GACETA OFICIAL DIGITAL

GOBIERNO NACIONAL
REPÚBLICA DE PANAMÁ

Año CIX **Panamá, R. de Panamá martes 27 de agosto de 2013** **Nº 27360-B**

CONTENIDO

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
Resolución Nº AN 6473-Elec
(De viernes 16 de agosto de 2013)

POR LA CUAL SE APRUEBA LA CELEBRACIÓN DE LA CONSULTA PÚBLICA NO. 14-13 PARA CONSIDERAR LA PROPUESTA DEL PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL CORRESPONDIENTE AL AÑO 2013, PRESENTADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A. (ETESA).

República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Resolución AN No. 6473 **-Elec** **Panamá,** 16 **de** agosto **de 2013**

"Por la cual se aprueba la celebración de la Consulta Pública No. 14-13 para considerar la propuesta del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2013, presentada por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA)."

EL ADMINISTRADOR GENERAL, ENCARGADO
en uso de sus facultades legales,

CONSIDERANDO:

1. Que mediante el Decreto Ley 10 de 22 de febrero de 2006, se reorganizó la estructura del Ente Regulador de los Servicios Públicos bajo el nombre de Autoridad Nacional de los Servicios Públicos como organismo autónomo del Estado, encargado de regular y controlar la prestación de los servicios públicos de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, electricidad, telecomunicaciones, radio y televisión, así como la transmisión y distribución de gas natural;

2. Que la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 y sus modificaciones, "Por la cual se dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad," establece el régimen al cual se sujetarán las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, destinadas a la prestación del servicio público de electricidad;

3. Que el numeral 1 del artículo 9 de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, le atribuye a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos la función de regular el ejercicio de las actividades del sector de energía eléctrica, para asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente, capaz de abastecer la demanda bajo criterios sociales, económicos y de viabilidad financiera, así como propiciar la competencia en el grado y alcance definidos por la mencionada Ley e intervenir para impedir abusos de posición dominante de los agentes del mercado;

4. Que el numeral 4 del artículo 68 de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, otorga a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), la responsabilidad de elaborar el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, que en adelante se llamará Plan de Expansión;

5. Que el artículo 4 del Decreto Ejecutivo 22 del 19 de junio de 1998, que reglamenta la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, contempla que a más tardar el 30 de junio de cada año, la Empresa de Transmisión presentará a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos los resultados del Plan de Expansión, incluyendo detalles de la información base utilizada para su elaboración;

6. Que el Reglamento de Transmisión, aprobado mediante Resolución JD-5216 de 14 de abril de 2005 y sus modificaciones, establece el procedimiento a seguir para la aprobación del Plan de Expansión;

7. Que el literal h del artículo 77 del Reglamento de Transmisión establece que la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos realizará, después del 30 de junio y antes del 30 de octubre de cada año, una Consulta Pública para evaluar el Plan de Expansión en general y las modificaciones tarifarias previstas resultantes de las ampliaciones de transmisión a ejecutar incorporadas en el Plan de Expansión de corto plazo, el Plan de Reposición de corto plazo de los Activos Existentes y del Plan de Expansión del Sistema de Comunicaciones;

8. Que, en tiempo oportuno, mediante nota No. ETE-DTR-GPL-181-2013 de 1° de julio 2013, la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) remitió a la

Resolución AN No. 6473 -Elec
de 21 de Agosto de 2013
Página No. 9

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos el Plan de Expansión correspondiente al año 2013;

9. Que, en virtud de lo dispuesto en el Reglamento de Transmisión, la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos debe someter dicho Plan de Expansión a Consulta Pública con la finalidad de recibir opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos, de las organizaciones sociales o de las empresas privadas, los cuales deben enmarcarse en la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 y el Reglamento de Transmisión vigente, por lo que el Administrador General, Encargado;

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la celebración de la Consulta Pública No. 14-13 para considerar la propuesta del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2013, presentada por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), cuyo texto completo se encuentra en el Anexo A de la presente Resolución.

SEGUNDO: COMUNICAR a todos los interesados en participar en la Consulta Pública No. 09-12, de la cual trata el artículo Primero de esta Resolución, que del **21 de agosto al 6 de septiembre de 2013,** estará disponible la propuesta del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2013, presentada por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), en la Dirección Nacional de Electricidad, Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y en la sección de Avisos, de la página Web de Internet de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos **www.asep.gob.pa**.

TERCERO: ESTABLECER el procedimiento a seguir en la Consulta Pública No. 14-13 que considerará la propuesta del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2013, presentada por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), el cual se describe a continuación:

1. Avisos

   La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, mediante Aviso publicado durante dos (2) días calendario en dos (2) diarios de circulación nacional, comunicará al público la realización de la Consulta Pública No. 14-13 para la consideración de la propuesta del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2013, presentada por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).

2. Presentación de comentarios:

   a. Personas calificadas para entregar comentarios:

      i. Los representantes legales de los agentes del mercado, conforme hayan sido registrados en la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, o las personas debidamente autorizadas por ellos mediante poder otorgado conforme a las disposiciones legales vigentes.

      ii. Los representantes legales de las empresas o personas naturales que a la fecha de la publicación de la presente Resolución hayan iniciado un proceso ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, para la obtención de una o varias concesiones y/o licencias para la prestación de los servicios público de electricidad.

      iii. Los representantes de las organizaciones, empresas o asociaciones públicas o privadas, o las personas debidamente autorizadas por ellos mediante poder otorgado conforme a las disposiciones legales vigentes.

iv. Las personas naturales que actúen en su propio nombre y representación, o las personas debidamente autorizadas por ellos mediante poder otorgado conforme a las disposiciones legales vigentes.

b. Fecha y hora límite de entrega:

i. Los interesados en presentar sus comentarios deberán hacerlo desde las ocho y treinta de la mañana (8:30 a.m.) del 21 de agosto de 2013 hasta las tres y treinta de la tarde (3:30 p.m.) del 6 de septiembre de 2013.

ii. El día 11 de septiembre de 2013, la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos levantará un acta en la cual constará el nombre de las personas o empresas que presentaron sus comentarios.

c. Lugar de Entrega:

Edificio Office Park
Vía España y Fernández de Córdoba
Primer Piso, Dirección Nacional de Electricidad, Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

En horario de 8:30 a.m. a 3:30 p.m.

d. Forma de Entrega de los Comentarios: En sobre cerrado el cual debe contener la siguiente leyenda:

CONSULTA PÚBLICA No. 14-13

PARA LA CONSIDERACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL CORRESPONDIENTE AL AÑO 2013, PRESENTADA POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A. (ETESA)

NOMBRE, TELÉFONO, FAX Y DIRECCIÓN FÍSICA Y ELECTRÓNICA DEL REMITENTE

e. Contenido de la Información:

i. Nota remisoria: los comentarios y la información que los respalde deben ser remitidos a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos mediante nota que debe ser firmada por las personas a que se refiere el punto 2.a. de este procedimiento. Dicha nota deberá estar acompañada de copia de la cédula de identidad personal o pasaporte de la persona que la suscribe.

ii. En la documentación que se presente debe explicarse de manera clara la posición de la persona acerca del tema objeto de la Consulta Pública No. 14-13.

iii. Deberá acompañar los comentarios con la documentación técnica que respalda la posición.

iv. Toda la información debe presentarse en tres juegos 8 ½ x 11 (un original y dos copias) idénticos, con cada una de sus hojas

numeradas. Adicionalmente, los interesados deberán adjuntar sus comentarios en formato Word, en un disco compacto (CD) o cualquier otro medio electrónico.

3. Disponibilidad de comentarios a los interesados:

   A medida que sean entregados los comentarios, los mismos serán publicados en la siguiente dirección electrónica: **www.asep.gob.pa.**

   El 12 de septiembre de 2013, de ocho y treinta de la mañana (8:30 a.m.) a tres y treinta de la tarde (3:30 p.m.), los comentarios estarán disponibles en las oficinas de Asesoría Legal de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, ubicada en el primer piso del Edificio Office Park, situado en la Vía España y Vía Fernández de Córdoba.

4. Fotocopiado: Cualquier interesado en obtener copias de los comentarios, deberá solicitarlo a su costo, el 12 de septiembre de 2013. Dichas copias serán entregadas a los solicitantes a más tardar el día 13 de septiembre de 2013.

CUARTO: **COMUNICAR** que la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos evaluará los comentarios recibidos que se refieran a la presente Consulta Pública No. 14-13, y los mismos serán tomados en consideración en la propuesta del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2013, presentada por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).

QUINTO: Esta Resolución rige a partir de su aprobación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 26 de 29 de enero de 1996, modificada por el Decreto Ley 10 de 22 de febrero de 2006; Ley 6 de 3 de febrero de 1997; y, Resolución JD-5216 de 14 de abril de 2005 y sus modificaciones.

CÚMPLASE Y PUBLÍQUESE,

RODRIGO RODRÍGUEZ J.
Administrador General, Encargado

El presente Documento es fiel copia de su Original Según Consta en los archivos centralizados de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.
Dado a los 20 días del mes de agosto de 2013

FIRMA AUTORIZADA

1

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013 – 2027

Tomo I
Estudios Básicos

Gerencia de Planeamiento

ETE-DTR-GPL-181-2013

01 de julio de 2013

PANAMÁ

Ave. Ricardo J. Alfaro. Edif. Sun Towers Mall, Piso 3
Tel.: (+507) 501-3800 • Fax: (+507) 501-3506 · www.etesa.com.pa

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2

CONTENIDO

TOMO I: ESTUDIOS BÁSICOS 5
Capítulo 1: Proyección de Demanda 6
1.1 INTRODUCCIÓN 6
1.2 SUMARIO 7
1.3 METODOLOGÍA Y ALCANCE 9
1.3.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS. 11
1.3.2 MODELOS SECTORIALES 13
1.3.3 EVALUACIÓN DE PRONÓSTICOS ANTERIORES (2006-2010) 16
EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL PRONÓSTICO DEL 2011 21
1.3.4 CAMBIOS EN EL MODELO ORIGINAL. 24
1.3.5 CAMBIOS FUTUROS EN EVALUACIÓN. 27
1.3.6 ALCANCE DE LAS PROYECCIONES 27
1.4 EVOLUCION RECIENTE Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR ELECTRICO 30
1.4.1 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS 32
1.4.2 INDICADORES ELÉCTRICOS 53
1.5 INTEGRACION DE BOCAS DEL TORO. 78
1.6 MEGA PROYECTOS ESTATALES 80
1.7 CURVAS TÍPICAS. 94
1.8 PRONÓSTICOS DE DEMANDA, SEGÚN ESCENARIOS 106
1.8.1 ESCENARIO MEDIO O MODERADO 110
1.8.2 ESCENARIO ALTO U OPTIMISTA 111
1.8.3 ESCENARIO BAJO O PESIMISTA 112
1.8.4 ANALISIS ESTRUCTURAL DE LOS ESCENARIOS 113
1.8.5 DESAGREGACIÓN POR BARRA 119
1.9 CONCLUSIONES 121
1.10 REFERENCIAS 124
Capítulo 2: Estándares Tecnológicos y Costos de Transmisión 125
2.1 INTRODUCCIÓN 125
2.2 CRITERIOS TECNOLÓGICOS GENERALES 125
2.2.1 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 126
2.2.2 SUBESTACIONES 130
2.3 COSTOS DE COMPONENTES DE LA TRANSMISIÓN 134
Capítulo 3: Diagnóstico del Sistema de Transmisión de Corto Plazo 144
3.1 ANÁLISIS DEL AÑO 2013 146
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 146
3.1.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 149
3.1.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS 157
3.1.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 157
3.1.5 ANÁLISIS MODAL 158

3

3.2 ANÁLISIS DEL AÑO 2014 159
3.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 159
3.2.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 162
3.2.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS 172
3.2.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 173
3.2.5 ANÁLISIS MODAL 173
3.3 ANÁLISIS DEL AÑO 2015 174
3.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 174
3.3.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 176
3.3.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS 188
3.3.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 189
3.3.5 ANÁLISIS MODAL 190
3.4 ANÁLISIS DEL AÑO 2016 190
3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 190
3.4.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 193
3.4.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIA 199
3.4.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 200
3.4.5 ANÁLISIS MODAL 200
3.5 NIVELES DE CORTOCIRCUITO 200

4

ANEXOS

Anexo I-1 Fundamentos Teóricos de Regresión Lineal Múltiple.

Anexo I-2 Bondad de Ajustes Econométricas y Regresiones Sectoriales.

Anexo I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo.

Anexo I-4 Pronósticos del Producto Interno Bruto de Panamá, años 2011-2025.

Anexo I-5 Perspectivas Mundiales del Precio del Crudo de Petróleo.

Anexo I-6 Costos, Selección del Conductor y Requerimientos de Protección.

Anexo I-7 Resultados de Flujo de Potencia, Estabilidad Transitoria y Cortocircuito.

Anexo I-8 Modelos Dinámicos

Anexo I-9 Criterios PESIN 2013

TOMO I: ESTUDIOS BÁSICOS

En el Reglamento de Transmisión se establece que ETESA deberá incluir en el Plan de Expansión una sección denominada “Estudios Básicos”, la cual deberá contemplar:

- Pronósticos de Demanda para los próximos 15 años
- Escenarios de Suministros y Criterios de Planificación
- Estándares tecnológicos y Costos de Componentes del Sistema de Transmisión
- Diagnóstico de las condiciones de funcionamiento del Sistema de Transmisión de Corto Plazo
- Niveles de Confiabilidad previstos en los distintos nodos del Sistema Principal de Transmisión
- Análisis Dinámico del funcionamiento del Sistema Principal de Transmisión, que asegure el cumplimiento del criterio de seguridad N - 1

6

Capítulo 1: Proyección de Demanda

1.1 INTRODUCCIÓN

Este informe contiene los pronósticos de demanda de energía eléctrica, necesarios para las actualizaciones de los Planes de Expansión[1], en cumplimiento a lo estipulado, en el Reglamento de Transmisión (RT) aprobado por la Resolución JD-5216, de 14 de abril de 2005 y sus modificaciones posteriores

Los pronósticos de demanda descritos en este informe serán utilizados en la revisión del Plan de expansión 2013-2027. Tal, como lo establece el RT se incluyen los datos, detalles metodológicos, resultados intermedios y finales de pronóstico de energía y potencia, a nivel del Sistema Principal de Transmisión y su desagregación al nivel de barras, de acuerdo con los requerimientos de los distintos estudios del Plan de Expansión.

La base metodológica es un modelo econométrico de regresión lineal, desarrollado con la asistencia técnica del Proyecto Regional de Energía Eléctrica para el Istmo Centroamericano (PREEICA). El modelo proporciona una serie de consumo de energía eléctrica, por sectores de consumo, con su correspondiente serie de demanda máxima total asociada a dicha energía, para quince años de proyección.

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Transmisión, se desagrega la demanda máxima y mínima y el factor de potencia, por barra del Sistema Principal de Transmisión, con base en las curvas típicas y simultaneidad de la demanda, provenientes de la base de datos estadísticos históricos del Centro Nacional de Despacho (CND) y de las Empresas Distribuidoras. En los casos que no se cuenta con información estadística histórica, se asumen comportamientos de áreas similares atendidas. Adicionalmente, de acuerdo a solicitud de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), se incluye una desagregación del estimado de demanda, por distribuidora.

En primera instancia, se describe la metodología utilizada y el alcance de las proyecciones de consumo de energía eléctrica; luego, se reseñan los indicadores socioeconómicos y eléctricos que afectan dicho consumo y las premisas de los escenarios de proyección. Finalmente se presentan las proyecciones de consumo total y sectorial anual de energía eléctrica y la demanda máxima anual de potencia eléctrica.

[1] De acuerdo a la resolución JD-2627, de enero del 2001, el ERSP hoy ASEP ordenaba a ETESA la utilización del informe Indicativo de Demanda, elaborado anualmente por el Centro Nacional de Despacho (CND), para las actualizaciones de los Planes de Expansión. Por lo cual los pronósticos de los PESIN`s 2002 al 2005, mantuvieron estrecha relación con el Indicativo de Demanda.

7

1.2 SUMARIO

Estas proyecciones de demanda, indican que el consumo de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional podría presentar tasas de crecimiento, por el orden de 6.1 a 6.4% promedio anual, para los quince años de proyección, mientras que la potencia máxima exigida al sistema podría crecer entre 6.08 a 6.23%, de darse situaciones socioeconómicas pesimistas a una opción optimista, respectivamente.

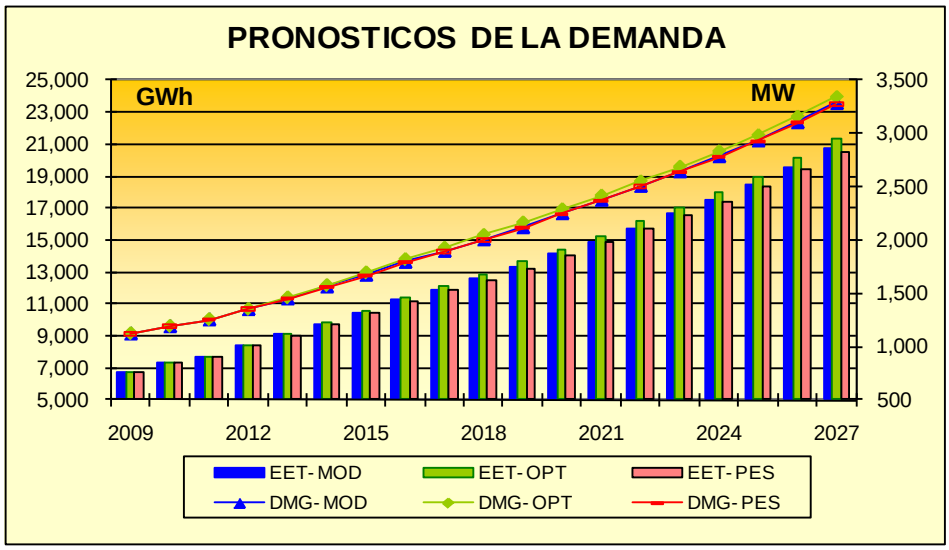


Figura 1.1

Las premisas básicas de estas proyecciones se fundamentan en las recientes perspectivas económicas de índole positiva que ha mantenido Panamá, en especial el resultado de los últimos años, periodo 2006 – 2012, con crecimientos promedio anual de 9.1%, tasa superior a los mejores promedios históricos que tuvo la economía nacional, de acuerdo a los registros estadísticos de los últimos sesenta años. Perspectivas basadas en factores dinámicos externos, como es el desarrollo del transporte marítimo internacional y a las actividades de servicio conexas al Canal, resultado de un comercio mundial en expansión, y al efecto del boom inmobiliario de los últimos diez años, producto del desarrollo de viviendas de alto costo dirigido a extranjeros, que por diversas razones han decidido asentarse en nuestro país.

Esta positiva prospectiva, solo fue empañada por el reciente retroceso económico del año 2009, donde el país solo logro alcanzar un crecimiento positivo de solo 3.9%, a la sombra de una crisis económica mundial, que introdujo en el corto plazo, significativas incertidumbres a la economía nacional. Pero, aunque el producto fuera bajo, el mismo fue positivo ante una generalizada contracción mundial.

8

Sin embargo, la mejora de la perspectiva económica global, desde el tercer trimestre del año 2009, fundamentada en la recuperación de la economía norteamericana y de la esperada reorientación positiva de la mayor parte de las economías europeas, reimpulsaron el crecimiento económico nacional, registrándose en los años 2010 y 2011, tasas de 7.6 y 10.4%, respectivamente. Un cambio a la tendencia positiva, probablemente, el inicio de un nuevo ciclo de crecimiento. Gracias, a los excelentes registros preliminares del año 2012, se estima un parámetro de dos dígitos, una cifra estimada de 10.4%, o más.[2]

Por consiguiente, el pronóstico para los años 2013-2014 de la demanda eléctrica en el país, se fundamentan principalmente en factores a lo interno de la economía nacional, liderizadas por las obras de mayor envergadura de la ampliación del Canal, del incremento de las actividades turísticas, de la ejecución de los proyectos estatales de infraestructura y de fuerzas dinámicas al entorno interno, de manera que se mantenga el impulso del reciente y sostenido salto de la economía nacional. Aunque, con el tiempo el efecto de la lenta pero sostenida recuperación del comercio mundial y por ende la recuperación de la Zona Libre y sus actividades conexas, así como del crecimiento del turismo internacional, deben volver a ser los motores principales del nuevo impulso económico. Con lo que es de esperar que luego del año 2015, la economía se estabilice y mantenga parámetros de crecimiento sostenido del PIB de 5 a 6%, por varios años.

Los cálculos en el corto plazo (2013-2016), reflejan crecimientos más altos, entre 7.3 y 7.8%, según la ocurrencia de escenarios moderado, optimista o pesimista, respectivamente. En el largo plazo (2017-2027), las tasas de crecimiento son levemente más moderadas, 5.67 y 5.85%, respondiendo a escenarios más conservadores con respecto a los parámetros económicos.

SIN CONSIDERAR AHORRO ENERGÉTICO						
PERIODO	MODERADO		OPTIMISTA (ALTO)		PESISMISTA (BAJO)	
	ENERGIA	POTENCIA	ENERGIA	POTENCIA	ENERGIA	POTENCIA
CORTO PLAZO (2013-2016)	7.38%	7.35%	7.80%	7.72%	7.30%	7.29%
LARGO PLAZO (2017-2027)	5.71%	5.65%	5.85%	5.69%	5.67%	5.64%
ANALISIS (2013-2027)	6.16%	6.10%	6.37%	6.23%	6.10%	6.08%

Tabla 1.1

[2] De acuerdo a la Fondo Monetario Internacional (FMI), Panamá alcanzara una tasa sostenida anual de 6.6%, en el quinquenio (2010-2014). Noviembre, del 2010.

9

Los escenarios analizados se califican de conservadores, debido a las restricciones que se le impone a la serie histórica, sin precedentes de crecimientos sostenidos similares, a los rangos resultantes del corto plazo.

Al igual que en los pronósticos de los tres últimos Informes anuales, se destaca la incorporación de la carga futura de magnos proyectos de infraestructura, por parte del Estado. Proyectos que deben comenzar a implementarse, a partir del año 2013, en donde sobresalen el Proyecto integral de Saneamiento de la Bahía de Panamá y la construcción de un sistema de transporte masivo para la Capital del País, "El Metro", adicional a otros nuevos proyectos estatales, intensivos en consumo eléctrico, los cuales se encuentran a la fecha en vías de realización, para el inicio de su ejecución dentro del periodo de análisis.[3]

1.3 METODOLOGÍA Y ALCANCE

Estimar la demanda futura de energía eléctrica es una tarea compleja que requiere el análisis detallado de múltiples factores que inciden en su comportamiento. Todas las metodologías coinciden en que la evolución de la población, de la actividad económica y de los precios son los factores más significativos que afectan la demanda de energía eléctrica, los cuales, de alguna manera, son producto de los procesos tecnológicos y de la situación socioeconómica y política.

Existen básicamente dos tipos de métodos para pronosticar la demanda de la energía eléctrica, (métodos analíticos y econométricos). Todos requieren de información histórica estadística, cuyo proceso de recolección y análisis es fundamental en el proceso proyección.

Los modelos econométricos, generalmente de regresión múltiple, se basan en una función estadística de correlación de una variable aleatoria dependiente, explicada o endógena, respecto a varias variables aleatorias independientes, explicativas o exógenas. En este caso, se correlaciona el volumen de las ventas de energía eléctrica con variables socioeconómicas.

Los modelos analíticos se basan en los análisis de carga, mediante los cuales se pronostica la demanda de energía eléctrica para cada tipo de consumidor, en función de su carga eléctrica instalada y del factor de uso de dicha carga. En el caso residencial, por ejemplo, se determina, mediante encuestas, en que se determinan los tipos y la cantidad de electrodomésticos usados en una vivienda típica rural y urbana, y de forma indirecta se estima el consumo típico de energía eléctrica, por hogar.

[3] Construcción de la nueva Ciudad Gubernamental, nuevas fases de expansión de la Cinta Costera de la Ciudad de Panamá, construcción de la fase final de la Autopista Panamá Colon (Santa Rita – Colón), extensión de los corredores viales de la ciudad y otras obras estatales propuestas, las cuales se encuentran a la fecha, a nivel de perfil, o vías de contratación.

10

Este método estadístico implica encuestas y análisis de información detallada, generalmente no disponible con la periodicidad requerida para proyecciones de corto plazo. Por ejemplo, la "Encuesta de Hogares", realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), adscrito a la Contraloría General de la República (CGR), con el fin de proveer la base estadística necesaria, para caracterizar la demanda de empleo, es realizada cada 10 años. Este tipo de modelo es preferido por las empresas de distribución y comercialización de electricidad, ya que el conocimiento de las características de sus clientes es primordial para el manejo de la demanda a ese nivel.

En cambio, ETESA como empresa de transmisión eléctrica, utiliza un modelo econométrico desarrollado específicamente por PREEICA para el sistema eléctrico nacional, con el fin de pronosticar la demanda agregada de energía eléctrica. Demanda, basada en la disponibilidad anual de información histórica del Producto Interno Bruto (PIB) y de otras variables socioeconómicas, en conjunto con las proyecciones de población elaboradas por el INEC; y el volumen de ventas de energía eléctrica, global y sectorial, recopilado por la Comisión de Política Económica (COPE)[4], la ASEP y/o las distribuidoras.

En razón, a costos, flexibilidad e integración estadística, PREEICA prefirió diseñar en una hoja electrónica de cálculo de EXCEL, un modelo estadístico, el cual ejecuta el análisis de regresión múltiple, integrando en un solo archivo, la información histórica, los escenarios de proyección y los pronósticos resultantes.[5]

Adicionalmente, como se puede apreciar en la evaluación de los pronósticos elaborados en los años 2005-2007, el modelo estadístico seleccionado indica una capacidad predictiva con un nivel de confianza promedio de 98%. Para los años 2008- 2009 este nivel de confianza disminuyo a un promedio no mayor de 96%.

Para seguidamente, en el año 2010, el error de predicción en energía y potencia se acerco al 4%, los datos reales del 2011 presentan desviaciones menores de 0.5% con lo cual los parámetros de confianza son más que aceptable para el corto plazo, lo cual permite calificar estas predicciones entre bueno y excelente. En el largo plazo, las proyecciones de consumo y potencia de la energía eléctrica, dada la dinámica del sector, se constituyen en una aproximación futura de múltiples probabilidades.

El análisis de confianza para último año analizado con datos preliminares, compendiados algunos hasta el mes de octubre y otros que solo presenta cifras hasta el primer semestre del año 2012, confirma una capacidad predictiva no menor de 96.5%.

[4] Con la Ley 52 del 30 de julio de 2008, las funciones de la COPE serán parte de la Secretaría de Energía.

[5] Este modelo, realiza en la práctica, el mismo análisis que los programas estadísticos E-VIEWS 4.1 o XLSTAT-Pro 6.1.9, herramientas comerciales de Pronósticos.

11

1.3.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

La regresión lineal múltiple se puede definir como una función estadística de dependencia lineal entre una variable aleatoria dependiente, explicada o endógena (Y) y varias variables aleatorias independientes, explicativas o exógenas (X).

Y= fLineal (X) = X ß

Y= Variable explicada

X= Variable explicativa

ß = Parámetros de regresión.

Para desarrollar el modelo de regresión lineal múltiple, utilizado en estas proyecciones, se siguieron seis pasos generales. En primer lugar, se establecieron las hipótesis estadísticas que se quieren aceptar o rechazar, consistentes con la realidad panameña y la disponibilidad de información. En el segundo paso, se tradujeron estas hipótesis en un modelo matemático de regresión lineal múltiple, con notación matricial de variables explicadas, explicativas y se calcularon los parámetros de regresión respectivos.[6] En tercer lugar, se realizaron pruebas estadísticas de bondad de ajuste. Finalmente, en el cuarto y último paso se pronosticaron las variables explicativas y se calcularon las proyecciones de las variables explicadas. En el Anexo I-1 se presentan los detalles metodológicos de cada paso.

Siguiendo el método de análisis de regresión lineal de los programas estadísticos E-VIEWS 4.1 y XLSTAT-Pro 6.1.9, los consultores de PREEICA, seleccionaron los siguientes cinco criterios estadísticos para verificar la bondad de ajuste de cada modelo de regresión lineal múltiple:

Correlación de variables: El coeficiente de correlación (R^2) mide el porcentaje del cambio de una variable dependiente explicado por el cambio de las variables independientes, a través de un modelo de regresión lineal múltiple. Entre más cercano a uno mejor es el ajuste. El coeficiente de correlación ajustado (R^2adj) es menor pero más realista, pues tiene en cuenta el número de variables explicativas. PREEICA seleccionó los modelos de regresión lineal múltiple cuyo coeficiente de correlación ajustado es mayor o igual a 90%.

$$\mathbf{90\% \leq R^2adj \leq 100\%}$$

[6] Variable **explicativa** o independiente es aquella que es manipulada por el investigador con el objeto de estudiar como incide sobre la variable dependiente o **explicada**.

12

Auto-correlación de observaciones: El coeficiente de auto correlación Durbin-Watson (d) mide el grado de correlación entre los residuos de observaciones sucesivas. Si es cercano a dos no hay auto-correlación, si es cercano a cero o cuatro hay auto- correlación positiva o negativa respectivamente. PREEICA seleccionó los modelos de regresión lineal múltiple cuyo coeficiente de auto- correlación Durbin-Watson se encuentra entre dos valores críticos, calculados para un nivel de confianza mayor o igual 90%.

$$dU < d < 4 - dU \quad 1 - \alpha \geq 90\%$$

Distribución normal de residuos: Los modelos de regresión lineal se fundamentan en el principio de que los residuos tienen una distribución normal, con un valor esperado de cero. En otras palabras, las diferencias entre los valores reales y los valores estimados deben depender exclusivamente de factores aleatorios. Para este fin, se usa el estadístico Jarque Bera (χ) el cual mide el ajuste normal de los residuos de regresión. PREEICA seleccionó los modelos de regresión lineal múltiple cuyo estadístico Jarque Bera (χ) es superior a un valor crítico, calculado para un nivel de confianza mayor o igual a 90%.

$$\chi > \chi\alpha \text{ o } P(\chi\alpha > \chi) \leq 1 - \alpha \quad 1 - \alpha \geq 90\%$$

Prueba estadística colectiva: La prueba estadística colectiva, también denominada análisis de varianzas (ANOVA), verifica que los estimadores de un modelo de regresión lineal múltiple no sean simultáneamente nulos. En otras palabras, esta prueba verifica que las variables explicativas sean simultáneamente relevantes dentro de un modelo de regresión. El modelo elaborado por el PREEICA, seleccionó los modelos regresión lineal múltiple cuyo estadístico F es superior a un valor crítico, calculado para un nivel de confianza mayor o igual a 90%.

$$F > F\alpha \text{ o } P(F\alpha > F) \leq 1 - \alpha \quad 1 - \alpha \geq 90\%$$

Prueba estadística individual: La prueba estadística individual, también denominada pruebas de intervalos de confianza, verifica que el estimador de una variable explicativa no sea nulo. En otras palabras, esta prueba verifica que cada variable explicativa sea relevante dentro de un modelo de regresión lineal múltiple. PREEICA seleccionó los modelos de regresión lineal múltiple cuyo estadístico t-student, se encuentra entre dos valores críticos, calculados para un nivel de confianza mayor o igual a 90%.

$$-t\alpha/2 < t < t\alpha/2 \text{ o } P(t\alpha/2 > |t|) \leq 1 - \alpha \quad 1 - \alpha \geq 90\%$$

13

1.3.2 MODELOS SECTORIALES

Teniendo en cuenta estos cinco criterios o pruebas estadísticas de bondad de ajuste, se elaboraron los modelos de regresión lineal múltiple, que mejor explican las ventas históricas de energía eléctrica, en los principales sectores de consumo del sistema eléctrico de Panamá, los sectores residencial, comercial, industrial y oficial. En el Anexo I-2 se presentan las tablas de bondad de ajuste y los modelos sectoriales de regresión lineal múltiple, los cuales se describen a continuación.

Sector Residencial:

Para la proyección del consumo del Sector Residencial se seleccionó un modelo de regresión lineal múltiple que correlaciona las ventas de energía eléctrica en el sector residencial con la población urbana y rural de Panamá.[7]

GWHRES(T) = 0.9610×GWHRES(T-1) + 0.1110×POBURB(T) - 0.2170×POBRUR(T) + 145.2378

Con un nivel de confianza de 90%, se puede afirmar que las ventas de energía eléctrica en el sector residencial para el año t GWHRES (t) son directamente proporcionales a las ventas de energía eléctrica del año anterior GWHRES (t-1) y a la población urbana del mismo año POBURB (t), e inversamente proporcional a la población rural del mismo año POBRUR (t). Este modelo de regresión lineal múltiple cumple con los cinco criterios o pruebas estadísticas de bondad de ajuste.

Consecuente con la data histórica analizada por los consultores de PREEICA, que cubrían el periodo de 1970 al 2002, llegaron a la conclusión que el precio ponderado real de la energía eléctrica, no es relevante, debido a la inelasticidad del consumo de este sector, respecto al precio promedio histórico. Es importante señalar que, a partir del periodo 2002 a la fecha, a efecto de política social, los precios pagados por los consumidores residenciales han recibido subsidios. Dichos subsidios, han ido incrementándose a través del tiempo, originando “ruidos” que se convierten al presente, en un elemento adicional que distorsiona los análisis de la conducta de los consumidores, respecto a los precios reales de la energía eléctrica. Situación que amerita un análisis estadístico más minucioso de este subsector de consumo. Aunque el modelo de regresión para el presente análisis, refleja un coeficiente de correlación ajustado de 99.7%.

[7] Como ejemplo se mostrara la ecuación correspondiente al sector residencial, para los años 2012 - 2026, al igual que en los otros sectores.

14

Sector Comercial:

Para el sector comercial, se seleccionó un modelo de regresión lineal múltiple que correlaciona las ventas de energía eléctrica en el sector comercial con el PIB real representativo de dicho sector y el precio ponderado real de la energía eléctrica en Panamá. El PIB representativo del sector comercial incluye principalmente las actividades compiladas en las actividades de “comercio al por mayor y al por menor”, y al consumo correspondiente a los “hoteles y restaurantes”. Se incluyen otras actividades, como las “inmobiliarias, empresariales y alquiler”, así como la “enseñanza privada”.

GWHCOM(T) = 0.9642×GWHCOM(T-1) + 0.1336×PIBCOM(T) - 16.8913 × PRETOT(T) + 118.4758

Con un nivel de confianza de más de 97%, se puede afirmar que las ventas de energía eléctrica en el sector comercial para el año t GWHCOM (t) son directamente proporcionales a las ventas de energía eléctrica del año anterior GWHCOM (t-1) y al PIB real correspondiente al sector comercial en el mismo año PIBCOM (t), e inversamente proporcional al precio ponderado real de la energía eléctrica del mismo año PRETOT (t). Este modelo de regresión lineal múltiple cumple con los cinco criterios o pruebas estadísticas de bondad de ajuste, en donde el coeficiente de correlación ajustado es de los más altos, 99.7%.

Sector Industrial:

El sector Industrial depende del desarrollo económico del sector manufacturero nacional, así como de su substitución de su producto a efecto de la importación y/o innovación. Con lo cual su valor producto es sustituido por otras actividades económicas, tales como el comercio, la banca, la construcción, el transporte y las comunicaciones.

Teniendo en cuenta esta influencia, se seleccionó un modelo de regresión lineal múltiple que correlaciona las ventas de energía eléctrica en el sector industrial con el PIB real del sector manufacturero y un PIB real agregado de los siguientes sectores secundarios substitutos: “comercio al por mayor y al por menor”; “hoteles y restaurantes”; “construcción”; “transporte, almacenamiento y comunicaciones”; y “servicios de intermediación financiera”.

GWHIND(T) = 0.5027×GWHIND(T-1) + 0.5227×PIBMAN(T) - 0.0138×PIBSUB(T) - 132.8467

Con un nivel de confianza de más de 97.5%, se puede afirmar que las ventas de energía eléctrica en el sector industrial para el año t GWHIND (t) son directamente proporcionales a las ventas de energía eléctrica del año anterior GWHIND (t-1) y al PIB real del sector manufacturero en el mismo año PIBMAN (t), e inversamente proporcional al PIB real producido en el año por los sectores substitutos PIBSUB (t).

La actividad errática de este subsector de consumo, debido al proceso de globalización económica, que conlleva a etapas diferentes de industrialización ligera, como reflejo de la sustitución importaciones, la aparición de ventas en bloque de energía eléctrica. Este modelo de regresión lineal múltiple cumple con los cinco criterios o pruebas estadísticas de bondad de ajuste. Con un coeficiente de correlación ajustado de 97%.

Sector Oficial:

Finalmente, para el Sector de Consumo Oficial, se seleccionó un modelo de regresión lineal múltiple que correlaciona las ventas de energía eléctrica en el sector oficial, con el PIB real de Panamá:

GWHOFI(T) = 0.9580×GWHOFI(T-1) + 0.0029×PIBREA(T-1) – 14.8098

En el modelo 2013 – 2027, no se puede afirmar con un nivel de confianza de solo 83%, que las ventas de energía eléctrica en el sector oficial, para el año t GWHOFI (t), son directamente proporcionales a las ventas de energía eléctrica del año anterior GWHOFI (t-1) y al PIB real del año anterior PIBREA (t-1).

Con el límite mínimo aceptable de 85%, el modelo falla parcialmente en dos de las pruebas estadísticas, el correspondiente a la prueba individual en que la constante se sale de límites y en la prueba del estadístico de regresión en donde el test Jarque Bera no cumple con los niveles de confianza esperados. Los otros estadísticos de la proyección son excelentes, tal que el coeficiente de correlación ajustado es de 99.2%. El test estadístico Jarque Bera mide la simetría de la data, o sea que distribución de la mismos tienen diferente peso de los valores con respecto a los extremos centrales de la normal.

Es posible que las falencias estadísticas de este subsector de consumo se deban a las diferentes funciones que ejecuta el sector oficial: administrativas, judiciales, de seguridad y a la creación de infraestructura de desarrollo. Actividades que se incrementan o disminuyen no con base solamente en variables físicas o económicas, sino a aspectos políticos y sociales, que son muy cambiantes en el corto plazo, debido a la subjetividad con que se manejan estos aspectos.

1.3.3 EVALUACIÓN DE PRONÓSTICOS ANTERIORES (2006-2010)

Con el objetivo de validar la capacidad de predicción del modelo de pronóstico de demanda utilizado, se desarrollo en el plan de expansión del periodo 2007-2021 un análisis comparativo de la proyección del consumo del año 2006, frente a los resultados reales preliminares del mismo año. Las conclusiones fueron que el modelo se desvió en -1.5% de las cifras preliminares de consumo (menores en 130 GWh). Al igual que se origino una desviación de 1%, en cuanto al parámetro de DMG. Pero, luego de compiladas y registradas por la SNE las cifras reales del periodo 2006, mostraron una desviación de solo 75 GWh para un factor de desviación de solo -1.2% y una desviación en demanda máxima de menos del 1%.[8]

En el desarrollo de este análisis, se verifico que los consumos asentados en el subsector "Bloque", como "Grandes Clientes" desde el año 2001[9,] correspondían a volúmenes de consumo que habían migrado del sector industrial, transformándose los mismos en "Grandes Clientes".[10] Dado que las diferencias de los registro de los sectores "Industrial" y "Bloque" fueron de magnitudes similares inversas (Ejemplo: -54.4 vs 52.4 GWh, del Escenario Optimista), se evidencia esta particular migración del consumo nacional.

En consideración que el modelo de predicción de PREEICA es un modelo de regresión lineal, este cambio en el registro de los consumos introducía distorsiones a las proyecciones de los consumos Industrial y Bloque. Por consiguiente, se procedió a partir de esta fecha, reubicar este incremento del consumo de bloque, en el Plan 2007-2021, como parte del consumo industrial. Este ajuste incrementa la diferencia del modelo con los datos preliminares registrados a la industria, señalando más claramente la tendencia errática de este sector, correspondiente a las propias características de evolución de la industria nacional.

Un análisis más exhaustivo de los consumos eléctricos industriales, realizado durante la elaboración del Pronóstico de Demanda 2010 – 2024, evidencia que hasta el año 2004, el sector de consumo de los Grandes Clientes correspondió en su totalidad a consumos de tipo industrial, en un 100%. Pero, desde ese año en adelante este consumo particular fue reduciendo paulatinamente su participación porcentual dentro del segmento de Grandes Clientes, desde 95.3, 70.9, 68.3, 67 y 48%, respectivamente del año 2005 a

[8] En este punto es necesario mencionar, que desde el inicio de los Pronostico de la DMG por ETESA, se hace el ajuste a este parámetro, al deducir la demanda interna de Autoridad del Canal (ACP), en razón que los registros del CND solo registran como oferta el aporte del primero al Mercado Mayorista de Electricidad (MME),sin definir pérdidas.

[9] Propuesta de Modificación al Régimen Tarifarío del Servicio Público de Transmisión de Electricidad. Anexo a la resolución no. jd-3233. Del 1º de julio de 2001 – 30 de junio de 2005.

[10] En primera instancia, el registro de los "Grandes Clientes" durante el periodo 2001-2006 correspondían a CEMEX, Cemento Panamá, y empresas agroindustriales del Grupo MELO.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 17

2009, al ser requerido el consumo por Bloque por clientes que se dedican a otras actividades. La siguiente tabla, Tabla 1.2 muestra la evolución del consumo de los Grandes Clientes.

Por lo cual era incorrecto metodológicamente asignar todo el consumo de Bloque al sector industrial. Por consiguiente, a partir del Pronóstico 2010-2024 se distribuyen y asignan sectorialmente los consumos de los grandes clientes, de acuerdo a la función principal a que se dediquen estos grandes clientes.

CONSUMO GRAN CLIENTE
ANUAL 2001 - 2012 POR MES
EN MWh

AÑOS	CONSUMO POR TIPO						CONSUMO TOTAL GRAN CLIENTE		PARTICIPACION		
	INDUSTRIAL		COMERCIAL		BLOQUE						
	CANTIDAD (MAX Anual)	TOTAL	CANTIDAD (MAX Anual)	TOTAL	CANTIDAD (MAX Anual)	TOTAL	CANTIDAD (MAX Anual)	CONSUMO TOTAL	IND	COMERCIAL	BLOQUE
2001	2	50,196.7					2	50,196.7	100.0%		
2002	2	70,784.1					2	70,784.1	100.0%		
2003	2	74,372.9					2	74,372.9	100.0%		
2004	7	98,610.0					7	98,610.0	100.0%		
2005	7	83,188.0	2	1,649.0			9	84,837.0	98.1%	1.9%	
2006	5	34,267.0	3	14,039.0			8	48,306.0	70.9%	29.1%	
2007	1	35,211.0	3	16,310.0			4	51,521.0	68.3%	31.7%	
2008	1	36,343.0	3	17,903.0			4	54,246.0	67.0%	33.0%	
2009	1	36,848.2	11	20,481.0	3	23,112.6	15	80,441.8	45.8%	25.5%	28.7%
2010	2	172,150.3	36	44,618.0	2	75,136.1	40	291,904.5	59.0%	15.3%	25.7%
2011	2	183,223.9	40	82,420.3	1	70,992.6	43	336,636.8	54.4%	24.5%	21.1%
2012	2	211,181.9	40	87,452.8	1	78,082.7	43	376,717.3	56.1%	23.2%	20.7%
TOTAL		1,086,377.0		284,873.1		247,324.0		1,618,574.1	67.1%	17.6%	15.3%

(*) A partir del mes de octubre de 2009 el item Ricamar, dentro del consumo comercial corresponde a una diversidad de puntos de entrega de Grandes Clientes, pertenecientes a la cadena de Supermercados de Super 99 : S/M 99 Los Andes , S/M 99 La Cabima , S/M 99 El Dorado, S/M 99 Puerto Escondido, S/M 99 Los Pueblos, etc. Los cuales pasaron de 8 a 40 puntos de entrega.

Tabla 1.2

Continuando con esta validación, se revisaron los pronósticos de los planes del año 2005 a la fecha, con el fin de verificar la bondad de la previsión del modelo diseñado por PREEICA. Comparando los resultados preliminares del año en curso con los respectivos estimados del plan de expansión de cada año. Periodo consecuente con las instrucciones del Regulador, para que ETESA presentara anualmente su propio pronóstico de la demanda, que se complementara con el Informe Indicativo de la Demanda, elaborado por el CND. Los resultados históricos reales de este periodo 2005 -2011, con respecto a las proyecciones del primer año del modelo de los PESIN'S analizados en el periodo muestran desvíos aceptables de los registros reales.

18

En esa consideración, presentamos seguidamente, el resumen de las desviaciones de los resultados del modelo utilizado, para la proyección de la demanda en el plazo inmediato. En el cual se compara el consumo del primer año proyectado versus los registros reales que presentan al final del mismo.

EVALUACION PREDICTIVA DEL MODELO
AÑOS 2005 -2011

CATEGORIA	DESVIACION DEL MODELO						
	2005 (REAL)	2006 (REAL)	2007 (REAL)	2008 (REAL)	2009 (REAL)	2010 (REAL)	2011 (REAL)
ENERGIA TOTAL (GWh)	-198.9	-73.8	-37.6	307.7	194.6	-219.0	-13.2
DEMANDA MAXIMA (MW)	-23.0	8.9	-5.0	48.6	10.8	-48.7	2.8

Tabla 1.3

Con respecto a los pronósticos analizados del PESIN 2005-2019, al PESIN 2011-2025, los desvíos promedios de los escenarios Moderado y Optimista, versus los valores reales alcanzados por el sistema eléctrico, muestran tres etapas bien diferenciadas. La primera correspondiente al periodo 2005-2007 con desvíos promedios de energía y demanda menores a un 2%. Seguido de un periodo de máximas desviaciones, 2008-2009, para terminar con cifras de desvíos mínimas, menores a uno por ciento en la última etapa 2010-2011. En suma los desvíos promedios derivados del Modelos de PREEICA, con respecto a las proyecciones anuales globales del modelo, durante su ejecución muestran en promedio desvíos menores a 1%.

EVALUACION PREDICTIVA DEL MODELO
AÑOS 2005 -2011

CATEGORIA	DESVIACION DEL MODELO (%)						
	2005 (REAL)	2006 (REAL)	2007 (REAL)	2008 (REAL)	2009 (REAL)	2010 (REAL)	2011 (REAL)
ENERGIA TOTAL	-3.48%	-1.26%	-0.60%	4.82%	2.88%	-3.00%	-0.17%
DEMANDA MAXIMA	-2.43%	0.93%	-0.50%	4.70%	0.96%	-4.09%	0.22%

Tabla 1.4

En una primera instancia las cifras preliminares del año 2008 se cuantificaron en 295 GWh, un 4.6% para la energía y 1.6% para la DMG. Pero al compararlo con las cifras reales documentadas por la SNE el desvío de la energía llegó a 454 GWh o sea un 7.3%. Este desvío documentado se focalizaba en el monto de pérdidas global del sistema, registrado en una cantidad de 777 GWh, lo que resultaba en una diferencia promedio de más de 200 GWh, una caída considerable con respecto a los registros de pérdidas de los últimos años.

ETESA Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

19

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

De lo que se deducía, que el modelo de demanda presentaba desviaciones importantes de las proyecciones de consumo, residencial, pérdidas y en el global, con respecto a los datos reales registrados para los años 2008 y 2009. Por lo cual, esta fuerte reducción en el rubro de pérdidas totales del sistema, para el año 2008 requería de un análisis adicional, lo cual se evidencio en el análisis del pronóstico anterior, años 2010 – 2024, en una corrección apreciable de este rubro, a 924.3 GWh.[11] Con lo cual, en ese año el desvió ajustado en el consumo eléctrico global se modifico a solo 4.8 %. Al igual, las correcciones imputables a este error en el registro de las Pérdidas, significo un cambio significativo en la desviación del pronóstico del 2009-2024 de -1.84% a 0.96% en la DMG y de 5.92% a valor corregido de 2.88% en el pronóstico de energía.

En el caso del pronóstico 2010-2025, el año 2010 se modifica por esta misma causa, a solo una desviación de solo -7.4 GWh, para una desviación relativa de solo –0.1%. Con respecto a la DMG del año 2010, el pronóstico se desvió en una magnitud de -48.7 GWh, relativamente para un -4.09% del registro alcanzado por sistema interconectado.

En términos generales, se observa que la capacidad predictiva del modelo para los años 2005 al 2007, mantuvo un nivel de confianza promedio de aproximadamente del 98%. Donde los pronósticos se quedaron por debajo de los valores reales alcanzados, causados principalmente por el empuje positivo de la economía durante estos años, ante pronósticos conservadores.

Referente a los registros del año 2008 y 2009, los efectos derivados de la crisis económica global, resultó en desvíos significativos de los pronósticos. Que por cierto fueron en sentido contrario, estos pronósticos resultaron sobreestimados con referencia a los resultados reales alcanzados, en razón a los recientes indicadores de crecimiento económico. Las desviaciones presentadas en el año 2008, fueron de aproximadamente 5% en energía, debido principalmente a un menor consumo de los sectores comercial y oficial. Lo que derivó evidentemente en una desviación aproximada de 5% en potencia.

Con respecto al año 2009, la desviación en energía del año 2009 es de 2.9 % y de aproximadamente en 1% en DMG. La sobrestimación en energía, se origino en menores consumos en ese año en los sectores comerciales y Bloque, en conjunto con un mayor consumo del sector residencial, del cual se esperaba una disminución significativa, a efecto de la reciente campaña de sustitución de bombillos, efecto contrarrestado por la política de subsidio eléctrico. La baja desviación en potencia, es resultado de la ulterior corrección de la estimación de pérdidas.

Para el año 2010, gracias a la elaboración de un pronóstico conservado, en consideración a los aleteos retardados de la crisis económica global se presentan desviaciones en sentido contrario, subestimación ante los resultados reales, cerca del -4% en DMG.

[11] El error consistía, en la consideración que se tomó como exportación el saldo del intercambio del sistema (-73.4 GWh), en vez que la misma era realmente de importación de energía (73.4 GWh), durante el año 2008.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
20

En cambio, gracias a los ajustes realizados a las previsiones en el modelo de demanda, los registros del año 2011, presentan desviaciones menores o aproximados al 0.2%, con lo cual se puede afirmar que los parámetros de confianza son más que aceptables.

El compendio de las desviaciones de las proyecciones ante los registros reales del consumo eléctrico sectorial, durante el periodo 2005 – 2011, permite afirmar, que aun con las falencias mencionadas, la capacidad de predicción del modelo de regresión múltiple de PREEICA, se mantiene dentro de grados de calificación más que aceptables. La siguiente figura muestra, que las desviaciones máximas se mantienen dentro de una franja máxima de +5 y - 4%, para ubicarse en promedio dentro de una franja de menos 1%. Lo cual permite calificar estas predicciones entre buenas y excelentes.

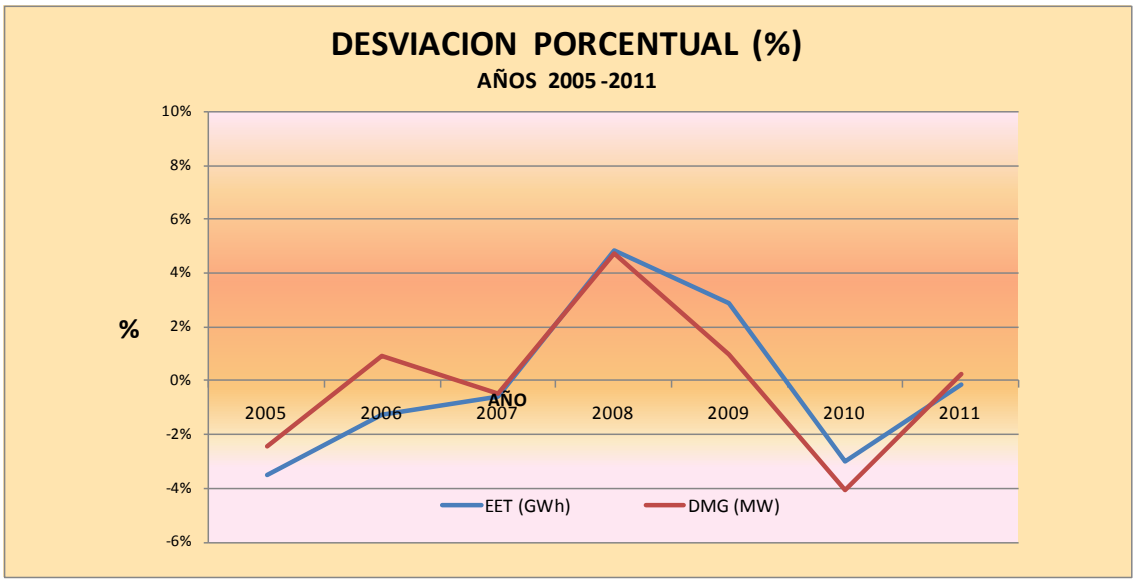


Figura 1.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
21

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL PRONÓSTICO DEL 2011

Aunque el análisis de los pronósticos globales del modelo, muestran en los últimos años desvíos aceptables, pero a lo interno de la estructura de consumo se han presentado desvíos de magnitud en los consumos sectoriales, algunos de los cuales se anulan entre sí. Por consiguiente, para validar de mejor forma el instrumento de pronóstico, se realiza el ejercicio de comparar en primera instancia, los estimados de pronósticos de los consumos sectoriales, del primer año del Modelo de PREEICA del PESIN 2012-2026, con los resultados preliminares del año en curso.

Para el primer año de proyección del Plan de Expansión 2012-2026, se presentaron diferencias, nominales y porcentuales, respecto al estimado previsto del año 2002, con base a los datos preliminares conocidos del año, a la fecha de elaboración del documento. Datos y registros que se encontraban compendiados algunos hasta el mes de octubre y otros rubros solo presentan cifras hasta el primer semestre del año en curso. Para lo cual se proyectan los meses restantes del año analizado, en concordancia al comportamiento promedio de los consumos de estos meses en los últimos cinco años. En el cuadro siguiente, se presenta la validación estimada para la proyección del primer año del último pronóstico presentado, PESIN 2012-2026.

VARIABLE	CONSUMO 2012 (GWh o MW)		
	PROYECCIÓN [1]		2012 (E) [2]
	ESCENARIO MODERADO	ESCENARIO OPTIMISTA	Octubre Projectado
Residencial	2,150.5	2,150.8	2,192.7
Comercial	3,390.3	3,413.2	3,190.2
Industrial	628.8	643.0	706.6
Oficial	791.7	793.4	788.6
Alumbrado	160.8	161.7	139.7
Autoconsumo	12.0	12.1	5.5
Bloque	72.8	72.8	78.5
Otros	8.1	8.1	3.4
Pérdidas	1,203.1	1,209.9	1,342.7
TOTAL	**8,418.1**	**8,465.0**	**8,447.9**
DMG	**1,378.8**	**1,386.0**	**1,351.3**

DESVIACION (Proyección menos Real Preliminar)

VARIABLE	ESCENARIO MODERADO		ESCENARIO ALTO		PROMEDIOS	
	GWh o MW	%	GWh o MW	%	GWh o MW	%
Residencial	-42.20	-1.9%	-41.90	-1.9%	-42.0	-1.9%
Comercial	200.10	6.3%	223.00	7.0%	211.6	6.6%
Industrial	-77.80	-11.0%	-63.60	-9.0%	-70.7	-10.0%
Oficial	3.10	0.4%	4.80	0.6%	3.9	0.5%
Alumbrado	21.10	15.1%	22.00	15.7%	21.6	15.4%
Autoconsumo	6.50	118.2%	6.60	120.0%	6.6	119.1%
Bloque	-5.70	-7.3%	-5.70	-7.3%	-5.7	-7.3%
Otros	4.70	138.2%	4.70	138.2%	4.7	138.2%
Pérdidas	-139.60	-10.4%	-132.80	-9.9%	-136.2	-10.1%
TOTAL	**-29.80**	-0.4%	17.10	**0.2%**	-6.3	-0.08%
DMG	**27.50**	**0.02**	34.70	**2.6%**	31.1	2.30%

[1] Proyección fechada 20 ene 2012

[2] Estimados a 11 ene 2013

Figura 1.3

22

El pronóstico del año 2012 con respecto al estimado anual, fundamentado en los registros preliminares del consumo registrado hasta los meses de septiembre y octubre, muestran una desviación casi inapreciable del consumo global de energía eléctrica, mientras la desviación al pronóstico de la DMG fue estimada en un rango del 2 %.

Como resultado de este ejercicio se infiere lo siguiente:

a) La proyección del consumo global de energía, para el año 2012, se queda corto en el escenario moderado en aproximadamente 30 GWh, pero la proyección alta supera el registro provisional en solo 17 GWh, para una desviación promedio negativa de 6.3 GWh, lo cual representa un desvío promedio mínima de -0.08%.
b) El estimado promedio de la DMG del pronóstico es solamente mayor en 31.1 MW al registro máximo del año de 1,351.3.[12] La desviación porcentual es de 2.3%. Curiosamente la demanda máxima registrada del sistema es 1,386.3, que llevaría a una desviación aparente de "0", pero es necesario e recodar que la regresión por concepto, es una desviación aparente, derivada del consumo total, el cual no incluye el consumo de ACP, cuya potencia auto consumida, se estima en 32 MW.
c) Con respecto a las desviaciones sectoriales, los resultados fueron muy significativos en magnitud, en donde se destaca el sector comercial el cual aparece sobreestimado en un promedio de más de 211 GWh. Siendo la desviación con mayor peso sectorial, pero correspondiente a una desviación promedio de 7%, con respecto a los registros preliminares del sector. Esta significativa sobrestimación se origina en el peso que el sector Comercial tiene en la perspectiva económica nacional.
d) En cambio, los sectores Residencial, Industrial y la estimación de las pérdidas del sistema fueron subestimadas por aproximadamente 245 GWh. Desvíos que son globalmente de sentido contrario al resultado anterior, con lo cual a nivel global se compensan en parte sus efectos.
e) El segmento de pérdidas totales, recomendado en nuestro Plan de Expansión anterior, pronosticaba pérdidas, en cantidad correspondiente a un promedio de más de 136 GWh, o sea casi un 10% de la desviación del segmento. Lo que supone una subestimación, que responde al incremento de la oferta eléctrica, la cual fue suministrada en gran parte por la disponibilidad de generación hidro, proveniente del oeste del país, en contraposición a una disminución de energía térmica proveniente de la costa atlántica.
f) El alumbrado Público se esperaba creciera con la nuevas construcciones de vías y la incorporación de este servicio a mas comunidades, por lo cual fue sobreestimado en más de 21 GWh, para una desviación particular de este segmento del consumo de 15.7%
g) Los otros sectores de consumo estuvieron dentro de las expectativas del pronóstico anterior.

[12] Reporte Diario de Operación del CND, del 31 de diciembre de 2012, el cual fija la demanda pico del sistema en el año, el 19 de junio de 2012.

23

Las desviaciones en energía del año 2012 están evidentemente relacionadas con la subestimación del segmento de residencial, industrial y el segmento de pérdidas globales del sistema, en conjunto con la sobreestimación del segmento de consumo comercial.

La importante sobreestimación en el sector comercial, obedece principalmente a la fuerte perspectivas de este sector de consumo, en respuesta a las fuertes tasa de crecimiento de la actividad comercial en los últimos diez años. En cambio el sector industrial representado por la industria ligera en el país presento una mayor actividad, gracias al incremento de la demanda internan de productos y servicios, derivada del movimiento de capitales a los interno de nuestra economía.

Con respecto a la subestimación de las pérdidas del sistema, en contraposición a la situación del PESIN 2011- 2025, se debe a la incorporación durante el último año de un fuerte potencial hidroeléctrico, gracias al adelantamiento de proyectos no considerados en la previsión de demanda. Situación que condiciona la participación restringida de la energía térmica, específicamente cuando esta energía térmica se encuentra localizada en un radio no mayor de 90 km del principal centro de carga.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
24

1.3.4 CAMBIOS EN EL MODELO ORIGINAL.

Producto de la valuación de la capacidad de predicción del primer pronóstico de demanda, elaborado por ETESA en el año 2006-2020, frente al consumo preliminar del 2006 y a las observaciones de la ASEP, ETESA determinó la necesidad de ajustar el modelo anualmente, en aquellos aspectos en donde se ameritara y estuviera disponible la información requerida. Por lo cual se han desde el PESIN 2007-2021, se han realizado los siguientes cambios:

1) El consumo de Bloque o Grandes Clientes se ajusta. En el modelo del Plan 2006, el consumo de Grandes Clientes estaba ubicado en la categoría "Bloque", aunque, dichos clientes eran en su mayoría industrias. Por otra parte, el PIB de la Manufactura, así como otros rubros del PIB, variable explicativa del consumo industrial, no dispone de datos, para ajustarlos, con descuento del valor agregado producido por los "Grandes Clientes".

   Adicionalmente, el movimiento de activación de esta categoría de clientes y de la vuelta a clientes regulados introducía distorsiones a las proyecciones, para obtener una correlación por separado de la categoría Bloque (Grandes Clientes). En consecuencia, en primera instancia se decidió sumar estos dos grupos (Industria + Grandes Clientes), lo cual mejoró significativamente el nivel de la correlación del PIB Manufacturero, con el consumo de energía eléctrica del sector industrial.

   La modificación de los componentes del consumo Bloque o "Grandes Clientes", desde el inicio de esta modalidad en el consumo del año 2001, evidencio un cambio estructural en el consumo. Hasta el año 2004, los grandes clientes correspondieron en un 100% a consumos de tipo industrial, (cementeras y agroindustrias). Dadas las condiciones respectivas de cada uno estos clientes, ante sus respectivas tarifas, se vió reducir paulatinamente la participación de la actividad netamente industrial en este segmento de consumo, en 95.3, 70.9, 68.3, 67 y 48%, respectivamente del año 2005 a 2009. Por lo cual era incorrecto metodológicamente seguir asignando todo el consumo de Bloque al sector industrial.

   Por consiguiente a partir del Pronostico 2010-2024 se asignaran los consumos de acuerdo a la función principal a que se dediquen, los participantes en este segmento de grandes clientes. En el año 2010, la estructura de este segmento corresponde en 60% a Industrias, 13% a Comercial y un 27% a Otro. La compilación de datos de los grandes clientes 2001 – 2011, lleva este año a distribuir este consumo, 56% industrial, 23% comercial y 21% específicamente al Bloque (Bocas del Toro).

25

2) El Factor de Carga histórico En consideración a la DMG coincidente de la ACP, no era considerad por la serie histórica adoptada de las estadísticas de COPE, ya que contiene la demanda de energía asociada a la Autoridad del Canal de Panamá, mientras que la proyección de la demanda de energía eléctrica del país, a considerar en el Plan de Expansión, debe ser proyectada, sin los requerimientos asociados a las operaciones del Canal, debido a que dichos requerimientos son atendidos directamente por la ACP. (2001-2008). El factor de carga histórico fue ajustado, durante los pronósticos 2007 al 2009, pero en vista a que mientras el parámetro del CND indicaba disminución del mismo, el parámetro ajustado indica otro sentido. Por consiguiente, a partir del pronóstico 2010-2024 se decidió utilizar como factor de carga el dato promedio compilado a diario por el CND.

3) Los pronósticos de los sectores Alumbrado Público, Autoconsumo y Otros, que en conjunto históricamente sólo representan 2.2% del consumo total, se mantuvieron con la misma participación estructural, hasta el PESIN 2012-2026 debido a que a la fecha no se encontraron las variables explicativas que determinen los derroteros de las mismas. Pronósticos 2006 - 2012

   En el Pronostico 2013 -2027.se aplicaron mínimos cambios a estos rubros derivados de los escenarios recomendados, aunque el cambio total no se manifiesta en una diferenciación amplia.

4) Se modificó el manejo de las tasas de crecimiento esperado del Producto Interno Bruto (PIB), del Valor Agregado de la Industria (PIBMAN) y de los precios de la Energía. En los estimados anteriores del modelo, las tasas de variación debían ser constantes a lo largo del horizonte de proyección.[13] A partir del modelo del Plan 2007, se agregó una tabla, con las tasas de crecimiento anual esperadas, con el objetivo de modelar periodos y eventos especiales, como la ampliación del Canal.

5) La evolución de los precios de la energía eléctrica En una primera instancia se decidió desfasar en un año, los precios de la energía eléctrica con respecto al pronóstico de los precios de los combustibles del EIA-DOE, dado que el análisis histórico mostraba algún tipo de correlación entre ambos datos. Se asumió que esta conducta, originada en el mecanismo de actualización semestral, establecida en el Régimen de Tarifas de Distribución, prevalecería en el corto plazo. Años 2001- 2006

   Los cambios recientes en el mercado internacional de los combustibles y su efecto en el precio de la energía eléctrica, así como el establecimiento de

[13] Originalmente en el modelo, los escenarios pre-definían las tasas de crecimiento anual con sus respectivos factores de variación de las variables exógenas seleccionadas.

26

subsidios a los grupos vulnerables de la nación, ha complicado las relaciones de comportamiento entre los precios registrados y el consumo. Con lo cual la evidencia de este mecanismo se distorsiono a medida que transcurrió el período 2007- 2010.

Al presente se ha encontrado una correlación aceptable entre los precios de la energía eléctrica en Panamá, con el promedio de venta al consumidor de la energía eléctrica en USA, datos compilados por EIA-DOE. La evidencia correspondiente será exhibida en el acápite respectivo a la determinación de los pronósticos precios de la energía eléctrica (PRETOT)

6) En el Pronóstico 2010-2024 se introduce la carga futura de Proyectos de Infraestructura, como el transporte masivo urbano metropolitano (METRO), el Proyecto de Saneamiento de la Bahía, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Los consumos de estos magnos proyectos de Estado y cualquier otro de la misma magnitud serán asignados al sector de consumo Bloque, por conveniencia metodológica y por ser altos consumos con características futuras de Grandes Clientes.

Cambios en la Proyección de Población Derivado de la ejecución del XI Censo de Población, levantado el 16 de mayo de 2010, el cual resulto en estimados menores de población a las cifras de proyección basadas en el censo anterior. “De acuerdo a los resultados, se puede señalar que el país ha pasado de una tasa anual de crecimiento de 2.00 en la década 1990 -2000 a una tasa de 1.84 entre 2000 y 2010, situación que según las estimaciones se mantendrá durante los próximos 25 años, como consecuencia directa de de la disminución de fecundidad a nivel nacional”.[14]

Por consiguiente en el presente pronóstico 2012- 2026 se aplicara la respectiva “conciliación demográfica” a los datos de población 1970 -2010 y se aplicara la nueva proyección de población 2010- 2050.[15]

[14] INEC. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda del año 2010, Resultados Finales Básicos.

[15] INEC. Boletines 13 y 14 Estimaciones y Proyecciones de la Población de la Republica por Región y Sexo. Octubre y Diciembre de 2012.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
27

1.3.5 CAMBIOS FUTUROS EN EVALUACIÓN.

ETESA mantiene un proceso de evaluación y búsqueda de nuevos modelos de proyección de demanda, que consideren más variables explicativas del consumo de energía eléctrica, dentro de modelos econométricos en la proyección global y sectorial. Con el fin de satisfacer solicitudes, tanto de ASEP, como de los agentes.

Durante el año 2008 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) financio una consultoría para la identificación de las herramientas de planeación de la transmisión eléctrica bajo incertidumbre, entre las cuales se incluye el proceso básico del pronóstico de la demanda.

Al Presente ETESA, no ha determinado aun las especificaciones que se requieren para desarrollar un nuevo modelo de predicción.

1.3.6 ALCANCE DE LAS PROYECCIONES

Las proyecciones de demanda requeridas para el planeamiento del Sistema Integrado Nacional, de acuerdo al Reglamento de Transmisión, se realizan con un horizonte de quince (15) años, correspondiendo, en este ejercicio, al periodo comprendido entre los años: 2012 y 2026.

El objetivo es proyectar el consumo nacional anual de energía eléctrica de la República de Panamá y la demanda máxima de generación asociada. Es importante aclarar que por presentación de la data original, la proyección excluye el autoconsumo de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y los intercambios internacionales, (importación y exportación).

El horizonte histórico analizados consta a la fecha de 40 años (1970 – 2010), periodo del cual se tabulan 80 variables de utilidad directa para los pronósticos, más otras 20 derivadas del primer grupo, para conformar una base de datos de 100 variables.

VARIABLES		DIRECTAS	INDIRECTAS	TOTAL	ESTRUCTURA
1	POBLACIÓN	4	3	7	7%
2	PRECIOS	1	2	3	3%
3	VALOR AGREGADO	57	12	69	69%
4	ELÉCTRICOS	18	3	21	21%
TOTAL		**80**	**20**	**100**	**100%**

Tabla 1.5

28

La base de datos está conformada por variables con series históricas adecuadas (mayores de 15 años) y posibilidades de actualización, para su continuidad. El listado detallado se presenta en la sección correspondiente a evolución reciente y perspectivas. (Acápite 1. 4)

En el periodo 2005-2008, se considero teóricamente razonable establecer solo dos contextos de proyección, para establecer una banda, dentro de la cual, se esperaba, se producirían los niveles de consumo real, un escenario conservador o "moderado" y un escenario de alto crecimiento u "optimista". En el cambiante contexto de la situación económica global y sus efectos sobre entorno nacional en el corto y mediano plazo, se decidió ampliar la banda del pronóstico. Por lo cual, desde el pronóstico 2009-2023, se agregó el escenario bajo o pesimista.

Descripción de Escenarios:

Escenario Medio o Moderado: con el objetivo de crear condiciones de crecimiento del consumo eléctrico conformes al contexto histórico, este escenario mantiene las tendencias de las variables explicativas, con una evolución conservadora. En consecuencia, se estima el consumo de energía eléctrica, ligeramente superior al promedio histórico, dadas las evidencias de las recientes tendencias y se consideran incrementos basados en cambios evidentes.

Escenario Alto u Optimista: con el objetivo de visualizar un crecimiento alto del consumo eléctrico, respecto a los datos históricos, en este caso, se asumen cambios significativos de las variables explicativas, capaces de motivar incrementos del consumo de energía eléctrica superiores al promedio histórico, hasta un máximo razonable.

Escenario Bajo o Pesimista: con el objetivo de considerar un cambio brusco de sentido en la tendencia de los últimos años de las variables de impacto, que produzcan disminuciones significativas en el consumo de energía eléctrica.

El escenario Moderado, considera un derrotero de crecimiento conservador, fundamentado en el desarrollo económico reciente, sin dejar de lado la evolución del entorno internacional. Específicamente el probable efecto, en la evolución de las principales actividades económicas nacionales, de las turbulencias financieras, que asolaron la economía norteamericana, al igual que el sector financiero de de Europa y Asia en los años 2009 y 2010. Además, el escenario Moderado considera incrementos futuros de demanda de energía, de mega proyectos estatales en ejecución, con cierta certidumbre.

El escenario alto se fundamenta en el hecho, que a lo interno, Panamá se encuentra en una etapa de plena evolución y crecimiento económico sostenido.[16] Adicionalmente, se

[16] Como se ha mencionado anteriormente, la economía nacional se encuentra en una tendencia de

29

prevén en general favorables las condiciones socio políticas y económicas internas, basada principalmente en la ejecución exitosa de la ampliación del Canal de Panamá y de los beneficios futuros de otros mega proyectos de infraestructura en ejecución por el Estado.

En el escenario bajo o pesimista se contempla entre otras causas, posibles retrocesos adicionales más allá del periodo de 2008-2009, derivados de una crisis internacional, que no termina ya que a la fecha, no son claras aun las dimensiones de los problemas económicos de Europa y de los propios Estados Unidos, cuya dimensión e impacto sobre la economía mundial en el mediano plazo, aun son inciertos. La profundización en otros ámbitos de la relación económica mundial, lo que significaría que la actividad nacional más dinámica como es el Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones, que explica más de un quinto de la economía nacional sufriría de un sostenido e importante des – aceleramiento. Lo que se traduciría en una operación disminuida del Canal, ante las expectativas presentadas para la ampliación del Canal a partir del año 2015.

Situación que sumado a otros efectos derivados del estado de la economía mundial en otras actividades, influirían negativamente en el desempeño de las mismas, como son la Construcción, Hoteles y Restaurantes, la intermediación financiera, que en conjunto con la actividad de Transporte y Almacenamiento, explican la mitad del Producto Interno Bruto, lo definirían un des-aceleramiento total de los parámetros macroeconómicos y por consiguiente una deprimida demanda eléctrica.

Respecto a la probabilidad de ocurrencia de los escenarios planteados, se podría afirmar que los tres escenarios tienen igual posibilidad, dada la incertidumbre de las variables explicativas del modelo. Para matizar la probabilidad de ocurrencia de un escenario sobre los otros se requerirían de pronosticar los derroteros de las variables socio-económicas que sustentan los escenarios, labor que trasciende los objetivos de este informe.

Sin embargo, dadas las incertidumbres de evolución de algunas variables en el corto y mediano plazo, el pronóstico medio o moderado, se ha elaborado de manera que refleje las mayores posibilidades de ocurrencia. Consumos inferiores a los resultados del escenario moderado, originados en movimientos geopolíticos imprevistos, en problemas bélicos internacionales o en catástrofes naturales regionales, por ejemplo, están fuera del alcance de estas proyecciones.

crecimientos, aunque dado el entorno económico-comercial global este año el empuje económico ha desacelerado.

1.4 EVOLUCION RECIENTE Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR ELECTRICO

En esta sección se presenta la base de datos de referencia histórica del consumo eléctrico panameño y las variables explicativas asociadas al mismo. También, por considerarlo conceptualmente más apropiado, se presentan las perspectivas por grupo o sección de cada variable explicativa, para comprender las hipótesis de evolución.

La base de datos incluye los indicadores estadísticos históricos anuales, correspondientes a los últimos 41 años (1970-2011); sin embargo, la descripción de la evolución, en la mayoría de los casos se circunscribe a los últimos 10 a 5 años, dado que corresponde al periodo de mayor influencia en las variables que definen las perspectivas.

Consecuentemente con el cronograma de trabajo para la elaboración de los “estudios básicos”, los datos del último año no están totalmente disponibles en las fuentes oficiales, en consecuencia se conforman con datos estadísticos mensuales disponibles de diferentes fuentes primarias (de los 6,8 ó 9 primeros meses del año en curso), en su mayoría datos preliminares a la fecha de cálculo de las proyecciones. Este periodo de datos calculados corresponde a los meses de octubre - diciembre de cada año.

Las cantidades esperadas de los últimos meses se estimaron con base en promedios mensuales, tasas promedios históricas, cambios previstos por acciones predefinidas, respetando la permanencia de la data estadística, lo cual conlleva a conformar un año base, de cierre, con posibles sub o sobre estimaciones.

En la siguiente tabla se presenta, por metodología, un listado simplificado de la base de datos del modelo, con sus respectivas fuentes de información.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
31

	CANTIDAD		DESCRIPCIÓN	FUENTE	ESTRUCTURA		
			DATOS SOCIOECONÓMICOS				
			POBLACIÓN				
1	1	1	Población rural	Fórmula			
2	2	2	Población rural masculina	CGR			
3	3	3	Población rural femenina				79%
4	4	4	Población urbana	Fórmula			
5	5	5	Población urbana masculina	CGR			
6	6	6	Población urbana femenina				
7	7	7	Población total	Fórmula	7	7%	
			PRECIOS				
8	8	1	Inflación de Panamá	COPE			
9	9	2	IPC anual de Panamá (1987 = 100)	Fórmula			
10	10	3	Precio ponderado real de energía eléctrica	Fórmula	3	3%	
			VALOR AGREGADO (PIB)				
11	11	1	Agricultura, silvicultura y caza				
12	12	2	Pesca				
13	12	3	Explotación de minas y canteras				
14	13	4	Industria manufacturera				
15	13	5	Electricidad, gas y agua				
16	14	6	Construcción				
17	14	7	Comercio al por mayor y al por menor				
18	15	8	Hoteles y restaurantes				
19	15	9	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA (CGR), TRES SERIES DE BASES DIFERENTES, (1970, 1982 Y 1996)			
20	16	10	Intermediación financiera				
21	16	11	Actividades inmobiliarias empresariales y alquiler				
22	17	12	Enseñanza privada				
23	17	13	Actividades de servicios sociales y de salud				
24	18	14	Otras actividades comunitarias, sociales y personales				
25	18	15	Servicio de intermediación financiera				
26	19	16	Productores de servicios gubernamentales				
27	19	17	Productores de servicios domésticos				
28	20	18	Derechos de importación e ITBM				
29	20	19	ITBM que grava las compras de los hogares				
30	21	20	Producto interno bruto del sector comercial				
31	21	21	Producto interno bruto del sector manufacturero	Fórmula			
32	22	22	Producto interno bruto real según				
33	22	23	Producto interno bruto real de sectores subtitutos		69	69%	
			DATOS DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD				
34	1		Facturación de energía eléctrica	IRHE 1970-1997 & ASEP 1998-2006			
35	2		Factor de carga eléctrica				
36	3		Ventas de energía en alumbrado público				
37	4		Energía autoconsumida por distribuidoras				
38	5		Ventas de energía bloques independientes				
39	6		Generación bruta de energía eléctrica	COMISIÓN DE POLÍTICA ECONÓMICIA (COPE)			
40	7		Ventas de energía en sector comercial				
41	8		Energía eléctrica disponible				
42	9		Ventas de energía en sector industrial				
43	10		Generación neta de energía eléctrica				
44	11		Ventas de energía en sector oficial				
45	12		Ventas de energía en otros sectores				
46	13		Pérdidas de energía eléctrica	Fórmula			
47	14		Pérdidas no técnicas				
48	15		Pérdidas técnicas en distribución	COPE			
49	16		Pérdidas técnicas en generación y transmisión				
50	17		Ventas de energía en sector residencial				
51	18		Ventas de energía en sectores básicos de consumo (residencial, comercial, industrial y oficial)	Fórmula			
52	19		Ventas de energía eléctrica				
53	20		Demanda máxima de potencia eléctrica				
54	21		Potencia eléctrica instalada	COPE	21	21%	21%
			TOTAL		100	100%	100%

Tabla 1.6

A continuación, en el siguiente acápite, se describen algunos aspectos importantes de la evolución reciente de estos datos.

32

1.4.1 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Los indicadores socioeconómicos analizados como variables primordiales en este análisis incluyen a los datos demográficos, inflación y actividad económica.

Datos Demográficos

El Instituto Nacional de Estadística y Censo, adscrito a la Contraloría General de la República de Panamá, ejecuta cada diez años, los respectivos censos nacionales de población y vivienda, en cuyos datos se basan las proyecciones oficiales de población. De los datos censales, el INEC con la ayuda del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) realiza las conciliaciones, estimaciones, proyecciones de la población de Panamá desde 1950 hasta 2050.[17]

En el mes de mayo del anterior año 2010, se realizo el Undécimo Censo de Nacional Población y el VII de Vivienda, del cual se derivaron los indicadores demográficos de la estructura y otros aspectos sobresalientes de la población panameña. Estos datos censales muestran no solo un cambio estructural de la población, resultante de cambios culturales, sino también la imprecisión de anteriores premisas demográficas. Por lo cual fue necesario realizar una conciliación demográfica de los años 1950-2010 y adecuar la proyección de población para los años 2010-2050. Esta nueva versión de proyección se realizo en base a los nuevos datos censales del 2010 y a los registros de los nacimientos y defunciones anuales que lleva la Sección de de Estadísticas Vitales del INEC. Estimaciones y Proyecciones de la Población total del País, por Sexo y Edad: años 1950-2050. [18]

De acuerdo a sus resultados, es evidente que existe una disminución significativa de la fecundidad a nivel nacional, resultando en la última década en una tasa anual de crecimiento promedio (TCP) de 1.80, cuando en la década 1990-2000 se estimo un TCP mayor de 2.00. Este lento crecimiento poblacional paso en esta ultima década de 3,040,701 a 3,661,835 personas, con 50.3 % de la población total concentrada en la provincia de Panamá, casi toda población urbana.

A la fecha de elaboración de este informe, en el mes de diciembre del 2012, solo estaba disponible la información básica o preliminar del censo 2010, entre las cuales podemos mencionar la nueva versión de la proyección de población del país, por provincia, comarca, sexo y edad.

[17] Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) publica en Internet (http://www.cepal.org/estadisticas/).

[18] El cual se elaboro con el apoyo de los especialistas en demografía de CELADE, una nueva versión de la proyección. La cual se presento en julio del 2011, como un avance del boletín definitivo.

33

Con esta nueva proyección se estima al 1 de julio del 2010 una población total, levemente diferente al estimado estadístico anterior de 3, 585, 654 habitantes, con un TCP de 1.78%, para los próximos cinco años, según la hipótesis de evolución futura, aun vigente. La nueva cifra de población establecidas por el INEC, para el primero de julio de 2010 es de 3, 661, 835.[19] No existe aun información segmentada de la población urbana y rural, variable imprescindible en la regresión del segmento de consumo residencial, que explica en la actualidad el 26% del consumo total de electricidad, en el país.[20]

Durante el periodo 2010 -2020, la hipótesis anterior, aun vigente espera que la población panameña crezca a un ritmo de 1.44 por ciento anual, para alcanzar una población total, al 1 de julio de 2020 de 4, 278, 500 habitantes. Esta caída en la fecundidad nacional en conjunto con un saldo neto migratorio también bajo, augura para después del año 2030, TPC aun menores a 1.0% anual.

En consideración, que al presente el INEC no tiene aún las hipótesis de crecimiento poblacionales alternativos, para utilizar en los escenarios optimistas o pesimistas de pronósticos de la energía eléctrica, mucho menos los estimados de distribución de la población en urbano y rural. En este informe de Estudios Básicos del PESIN 2013 – 2027, partiendo de la población estimada para 2010 de alrededor de 3.7 millones de personas, se utilizaran con las consideraciones del caso, los TPC anuales derivados de las hipótesis alta y baja de la anterior proyección poblacional.

Según esta proyección, publicada por el Instituto de Estadísticas y Censo, basada a su vez en el X Censo Nacional de Población y el Sexto Censo Nacional de Vivienda, la población total de la República, al 1 de julio de 2010, se estimaba en 3.5 millones de personas, de las cuales se consideraba que el 64.6% (2.26 millones de personas) habitaría en las áreas urbanas.[21] Vale destacar que la Provincia de Panamá, con más de 51% de la población total, pose el mayor porcentaje de residentes en su área urbana, con 90.6%, lo que representa 1,6 millones de personas, equivalentes al 71.8% de la población total urbana del país. Si a esta cantidad le agregamos la población urbana de la provincia de Colon, con lo cual se conforma la conocida “Región Metropolitana” más de ciento sesenta y seis mil habitantes urbanos, con lo cual esta zona territorial comprende a un 79.7% (4/5) de la población urbana del país.

La población urbana se caracteriza por tener una tasa de crecimiento relativamente alta, producto del desplazamiento histórico de la población del área rural y de inmigrantes de

[19] INEC, Boletín No. 13 Estimaciones y Proyecciones de la Población Total, por Sexo y Edad, editado el 15 de octubre del 2012

[20] A fecha muy reciente, que no ha permitido su análisis, el INEC ha editado proyecciones mas completas de la población por Sexo y edad a 2000 -2030. Fecha de edición, 19 de diciembre de 2012.

[21] Estimaciones y Proyecciones de la Población Total, Urbana- Rural en la República de Panamá, por Provincia, Comarca Indígena, según Sexo y Grupos de Edad: Años 2000-2010 Boletín N° 11, de marzo del 2007.

34

otros países, que casi en su totalidad se asientan en el área metropolitana. (Eje del Canal)

En primera instancia, el INEC pronosticaba un crecimiento anual de 1.66%, para el periodo comprendido entre los años 2006 y 2010, sin considerar los impactos de inmigración motivados por la ampliación del canal, ni los nuevos proyectos de "turismo residencial". Derivado de la misma proyección, la entidad pronosticaba una tasa de crecimiento urbano y rural en la Republica de 1.98 y 1.07 respectivamente, por cada 100 personas. Parámetros en disminución en comparación a los estimados del quinquenio anterior de 2.26 y 1.11.

Es así, que se observa en la siguiente grafica, que la tasa de crecimiento rural se mantiene con crecimientos marginalmente negativos, lo que implica la fuerte migración hacia el área urbana, especialmente el área metro. Además, durante este periodo se han añadido servicios públicos a pequeños poblados del interior, con lo que han adquirido características urbanas, transformando la caracterización de la población de estos asentamientos.

En suma, la población urbana viene creciendo, pero su tasa de crecimiento anual viene cayendo, condicionada por lo cambios demográficos, con lo cual la población total vine creciendo cada vez más lentamente.

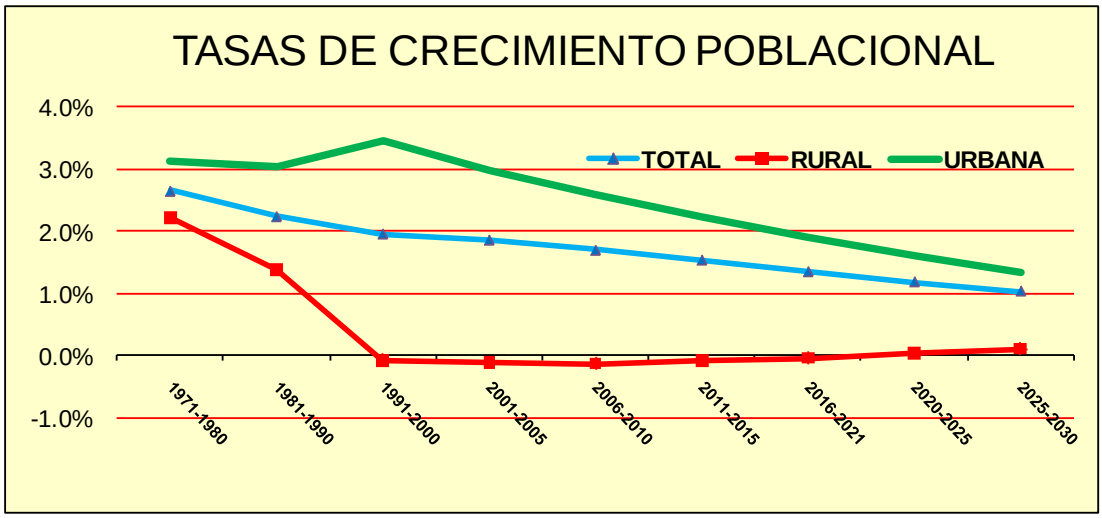


Figura 1.4

De acuerdo a la combinación ajustada de dichas proyecciones, durante los 15 años del horizonte de planeamiento, (2013-2027), Panamá contará en los próximos quince años con un adicional de 888 mil habitantes, para alcanzar un estimado de población total en el año 2027, de 4 millones 4675 mil 513 habitantes. Pero solo 316, 557 habitantes adicionales en edad de de trabajar, mayores de 15 años y menores de 64 años, lo que se traduce en una estructura de población productiva que se reduce, 72% a 66%.

35

Esta estructura de población muestra un TPC anual de 1.34% aproximadamente, la mayoría de ellos, el 66%, habitando áreas urbanas. Estas proyecciones no consideran eventos o condiciones extraordinarios, que podrían incrementarlas. Así, como a la inexistencia actual de políticas generales de estado de largo plazo, que incentiven el desarrollo de aéreas rurales, con el propósito final de retener población y mucho menos incrementarla.

Como se puede apreciar en la gráfica, la tendencia predominante es a profundizar la carga poblacional en las áreas urbanas. Este comportamiento obedece, tanto a la migración campo ciudad, como a los avances de urbanización, propios del desarrollo económico.

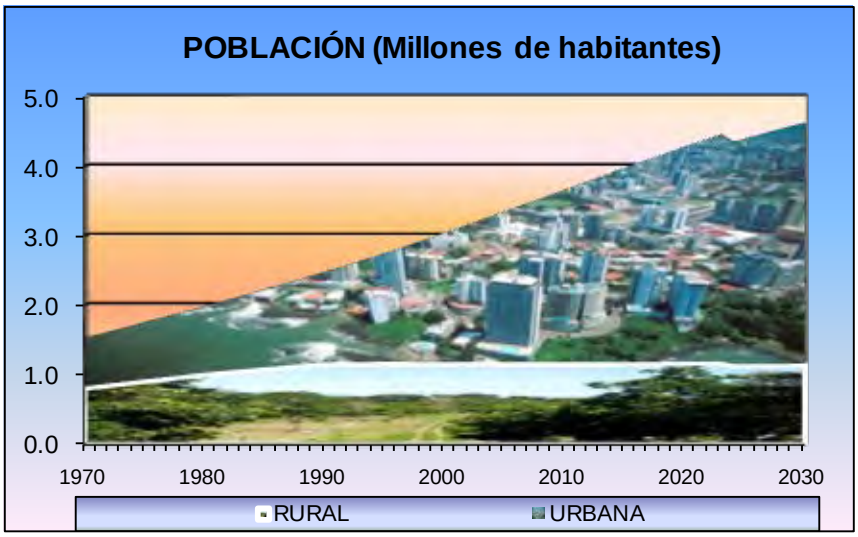


Figura 1.5

Adicional a los factores tradicionales considerados en las proyecciones de población, elaboradas por la Contraloría General de la República, se analizaron en los pronósticos de demanda precedentes, las perspectivas de tres grupos de recientes actividades, que podrían propiciar significativos crecimientos de población, no previstos en las proyecciones derivadas del X Censo de Población.

> La ampliación del Canal. El impacto poblacional de esta actividad se esboza en la "Evaluación Socio-Económica del Programa de Ampliación de la Capacidad del Canal Mediante la Construcción del Tercer Juego de Esclusas[22]"

[22] INDESA, abril de 2006. Consultado en la página Web de la Autoridad del Canal de Panamá. http://www.acp.gob.pa/esp/plan/temas/ref-docs/

36

Las actividades económicas y comerciales no tradicionales (mega puertos y astilleros, casas matrices de empresas multinacionales entre otras). Como ejemplo, en los años 2009 y 2010 se han tramitado una gran cantidad de permisos de trabajo a extranjeros, especialmente los permitidos dentro de la legislación laboral, de hasta un 10% de la planilla de una compañía. Mano de obra especializada no solo para las empresas inmersas en la ampliación del canal, lo mismo que en el área económica especial Panamá – Pacífico. Así, como de empresas multinacionales que mudan oficinas regionales al país, por las ventajas comparativas que se ofrecen para su establecimiento. De acuerdo a las estadísticas del MEF más de 5,000 permisos de trabajo, se han concedido a empresas en los últimos dos años.[23] Aunque es necesario mencionar, que las estadísticas disponibles no permiten inferir, si los permisos anuales no son concurrentes o el plazo de los permisos y por consiguiente la permanencia de esta población flotante.

El "Turismo Residencial". Derivado de la construcción de la construcción de edificios y conglomerados habitacionales destinados al "turismo residencial" de reciente promoción masiva. Segmento que dispone de escasa información cuantitativa y abundante información cualitativa, de valor "condicional" para estimar el impacto poblacional, dado que la mayoría de ella es de carácter apreciativo de los promotores o de los grupos de interés. En este caso, inferir con base en los comentarios y afirmaciones provenientes de los promotores, de los empresarios de la construcción y de los registros del comportamiento del Sector Construcción. Este comportamiento se debió a los avances de las inversiones privadas, donde sobresalían los proyectos residenciales, principalmente en la ciudad de Panamá,[24] de igual forma, los proyectos destinados al turismo residencial, en las aéreas costeras de la provincia de Panamá, Coclé y de las tierras altas de Chiriquí. El cual estaba destinado, en su mayoría, a la venta en el exterior, especialmente en Norteamérica y Europa (específicamente España.)

El cambio del entorno económico mundial, consecuente con la crisis financiera e inmobiliaria norteamericana y luego europea del año 2007 y 2008 hizo decaer significativamente esta demanda, que rigió los últimos cuatro años. Con lo cual se atenuaron temporalmente las anteriores expectativas generadas por el llamado "turismo residencial", el cual tuvo un impacto especifico en la actividad construcción, al postergarse totalmente varios de los proyectos más grandes que estaban en etapas incipientes de realización, mientras solo se terminaban aquellos que se encontraban más avanzados, algunos otros se minimizaban o modificaban en

[23] Por lo general, profesionales de alto nivel que viajan con sus familias, requiriendo servicios. Con lo cual se estima puede estimar una población flotante de hasta 20,000 personas.

[24] Del año 2006, existían más de 10 proyectos de edificios en construcción en Panamá que competían entre los más altos de América Latina, con más de 50 pisos, y alrededor de 150 edificios más en construcción de menor envergadura que complementaban una fuerte oferta de bienes y raíces en el mercado.

37

etapas de mayor plazo, con los perjuicios inherentes. Adicionalmente, la cuantificación del impacto de complejos residenciales en el interior del país es más incierta, por falta de registros disponibles centralizados de permisos de construcción y ocupación de las mismas.

Dada la incertidumbre generada en la cuantificación de esta población flotante y considerando el marginal impacto que esta tiene sobre el consumo energético y en la ausencia de mayor información se omitieron los cálculos generados, anteriormente, pues se considero que el análisis migratorio internacional dentro de las `proyecciones de población contemplaba el fenómeno. "Dada la incertidumbre de comportamiento futuro de esta variable, la proyección se desarrolló bajo el supuesto que . el saldo migratorio sería positivo y con tendencia al descenso. Se estima que esta corriente migratoria fluctuará entre 3,000 a 2,500 personas por quinquenio ."[25]

A la fecha, se menciona una nueva condición que puede generar presión al incremento potencial de la población, derivado del impulso económico la creación, instalación y crecimiento de las empresas en el país, encuentran limitante en la escasez de mano de obra especializada, "que podría ser solucionada con la legalización de inmigrantes."[26] Esta nueva condición debe ser tema de consideración para futuros análisis.

Como mencionamos anteriormente, para los escenarios de proyección de la demanda de electricidad se utilizaron los escenarios de crecimiento de población total, Hipótesis II Alta, y Hipótesis IV Baja para los escenarios de crecimiento de la demanda eléctrica optimista y baja, respectivamente.[27] Con respecto al escenario de demanda medio se utiliza la proyección de crecimiento de la población, elaborada por el INEC con base en los datos censales recabados con el último Censo de Población, de mayo del 2010.

A continuación se presenta un resumen comparativo de las tasas de la proyección del INEC, utilizadas para el pronóstico moderado, frente a las tasas de crecimiento poblacional optimista, en que implícitamente se consideran los impactos inmigratorios de las actividades antes descritas.

[25] Boletín Nº 7, Estimaciones y Proyecciones de la Población Total del País, por Sexo y Edad 1950 - 2050

[26] SIP: La mayor limitante es la escasez de mano de obra. La Prensa miércoles 12 de diciembre de 2011, Economía, página 54ª.

[27] Ídem

38

TASAS ANUALES ACUMULATIVAS, SEGÚN ESCENARIOS			
PERIODOS	*MODERADO*	*OPTIMISTA*	*PESIMISTA*
2007-2012	1.75%	1.75%	1.75%
2013-2016	1.39%	1.59%	1.04%
2017-2022	1.23%	1.49%	0.88%
2023-2027	1.05%	1.37%	0.66%
2013-2027	1.21%	1.48%	0.85%

Tabla 1.7

INFLACIÓN

Hasta mediados del 2004, la paridad del Balboa con respecto al dólar norteamericano, le había permitido a Panamá mantener una baja inflación. Históricamente este indicador había fluctuado alrededor del 1%. Tanto que a la inversa de lo que sucedía en la mayor parte de los países de la región latinoamericana, en Panamá se registraron largos periodos de tiempo (1985-2005), con tasas de inflación, que en su máximo no superaron el 1.5%, para una tasa de crecimiento promedio del nivel de precios de solo 0.9% anual. En cambio, en correspondencia al periodo de crecimiento sostenido que el país ha tenido en los últimos seis años (2007-2012)[28] se manifiesta una tasa promedio anual de 5.1%, magnitud de dígitos solo alcanzados tan atrás en el tiempo, como en el año 1982.

El estimado de inflación promedio anual para todo el 2012 fue de 5.7%, superado este valor por el alcanzado en el año anterior 2011 con 5.9% y bajo el parámetro máximo alcanzado en el año 2008, de 8.1%, o sea el tercero más alto en un largo periodo de más de 30 años.

Esta alta inflación es impulsada principalmente por variables exógenas al sistema económico nacional. Especialmente por el incremento sostenido en estos años de los precios de los combustibles y sus derivados, al igual que el efecto en los alimentos y artículos de consumo. Este registro solo es superado por máximos de la serie correspondientes a los años 1979-1981, entronizados dentro de las anteriores crisis económicas mundiales, provocadas también, por el fuerte incremento de los precios del crudo, años 1973–1974 y 1980-1982. Resultado de los cambios geopolíticos y del incipiente control de la producción y por consiguiente de la determinación de los precios por parte del naciente cartel de la OPEP, ocasionando una escasez mundial de liquidez por parte de las economías importadoras netas de combustibles.

[28] De acuerdo al Índice de Precios al Consumidor base 1987, empalmada con la serie base 2002, ambas publicadas por la Contraloría General de la República (Anexo I-4, Cuadro No. 5).

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
39



Figura 1.6

Con la caída espectacular del precio del petróleo en el 2008, de un máximo de 146 dólares por barril de crudo en junio a un precio de aproximadamente 41 dólares a fin del año, se minimizó la fuerte presión sobre la espiral de precios mundiales y en el país, con su inmediato efecto en el poder adquisitivo. Pero los altos índices mensuales ya alcanzados por el IPC durante el año 2008, se había convertido de inmediato en un des-acelerador del consumo domestico con su efecto derivado en todos los aspectos de la economía nacional.

Durante el año 2009, el IPC fue declinando mensualmente, desde el mes de enero con 4.9% a diciembre a un 1.9% con respecto a los mismos meses del año 2008. Como un efecto directo de los precios de los alimentos, el rubro cayó de 12.6 a -0.2%, respectivamente. Gracias, a esto se alcanzo una tasa de inflación acumulada anual de 2.4%, para el 2009.

Esta declinación de los indicadores de precios del año 2009 es consecuente principalmente con la desaceleración económica de ese año dada la disminución del comercio mundial, lo que disminuye la presión sobre los bienes a lo interno de la economía, en conjunto con la estabilización del precio internacional del crudo de petróleo en una banda entre 60 y 70 $/b., principal causa del efecto inflacionario domestico.

La inflación total del año 2010 reflejada por el comportamiento del Índice de Precios al Consumidor (IPC), registró un aumento promedio anual de 3.5 con respecto al año 2009. Los registros mensuales variaron de 3.1 en el mes de enero a un 4.9 en el mes de diciembre, aumentando paulatinamente. Indicador de inflación mayor al año anterior, lo que señala un repunte del fenómeno inflacionario, como lo refleja la anterior grafica.

40

Los registros mensuales del incremento de los precios en el año 2011 y durante el año 2012 evidencian un creciente impulso de los precios, que inicia el año anterior con un registro mensual de 4.8 para alcanzar el mes de diciembre un parámetro de 6.8%, con lo cual la inflación promedio del año 2011 resultó ser de 5.9%, casi el doble del parámetro del año anterior, 2010.

En cambio el año 2012 inicio con un indicador de precios de 6.1%, y que se mantuvo en los primeros seis meses con precios alrededor del 6%, tuvo significativas declinaciones de precios en el segundo semestre del año, hasta alcanzar una variación de 4.6% en el mes de diciembre, para promediar una inflación anual de 5.7%.

Aunque este efecto de la inflación en los últimos años, no es equitativa en todos los rubros, ni además sobre los diferentes segmentos en que se compone la sociedad panameña. Ya que el efecto inflacionario es más fuerte en el área de costo de los alimentos o sea sobre la “canasta básica”, el rubro Alimentos y Bebidas, impacta con mayor fuerza en los grupos más vulnerables de la sociedad, segmentos de la población de menores ingresos. El impacto de este rubro se refleja con los incrementos mensuales de hasta 9.5, para terminar el año con una inflación promedio anual en este rubro, de 8.1%.

Curiosamente, el comportamiento entre el indicador total y el incremento de precios de los alimentos y bebidas en el año 2011 muestra incrementos similares, lo que indica que existe otro rubro importante que contribuye significativamente durante el periodo al proceso inflacionario que tiene la economía nacional. Donde se destaca el rubro de transporte, por el incremento de precios de los combustibles, a nivel domestico, tanto como el precio de compra de los nuevos vehículos.

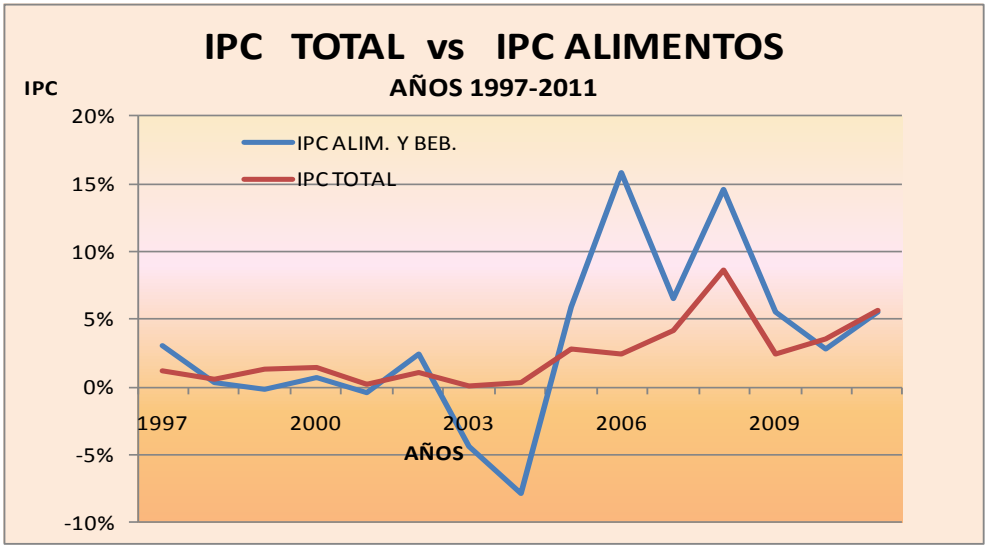


Figura 1.7

41

PODER ADQUISITIVO

El poder adquisitivo (PA) es un indicador económico, utilizado para comparar de una manera realista el nivel de vida, entre diferentes periodos, regiones o entre distintos países, atendiendo al Producto Interno Bruto per Cápita en términos del coste de vida en cada país. (Entendiendo por coste vida el nivel de la inflación). O en su defecto, Poder adquisitivo (PA) es el monto de valor de un bien o un servicio comparado al monto pagado. Si el ingreso monetario se mantiene igual, pero aumenta el nivel de precios, el poder adquisitivo de tal ingreso baja.

La inflación no implica siempre un poder adquisitivo que cae con respecto al ingreso real de uno mismo, pues el ingreso monetario de uno puede aumentar más rápido que la inflación. Entonces, por definición, el poder adquisitivo de un dólar decrece a la vez que el nivel general de precios aumenta.



Figura 1.8

Aunque el país ha crecido en los últimos seis años a una tasa promedio anual de más de 9%, impulso sostenido que se espera, debe ir más allá del término de las obras de expansión del canal. Aunque, el alto valor sostenido de este parámetro en estos años, ha reducido en estos años el nivel de desempleo, no así un efecto igual sobe la pobreza. Aun los ingresos de gran parte de la población nacional, no alcanzan para cubrir todas sus necesidades básicas. El poder adquisitivo de esta población se ha reducido en el año 2012, un 30%, con respecto al poder de compra del año 2003. Lo que en otras palabras, significa que un Balboa del año 2011, solo compra bienes por setenta centésimos de Balboa, que se compraban en el año 2003.

Pero es necesario mencionar, que el efecto inflacionario total en Panamá, no puede ser representado únicamente por la variación del IPC, ya que por otro lado la paridad de nuestra moneda con el Dólar estadunidense, esconde la caída adicional del poder adquisitivo de compra de nuestra economía, con respecto a sus compras en Europa y Oriente. Consecuente con los términos de intercambio, los cuales son dependientes de

42

la depreciación y vaivenes de de la moneda norteamericana la cual ha estado variando anualmente su cotización en los últimos años con respecto a divisas fuertes como el Euro, el Yen y el oro (hasta un -50% en algunos casos). Por consiguiente el costo de compra de las mercancías y bienes importados para los panameños es más oneroso

ACTIVIDAD ECONÓMICA

EVOLUCION HISTORICA

Panamá tiene en la actualidad, tras formas diferentes de evaluar el desempeño económico de la población que vive en el territorio nacional. En primer lugar el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) presenta las modificaciones al Producto Interno Bruto (PIB), total a precios de 1996, segmentado por actividad económica.[29] Uno de los estadísticos nacionales con una mayor serie de tiempo, mas de 60 años de datos.

No obstante, los cambios estructurales ocurridos en la economía durante los últimos años, justifican la necesidad de disponer de herramientas adicionales de análisis en períodos de tiempo menores a un año; lo que permite preparar informes oportunos de la coyuntura económica, a modo de proveer los elementos de juicio apropiados para la toma de decisiones.

Con el fin de dotar a la región de modernas técnicas estadísticas para el seguimiento de los fenómenos económicos más importantes de un país (producción, precios, empleo, base monetaria y otros) en períodos sub-anuales, el INEC desarrollo a partir del año 2005, la herramienta estadística Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), para determinar la evolución y comportamiento de la economía panameña en el corto plazo. Aun mas con el fin de proveer elementos de juicio apropiados para la toma de decisiones, en periodos menores de un año desde la década de 80 se desarrollo el Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE).

Al no ser totalmente comparables un indicador con otro por no ser sus cifras por categoría económica, cien por ciento comparables y compatibles. Adicional a que el estadístico PIBT, no contempla una serie extensa de datos, siendo el PIB anual, el estadístico más antiguo que mide el desempeño de la actividad económica, es el referente para establecer el valor de la producción del país a través del tiempo.

A la fecha existen varias series que miden las Cuentas Nacionales (PIB), para los años 1946-2006, referidas a los antiguos años base 1950, 1960, 1970 y 1982 y el año base 1996 (vigente). Al momento de desarrollo del Modelo, los consultores de PREEICA tomaron como referencia la Serie Base 1982, para el pronóstico de la demanda eléctrica, debido a que cubre un periodo de tiempo más extenso, 21 años (1980-2001). Los datos anteriores al año 1980 se derivaron de la Serie Base 1970, mientras que los datos

[29] Sistemas de Cuentas Nacionales (SNC 1993), Recomendación de FMI, ONU, WB, FMI, EOCD, Comisión Europea.

43

subsiguientes al periodo de 2002-2010, proceden de la nueva Serie Base 1996. En las siguientes gráficas se presenta la evolución del PIB total y de la Industria Manufacturera.[30]

La evolución histórica del PIB en los últimos 40 años muestra en general un crecimiento estable, con un parámetro crecimiento anual sostenido en el periodo de 4.88%, en el cual se observan pequeños periodos de contracción. El coeficiente de determinación de 0.9412 de la curva de tendencia polinómica, del PIB, muestra mayor dispersión en los valores de los últimos años con respecto a la media. Es importante señalar que las tasas de crecimiento promedio obtenidas en los últimos años son significativas, por ejemplo, en el periodo 2005 -2012, se sitúan en un 8.9% anual.

EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO.

AÑOS 1970-2012

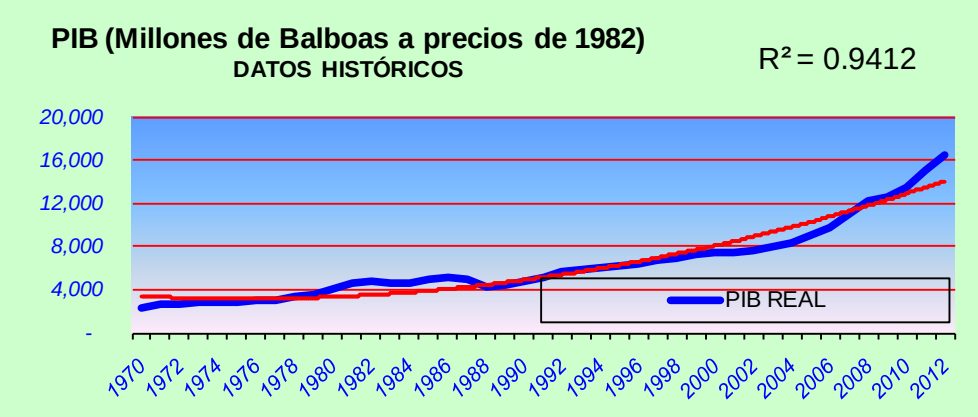


Figura 1.9

Luego del anterior periodo de crecimiento, a efecto de la crisis financiera global desencadenada en los países de Europa y los Estados Unidos, sobrevino un retroceso en el año 2009, donde Panamá fue una de la pocas economías del sistema global, en obtener una tasa positiva, 3.2%. Aunque, fue un significativo desaceleramiento con respecto a los momios obtenidos en el reciente periodo de crecimiento. Luego, se finaliza el año 2010 con un crecimiento de 7.6% y se alcanzar crecimientos aproximados a los dos dígitos, retornando de esta manera la economía nacional a la zona de excelentes perspectivas.

En cambio, el coeficiente de determinación de la serie de valor agregado de la Industria Manufacturera (0.7725), evidencia un comportamiento inestable, con periodos de contracción significativos y repetitivos no relacionados directamente, o derivados de políticas macroeconómicas. La última contracción se escenifico en el periodo de 1998 a

[30] Dada la importancia que tiene la Industria para el pronóstico de la energía eléctrica, se analiza la actividad económica de la Manufactura. Normalmente esta actividad es de consumo intensivo y corresponde a un segmento significativo del consumo

44

2003, con una disminución continua y significativa del producto interno bruto del sector, caída de aproximadamente 5% promedio anual.

Sin embargo, en el periodo subsiguiente que conforman cinco años, 2004-2008, esta tendencia giro en sentido contrario, empujado probablemente por los otros sectores de la economía en crecimiento, como aquellos del sector terciario. Los cuales han tenido efectos de arrastre, especialmente en la industria ligera de suministros de alimentos procesados y bebidas, así como otras actividades de la industria ligera, relacionados especialmente con la actividad de construcción. El valor generado por esta actividad registró crecimiento de poco menos del 4%. Ciclo que termina en el año 2009, con un registro de -0.6%, con respecto al 2008, contracción resultante de la crisis global.

Los datos preliminares de la actividad económica para el 2010, son parcialmente favorables, más bien se estabiliza el proceso productivo, ya que en términos reales se obtiene una leve recuperación del Producto sectorial, de menos del 0.3% con respecto al año 2008. En el año 2011 se estima alcanzar un producto favorable de aproximadamente 6%.

EVOLUCION DEL PRODUCTO MANUFACTURERO:

AÑOS 1970-2012

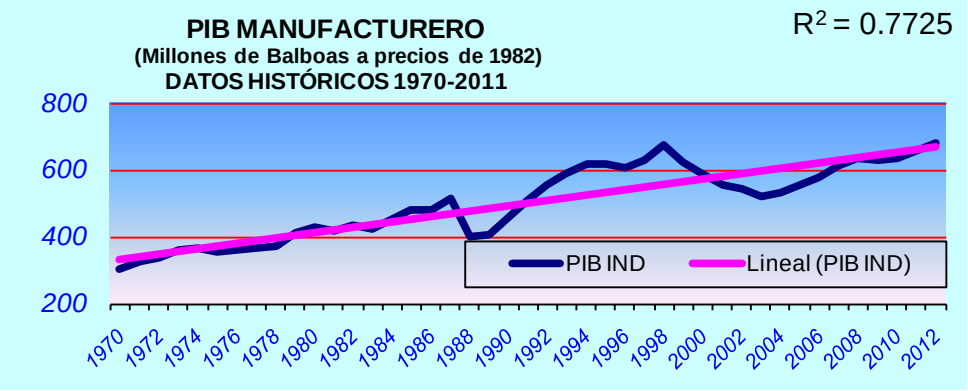


Figura 1.10

Así mismo, los insumos y cantidades físicas producidas de algunos productos manufacturados como son la madera aserrada, la fabricación de baldosas de granito, la fabricación de calzado, al igual que actividades de transformación de productos derivados de las actividades agropecuarias como el tabaco y la pesca para la producción de harina y aceite han disminuido significativamente y en algunos casos tienden a desaparecer.

Otros productos con algún proceso de de transformación como son la sal marina, la leche pasteurizada, la industria de los derivados del tomate, bloques de cemento, de los cigarros tienen un derrotero errático, con caídas, subidas y estancamiento, debido a situaciones coyunturales de las propias actividades o a la presión de la competencia

45

externa, por periodos interanuales que no facilitan un pronóstico adecuado de estas actividades.

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA ECONOMIA NACIONAL

Como se observa en la Figura 1.8, luego que el Producto real estuvo creciendo a una rata de 4.6%, en la década anterior, 1991-1998, con sus altas y bajas se presento un periodo recesivo, quinquenio 1999-2003 en que la tasa de crecimiento cayó hasta 0.3%, en el año 2001. Luego se presenta un nuevo ciclo o periodo de expansión económica mundial 2004-2008, en que Panamá mantuvo un crecimiento real promedio anual en el quinquenio de 8.7%, solo superado en la última década, por los países en desarrollo con mayor dinamismo, a nivel mundial. Países de Asia, China con 10.8% e India con 8.9% con tasas de crecimiento anual sostenidas, durante este periodo, gracias a las excelentes condiciones de mano de obra barata, dentro de un mundo globalizado. Al final del año 2009, Panamá termina uno de sus mejores ciclos de alto crecimiento económico, en toda su historia republicana, al registrar un crecimiento real de solo 3.2%.

Con respecto a los factores de impulso extra nacional, las condiciones que se presentaron del 2005 al 2008, no preveían en el futuro inmediato la alta volatilidad que se presento en los precios del petróleo, en el 2009 y en consecuencia de todas las fuentes de energía, afectando los precios de las principales materias primas, con lo cual llevo al mundo a un efecto inflacionario global y con alto impacto en la economía domestica.

Crisis financiera global desencadenada en los países de Europa y los Estados Unidos, con lo cual sobrevino un retroceso global de la economía en el año 2009, donde Panamá fue una de la pocas economías en obtener una tasa positiva, de 3.2%. Aunque positivo, fue un significativo desaceleramiento con respecto a los momios obtenidos en el reciente periodo de crecimiento. Luego, se retoma el buen desempeño de la economía en donde se alcanza una tasa promedio anual de 9.3%, para el periodo 2009-2012.

PERSPECTIVAS EN EL CORTO PLAZO 2013- 2013

Para la estimación de los pronósticos de corto plazo, periodo 2012-2013, se considera como base el comportamiento de crecimiento promedio de las actividades económicas en la década anterior, años 2001-2011, ajustados por la estructura de participación individual de las actividades y de los agregados sectoriales.

Como es regular, al inicio de elaboración de estas proyecciones, no se dispone de la información oficial respecto al crecimiento del PIB para todo el año 2012, motivo por el cual ETESA estima la evolución del PIB de este año, con base en diversas fuentes y apreciaciones, de entidades de prestigio en este campo.

Los pronósticos utilizados para este periodo provienen del Gobierno Nacional - Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). De las Agencias Internacionales: FMI, BANCO MUNDIAL, CEPAL, BID. De las Instituciones Económicas Nacionales: Cámara de

46

Comercio, Sindicato de Industriales (SIP). De los Consultores y Agencias de Riesgos: Deloitte, INDESA, Panama Economy Insight, Fitch Ratings, Moody's. De otras fuentes y expertos económicos: The Economist Magazine.

Metodológicamente, se estima un promedio simple consensuado con las diferentes fuentes nacionales e internacionales. Por consiguiente, se obtiene el estimado de crecimiento del PIB para el año 2012, calculado en primeras instancias, como el promedio simple de los estimados emitidos por las diversas fuentes, ajustándolo con las tasas promedio anual del PIB Trimestral, elaboradas por el INEC, excluyendo los resultados del IMAE.[31]

Consecuentemente, se puede esperar que para el presente año 2012, la tasa de crecimiento del PIB se encuentre entre el 8.5% y 10.91%. Nivel de crecimiento que ha sorprendió a propios y extraños, MEF y organismos internacionales como el FMI, CEPAL las cuales marcaban al termino del año anterior, como tope en la mejor de las condiciones, un 7%.

Por consiguiente utilizando los últimos pronósticos emitidos para el año 2011 y tratando de mantener la estructura y crecimiento de las actividades, ETESA utilizara como registro del PIB adecuado para el 2012, un parámetro de 10.6%. [32]

Dado que el modelo requiere un estimado por rama de actividad económica, se procede, como primera aproximación a estimar un crecimiento lineal con base en los últimos años; para posteriormente realizar ajustes de acuerdo a indicadores recientes de algunas actividades y al mismo tiempo de verificar el objetivo de mantener las estructuras participativas, similares a las mantenidas históricamente, a menos que los indicadores predigan lo contrario. En el Anexo I-3, Cuadro No. 4 se presenta el detalle de cálculos y las tasas proyectadas según las diferentes fuentes.

Con respecto al futuro inmediato, año 2013. Los últimos pronósticos del PIB de las instituciones multilaterales influenciadas en la mejora de las condiciones a nivel mundial emitieron conceptos más favorables para el estado de la economía en el próximo año. Estas entidades asignaban en principio a Panamá un crecimiento moderado de la economía, entre 5.0% y 6.0%,[33] pero en últimas instancias prevén una mejora sustancial de su pronóstico. El MEF mantenía una expectativa medianamente favorable alrededor de 7.0%, basado en los magno proyectos en ejecución, más en razón al comportamiento de las actividades económicas del primer semestre, se inclina por cifras mucho más

[31] La exclusión de los estimados del IMAE se explica en el anexo correspondiente.

[32] Información estimada al III Trimestre de la economía nacional, fue divulgada oficialmente por el INEC, el día 17 de diciembre del 2011. Los estimados para los últimos tres trimestres son de 9.3, 11.4 y 10.4, par un estimado acumulado al III Trimestre de 10.35%, comparado con el mismo periodo del año 2010.

[33] BID 6.0%, CEPAL 5.0%, FMI 6.7%.

47

satisfactorias. Algunas consultoras privadas de asesoría económica, desde el año anterior consideraban una expectativa de crecimiento más conservador, para lo cual estimaban un rango del PIB entre 5 y 6.5%.

El análisis sectorial y por actividad económica del año en curso, 2013, lleva a presentar el pronóstico del próximo año, en tres escenarios: optimista, moderado y pesimista, de manera que contemplen el derrotero económico a efectos de los posibles impactos externos y de las variantes estructurales que se desarrollen en el ámbito interno. Los escenarios conllevan alcanzar como registros máximo, promedio y mínimo, de 10.75, 7.7, 3.79%, respectivamente, correspondientes a los últimos pronósticos de los organismos internacionales de CEPAL y FMI. En el Anexo I-3, Cuadro No. 6 se presenta el PIB estimado para el año 2013, por escenario, división económica y actividad.

PERSPECTIVAS DE LA ECONOMIA EN EL MEDIANO Y LARGO PLAZO

Como mencionamos anteriormente El indicador macroeconómico del Producto Interno Bruto (PIB), parámetro principal en la correlación con las ventas de energía sectorial y global, se enmarca en el corto plazo en la tendencia del último quinquenio, que se caracterizó en su primera parte, por un crecimiento sostenido, promedio de 8.7%. Consecuente con un comercio mundial creciente, y sus efectos derivados en las actividades conexas al Canal y al incremento de las actividades de reexportación de la zonas francas (ZLC, Petróleo).

Además, al reciente el desarrollo inmobiliario de alto costo, en conjunto con el incremento del turismo de temporada y el denominado “turismo residencial” de ciudadanos extranjeros de medianos y altos ingresos que invierten en residencias permanentes, al incremento en la inversión extranjera (IED) con respectivo impulso de los servicios de intermediación financiera.

En contraposición, al comportamiento del indicador en los últimos años, la economía nacional ha debido superar una crisis global, que desaceleró el desarrollo a nivel del comercio mundial, con efectos desastrosos en el ámbito mundial, impactando en la economía nacional con mayor fuerza en los sectores económicos más vinculados a los mercados externos. Dada la inserción de la economía nacional en el entorno económico mundial, el cual paso por la mayor crisis económica-financiera de las últimas décadas, concluyó el año 2009 con un indicador de 3.9%. [34]

Por consiguiente, luego de un ciclo de alto crecimiento económico interno (PIB), reflejado por un alto promedio anual del indicador de 8.7% anual, y una tasa alcanzada en los años 2007 y 2008, de más de dos dígitos, 12.1 y 10.3% respectivamente. La desaceleración del año 2009, con un registro preliminar de aproximadamente 3.9 %, casi un tercio menor,

[34] INEC, Registros revisados del año 2008 y año 2009.

48

del promedio de los últimos años. Con lo cual, Panamá hasta el momento limito en el año 2008, su mejor ciclo de alto crecimiento económico (2004-2008).

Con base en los registros preliminares de los dos primeros trimestres del 2012, de acuerdo a FMI, CEPAL, Bancos, entidades calificadoras, y por supuesto el MEF, como la autoridad nacional pertinente, Panamá mantiene una perspectiva más positiva para finalizar el año, con un rango de crecimiento esperado de aproximadamente 10.3 al 10.9%, superior al rango promedio anual de la década de 7% e igual a la evolución promedio, reciente del PIB (2006-2008). Por lo cual ETESA estima para el 2012 un parámetro de crecimiento 10.66%, superior al promedio esperado de gran parte de las economías de la región, así como a nivel mundial.

Los cálculos iniciales realizados para la estimación del PIB, para el año 2013, prevén alcanzar un desenvolvimiento de la economía de 7.7, 10.8, y 3.8%, de acuerdo a respectivos escenarios Moderado, Optimista, Pesimista originados en los análisis de entidades financieras internacionales, Bancos Internacionales y organizaciones económicas nacionales.

Hasta el informe del PESIN 2011 -2024, los pronósticos fueron derivados de la concepción de la evolución económica de Panamá, contenidas en el estudio revisado en abril de 2006, por la Consultoría Económica INTRACORP.[35] Cuál era al momento, el estudio vigente, más completo dirigido a estimar las relaciones intersectoriales que señalaban el rumbo del crecimiento nacional.

Esta concepción integral del resultado futuro de la economía nacional, en el transcurso de los años 2006-2011, derivado de las perspectivas del entorno externo y de la propia dinámica interna de la economía doméstica variaron ostensiblemente con respecto a los estimaciones pronosticados por INTRACORP, como muestra el siguiente cuadro.

[35] Análisis de “Evaluación Socio Económica del programa de Ampliación de la Capacidad del Canal, Mediante la Construcción del Tercer Juego de Esclusas“, documento elaborado por INDESA, para Autoridad del Canal (ACP)

49

COMPARACION TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB
ESCENARIOS DEL INTRACORP 2005-2010 vs REGISTROS REALES
ESTUDIOS DE IMPACTO ECONOMICO DEL CANAL EN EL AMBITO NACIONAL
EN UNIDADES PORCENTUALES

PERIODO	AÑOS	REGISTROS REALES	TIPO	MEJOR ESCENARIO	ESCENARIO MAS PROBABLE	PEOR ESCENARIO
1	2005					
2	2006	8.53	(R)	8.96	8.01	6.87
3	2007	12.11	(R)	5.00	4.35	3.70
4	2008	10.12	(R)	6.41	5.84	5.38
5	2009	3.86	(R)	6.61	6.14	5.77
6	2010	7.45	(P)	6.56	5.88	5.57
7	2011	10.85	(E)	2.34	1.78	1.43
	PROMEDIO	**8.82**		**5.98**	**5.33**	**4.79**

Fuente: Con base en un modelo macroeconómico de equilibrio general, preparado por INTRACORP para la ACP, en el estudio denominado Impacto Económico del Canal en el Ámbito Nacional, Abril 2006
Los pronósticos del PIB se desarrollaron utilizando las tasas de crecimiento del estudio, en los escenarios seleccionados.

Tabla 1.8

En donde las tasas presentadas por INTRACORP, se quedaron cortas con respecto a los registros de crecimiento alcanzados, en el último quinquenio. Es así, como en la mejor opción o sea el escenario optimista, las diferencias han sido en promedio de casi 3 puntos porcentuales, con respecto a una tasa promedio real, como muestra la siguiente grafica. En el año 2011 esta diferencia se acentúa a no menos de 7 unidades porcentuales, de acuerdo a la concepción de crecimiento del informe de INTRACORP.

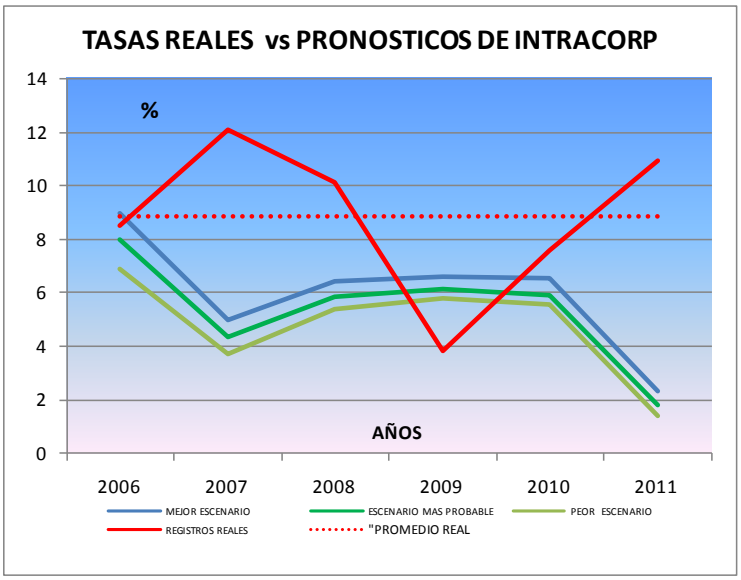


Figura 1.11

50

Por consiguiente, en el PESIN 2013-2027 se ha decidido apartarnos de esta perspectiva, utilizando en el corto plazo, años 2013-2016, el promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera, pues estos pronósticos contemplan una visión más reciente y documentada de fenómenos económicos recientes que interactúan a nivel global y doméstico.

Estas positivas perspectivas de crecimiento se fundamentan, en primer lugar en el supuesto de "un ambiente económico internacional de mayor crecimiento, con un comercio regional y mundial más dinámico", las cuales derivarían en una tasa estable de crecimiento mundial estable durante todos esos años, de 5%. A lo interno, estas perspectivas se complementarían con factores dinámicos internos, en el corto plazo, derivados de la ampliación exitosa del tercer juego de esclusas del Canal, a un suave aterrizaje del auge de la construcción, al impulso sostenido del turismo a lo largo del territorio nacional y a la inversión pública sostenida de obras de infraestructura.

SECTOR MANUFACTURERO

El historial estadístico de la Industria Manufacturera, no vislumbra en primera instancia elementos que muestren fuertes posibilidades de crecimientos importantes en los próximos años, sino al contrario está conformado de periodos de desarrollos erráticos de crecimiento, estancamiento y aun recesivos. Pero en cambio los voceros del sector miran el futuro inmediato de manera positiva al creer, que el desarrollo general y sostenido de los otros sectores de la economía, el desarrollo exitoso de los diversos tratados de comercio negociados con Estados Unidos, Centroamérica, Chile y la Comunidad Europea entre otros presentan oportunidades que podrán ser aprovechadas por el sector, "el Sector Manufacturero aspira a seguir creciendo, pero con una guía clara que determine el Gobierno Nacional".[36]

Según estos voceros "los indicadores económicos del sector dan muestras de crecimiento en magnitudes por encima del 5%, especialmente en productos agroindustriales dirigidos a la alimentación y las bebidas que podrían estar creciendo aproximadamente en 4%".[37] Tasas positivas (4% a 5%), son superiores a las históricas recientes, dadas las últimas tendencias de los sectores dedicados a la elaboración de otros productos alimenticios y bebidas, principalmente fabricación de azúcar, la producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres y hortalizas, aceites y grasas, de la que sobresale la producción de carne y productos cárnicos, edición, impresión y reproducción; actividades que muestran un dinamismo sostenido acorde con el auge económico del resto de la economía.

[36] Balance Económico de 2007 y Perspectivas hacia el 2008. Diciembre de 2007. Asesoría Económica, sindicato de Industriales (SIP)

[37] Ídem.

51

Aunque, el sector manufacturero había mantenido históricamente su participación estructural en el PIB de más de un 9%, durante gran parte de los registros de 1970-2000; y no obstante la motivación intrínseca del sector manufacturero, las tasas de crecimiento futuras de la industria, se estiman inferiores a las históricamente reportadas por la economía total.

En los años recientes 2000-2011, la producción industrial ha disminuido, la cual en la práctica se ha estancado completamente, disminuyendo paulatinamente su participación en monto total del PIB, gracias a la dinámica de los otros sectores económicos y al propio agotamiento de viejas políticas en que se sustentaba el sector, llegando hasta una participación promedio estimada de los últimos cinco años de 6.6%. En cambio, solo se alcanzan en la producción manufacturera valores, que representan solo el 5.4% de la actividad económica nacional, en los últimos dos años 2010-2011, siendo este registro el más bajo en toda la serie, lo que corresponde a una tasa de declinación de la actividad de aproximadamente 5% anual.[38]

Para que el sector manufacturero alcance tasas participativas mayores, requerirá de fuertes impactos del sector, que van más allá de la adaptación y modernización del mismo que le permitan competir no solo en el mercado domestico, sino aprovechar las nuevas oportunidades derivadas del comercio exterior, en un entorno competitivo que se incrementa periodo a periodo. La figura siguiente evidencia la actual declinación de la actividad netamente industrial, identificando cada vez más nuestra economía nacional como una economía de servicios.

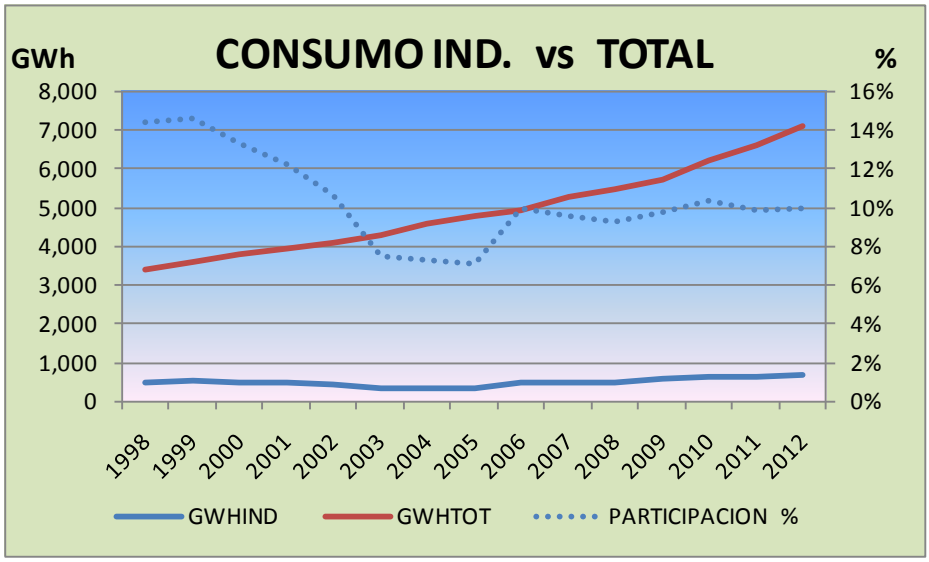


Figura 1.12

[38] Sustitución de Importaciones, Aranceles de protección, Certificados de Abono tributario (CAT)

52

En consideración a estos antecedentes, se infirió el parámetro adecuado para fijar el techo de las proyecciones del sector manufactura. En el caso del Escenario Moderado se plantea mantener una estructura participativa del PIB igual o menor al 6%, con tasas que representen el actual derrotero del sector. Para el Escenario Optimista se consideran tasas de mayor crecimiento que el escenario moderado, pero al tener mayor fuerza los sectores dinámicos, derivara en una participación declinante al total del PIB. Con respecto al escenario pesimista se aplican tasas disminuidas, más acordes con comportamiento de la variable estos últimos años.

La importancia del sector manufacturero en los pronósticos de la energía eléctrica, son fundamentales, porque siendo solo un 0.2% del total de clientes y que su consumo actual no sobrepasa el 10% de las ventas totales de energía en el sistema.[39] Por consiguiente, los costos crecientes de la energía eléctrica, que el sector ha debido soportar, se pueden convertir en un freno adicional a la dinámica del sector, dependiendo de la estructura participativa de estos costos en los diferentes procesos de transformación. Con lo que se convierte en una condición negativa más, que contribuye a la recesión de este consumo, lo que aceleraría su actual línea declinante.

Por otro lado, existen oportunidades, o sea fuerzas positivas hacia el incremento del consumo eléctrico. Las condiciones cambiantes proclives al desarrollo del área de transporte multimodal favorecen la introducción de servicios de refrigeración, empaque y distribución de productos latinoamericanos hacia aéreas lejanas del globo. Pero, cualquier repunte significativo e imprevisto de este tipo de consumo, en aéreas especificas del país, podría originar en el futuro inmediato importantes fallas de potencia y/o de energía en el mediano plazo.

En consecuencia se estiman tasas acumuladas anuales de crecimiento del sector manufacturero para el periodo 2013-2027, de 3.5, 5.0 y 3.2%, en los respectivos escenarios moderado, optimista y pesimista. En el Anexo I- 3, Cuadro No. 10 se presenta el detalle de cálculos de la actividad industrial (Actividad económica de manufactura).

En el Anexo I-3, Cuadros No. 11, 12 y 13, se presentan los registros históricos pronósticos anuales y gráficas de pronósticos, del PIB total y de la actividad industrial (Actividad económica de manufactura), según los tres escenarios del Pronostico 2011-2025 En el Cuadro No. 14, se presenta un resumen consolidado de la información de los cuadros anteriores.

[39] De acuerdo a la información de los voceros del sector. Asesoría Económica del SIP

53

1.4.2 INDICADORES ELÉCTRICOS

A continuación se presentan datos históricos, situación actual, comentarios y perspectivas de algunas de las principales variables del sector eléctrico, importantes para definir las proyecciones de demanda de energía eléctrica.

Consumo de Energía Eléctrica Total GWH

Históricamente, el consumo eléctrico de Panamá ha estado correlacionado con la economía del país, como se aprecia en la siguiente gráfica.

PIB Y CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA,

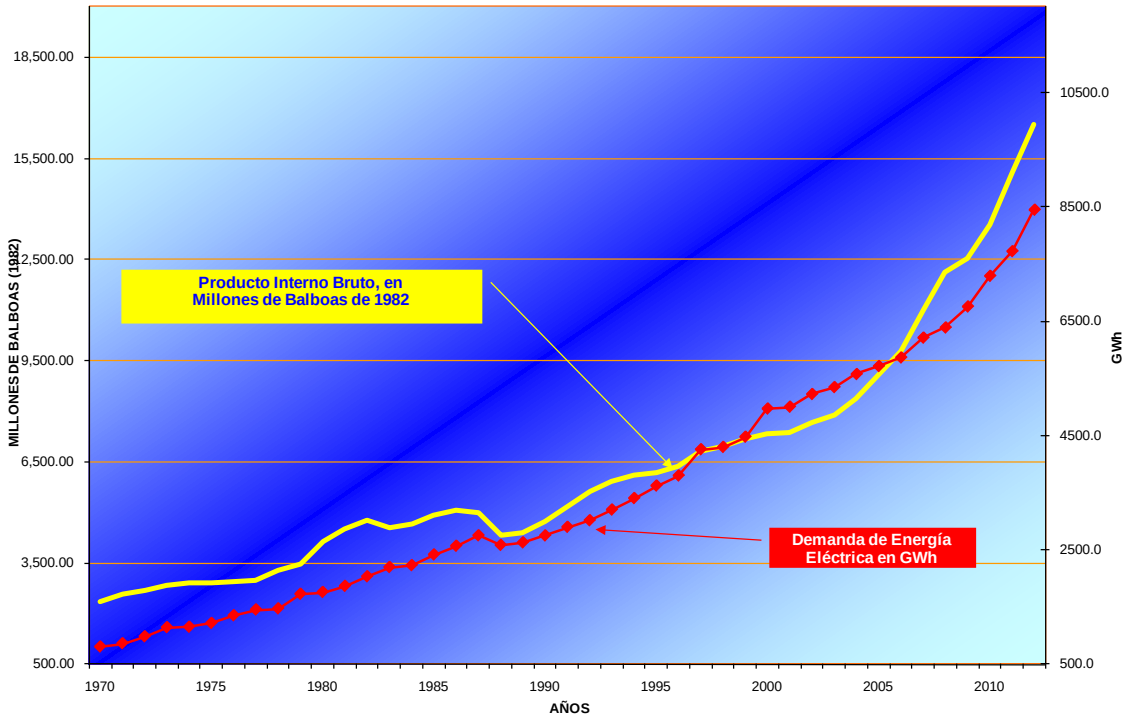


Figura 1.13

Pero, como se observa en el grafico a partir del 2006 se tiene un incremento casi exponencial en la tendencia del crecimiento del PIB mientras la tendencia de la demanda eléctrica se mantiene, con lo cual se observa podemos decir que en los últimos cinco años se produce nacionalmente más producto versus unidad de electricidad consumida, o en otras palabras se ha incrementado la productividad del país con respecto al insumo eléctrico, como se evidencia en las tablas siguientes:

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PRODUCTO INTERNO BRUTO Y VENTAS TOTALES DE ENERGIA																
AÑO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TASAS
PIB REAL (MILLONES $)	6,947.2	7,169.9	7,345.7	7,365.2	7,495.8	7,758.7	8,358.6	8,972.3	9,771.1	10,981.9	12,188.1	12,392.1	13,523.0	15,092.9	16,502.2	6.4%
VENTAS TOTALES (GWh	3,392.3	3,578.0	3,801.1	3,933.9	4,113.0	4,306.9	4,595.2	4,780.8	4,933.5	5,297.9	5,462.1	5,738.0	6,232.5	6,599.8	7,105.3	5.4%
PIB/ VENTAS TOTALES	2.048	2.004	1.933	1.872	1.822	1.801	1.819	1.877	1.981	2.073	2.231	2.160	2.170	2.287	2.323	0.9%

PRODUCTO INTERNO BRUTO Y ENERGIA ELECTRICA DISPONIBLE																
AÑO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TASAS
PIB REAL (MILLONES $)	6,947.2	7,169.9	7,345.7	7,365.2	7,495.8	7,758.7	8,358.6	8,972.3	9,771.1	10,981.9	12,188.1	12,392.1	13,523.0	15,092.9	16,502.2	6.4%
EE DISPONIBLE (GWh)	4,295.8	4,474.5	4,967.5	4,999.9	5,221.7	5,342.6	5,571.0	5,711.0	5,861.3	6,208.8	6,386.4	6,753.7	7,290.3	7,722.5	8,448.0	10.1%
PIB/ EE DISPONIBLE ($/kWh)	1.617	1.602	1.479	1.473	1.436	1.452	1.500	1.571	1.667	1.769	1.908	1.835	1.855	1.954	1.953	1.4%

PRODUCTO INTERNO BRUTO INDUSTRIAL Y CONSUMO ELECTRICO INDUSTRIAL																
AÑO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TASAS
PIB INDUSTRIAL (MILLONES $)	672.1	622.0	589.2	555.6	541.0	522.6	533.5	555.9	577.5	610.0	634.4	632.4	637.0	657.6	679.7	0.1%
CONSUMO INDUSTRIAL (GWh)	487.6	524.3	506.4	480.6	438.6	321.7	337.0	341.2	490.7	506.1	505.9	563.5	642.9	653.1	706.6	2.7%
PIB INDUSTRIAL/ CONSUMO(kWh)	1.378	1.186	1.164	1.156	1.234	1.625	1.583	1.629	1.177	1.205	1.254	1.122	0.991	1.007	0.962	-2.5%

TABLAS 1.9 1.10 y 1.11

55

En las tablas anteriores, se observa como el producto real versus el consumo eléctrico total, este ultimo representado, ya sea por las ventas totales o por la energía disponible, reflejan el modo de uso de la energía eléctrica para crear producto. De estas cifras se deriva la grafica de la Figura 1.14, en donde se puede observar, que inicialmente se tiene un periodo negativo (1999 -2003), en que se consumió más energía por unidad de riqueza creado.

En el periodo subsiguiente, 2004-2008, el sistema mejoro el uso de la energía eléctrica, creando más riqueza por kWh consumido. Esto puede llevar a la concepción de una falsedad, al pensar que a partir del 2004 el sistema nacional es más eficiente en el uso de la energía eléctrica, cuando se debe considerar que gran parte del producto nacional proviene del sector servicios, cuyo consumo particularmente no varía significativamente con el valor agregado aportado. Esto es así, en razón las características propias del sector servicios.

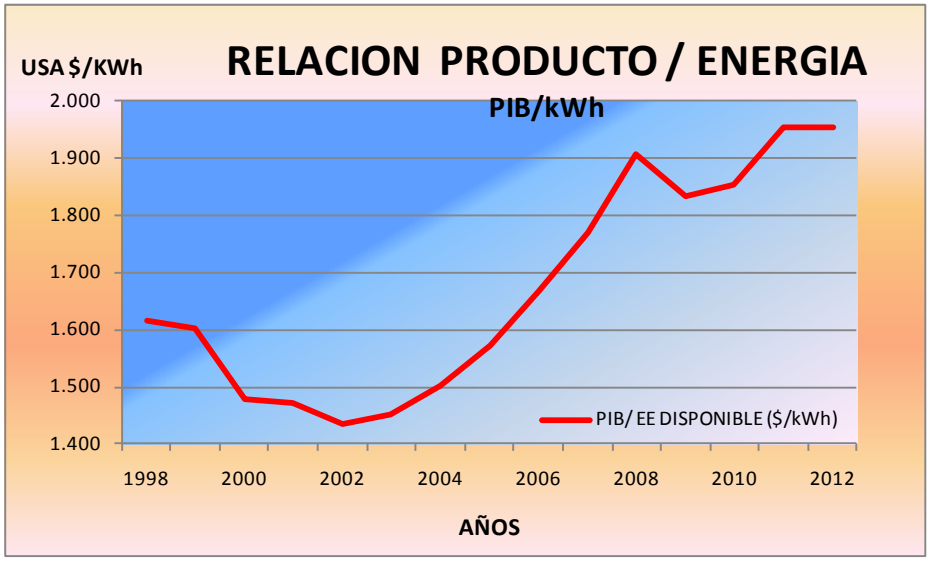


Figura 1.14

Consumo Industrial de Energía Eléctrica GWHIND

Por otro lado, el valor agregado del sector industrial, segmento de la producción que es reconocido por la intensidad de consumo energético, mantiene un indicador inestable pero declinando, con una tasa anual sostenida para el periodo 1998 - 2010 de -2.9%. Este indicador de unidad monetaria producida por kWh, paso de 1.4 en 1998 a un estimado de 0.97 en 2010. Con lo que se infiere que el sector consume más energía eléctrica por unidad de valor agregada aportada por año.

Al plasmar esta información en una grafica, se observa que controversialmente dentro del periodo 1999-2003, el de mayor caída del producto del sector industrial, con un parámetro sostenido de -4.9%, se dio el mayor crecimiento de la relación producto vs consumo

56

eléctrico, el cual pasó temporalmente de un valor de 1.2 $ de producto por Kwh consumido, en el año 2002 a un parámetro de 1.6 en el año 2003, un crecimiento de 33%.

La interpretación de este fenómeno es difícil, en el periodo analizado se escenificó el retiro de gran parte del parque industrial semipesado, el cual se sustentaba en la llamada política de "sustitución de importaciones", proceso agotado por el nuevo proceso de mercado global en que nuestro sector industrial requería de fuertes inversiones para competir. Con lo cual se infiere que en el periodo, se retiro el parque industrial existente ineficiente en el uso de la energía eléctrica o que el valor agregado aportado por el sector fue de mayor cuantía.

A partir del año 2005 al 2011, se inicia una tendencia de disminución de este indicador, lo que infiere, producción de menor valor agregado, mientras se utiliza en mayor cuantía el recurso eléctrico. Como implica una tasa de crecimiento sostenida del valor del producto de solo 0.1% anual, mientras la energía eléctrica consumida por el sector fue de 2.7%.[40] Para contrarrestar esta tendencia el sector requerirá de inversiones significativas, para una mejor utilización del equipamiento o de mejores procesos de producción.

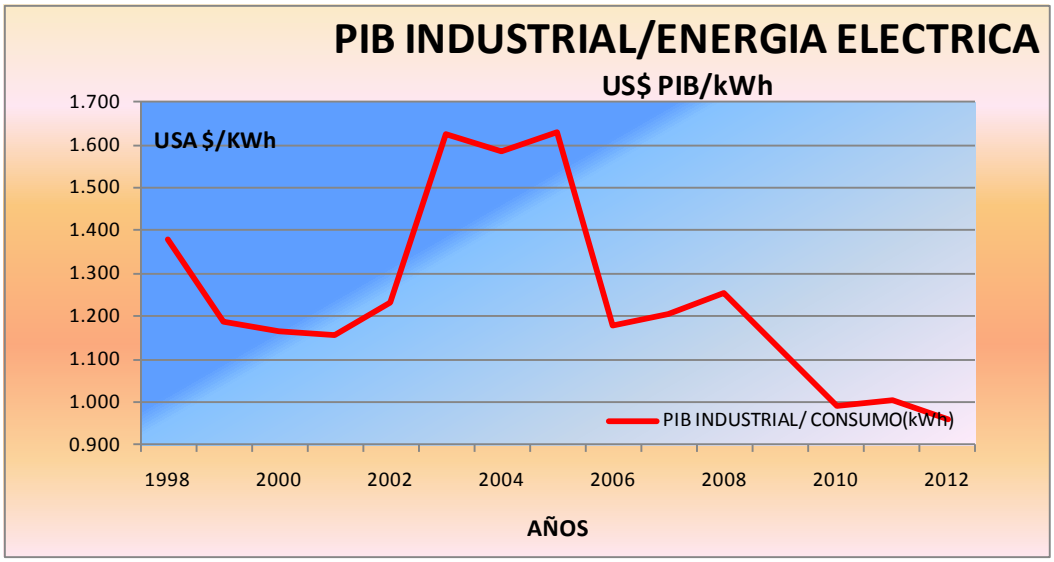


Figura 1.15

Balance Eléctrico

A continuación se presentan las ecuaciones de balance energético usadas para relacionar los diferentes indicadores eléctricos:

[40] Ver la tabla 1.11

57

OFERTA

Energía Eléctrica Disponible = Generación Bruta Autoconsumo + Importaciones – Exportaciones

Generación Neta = Generación Bruta – Autoconsumo

DEMANDA

Demanda de energía eléctrica = Ventas de energía eléctrica + pérdidas de energía eléctrica

Ventas de energía eléctrica = Consumo de energía eléctrica

BALANCE

Energía eléctrica disponible = Demanda de energía eléctrica

La participación porcentual promedio (2001-2012) de los principales sectores, indica que se mantiene la estructura de los últimos tres años, en donde el 47% de la energía eléctrica que se utiliza para el bienestar de los ciudadanos, mientras que el 53% se consume en actividades de producción económica, como se aprecia en la siguiente gráfica.

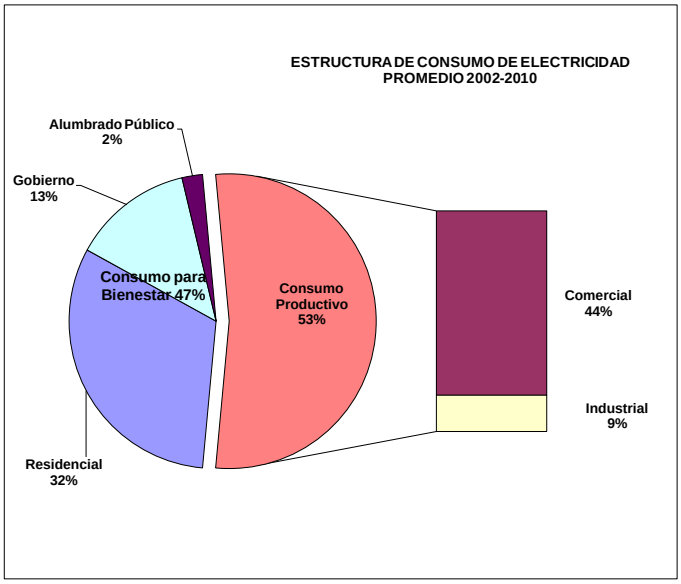


Figura 1.16

Al fin del año 2012, la potencia eléctrica Instalada en Panamá, sin considerar las instalaciones de ACP no ofertadas ni Sistemas Aislados es de 2,427 MW,[41] mientras la

[41] Incluye 26 MW de pequeñas centrales conectadas a las redes de distribución, el volumen de oferta de ACP al SIN, No se incluye los 20.3 MW de Sistemas Aislados (8.3 de Petroterminales y 14 MW de de la zona este de la Provincia de Panamá y Darién

58

demanda máxima sin considerar el autoconsumo de ACP, alcanzó un parámetro de 1,351 MW.

La generación neta de energía eléctrica estimada para el 2012 es de 8,499 GWh, mientras que las ventas de energía eléctrica estimadas al final del año, alcanzan 7,105 GWh.

DEMANDA MÁXIMA

Tanto en la tabla siguiente, como en la gráfica, se muestra el constante incremento de la demanda máxima del sistema eléctrico panameño DMG, registrándose incrementos porcentuales anuales, no menores de 3.9%. Destacándose dos periodos bien definidos, 1970-1979 con 8.3% y los últimos tres años 2012-2010 con un 6.5 % de crecimiento anual sostenido.

PERIODOS		TOTAL	PROMEDIO	ANUAL
	MW	MW	MW	%
1970-1979	285.4	146	16	8.3%
1980-1989	474.8	161	16	3.9%
1990-1999	754.5	308	31	5.5%
2000-2009	1122.0	367	37	4.2%
2010-2012	1351.3	229	76	6.5%

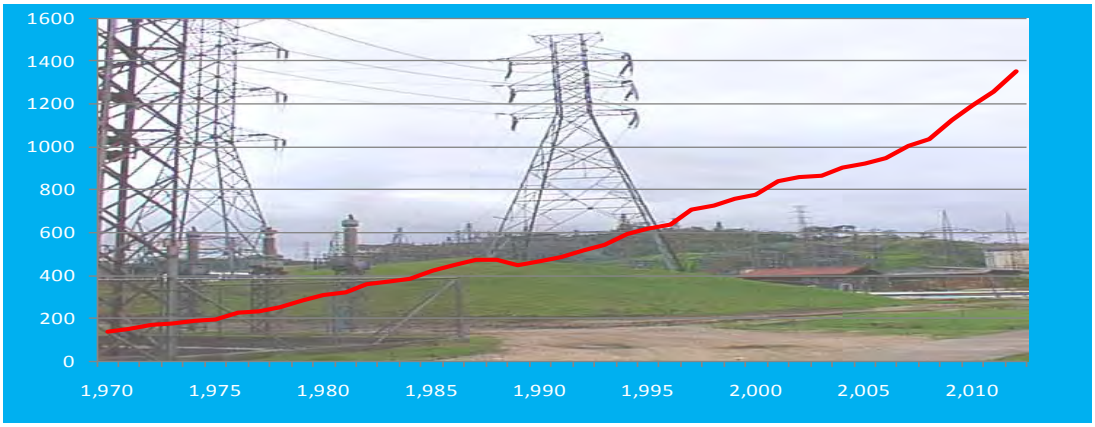


Figura 1.17

Como dato adicional tenemos que en los últimos 12 años, correspondientes al periodo 2000-2012, que enmarca el nuevo régimen del sistema eléctrico de Panamá, la Demanda ha estado creciendo en un promedio anual de aproximadamente 45 MW, con un mayor peso de los últimos cinco años. La primera mitad de este periodo 1999-2006 se creció a una rata de 3.4%, aproximadamente 28 MW por año. Mientras que en la segunda etapa, años 2007-2012, la demanda creció 5.6% anual sostenido, equivalente a un incremento anual de 67 MW por año. Creciendo el último periodo anual 2012-2011, en 97 MW.

59

Es importante mencionar que estos registros de la Demanda Máxima del Sistema Interconectado Nacional, del periodo 1999-2012, considera el equipamiento total de la generación eléctrica de la ACP, no solo la oferta contratada.

FACTOR DE CARGA (FC)

La evolución del factor de carga del sistema eléctrico (FC), representa la relación entre la carga promedio durante un periodo de tiempo dado y la carga máxima registrada en dicho periodo. El FC del SIN ha mantenido una estabilidad consistente a través del tiempo, de acuerdo a los registros históricos anuales del sistema eléctrico nacional, con un factor promedio de 67.6, para una variación promedio anual en todo ese largo periodo 1970 – 1998, de solo 0.10%.[42] Esta evolución, está asociada a invariables patrones de consumo de energía eléctrica de la sociedad panameña, la cual recibió durante ese periodo, escasas e ineficaces señales de precios que incentivaran formas de consumo más eficientes.[43]

En consideración al comportamiento histórico del FC, el modelo desarrolla la siguiente ecuación, del cual se deriva el estimado del factor. Es la relación del pronóstico de la sumatoria de los sectores de consumo, entre la DMG por el total de horas anuales.

Factor de Carga = Energía Eléctrica Disponible *1000/ (DMG * 8760h)

A partir de la restructuración de la prestación del servicio público de electricidad en Panamá, periodo que se inicia a partir del año 1999, el FC ajustado del sistema integrado tuvo leve incrementos, alcanzando en los primeros diez años 1999-2008 un factor máximo de 70.8 para el año 2007, con un factor promedio 70.2 para el periodo de diez años, con una variación promedio anual creciente de 0.5%.[44]

En el periodo comprendido del 2001-2008 el factor de carga mantuvo una estabilidad relativa de 70.2 u., pero en los últimos cuatro años 2009, 2010, 2011 y el año 2012, el FC registrado fue errático, disminuyendo los dos primeros dos años, con valores de 68.7 u., 68.9, e incrementándose en los años 2011 y 2012 a 70.3 u. y 71.4 u., respectivamente.

En una primera etapa, 2001-2006 el FC tuvo una tasa anual sostenida de 0.7%, para un valor promedio del periodo de 70.0 u., en cambio el periodo posterior 2007-2012 ha resultado en un crecimiento más lento del parámetro, con 0.2% de crecimiento anual, pero con un valor promedio del parámetro de 70.3 u., aun con el retroceso del parámetro en los año 2009-2010.

[42] Respetando la integridad estadística de la data histórica utilizada desde el inicio en el modelo de proyección, en donde no se considera el consumo interno de la ACP.

[43] Para el Modelo PREEICA, basado en el consumo total, se utiliza un factor ajustado calculado sin la demanda, ni la energía utilizada en las operaciones del canal de Panamá.

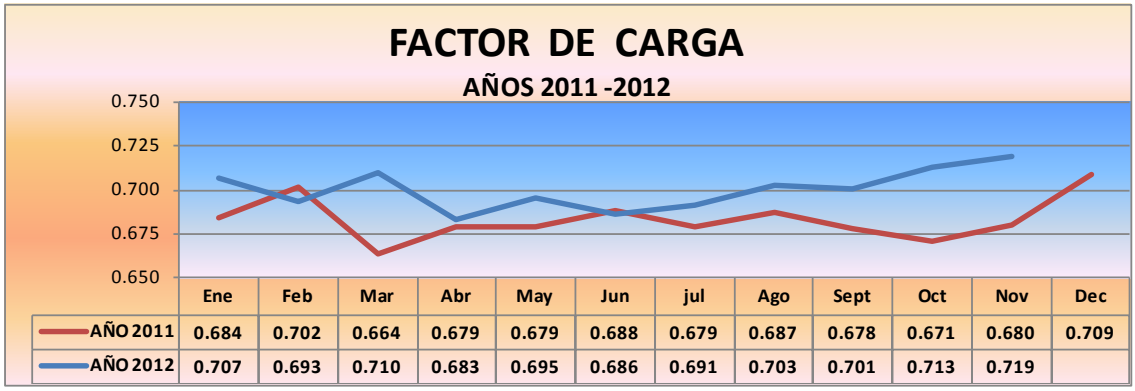
[44] LEY Nº 6, del 3 de febrero de 1997. Con la cual se reestructura el servicio eléctrico a partir del segundo semestre de 1998, separando y privatizando el sector eléctrico, en busca de una mayor eficiencia en la prestación del servicio.

60

El parámetro registra un punto de inflexión en el periodo bianual 2009-2010, en donde el FC presenta una caída a 68.7, una reducción porcentual del factor de 2.7%, con respecto al año 2008, el año siguiente se registra un valor de 69.9 u., de 70.3 u. en 2011, alcanzando en el último año 2012 un alto valor de 71.4 u., solamente debajo del valor máximo histórico alcanzado por este parámetro de 73.0 u., en el año 2000. [45]

La variación no uniforme de este parámetro en el último periodo, especialmente en los años 2009-2010, es consecuente de un incremento significativo en el sistema de la potencia máxima requerida, no correspondiente con un incremento similar de la energía consumida en el sistema. Debido especialmente al incremento del consumo residencial y comercial no eficiente, derivado de una alta percepción de calor, alcanzada en estos años en periodos específicos de tiempo, en ausencia de una mejora significativa del equipamiento climático. Adicional a un uso más ineficiente del equipamiento industrial, debido al retroceso momentáneo que experimentó la economía domestica en esos años, consecuente con la crisis económica global.

En los años 2011 y 2012 el incremento de este parámetro FC indica un uso más eficiente del consumo eléctrico con respecto a los años anteriores, gracias al ligero aumento en estos años de la actividad manufacturera, a la mejor utilización del consumo del sector comercial, y una mejor gestión de la distribución eléctrica y a aun posible efecto tarifario de la electricidad, específicamente en el sector residencial.



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dec
AÑO 2011	0.684	0.702	0.664	0.679	0.679	0.688	0.679	0.687	0.678	0.671	0.680	0.709
AÑO 2012	0.707	0.693	0.710	0.683	0.695	0.686	0.691	0.703	0.701	0.713	0.719	

Figura 1.18

Es importante señalar que esta involución o comportamiento irregular o inestable del FC, en estos últimos cinco años, está asociado probablemente a variables tales, como la penetración del servicio eléctrico a grupos sociales no viables comercialmente. Situación consecuente con la integración de sistemas aislados y del servicio a nuevas aéreas de consumo, alejadas de los actuales centros de distribución.. Caracterizados a su vez con consumos bajos, lo cual implica incremento en la potencia, sin un respectivo incremento

[45] Este alto valor del parámetro de 73.u., registrado por el sistema en el año 2000, no tiene una clara explicación.

61

significativo en el consumo energético, correspondiente a las características intrínsecas de esta nueva población integrada.

Por otro lado se tiene un retroceso paulatino, aunque irregular en la demanda industrial, uno de los principales sectores de consumo que inciden en la mejora de ese factor, correspondiente a un uso intensivo y ordenado de la energía eléctrica.

Igualmente, debemos considerar la actividad turística, especialmente en el periodo de verano o temporada alta. Del cual se deriva el efecto de una población flotante, correspondiente a dueños de apartamentos de lujo en la Ciudad de Panamá y de viviendas en aéreas de veraneo, que pernoctan por pocos días al año o de manera irregular, que cuando exigen energía al sistema lo hacen sin medir su carga y consumo.

En conclusión, la explicación al fenómeno presentado en el FC de los últimos años, se debe a la concurrencia de una diversidad de elementos, correspondientes al particular comportamiento de los principales sectores de consumo: residencial, oficial, comercial e industrial. Ver la Figura 1.17.

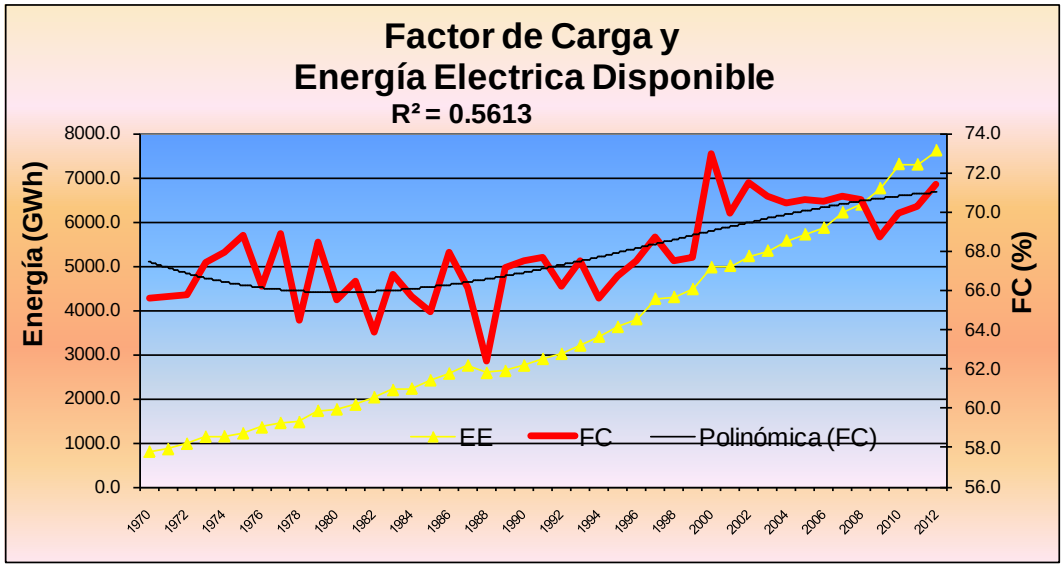


Figura 1.19

Por ejemplo, en el sector residencial el nivel de consumo, es influenciado por el incremento del precio de la electricidad, el cual su vez es derivado del efecto inflacionario de los combustibles importados para generación. El efecto de los mismos sobre la electricidad residencial, es medido por el rubro electricidad dentro del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Indicador que en términos reales, muestra que los consumidores pagan en el año 2012, el mismo precio registrado en el año 2003. En el acápite sobre los precios de la electricidad, se muestra en detalle esta información.

La señal de precios en el sector residencial tiene efectos contradictorios en la determinación del FC, pues el incremento de los precios aporta a la disminución del

62

consumo global del sistema, pero el sector participa parcialmente en el pico DMG. Muy por el contrario cuando el consumidor recibe señales de precios a la baja, se desentiende del consumo, afectando además la carga del sistema.

Adicionalmente, la disminución paulatina del consumo del sector industrial en la energía total y en su participación a la demanda máxima, en consideración a las actuales características de operación de nuestro sector de manufactura, contribuye a desmejorar el parámetro global del FC. La Manufactura es en la mayor parte de los sistemas eléctricos, el segmento de consumo que define en gran medida el parámetro FC del sistema, ya que de recibir las señales de precio y de regulación adecuadas, contribuye grandemente al incremento o decremento de FC.

Pero en el caso de nuestro sistema, la actividad de manufactura, carece de una verdadera industria pesada, ya que históricamente la industria nacional fue enfocada o incentivada hacia el área de "sustitución de importaciones". Aun mas la existencia en el pasado de algunas industrias con operaciones de una relativa intensidad energética, se han ido retirando a medida que el "proceso económico de sustitución de importaciones" finalizó.

El nuevo enfoque económico del país, se enmarca en los servicios internacionales: financieros y seguros, en el transporte, almacenaje y manejo de la carga internacional, y como último pilar del mismo, el desarrollo intensivo de la actividad turística.

Estas actividades tienden a un aumento del consumo por el desarrollo de los nuevos centros comerciales y edificios de oficinas, pero a la vez sus instalaciones centrales de aire acondicionado contribuyen en demasía a los picos de demanda del final de la mañana y de los inicios de la tarde, en los días hábiles, especialmente en los días calurosos de la estación seca y en los días muy húmedos de la estación lluviosa.

Por otro lado, el sector oficial que mantuvo en años anteriores, 2007-2008, una campaña de ahorro energético con lo cual controló la tasa de incremento del consumo del sector, aunque en ese periodo el sector oficial crecía en volumen. Pero en los años subsiguientes, por el tipo de operación propia y del inamovible horario de trabajo, el sector no pudo contribuir significativamente en la disminución de la DMG.

El Modelo de proyección de la Demanda, utilizado por ETESA, para el pronóstico del mediano y largo plazo, requiere que se determine o estime exógenamente, la evolución de FC del sistema eléctrico, para calcular la demanda máxima, derivada directamente de la sumatoria del consumo estimado.

Con el fin de optimizar la evolución del desarrollo del sistema, en el escenario medio o moderado, se ajusta el factor de carga, por la integración del consumo del área de Bocas del Toro, y de los megaproyectos de infraestructura estatal, asumiendo que la sociedad panameña, en términos generales, mantendrá los actuales hábitos de consumo. Lo que significa, que en por lo menos cuatro años, 2016, mejore una decima porcentual, ritmo que se debe mantener hasta alcanzar un posible factor de carga tope de 72.0 u., en el año 2027. Lo que significa un crecimiento de 0.6 % en 15 años. Para una tasa anual

63

sostenida de crecimiento, de 0.06%, o sea un parámetro conservador, lo cual se considera consistente con los datos históricos del FC.

Con respecto al escenario optimista, se proyectó el actual parámetro de FC, con la hipótesis de mejores prácticas empresariales y sectoriales, para inducir hábitos más eficientes de uso de la energía eléctrica en los consumidores panameños, no residenciales. Esta hipótesis, considera que en el largo plazo se establecerán algunas políticas energéticas o señales específicas de manejo de la demanda requerida, que impulsaran modificaciones de impacto a largo plazo, en el comportamiento de consumo actual.

Con lo cual, para efectos del pronóstico optimista, a pesar de la baja correlación lineal de los datos históricos del FC, se calculo para el periodo 2013-2027 el factor, con base en la fórmula de pronóstico lineal de programa Excel. El resultado proyecta una mejora en el actual parámetro de FC, que partiendo del valor ajustado de 71.4 en 2012, alcanza en el año 2027 un excelente factor de carga de 73.0, en 15 años. Para una tasa anual sostenida de crecimiento, de 0.15%,

Con respecto al escenario pesimista se plantea mantener el factor de carga casi constante, creciendo hasta un factor de 71.6, en el último año de la serie de acuerdo al escenario moderado, para un incremento anual sostenido del factor de 0.02% anual.

En el Anexo I-3, Cuadro No.15, se presentan los detalles del análisis y de los cálculos concernientes al FC.

PÉRDIDAS DE ENERGÍA

Las pérdidas de energía utilizadas por el modelo, surgen de la siguiente ecuación:

Pérdidas totales = Energía Eléctrica Disponible - Ventas Totales de Energía

Donde las pérdidas totales del sistema (PT) son el resultado acumulado de las perdidas en transmisión y distribución con respecto a la energía disponible (EE).

Como muestran las tablas siguientes, las pérdidas documentadas obtenidas de la ecuación, han declinado en el periodo 2000-2012 en casi un 3.8% anualmente mientras la energía disponible ha crecido anualmente en una tasa sostenida de 4.5%. En este periodo, las pérdidas evolucionaron de 1,166 a 1,342 GWh. Los datos preliminares del año 2012, muestran que las pérdidas totales representan el 15.9% de la energía disponible, equivalente al 18.9% de las ventas totales estimadas.

Las pérdidas de transmisión, provenientes de las lecturas de energía recibida y entregada por el sistema de transmisión, en el registro del Sistema de Medición Comercial, administrado por el CND, hasta el mes de noviembre documentan que en el año 2012, las

64

pérdidas de transmisión (PTT) representan el 3.3% de la energía disponible, equivalente al 3.9% de las ventas totales. Con respecto al año anterior es importante destacar, que las pérdidas del sistema de transmisión se incrementaron en 67%, debido primordialmente al incremento significativo en ese año, de generación hidro proveniente del occidente del país.

La diferencia de las pérdidas totales con las PTT, queda asignada al sistema de distribución, representando en el año 2012, el 12.6% de la energía disponible, equivalentes al 15% de las ventas totales, los estimados respectivos para el año 2011, son 12.4% y 14.5%.[46] Disminución significativa con relación a los registros presentados al principio de la década, cuando los parámetros del sistema estaban muy por encima del 20% y 26% respectivamente, de la energía disponible y ventas totales de energía eléctrica.

[46] Inferidos con los avances a diciembre del CND y de los indicadores económicos del INEC.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ENERGIA DISPONIBLE, VENTAS y PÉRDIDAS
EN GWh

AÑOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ENERGIA DISPONIBLE (GWh)	4,967.5	4,999.9	5,221.7	5,342.6	5,571.0	5,711.0	5,861.3	6,208.8	6,386.4	6,753.7	7,290.3	7,722.5	8,448.0
VENTAS TOTALES (GWh)	3,801.1	3,933.9	4,113.0	4,306.9	4,595.2	4,780.8	4,933.5	5,297.9	5,462.2	5,738.0	6,232.5	6,599.8	7,105.3
PERDIDAS TOTALES (GWh)	1,166.4	1,066.0	1,108.7	1,035.7	975.8	930.2	927.8	910.9	924.2	1,015.7	1,057.8	1,122.7	1,342.7
PARTICIPACION PT/EE (%)	*23.5%*	*21.3%*	*21.2%*	*19.4%*	*17.5%*	*16.3%*	*15.8%*	*14.7%*	*14.5%*	*15.0%*	*14.5%*	*14.5%*	*15.9%*
PARTICIPACION PT/VT (%)	*30.7%*	*27.1%*	*27.0%*	*24.0%*	*21.2%*	*19.5%*	*18.8%*	*17.2%*	*16.9%*	*17.7%*	*17.0%*	*17.0%*	*18.9%*
VARIACION ANUAL PT (%)		*-8.6%*	*4.0%*	*-6.6%*	*-5.8%*	*-4.7%*	*-0.3%*	*-1.8%*	*1.5%*	*9.9%*	*14.5%*	*6.1%*	*19.6%*

PERDIDAS TRANSMISION(GWh)	173.0	134.0	186.8	150.9	184.2	155.5	114.9	121.3	149.7	127.0	142.0	165.1	275.9
PARTICIPACION PTT/EE (%)	*3.5%*	*2.7%*	*3.6%*	*2.8%*	*3.3%*	*2.7%*	*2.0%*	*2.0%*	*2.3%*	*1.9%*	*1.9%*	*2.1%*	*3.3%*
PARTICIPACION PTT/VT (%)	*4.6%*	*3.4%*	*4.5%*	*3.5%*	*4.0%*	*3.3%*	*2.3%*	*2.3%*	*2.7%*	*2.2%*	*2.3%*	*2.5%*	*3.9%*
VARIACION ANUAL PTT (%)		*-22.5%*	*39.4%*	*-19.2%*	*22.1%*	*-15.6%*	*-26.1%*	*5.5%*	*23.4%*	*-15.2%*	*11.9%*	*16.3%*	*67.1%*

PERDIDAS EN DISTRIBUCION (GWh)	993.4	932.0	921.9	884.9	791.6	774.7	812.8	789.6	774.5	888.8	915.8	957.6	1,066.8
PERDIDAS DISTRIBUCION PD/EE (%)	20.0%	18.6%	17.7%	16.6%	14.2%	13.6%	13.9%	12.7%	12.1%	13.2%	12.6%	12.4%	12.6%
PERDIDAS DISTRIBUCION PD/VT (%)	26.1%	23.7%	22.4%	20.5%	17.2%	16.2%	16.5%	14.9%	14.2%	15.5%	14.7%	14.5%	15.0%
VARIACION ANUAL PD (%)		*-6.2%*	*-1.1%*	*-4.0%*	*-10.5%*	*-2.1%*	*4.9%*	*-2.9%*	*-1.9%*	*14.8%*	*3.0%*	*4.6%*	*11.4%*

TABLAS 1.12 , 1.13 y 1.14

66

En los últimos años, los esfuerzos del sistema eléctrico estuvieron dirigidos a que se alcanzaran registros de pérdidas totales de distribución con respecto a las ventas, de menos de 15%. A la fecha se considera que las pérdidas técnicas de distribución han alcanzado parámetros entre el 6.5 y 7%, con respecto a las ventas totales,[47] Por consiguiente, se asume que las diferencias corresponden a las perdidas No Técnicas de Distribución, que es donde se han de enfocar en el futuro inmediato, los esfuerzos de disminución de las pérdidas de distribución.

En consideración a los avances obtenidos en la presente década, en la disminución de las pérdidas totales del sistema, en se paso de más de 30%, registrado al inicio de la década a un parámetro estimado de alrededor de 15% en el año 2012, con respecto al volumen de las Ventas. Lo que significo una tasa declinante de 3.8% durante estos 12 años. Es importante enfatizar que este parámetro declino aceleradamente, en periodo 2000-2005 para pasar a una declinación más lenta 1.5% anual del 2006 al 2012, dada un cambio de tendencia del parámetro, en los últimos dos años, 2011-2012. Por consiguiente, se espera que en el futuro inmediato, la disminución de las pérdidas totales del sistema, sean más graduales.

Para efectos de las proyecciones, tanto del escenario moderado, como del optimista, de manera conservadora, se asumió que las pérdidas de transmisión en ambos escenarios se incrementan a 2.7 de la energía disponible, equivalente probablemente a un 3.3% de las ventas totales, a partir del año 2011. En el año 2012 se estima que las mismas alcanzaran 3.6% de las ventas. Esta elevación de las pérdidas esperadas de transmisión a partir del año 2012, es consecuente con el esperado incremento en el corto plazo, del flujo proveniente de la generación hidroeléctrica, inmediatamente se incorporen los proyectos en ejecución en el área de las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro,

Por ejemplo, durante el año 2010 se incorporaron al sistema 31 MW hidro; luego en los años 2011, 2012 de manera escalonada se incorporan respectivamente 262 y 281 MW de nueva generación hidroeléctrica. De mantenerse la programación actual y de no presentarse condiciones imprevistas en el 2013, se espera la entrada de no menos de 173 MW adicionales de fuente hídrica. Para un gran total de más de 750 MW, de generación específicamente hidro. Lo cual reduciría la participación de la generación térmica proveniente de las centrales eléctricas de los alrededores del centro de carga nacional, lo cual implica mayores flujos de transmisión provenientes del occidente del país, y consecuentemente un incremento en las perdidas de transmisión del sistema.

De no existir situaciones imprevistas que modifiquen en el corto plazo la actual estructura del sistema, se estima que por lo menos las pérdidas totales de distribución mantendrán y disminuirán los valores promedios alcanzados en el periodo más reciente 2007-2011, aproximadamente entre el 12% de la energía disponible aproximadamente, un

[47] En los últimos años, no se dispuso de información estadísticas segregada, con la oportunidad que los plazos de entrega de los estudios básicos exigen, por lo cual se ha hicieron las estimaciones respectivas (Anexo 4) ELEKTRA informa por medio de la Nota DDI-ADM-001-2010, que las perdidas Técnicas de distribución se encuentran entre 6.5 y 7%

67

aproximado de 14% de las ventas totales. Con lo cual se alcanzarían en el escenario moderado, parámetros totales de pérdidas de 14% de las ventas totales en el periodo 2012 -2015.

Esperar que las pérdidas técnicas de distribución en el largo plazo (2015-2026), no sobrepasen un tope de 6%, como premisa general considerada en los escenarios de perdidas. La misma es consecuente, con esperados cambios en la regulación del sistema. Por consiguiente, para el presente análisis se ha considerado como metas del año 2013 posibles de alcanzar, parámetros de perdidas técnicas, de 6.5%, 6% y 6.5%, respectivamente en los escenarios moderado, optimista y pesimista.

Detalle de los Escenarios de Pérdidas considerados en el Pronóstico de la Demanda años 2013 -2027:

En el escenario moderado, las pérdidas totales se reducen de 17% en el 2010 a 14.7% de las ventas totales, en el 2015. Como meta, se espera alcanzar esta cantidad de pérdidas, producto de la hipótesis de incremento esperado de las pérdidas de transmisión por incremento del flujo y a un esfuerzo moderado en controlar las pérdidas no técnicas, para mantener o reducir las mismas del 6.5% al 6% de las ventas totales, al año 2013.

Para el escenario optimista, la reducción de las pérdidas totales es mayor, llegando a 13.6% de las ventas totales en el 2015. Este escenario asume mejores prácticas empresariales de distribución, enfocadas a reducir las pérdidas, al mismo tiempo de considerar mayor disponibilidad de pago, debido a la mejor situación económica general.

Con respecto a un escenario pesimista, se mantiene los parámetros alcanzados en transmisión en estos dos últimos años, sin mejoras algunas. Con respecto a la actividad de distribución, las perdidas no técnicas podrían alcanzar valores de hasta 6.5%, hasta el año 2015, casi 1% más con respecto al escenario optimista. Con esto, el escenario pronostica pérdidas totales con relación a las ventas totales por 14.52%

Los detalles de cálculo se presentan en el Anexo I-3, Cuadro No. 16.

PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Recibir una "*energía eléctrica onerosa*", es la percepción general del consumidor residencial y en menor cuantía de los consumidores industriales y comerciales., del sistema eléctrico nacional. Pero en realidad el precio real de la electricidad pagada por los consumidores en Panamá es estable, y aun más el precio real pagado en el año 2011, fue menor el precio pagado en el año 2003,. A precios corrientes el servicio eléctrico, medido como la facturación total entre el total de kWh vendidos, paso de 29.3 $/MWh en el año 1970 a 158.6 $/MWh en el año 2012, para un valor promedio anual durante todo el periodo de 11 centésimos por KWh, reflejando una tasa anual sostenida de solo 4.1%.

68

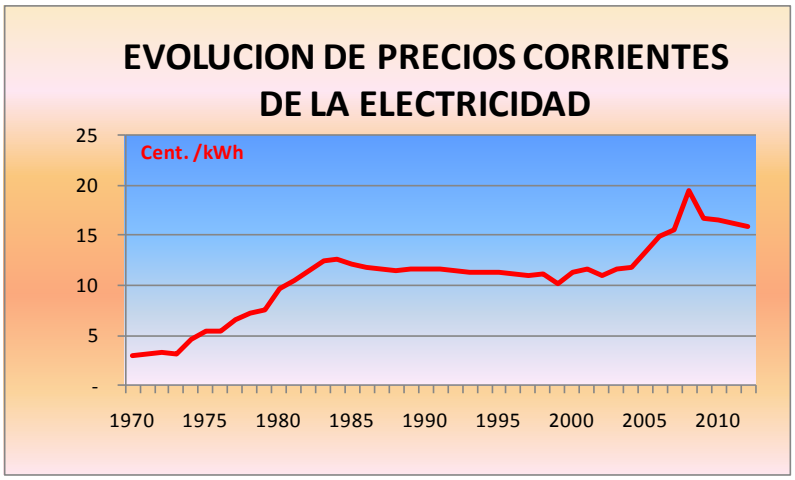


Figura 1.20

La evolución de los precios de la electricidad pagados por los consumidores nacionales del año 1970 a la fecha se pueden separar en tres etapas bien diferenciadas, una primera etapa años 1970 -1984, catorce años en que el precio de la electricidad se incremento de 2.93 cent/kWh a la 12.54 cent/kWh, incrementándose anualmente en 11%. Una segunda etapa en donde los precios estuvieron estabilizados, años 1985-2003, 15 años en que el promedio de precios fue de 11.39 cent/kWh, con una variación anual sostenida durante este periodo de - 0.4%. Una tercera etapa, años 2003-2012, en que el precio varió anualmente 3.5% con dos sub-etapas bien diferenciadas. Por conveniencia del análisis, esta etapa se examina e mayor detalle, en el siguiente cuadro.

PRECIOS CORRIENTES DE LA ELECTRICIDAD

AÑOS 2003-2012

CLASE	AÑOS									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PRECIO ELECTRICIDAD CORRIENTES	11.6	11.8	13.5	14.9	15.6	19.4	16.7	16.5	16.2	15.9
VARIACION (%)		2.2%	13.6%	10.9%	4.6%	24.5%	-14.3%	-1.0%	-2.0%	-1.8%

Tabla 1.15

La evolución de los precios corrientes entre los años 2003 y 2012, muestra dos sub-etapas bien marcadas, la primera comprendida por los años 2003 – 2008, con precios crecientes de la electricidad, en donde el precio se incrementa en forma sostenida anual por 10.9%, pasando de 10.95 centavos por kWh en el año 2002 a 19.4 cent/kWh en el año 2008, techo histórico de este parámetro.[48] Mientras en la sub- etapa subsiguiente, años 2009 -2012 el precio cae en 4.9% anualmente alcanzando un precio de 15.9 cent/kWh en el 2012.

[48] Este punto máximo de precios de la electricidad es coincidente con el máximo valor alcanzado por el crudo de petróleo, en el mundo.

69

Con el fin aclarar el enunciado inicial de este acápite en que existe una percepción errada de costo de la electricidad pagada por los consumidores, se relaciona esta serie de precios corrientes de la energía eléctrica, con respecto al nivel de precios nacional. Efecto inflacionario medido por el rubro electricidad dentro del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Con base en octubre de 2002. (Oct. 2002 =100) [49]

VARIACION DE PRECIOS REALES DE LA ELECTRICIDAD (IPC)

AÑOS 2003-2012

CLASE	AÑOS									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
IPC ELECTRICIDAD RESIDENCIAL	105.5	105.7	119.3	133.3	142.9	161.0	110.7	104.1	104.0	111.2
VARIACION (%)		0.2%	12.9%	11.7%	7.2%	12.7%	-31.2%	-6.0%	-0.1%	6.9%

Tabla 1.16

El análisis de la tabla de precios reales de la electricidades a nivel de consumidor presenta una etapa inicial con un periodo bianual estable, 2003 – 2004, en donde el precio estable y se incremento un 5% sobre el precio base del 2002. Luego pasa a un periodo de cuatro años 2005- 2008, de precios crecientes de la electricidad con una tasa de crecimiento acumulada anual de 10.5% al consumidor promedio., al pasar el IPC electricidad de 105.7 a 161.0, techo alcanzado por el servicio de electricidad.

En cambio, del 2009 al 2011, el indicador de precio real de la electricidad disminuyo de 161 a 104 u., una caída de 31%, cayendo a una tasa anual sostenida de 13.6. Es interesante enfatizar que el precio real pagado por los consumidores en el año 2011, es menor al precio pagado en el año 2003, un 0.1% menor. Del 2012 al año anterior se registro un aumento real de la electricidad al consumidor de 6.9%.

Este fenómeno se observa con mayor facilidad, en la siguiente grafica, el consumidor residencial paga en el año 2011 casi el mismo precio real que en el 2003, en unidades monetarias de octubre del 2002. Además, se observa que precio pagado en el años 2012 inicia un ciclo creciente de precios del servicio. El precio real pagado por el consumidor residencial en el año 2008, obedece en gran parte al costo que alcanzo el barril de crudo de 140 dólares.[50]

[49] INEC, Panamá en Cifras, Años 2003-2010, Índice de precios al Consumidor según División Agrupación, Grupo, Bienes y Servicios, Varios Boletines, Cuadro 351-03.

[50] Es este punto es necesario mencionar que el IPC de la electricidad, registrado por el INEC refleja el costo pagado por el consumidor directo, Monto de pago que presenta subsidios abonados por el Estado.

70

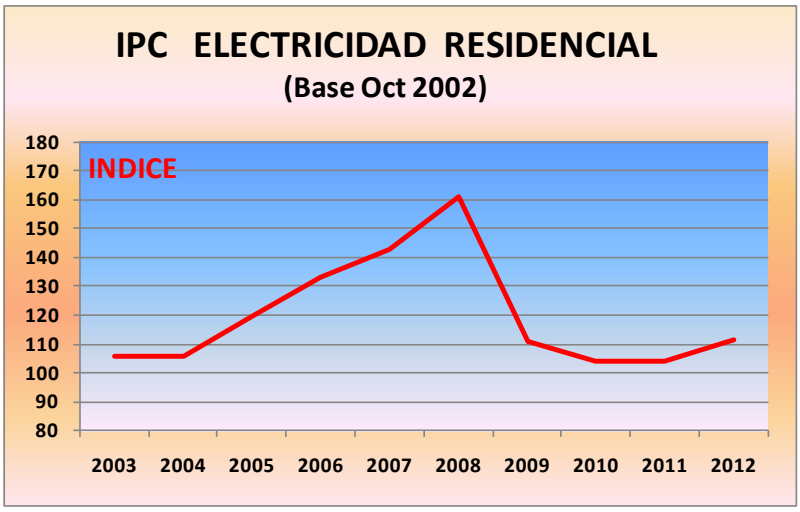


Figura 1.21

El análisis de la totalidad de la serie histórica de los precios promedios de la energía eléctrica (en Balboas de 1982), muestra un incremento promedio inferior al IPC. Los registros históricos anteriores a 1998,[51] año que marca el cambio al nuevo régimen de producción y distribución de la electricidad en Panamá, muestran una tasa de incremento promedio anual de los precios en 28 años de solo 1.5% de crecimiento real anual. Con lo que se puede decir que durante este periodo, anterior a la restructuración del subsector eléctrico, el país disfruto de un precio de energía eléctrica estable.

De 1998 al año 2003,[52] periodo inicial de la restructuración del subsector eléctrico, la tasa de incremento real anual fue de 0.3%, mientras en el periodo reciente, 2004 al 2012, la tasa de incremento anual fue de 3.0%, en donde se destacan por su volatilidad los años 2008 y 2009, con la alta variación entre 2008-2007, en que el precio de energía eléctrica impulsado por el alto precio alcanzado por los combustibles, creció cerca 15% y la declinación de los precios al año siguiente llevo a una variación inversa en el 2009-2008, donde el precio cayó un 16%, con lo cual se contrarrestó el efecto anterior, regresando en la práctica al precio del año 2007. En los años subsiguientes el precio cae hasta el precio real pagado en el 2003.

[51] Se selecciono este periodo de referencia, para visualizar el efecto de privatización de la generación y distribución del sector eléctrico nacional. En cumplimiento de la LEY Nª 6, del 3 de febrero de 1997. En la que se "Dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad.

[52] La implementación real de la reestructuración del subsector eléctrico, es a partir de julio de 1998, pero por conveniencia estadística se contabilizan los efectos a partir del año 1999.

71

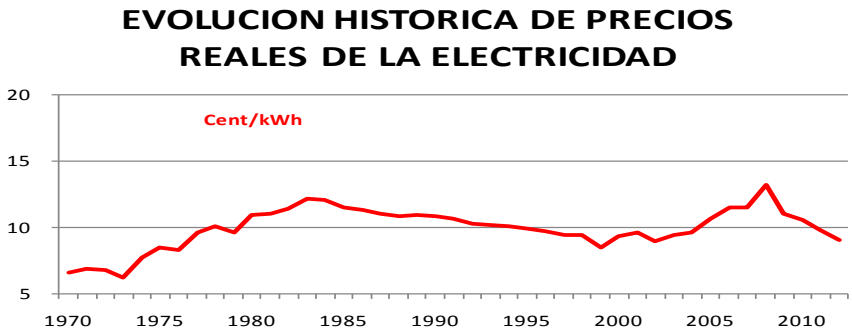


Figura 1.22

Con lo que para todo el periodo del nuevo régimen del sector eléctrico (1998-2009), el sistema nacional tuvo una tasa anual sostenida de crecimiento de 1.6%. Esto, a pesar de que los precios promedio calculados no consideran el efecto de los subsidios, ya que los Ingresos por ventas de las distribuidoras contienen, tanto lo facturado a los consumidores, como los subsidios recibidos, por un grupo considerable de los consumidores residenciales. Por lo cual, es necesario mencionar, que la señal recibida por los consumidores finales del sistema, es de una energía consumida más barata, aunque "su opinión" diga lo contrario.

Como se señala en ediciones anteriores de los pronósticos, las perspectivas de los precios de la energía eléctrica en Panamá, se fundamentaban en los pronósticos de precios internacionales del crudo de petróleo, elaborados por la "Energy Information Administration (EIA-DOE)".[53] Estas proyecciones de precios del petróleo crudo que van hasta el año 2035, se utilizaban como referentes, por considerarlas conceptualmente apropiadas para el análisis de pronósticos de precios desarrollado por ETESA, sumado a la disponibilidad inmediata de esta información.

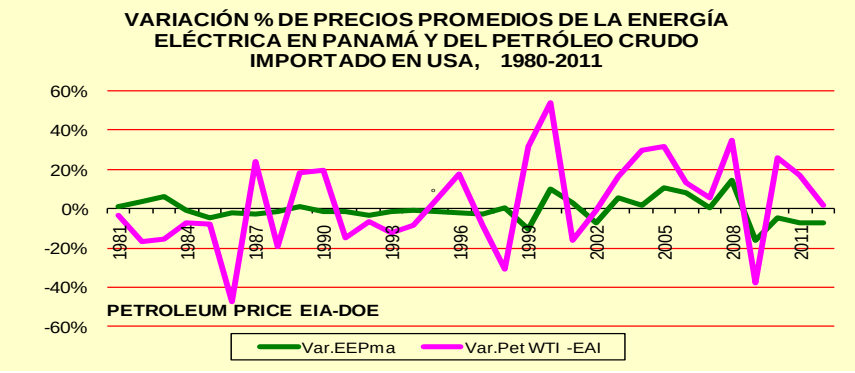


Figura 1.23

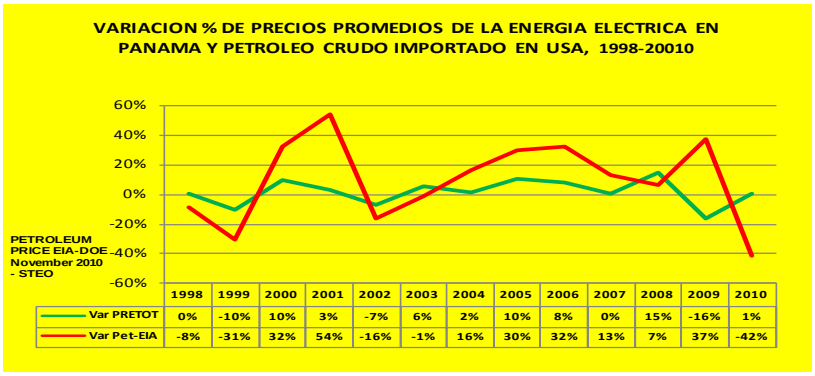
[53] Short-Term Energy Outlook, December 11, 2007 Release, Annual Energy Outlook 2008 (early Release), December 2007

72

Como se señaló en los cambios anteriormente realizados al modelo, el análisis histórico del periodo 2000-2007, demostró, que con alguna relatividad, sistemáticamente la variación de los precios de la energía eléctrica de Panamá se desfasaba un año, respecto a los precios promedios de importación de crudo, contenido en los pronósticos del EIA-DOE (Anexo I-3, Cuadro No. 17).

En consecuencia, para las anteriores proyecciones se asumió que esta conducta, originada en el mecanismo de actualización semestral del Régimen Tarifario de Distribución, prevalecería en el corto y mediano plazo, dado que dicho mecanismo de fijación de precios locales se mantenía en el régimen de tarifas que entro en vigencia en a partir del año 2007.

Pero en los últimos tres años esta probable correspondencia, anteriormente encontrada entre la variación del precio real de la electricidad consumida en panamá, con la variación desfasada del precio del crudo importado por los Estados Unidos, como referencia del precio de compra nacional de los combustibles, para generación es cada vez mas disímil, como lo muestra la Figura 1.24, para los años 2008-2012. Esta nueva realidad, es consecuente con la actual volatilidad del precio mundial del crudo y por consiguiente sus derivados; su efecto colateral en otras fuentes energéticas, ya sea por escasez momentánea de los suministros, problemas estructurales en la capacidad mundial de refinación, de las dificultades en el transporte masivo del crudo, y otros elementos derivados de los fenómenos de geopolítica global.



	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Var PRETOT	0%	-10%	10%	3%	-7%	6%	2%	10%	8%	0%	15%	-16%	1%
Var Pet-EIA	-8%	-31%	32%	54%	-16%	-1%	16%	30%	32%	13%	7%	37%	-42%

Figura 1.24

Por consiguiente en esta versión de los Pronósticos de Demanda 2013 -2027, se ha preferido encontrar una nueva referencia, que de mejores señales para pronosticar el precio futuro de la electricidad local. Luego de analizado algunas alternativas, se observo una correspondencia histórica entre las variaciones del precio promedio de la energía eléctrica total consumida en Panamá (PRETOT), con la variación histórica del indicador de precio promedio al consumidor final de todas la regiones en los Estados Unidos (End-Use Prices)[54], como se evidencia en la figura siguiente, en donde se muestra

[54] EIA- DOE,Table 8. Electricity Supply, Disposition, Prices, and Emissions, aeo2010r.d111809a, All sectors Average.

73

una correspondencia relativa en cambios de los precios reales de la energía eléctrica al consumidor final.

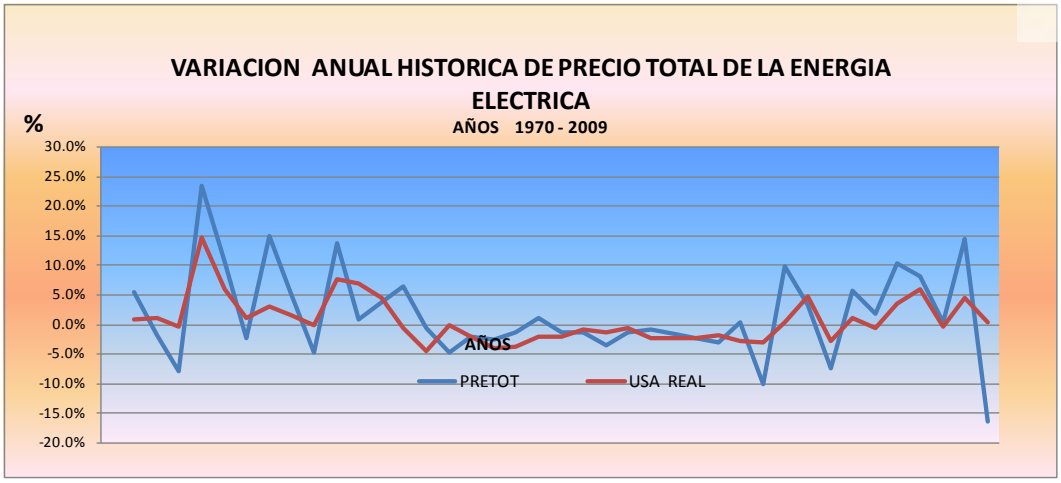


Figura 1.25

Dada la correspondencia relativa entre las variaciones del precio de la energía eléctrica a los consumidores, ETESA decidió utilizar como referencia para el pronóstico de precios de la electricidad en el Modelo, el indicador de pronóstico de precios para la electricidad al consumidor final que elabora el EIA-DOE, para el territorio norteamericano, en los próximos 35 años. La bondad de estos pronósticos se fundamenta, en la conjunción integrada de las premisas de consumo, existencia actualizada de los inventarios energéticos en general, precios y suministros de importación de los crudos, costos mundiales de la refinación de los combustibles, perspectivas de ingreso, etc., por un grupo permanente de especialistas dedicado únicamente a estos menesteres.[55]

En la Tabla siguiente se presenta por año los pronósticos de precios de la electricidad en Panamá, PRETOT, para el periodo 2011-2025, derivados de la variación de precios anual de los precios de la electricidad al consumidor final, pronosticados por el EIA-DOE.[56]

[55] Ídem, hm2010.d020310a.

[56] El detalle de los Precios PRETOT, se encuentra en el Anexo I-3, Cuadro 17

74

AÑO	PRONOSTICOS DE PRECIOS REALES DEL PRETOT		
	Basado en Var. Precios Reales USA		
	Reference case	High macroeconomic growth	Low macroeconomic growth
1998			
1999			
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			
2007			
2008			
2009			
2010			
2011	10.5619	10.1798	9.9488
2012	11.0834	10.7495	10.3872
2013	11.2632	10.9067	10.4696
2014	11.3333	10.9731	10.5294
2015	11.4777	11.1551	10.6325
2016	11.7448	11.4317	10.8352
2017	11.9740	11.6280	10.9556
2018	12.1389	11.8377	11.0881
2019	12.2791	12.0680	11.1655
2020	12.5368	12.3501	11.3814
2021	12.8002	12.6275	11.5759
2022	13.0373	12.8357	11.7884
2023	13.3107	13.0884	12.0151
2024	13.5655	13.4696	12.3386
2025	13.7401	13.8185	12.6778
2026	14.1876	14.5704	13.1949
2027	14.4855	14.9483	13.3331

Tabla 1.17

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES PARA GENERACION ELECTRICA

Aunque desde el Pronóstico de la Demanda 2011-2025, ETESA dejo de utilizar como referencia la variación de los precios del crudo internacional de petróleo, para pronosticar la variación de precios de la electricidad en Panamá, por encontrar poca correlación entre ambos indicadores. ETESA considero que era necesario continuar con el análisis de precios de los combustibles, para generación eléctrica, reflejado realmente por el análisis de su precio directriz, como lo es el precio internacional del crudo de petróleo. Dada la incidencia directa del precio del crudo en el costo final de la generación eléctrica, de la cual se derivan los precios futuros de la electricidad al consumidor final.

Como se informo en el Pronóstico de Demanda 2011- 2025, existía un cambio en la visual a corto y largo plazo de la EIA –DOE, en la cual se acepta por fin, que los riesgos geopolíticos son considerables en la determinación del precio futuro de los combustibles fósiles, a medida que se incrementa paulatinamente el consuno de las principales economías, y se agregan demandas de las economías emergentes, que van de la mano con la declinación de las reservas de las “economías occidentales“.[57]

El EIA-DOE presenta sus proyecciones de precios del crudo de manera que reflejen la volatilidad y e incertidumbres de los precios mundiales del crudo, que permitan un análisis de las condiciones del mercado futuro de los combustibles fósiles. En el Annual Energy Outlook 2011, se concibieron y resumieron las nuevas perspectivas, de los precios mundiales del crudo de petróleo, en términos constantes.[58]

Las tres perspectivas del precio del petróleo se basan en escenarios distintos, cada uno con asunciones alternativas que reflejan supuestos sobre las fuentes y los costes de suministros de petróleo en el mundo. .El caso conservador o de referencia asume una continuación de la tendecencias actuales de crecimiento económico en términos de acceso a los recursos de la OPEC y de los países fuera del Cartel (producción convencional), incremento de producción no convencional, donde la participación de la oferta y el crecimiento de la economía mundial van de la mano.

El escenario de Precios altos del crudo (High Oil Prices), se fundamentan en un crecimiento más intenso de los países fuera de la OECD, que conducen a un incremento de la demanda de combustibles, mientras por el lado de la oferta, la producción convencional es restringida por decisiones políticas y limitaciones físicas a los recursos. (Cuotas, regímenes fiscales y otras restricciones ajenas al mercado), con una menor producción domestica en conjunto con mayores costos de producción no convencional.

[57] Explicación más detallada se encuentra Estudios Básicos 2011 -2025-

[58] En el Anexo No. I - 5, PERSPECTIVAS MUNDIALES DEL PRECIO DEL CRUDO DE PETROLEO, se presentan los fundamentos de los tres casos de precios.

76

El escenario de menores precios mundiales (Low Oil Prices), asume un crecimiento económico más bajo que en el caso de referencia, resulta en una menor demanda mundial de crudos. Por consiguiente se espera que por el lado de la oferta, los países productores desarrollen políticas fiscales y regímenes de inversiones que incentiven la explotación.

En la siguiente figura se presentan gráficamente las perspectivas futuras del crudo de acuerdo a las proyecciones del EIA, AEO2012 en dólares de 2010.[59]

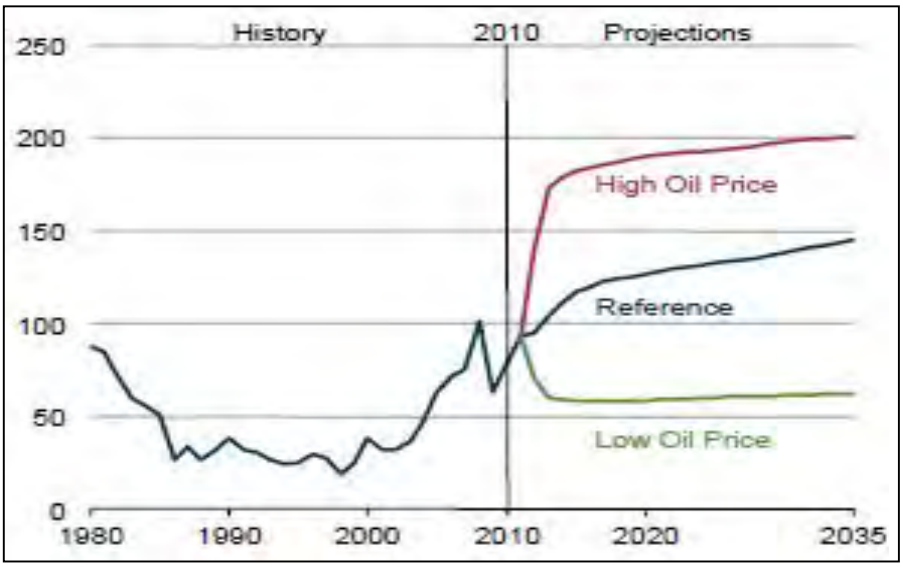


Figura 1.26

En el Caso de Referencia (conservador o moderado), el precio promedio del crudo utiliza como base 92.86 $/barril en el 2011, luego de obtener un pico máximo de 101.24$/b. en el año 2008 en términos reales (nominales en 145.40 $/b.), para el mes de julio. Luego, gracias a un incremento de la demanda y a esperados mayores costos de producción, el precio real se incrementaría en un 13% en términos constantes al 2015 y luego en incrementos equivalente a una tasa acumulada anual de 2.7%,1.7%, 1.0% y 1.0% hasta el año 2035. Alcanzando en ese año, un precio real de 144.0 dólares (en dólares del 2010) o cerca de los 200 dólares el barril de crudo en precios corrientes[60]. Escenario de precio, totalmente similar al EAEO20012.

[59] Similar en sus principales aspectos a la proyección de precios del AEO2012.

[60] El EIA-DOE presenta anualmente en Anual Energy Outlook (AEO) Tres proyecciones basadas en los análisis de sus especialistas, el Referente case, Low Oil Price case y el High Oil Price case. Cada uno basado en las premisas particulares del consumo mundial, producción, reservas probadas y el desarrollo de fuentes alternativas.

77

PRECIO DEL CRUDO INTERNACIONAL AÑOS 2010 - 2035 TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL			
PERIODO	Reference Price	High Price	Low Price
2011-2015	3.9%	7.5%	-2.2%
2016-2020	2.7%	3.0%	-0.8%
2021-2025	1.7%	1.9%	-0.6%
2026-2030	0.9%	1.1%	-0.4%
2031-2035	0.3%	0.4%	-0.1%

Tabla 1.18

Recientemente, los precios reales de los crudos han alcanzado los rangos de precios estimados anteriormente por el EIA-DOE, en anteriores ediciones de AEO 2009, 2010; pero basado en concepciones distintas a su elaboración. En la práctica, los precios alcanzados obedecen a la inesperada recesión económica mundial iniciada por el colapso financiero e hipotecario de EEUU que fue exportado a las principales economías europeas y asiáticas, para luego afectar indirectamente al sector emergente más dinámico de la economía mundial, el grupo BRIC (Brasil, Rusia, India y China)

Por consiguiente, ETESA considera que dado los precios vigentes de los crudos, de la situación actual del mercado, de los riesgos geopolíticos, y del efecto en el ámbito económico nacional, la reciente concepción del EIA sobre de los precios para el crudo de petróleo refleja más fielmente la noción futura de los precios de los combustibles.

Por lo cual propone para el escenario medio o moderado de energía eléctrica, se considere la variación de los pronósticos de precios del llamado caso de Referencia del petróleo crudo (Reference Case Oil). Para el escenario optimista, se considera utilizar la variación anual del pronóstico de precios bajos del crudo, o sea el caso Low Price Oil. Con respecto al escenario pesimista considera utilizar el High Price (Anexo I-3, Cuadro No. 17).

78

1.5 INTEGRACION DE BOCAS DEL TORO.

Con la puesta en servicio en el año 2009, de la S/E Changuinola 230/115/34.5 kV, se integra la provincia de Bocas del Toro al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Al no tener esta área agregada a un agente especifico de distribución del SIN, se ha incorporado temporalmente esta carga como nueva dentro del Modelo de Demanda. La carga correspondiente a dicha región, se simula como demanda adicional dentro del sector de consumo denominado "Bloque", a partir del año 2009.

La Empresa Bocas Fruit Co. (BOFCO), un enclave de producción de banano de exportación, fue responsable desde hace décadas, no solo de la autogeneración de electricidad para el consumo de sus actividades agroindustriales, sino también del suministro total a nivel de distribución de gran parte del área económica de esta zona aislada, dada su calidad de enclave.[61]

Para la estimación del nuevo consumo a conectarse en la S/E Changuinola, en el año 2009, se utilizaron los datos suministrados al CND por BOFCO,[62] y en primera instancia los datos de la Empresa Petroterminales de Panamá, S.A. (PTP), Empresa localizada en la zona y dedicada al transbordo transoceánico de crudo de petróleo, con el fin de bombear el crudo de la terminal atlántica a la terminal de Charco Azul, en el océano Pacifico. La solicitud consiste en conectar el SIN a su sistema de bombeo en el área de Chiriquí (S/E) Cañazas, con un requerimiento de hasta 200 GWh anuales. Esta ultima carga atendida anteriormente por su propio sistema de autogeneración.

En el año 2010, a partir del mes de marzo, PTP dejó de ser un Gran Cliente, haciéndose cargo de su demanda y energía, la distribuidora EDECHI, por lo cual a partir de este año no suma a los aportes del segmento Bloque dentro del Modelo de Consumo. Como resultado de esta condición, el CND modifica a partir del mes de julio de 2010 las demandas máximas y coincidentes del sistema. [63]

[61] BOFCO, vende sus excedentes de energía a la población área, en virtud de la autorización de su Contrato Ley, En el año 1997, la ASEP, en consideración de la Ley 6, por medio de la Resolución JD-1242 insto a la empresa frutera a mantener el servicio eléctrico a la población, hasta que se implementara una concesión de distribución. No es hasta el año 2010, que el Estado toma la decisión de adquirir los activos eléctricos de BOFCO, para cederlos a una futura concesión administrativa de distribución, en el año 2013, cuando se cumple el plazo para la convocatoria del proceso de competitivo de libre concurrencia.

[62] Plan Indicativo de Demanda

[63] Mediante las notas AES-GME 60-10- del 15 de julio de 2010, AES-GME 62-10- del 22 de julio de 2010, AES-GME 65-10- del 10 de agosto de 2010, la Empresa AES PANAMA como representante de Bocas Fruit CO., entregó al CND consumo de energía, curvas típicas y las proyecciones de demanda, factor de carga y demanda máxima, del 2011 al año 2031.

Con el fin de no incluirles ruidos innecesarios al Modelo de Regresión PREEICA, el consumo correspondiente a al área de Bocas del Toro, que se registra como Gran Cliente se considerara aun como bloque de consumo bajo la denominación OER.

Para el escenario moderado, se establece la tasa de crecimiento de esta previsión, resultante de los contratos de suministro respectivos. Con respecto al escenario optimista, se establece un incremento adicional de 5% a las previsiones de BOFCO, a partir del año 2015, a efecto de una potencial expansión económica de la Provincia de Bocas del Toro, que impulse positivamente un sostenido desarrollo regional.[64] Adicionalmente, se estableció un escenario pesimista para efectos comparativos, el cual considera una contracción anual de 2.5% de la demanda de BOFCO, a partir del año 2015.

Con la demanda prevista de AES- BOFCO, el consumo de energía de la provincia de Bocas del Toro a atender por el SIN, se incrementa en el periodo evaluado de 27.4, 34.7 y 21.8% respectivamente en los escenarios moderado, optimista y pesimista. La diferencia en consumo eléctrico entre el escenario moderado y optimista y el escenario pesimista son de + 10 y - 3 GWh al final del periodo de referencia, año 2027, o sea entre un 10% y – 2.5%.

En el Anexo I-3, Cuadro No.20, se presentan las tablas de pronóstico para la carga de la Provincia de Bocas del Toro, en el periodo 2011-2025.

[64] Consecuente con la reciente disponibilidad de fluido eléctrico confiable, de recursos naturales de la región y de los impactos de un desarrollo del “turismo estacional y residencial”,

80

1.6 MEGA PROYECTOS ESTATALES

Desde la proyección de energía eléctrica del PESIN 2011-2025, se incluyen los consumos intensivos de energía eléctrica, de magnas obras en desarrollo por parte del Estado, en la que se destacan entre otros la Ampliación del Canal, el proyecto integral de Saneamiento de la Bahía, la implementación de un sistema de Transporte Masivo en la Ciudad de Panamá (METRO), Expansión del Aeropuerto Internacional de Tocumén.[65] Proyectos, que se encuentran en diferentes niveles de ejecución y de los mismos, solo el primero tiene garantizado con la ACP el suministro de su carga, por lo cual los requerimientos directos de energía de este proyecto no han de ser considerados en el pronóstico.

Por el contrario, los futuros requerimientos de energía eléctrica de los proyectos de tratamiento de las aguas servidas de la Ciudad de Panamá (2013), del Metro (2014) y de la expansión del aeropuerto internacional, son incorporados al Pronóstico de energía. En consideración a su impacto en el sistema y por conveniencia operativa del modelo de pronósticos, se incorporan dentro del segmento Bloque.

En el documento de Estudios Básicos, Pronósticos 2011 – 2025 se resume estos proyectos, con la mejor estimación a la fecha, de los probables inicios de operación y de un estimado de carga que los mismos requerirán del Sistema Interconectado en el periodo de estudio. Los datos relevantes de esta información son agregados en este informe.

Por otro lado, en el periodo se han mencionado otros grandes proyectos, que a la fecha de edición de este informe, los mismos no estaban totalmente conceptualizados y/o configurados, un segundo grupo, que por sus características específicas, la implementación de sus operaciones no tiene implicaciones significativas sobre la demanda y consumo de la energía eléctrica. Un tercer grupo conformado por obras que luego de terminadas requerirán de significativas carga para su operación, pero por carecer de información en detalle, estas cargas respectivas, aun no son consideradas aisladamente, en este informe.

Pertenecientes a ese primer grupo tenemos la construcción de un nuevo Centro de Convenciones, la nueva Ciudad Hospitalaria del Seguro Social, el Mercado de Abastos de la ciudad de Panamá, conformados por un conjunto de edificios con grandes equipos de refrigeración e instalaciones intensivas en consumo eléctrico, que pueden incrementar significativamente la carga, desde el inicio de operaciones. Proyectados los mismos, para el área cercana al Canal y que de acuerdo a un programa gubernamental en ejecución deberán estar en operación a fines del año 2014- 2015, no son considerados. A la fecha, de elaboración de este informe, aun no se tiene disponible detalle alguno que permita definir sus respectivos requerimientos de energía eléctrica, para agregar al Pronóstico como consumos adicionales.

[65] Panamá, Plan Estratégico de Gobierno 2010-2014, Diciembre del 2009.

81

En el segundo grupo se ubican aquellos proyectos de alta inversión, pero que por sus características implícitas no implican para su operación el requerimiento de significativas cantidades de energía eléctrica, como son las nuevas fases de expansión de la Cinta Costera de la Ciudad de Panamá (San Felipe –Amador, Vía Cincuentenario – Panama Viejo), construcción de las diversas obras de la nueva viabilidad para el tránsito de la Ciudad de Panamá, última fase del corredor Norte, de la construcción de la fase final de la Autopista Panamá Colon (Santa Rita – Colón), Vía Panorámica Howard – Campana, un Tercer puente sobre el Canal y otras obras propuestas a nivel de perfil.

El tercer grupo conformado por algunos proyectos públicos como el desarrollo de la Cadena de Frio, Construcción de los nuevos Aeropuertos Internacionales en la Provincia de Chiriquí, Colon y Coclé, no presentan una proyección de operaciones futuras que permitan estimar los requerimientos energía y potencia con algún grado de precisión.

Además se vislumbran una cantidad de proyectos conceptualizados de índole privada, que de implementarse dentro del periodo de análisis solicitaran altas cantidades de potencia y energía en la ejecución y operaciones.

Sobre el proyecto de la nueva ciudad gubernamental, es necesario hacer un aparte especial, ya que aunque el proyecto supero la etapa de conceptualización y que el Gobierno Nacional se encuentra en busca de los financiamientos que permitan su implementación, dentro del periodo de corto plazo de los pronósticos, años 2013 -2016, no será considerado, para la entrega de una energía incremental por parte del sistema. La razón es simple, no es una demanda nueva, sino la centralización en un solo punto, de carga actual dispersa a través de la ciudad.

El posible impacto de los requerimientos de carga puntuales mencionados y aun no considerados en el presente pronósticos 2013 -2027 de energía y demanda, se diluye más allá del periodo crítico 2013 -2016, ya que se supone que las ecuaciones de regresión de los sectores comercial e industrial, fundamentadas en los promisorios pronósticos del PIB, implícitamente absorben estos posibles requerimientos.

REPUBLICA DE PANAMA
82
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

SANEAMIENTO DE LA BAHÍA

Este proyecto, esta detallado en todas sus partes en el informe de Estudios Básicos 2011-2025. Por lo cual solo se agregaran las cifras pertinentes.

CONSUMO DE ENERGIA EN LAS ESTACIONES DE BOMBEO
DEL SISTEAMA DE SANEAMIENTO DE LA BAHIA
En kWh

AÑO	ESTACIONES DE BOMBEO							
	PAITILLA	BOCA LA CAJA	RIO ABAJO	MATIAS HERNANDEZ	JUAN DIAZ	CIUDAD RADIAL	TOCUMEN	TOTAL
2010	4,983,000							
2011	5,085,000							
2012	5,188,000							
2013	5,290,000	3,602,000	2,397,000	2,645,000	2,149,000			16,083,000
2014	5,392,000	3,875,000	2,443,000	2,696,000	2,191,000			16,597,000
2015	5,494,000	3,949,000	2,498,000	2,747,000	2,232,000			16,920,000
2016	5,596,000	4,022,000	2,536,000	2,798,000	2,274,000			17,226,000
2017	5,692,000	4,095,000	2,582,000	2,849,000	2,315,000			17,533,000
2018	5,800,000	4,169,000	2,628,000	2,900,000	2,357,000			17,854,000
2019	5,902,000	4,242,000	2,674,000	2,951,000	2,398,000			18,167,000
2020	6,004,000	4,315,000	2,720,000	3,002,000	2,440,000	469,000	2,345,000	21,295,000
2021	6,106,000	4,388,000	2,767,000	3,053,000	2,481,000	477,000	2,385,000	21,657,000
2022	6,208,000	4,461,000	2,813,000	3,104,000	2,522,000	485,000	2,425,000	22,018,000
2023	6,309,000	4,535,000	2,859,000	3,155,000	2,564,000	493,000	2,465,000	22,380,000
2024	6,411,000	4,608,000	2,905,000	3,206,000	2,605,000	501,000	2,504,000	22,740,000
2025	6,614,000	4,681,000	2,951,000	3,256,000	2,646,000	509,000	2,544,000	23,201,000
2026	6,614,000	4,754,000	2,997,000	3,307,000	2,688,000	517,000	2,584,000	23,461,000
2027	6,716,000	4,827,000	3,043,000	3,358,000	2,729,000	525,000	2,623,000	23,821,000
TOTAL	90,148,000	64,523,000	40,813,000	45,027,000	36,591,000	3,976,000	19,875,000	300,953,000

Tabla 1.19

CONSUMO ELECTRICO DE PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES (En Gwh)															
AÑO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
ENERGIA	58.6	41.4	42.2	43.1	43.9	44.8	45.7	46.6	54.7	55.4	56.2	57.0	57.8	58.6	59.4

Tabla 1.20

En consecuencia de los requerimientos de energía totales del Proyecto del Saneamiento de la Bahía, que han de incidir en el SIN, en el horizonte del Pronostico 2013-2027, por la operación y mantenimiento, incluyendo el consumo de las estaciones de bombeo se resumen en el siguiente cuadro.

83

CONSUMO DE ENERGIA EN EL PROYECTO DEL SANAEAMIENTO DE LA BAHIA

En GWh

CONSUMO ELECTRICO DEL PROYECTO SANEAMIENTO DE LA BAHIA			
AÑO	CONSUMO (GWh)		
	ESTACIONES/ BOMBEO	PTAR	PROYECTO
2013	16.1	40.7	56.7
2014	16.6	41.4	58.0
2015	16.9	42.2	59.1
2016	17.2	43.1	60.3
2017	17.5	43.9	61.4
2018	17.9	44.8	62.6
2019	18.2	45.7	63.8
2020	21.3	46.6	67.9
2021	21.7	54.7	76.3
2022	22.0	55.4	77.5
2023	22.4	56.2	78.6
2024	22.7	57.0	79.7
2025	23.2	57.8	81.0
2026	23.5	58.6	82.0
2027	23.8	59.4	83.2
TOTAL	301	747	1,048

Tabla 1.21

84

TRANSPORTE MASIVO DE LA CIUDAD DE PANAMÁ

Con respecto al proyecto del Metro de la ciudad de Panamá, al igual que el mega proyecto anterior se encuentra detallado en los Estudios Básicos 2011-2025. La Secretaria del Metro, mantiene la previsión optimista de implementar en su totalidad la Línea 1, al inicio del año 2014, completando la construcción adicional de los 2 km., de la segunda fase de la Línea 1, (Tramo San Isidro- Los Andes), en el año 2018.[66] A continuación, la Secretaria pretende poner en operaciones, a partir del año 2020, los 19 km. de la primera fase de la Línea 2 (Tramo La Doña - San Miguelito) con sus respectivas estaciones de conexión, con lo cual permitiría el acceso de las comunidades más extremas del este de la ciudad, a la Terminal de Transporte de Albrook, por medio de la estación entronque de San Miguelito.

Bajo un análisis conservador, el gobierno actual considera que estas obras se pueden completar sin contratiempos dentro del periodo de análisis, por lo cual es menester agregar la carga originada por este transporte masivo, al sistema eléctrico.

DEMANDA POTENCIAL DEL METRO
DEMANDA MAXIMA ESPERADA

Año	Escenario Conservador				Escenario de Alta Demanda			
	Línea 1, F 1	Línea 1, F 2	Línea 2, F 1	TOTAL	Línea 1, F 1	Línea 1, F 2	Línea 2, F 1	TOTAL
2014	10.0			10.0	10.0			10.0
2015	10.0			10.0	10.0			10.0
2016	11.0			11.0	11.0	1.6		12.6
2017	12.1			12.1	12.1	1.8		13.9
2018	13.3			13.3	13.3	1.9	12.0	27.2
2019	14.6			14.6	14.6	2.1	12.9	29.7
2020	15.0	1.6	12.0	28.6	15.0	2.3	13.9	31.2
2021	15.0	1.8	12.9	29.7	15.0	2.3	14.9	32.3
2022	15.0	1.9	13.9	30.8	15.0	2.3	16.0	33.4
2023	15.0	2.1	14.9	32.0	15.0	2.3	16.0	33.4
2024	15.0	2.1	16.0	33.2	15.0	2.3	16.0	33.4
2025	15.0	2.1	16.0	33.2	15.0	2.3	16.0	33.4
2026	15.0	2.1	16.0	33.2	15.0	2.3	16.0	33.4
2027	15.0	2.1	16.0	33.2	16.0	2.3	16.0	34.4

Tabla 1.22

[66] A la fecha de elaboración del informe, no se tiene información de aprobación de Addenda para la construcción del tramo adicional.

85

Este plan en ejecución del servicio del Metro de la Cuidad de Panamá, para operar la Línea 1 requieren de 10 a 15 MW, que en el caso se complemente la adición de la Línea 1, se estima en una demanda adicional de aproximadamente 2 MW, en el año 2025, que comprende la operación una nueva y más grande estación terminal al final de la Línea 1. De la implementación de la primera fase de la Línea 2, la demanda se incrementa inicialmente en 12 MW, al año 2020 creciendo a 15 MW,[67] en un periodo de cuatro años, estabilizándose el requerimiento de la nueva Línea hasta el año 2035, meta para completar el actual escenario de movilización total del transporte urbano, con las líneas 3, 4 y la terminación de la segunda fase de la Línea 2. En el horizonte del estudio del pronóstico 2013- 2027, se estima una demanda máxima en el año 2027 de 34 MW.

En consideración al estimado de uso del transporte propuesto, se determino un perfil de carga horaria, por días laborables, sábados, domingo y en consideración a los tradicionales días de asueto del país. Con lo cual se definió, el monto de energía anual que este proyecto demandaría al SIN, en un escenario conservador y de alta demanda, desde el año 2014 al año 2027. En el cuadro siguiente se resume el estimado de consumo en energía por el propuesto transporte masivo METRO, en ambos escenarios.

CONSUMO ENERGETICO DEL METRO DEMANDA ANUAL				
	ESCENARIO CONSERVADOR		ESCENARIO ALTO	
	MWh	GWh	MWh	GWh
2014	47,118.0	47.1	47,118.0	47.1
2015	47,118.0	47.1	47,118.0	47.1
2016	51,829.8	51.8	59,368.7	59.4
2017	57,012.8	57.0	65,305.5	65.3
2018	62,714.1	62.7	128,377.7	128.4
2019	68,985.5	69.0	139,801.9	139.8
2020	134,757.5	134.8	150,952.7	151.0
2021	139,752.0	139.8	150,952.7	151.0
2022	145,139.9	145.1	156,220.8	156.2
2023	150,952.7	151.0	157,783.0	157.8
2024	156,220.8	156.2	159,360.8	159.4
2025	157,783.0	157.8	160,954.5	161.0
2026	159,360.8	159.4	162,564.0	162.6
2027	160,954.5	161.0	164,189.6	164.2

Tabla 1.23

[67] Se considera que la entrada de la primera fase de la nueva Línea 2, implica una demanda mayor a la Línea 1, en correspondencia a una operación longitudinal de 19 Km., mayor a la Línea 1 y la construcción de una nueva estación terminal adicional a otras 11 estaciones de abordaje.

86

El escenario conservador, se fundamenta en el Estudio de Demanda para la Línea 1 del Sistema de Transporte Masivo de la Ciudad de Panamá, preparado para la implementación de la Línea1, licitada, adjudicada y con orden de proceder al Consorcio de Línea 1. Este escenario de consumo del Metro se utilizara para los pronósticos conservador y pesimista del modelo.

Con respecto al Pronóstico de Demanda Alta, se considera el escenario con la incorporación de la línea 2, en consideración a las directrices del Ejecutivo Nacional, a la Secretaría del Metro de estudiar la posibilidad inmediata de continuar la siguiente fase de implementación de las obras, fase 2 de la Línea! Y Fase 1 de la Línea 2 del Metro, a la entrada en operación de la línea 1, para el acceso al servicio de transporte masivo, de las comunidades del este de la ciudad.[68]

[68] Los ejecutivos del Metro de Panamá, mencionan el adelantamiento al año 2017 de la implementación de la Línea 2, mas a la fecha no se ha concretado aun el diseño ni el financiamiento requerido.

87

EXPANSIÓN DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMÉN

En vista que la capacidad aeroportuaria en la atención de pasajeros del actual aeropuerto de Tocumén llegaba rápidamente a su nivel de saturación, que había promediado en el quinquenio 2000-2005 una tasa de crecimiento anual de 15%, como evidencia la tabla siguiente. Por lo cual, para la continuación optima de sus operaciones el aeropuerto se planeo un ambicioso plan maestro de remodelación y expansión, de 25 años, que le debe permitir manejar en el último año, año 2030, el tránsito de 30 millones de pasajeros.

AEROPUERTO DE TOCUMEN
MOVIMIENTO DE PASAJEROS y CARGA
AÑOS 2000 - 2010

AÑO	PASAJEROS (Miles)		OPERACIONES (Vuelos)		CARGA TRANSPORTADA (Miles de Toneladas Metricas)	
	Cantidad	Incremento	Cantidad	Incremento	Cantidad	Incremento
2000	1,933.5		37,524		73,532	
2001	2,103.9	*8.8%*	41,406	*10.3%*	74,370	*1.1%*
2002	1,938.9	*-7.8%*	39,888	*-3.7%*	84,362	*13.4%*
2003	2,077.7	*7.2%*	42,659	*6.9%*	83,489	*-1.0%*
2004	2,364.8	*13.8%*	49,221	*15.4%*	92,848	*11.2%*
2005	2,710.9	*14.6%*	45,029	*-8.5%*	100,063	*7.8%*
2006	3,164.6	*16.7%*	49,550	*10.0%*	79,647	*-20.4%*
2007	3,764.9	*19.0%*	59,675	*20.4%*	93,664	*17.6%*
2008	4,546.2	*20.8%*	72,669	*21.8%*	95,968	*2.5%*
2009	4,818.7	*6.0%*	78,948	*8.6%*	86,310	*-10.1%*
2010	5,200.0	*7.9%*	89,425	*13.3%*		
TASA DE CRECIMIENTO 2000-2009		*10.7%*		*8.6%*		*1.8%*
TASA DE CRECIMIENTO 2000-2009		*15.5%*		*15.1%*		*-3.6%*

Tabla 1.24

El Plan Maestro de Desarrollo Aeroportuario 2006-2030, se conceptualizo en anteriores administraciones, por lo cual puede ser considerado un “proyecto estratégico de estado”, el cual se programo en fases o etapas:

Fase 1: Remodelación total de la Terminal de Pasajeros

Fase 2: Construcción del Muelle Norte

Fase 3: Construcción del Muelle Sur

Fase 4: Nueva Expansión de la Terminal

88

En combinación con las recientes perspectivas que se tienen para el país, mucho más positivas que la contempladas en la conceptualización del Plan, implicaría la probable anticipación de las obras y la reducción de plazos del actual plan maestro aeroportuario, si no se quiere afectar la calidad de las operaciones aéreas, que debe brindar un aeropuerto internacional de punta. [69]

Aunque el plan maestro, indicaba que para el año 2030 se realizarían las últimas fases, existen directrices recientes del Ejecutivo Nacional, para que se intente completar íntegramente el plan maestro, en el año 2014. La definición de ejecución y plazos de las obras restantes del plan maestro actualizado, dependerán de la realización de un estudio en ejecución, solicitado por la administración del aeropuerto, el cual debe entregar resultados a finales del primer semestre del año 2011.

La construcción de estas nuevas instalaciones, debe empezar una vez entre en operación la nueva terminal del muelle Norte, que aumentara la capacidad de operación del aeropuerto en un 50%, estimando que el movimiento total de pasajeros para el 2015, no sea menos de 8 millones de pasajeros. Por lo cual, es de esperar que respetando los plazos de diseño, licitación, adjudicación y construcción, las obras de la fase 3, cuyas inversiones actualizadas requerirán de un monto de 300 a 350 millones de dólares, obras que estarán en estado operativo, en un rango de 2 a 3 años, o sea de finales del año 2013 o a finales del año 2014.[70] La culminación del plan maestro original, estaba programada para el año 2025.

El posible impacto de la modernización y expansión dinámica del aeropuerto de Tocumén es tal, que la facturación anual estimada para el servicio, por parte de ENSA, durante el año 2010, es de aproximadamente cinco millones de dólares, que infieren un consumo de 35,715 MWh al año, o sea un consumo aproximado mensual de Tres mil MWh.[71] Esto infiere a su vez una potencia máxima inicial requerida del aeropuerto de 4 MW. La cual es una carga significativa sobre el servicio suministrado en la zona.

Al presente el servicio eléctrico al Aeropuerto Internacional de Tocumén, se afecta por la fluctuación irregular del servicio eléctrico que le han causado fallas en los sistemas

[69] Según los últimos pronósticos, de los especialistas en turismo, el país crecerá por encima del 10% anual en la entrada de turistas y el crecimiento de los gastos generados por estos visitantes se estiman sobre el 12% anual, como lo evidencia la llegada de nuevas cadenas hoteleras al país. A su vez, el Gerente General de Tocumen S. A. confirma, que el aeropuerto se está preparando para la llegada de más aviones y aerolíneas. Se conoce del regreso e incorporación de Mexicana, Aeroflot (Rusia), All Nipón Airways (Japón), El Al (Israel), Quantas (Australia), Eva Airways (China), Luftansa (Alemania), Dae (Curazao), Condor (Alemania) y Tame (Ecuador).

[70] Dependiendo del interés real manifiesto de anticipar la ejecución de las obras, que a la fecha continua incierto. Con respecto a la ejecución de las obras del contrato del Muelle Norte, el Inicio del proceso de licitación fue el 1 junio de 2007. La terminación total de las obras de esta fase 2, se deben culminar en el primer semestre del 2012.

[71] Con respecto a un precio promedio pagado de Tarifa de Alta Tensión (ATD), de 0.14 $/ kWh ,

89

computacionales vitales de las instalaciones, originado por las repetitivas fallas, en razón que el suministro de electricidad del aeropuerto se sirve en conjunto con circuitos de media tensión, que también sirven a las comunidades residenciales aledañas. Por lo cual, las fallas eléctricas, originadas en estas comunidades tienen efecto perjudicial sobre el servicio al aeropuerto.

Aunque las fallas no ponen en riesgo la seguridad del aeropuerto al tener al momento, una planta auxiliar de respaldo de 8 MW, que en tres segundos puede responder por colapsos en el suministro. Por lo cual, para solucionar el problema de raíz, se encuentra en etapa final el proceso para licitar la construcción de una nueva subestación eléctrica que alimente única y exclusivamente el aeropuerto. Instalación estimada en 8 millones de dólares, que le permitirá comprar un flujo eléctrico firme y constante, que derivarían a su vez en ahorros futuros de facturación, gracias a la utilización de equipos más eficientes.[72]

Se espera que para finales del año 2012.esté listo el pliego de cargos para convocar la licitación del muelle sur del aeropuerto de Tocumén y “contar con una terminal similar a la actual el área sur”, la estructura tendrá 50 mil metros cuadrados y 30 nuevas puertas de embarque.[73] La nueva terminal tendrá servicios propios de migración, aduanas y food court, entre otros. La nueva infraestructura, que podría estar concluida en 2014, presentará un atractivo para aerolíneas de Asia, Oriente y Europa. Según las estimaciones preliminares, la obra costará $300 millones. Este proyecto se licitaría poco después de estrenar el muelle norte, cuya construcción, se espera que la terminal esté completada en el próximo mes de septiembre.

En la tabla siguiente se muestran los cambios en los requerimientos de potencia y energía, por parte del SIN. En primera instancia se derivan del cronograma vigente del Plan maestro de modernización del Aeropuerto de Tocumén (2003 – 2006). En razón a la anticipación de las obras del Muelle Sur y Nueva Terminal se presnta demanda modificada.

[72] Supuestamente, esta conexión al SIN, deberá de ser en 115 KV, en una barra adicional dentro de la Subestación Tocumén, de ENSA.

[73] La licitación podría producirse este mismo año, adelantó el Gerente General de Tocumen S.A., Juan Carlos Pino. Periódico La Prensa, 23 de enero 2012

90

DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EXPANSION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN POR AÑO DE ENTRADA EN OPERACIÓN DE FASE						
PLAN MAESTRO	VIGENTE			MODIFICADO		
	AÑOS	DEMANDA MW	CONSUMO MWh	AÑOS	DEMANDA MW	CONSUMO MWh
Fase 1	2008	4	43,800.0	2008	4	43,800.0
Fase 2	2011	6	65,700.0	2011	6	65,700.0
Fase 3	2014	8	87,600.0	2013	8	87,600.0
Fase 4	2020	12	131,400.0	2015	12	131,400.0

Tabla 1.25

Los consumos eléctricos derivados de la implementación escalonada del plan maestro vigente, se agregarán al consumo Bloque de los Escenarios Bajo y Moderado, del Pronóstico de energía del SIN.

PRONOSTICOS DE CONSUMO EXPANSION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN EN MWh					
		PRONOSTICOS		INCREMENTAL	
AÑOS	CONSUMO CONSTANTE	PLAN MAESTRO VIGENTE	PLAN MAESTRO MODIFCADO	PLAN MAESTRO VIGENTE	PLAN MAESTRO MODIFCADO
2008	43,800.0	43,800.0	43,800.0	0.0	0.0
2009	45,552.0	45,552.0	45,552.0	0.0	0.0
2010	47,374.1	47,374.1	47,374.1	0.0	0.0
2011	49,269.0	49,269.0	49,269.0	0.0	0.0
2012	51,239.8	68,328.0	68,328.0	17,088.2	17,088.2
2013	53,289.4	71,061.1	87,600.0	17,771.7	34,310.6
2014	55,421.0	87,600.0	91,104.0	32,179.0	35,683.0
2015	57,637.8	91,104.0	131,400.0	33,466.2	73,762.2
2016	59,943.3	94,748.2	136,656.0	34,804.8	76,712.7
2017	62,341.1	98,538.1	142,122.2	36,197.0	79,781.2
2018	64,834.7	102,479.6	147,807.1	37,644.9	82,972.4
2019	67,428.1	106,578.8	153,719.4	39,150.7	86,291.3
2020	70,125.2	131,400.0	159,868.2	61,274.8	89,743.0
2021	72,930.2	136,656.0	166,262.9	63,725.8	93,332.7
2022	75,847.4	142,122.2	172,913.4	66,274.8	97,066.0
2023	78,881.3	147,807.1	179,830.0	68,925.8	100,948.6
2024	82,036.6	153,719.4	187,023.2	71,682.8	104,986.6
2025	85,318.0	159,868.2	194,504.1	74,550.1	109,186.1
2026	88,730.8	166,262.9	202,284.3	77,532.2	113,553.5
2027	92,280.0	172,913.4	210,375.6	80,633.4	118,095.6

Tabla 1.26

91

DEMANDA ADICIONAL NO ESTRUCTURADA

En este punto es necesario mencionar, que el Gobierno Nacional, a través de Tocumén S.A., adquirió el año anterior, 325 hectáreas de terrenos aledaños al aeropuerto, para expandir la terminal aérea. El objetivo principal de esta adquisición, es obtener facilidades para la instalación de nuevas bodegas de almacenamiento, nuevos tanques de combustibles y para la nueva subestación eléctrica.

Por otro lado parte de los terrenos se orientaran a la construcción de una Ciudad Aeroportuaria, para ofrecer a los viajeros, en la propia zona del aeropuerto un lugar de negocios, comercio. O sea un polo logístico con centros comerciales, hoteles, centros de convenciones e infraestructura para promover el turismo de salud.

Paralelamente, un grupo de inversionistas privados proyecta destinar 400 millones de dólares para desarrollar otras 850 hectáreas cercanas a la pista de aterrizaje. La promotora creara la infraestructuras básicas, para que terceros construyan un complejo residencial, hoteles, centro de negocios y bodegas de almacenamiento.

Los inversionistas estiman que este proyecto privado generara inversiones cercanas a los 6 mil millones de dólares, en donde la primera etapa del complejo albergue hoteles, un centro de negocios, bodegas de almacenamiento y un complejo residencial. Las expectativa de desarrollo de esta ciudad aeroportuaria denominada Panatrópolis, por sus inversionistas, son de cinco años para la primera etapa.

Al no tener cronograma de inversiones, de información detallada de edificaciones, de una estimación previa de la población permanente y transitoria, del tamaño del centro de negocios, de la capacidad de hospedaje en hoteles y hospitales, y de los otros elementos que configuran estos nuevos centros logísticos, dificulta estimar algún parámetro de requerimiento de potencia y consumo de energía. Por lo cual se estima que el suministro de este requerimiento eléctrico, este contemplado “implícitamente” dentro del Pronósticos de Energía Alto, ya que el mismo se debe a un alto crecimiento económico derivado especialmente del crecimiento del sector servicios y comercio; y del sector residencial.

En la siguiente tabla se presenta el consumo consolidado de los mega proyectos: Saneamiento de la Bahía, Transporte Masivo Metropolitano (METRO) y de la Expansión del Aeropuerto de Tocumén

92

DEMANDA CONSOLIDADA DE MEGAPROYECTOS ESTATALES IDENTIFICADOS
(CARGA INTEGRADA AL SIN)
Años 2012 -2027
En GWh

AÑO	SANEAMIENTO DE LA BAHIA	TRANSPORTE METRO		AEREOPUERTO TOCUMEN *		TOTAL MEGAPROYECTOS	
		MODERADO	ALTO	MODERADO	ALTO	MODERADO	ALTO
2011							
2012				17.09	17.09	17.09	17.09
2013	56.7			17.77	34.31	74.52	91.06
2014	58.0	47.1	47.1	32.18	35.68	137.32	140.82
2015	59.1	47.1	47.1	33.47	73.76	139.71	180.00
2016	60.3	51.8	59.4	34.80	76.71	146.94	196.45
2017	61.4	57.0	65.3	36.20	79.78	154.62	206.50
2018	62.6	62.7	128.4	37.64	82.97	162.98	274.00
2019	63.8	69.0	139.8	39.15	86.29	171.98	289.92
2020	67.9	134.8	151.0	61.27	89.74	263.93	308.59
2021	76.3	139.8	151.0	63.73	93.33	279.85	320.66
2022	77.5	145.1	156.2	66.27	97.07	288.84	330.73
2023	78.6	151.0	157.8	68.93	100.95	298.53	337.35
2024	79.7	156.2	159.4	71.68	104.99	307.62	344.13
2025	81.0	157.8	161.0	74.55	109.19	313.33	351.16
2026	82.0	159.4	162.6	77.53	113.55	318.98	358.20
2027	83.2	161.0	164.2	80.63	118.10	324.85	365.52

Tabla 1.27

Como se menciono anteriormente, se tienen otros grandes proyectos estatales, que a la fecha de edición de este informe, no están totalmente conceptualizados y/o configurados, que aunque su implementación pueden tener fuertes implicaciones sobre la demanda y consumo de la energía eléctrica, no están siendo considerados en las proyecciones de energía eléctrica, por desconocer los principales parámetros que ayudarían a determinar los requerimientos eléctricos de estos proyectos, como es la construcción de un nuevo Centro de Convenciones, el Desarrollo de la Cadena de Frio, el nuevo Centro hospitalario de la CSS.

93

CONSOLIDADO DEL CONSUMO BLOQUE

Por convección del modelo de demanda de PREEICA, se totaliza el consumo de la nueva carga de los mega proyectos de infraestructura y del consumo correspondiente a la integración de la Provincia de Bocas del Toro en la columna correspondiente al consumo Bloque, para los respectivos años en que se incrementa la carga.

DEMANDA CONSOLIDADA DEL SEGMENTO BLOQUE
(CARGA INTEGRADA AL SIN)
Años 2012 -2027

AÑO	ESC. MODERADO (a)		ESC. OPTIMISTA (b)		ESC. PESIMISTA (c)	
	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)
2010	75.0		75.0		75.0	
2011	71.0	*-5.3*	71.0	*-5.3*	71.0	*-5.3*
2012	78.5	*10.6*	78.5	*10.6*	78.5	*10.6*
2013	156.0	*98.6*	172.5	*119.7*	156.0	*98.6*
2014	220.0	*41.0*	223.5	*29.6*	220.0	*41.0*
2015	223.6	*1.6*	268.1	*20.0*	221.5	*0.7*
2016	232.2	*3.8*	286.0	*6.7*	230.1	*3.9*
2017	241.2	*3.9*	301.7	*5.5*	239.0	*3.9*
2018	250.8	*4.0*	370.7	*22.8*	248.7	*4.0*
2019	261.2	*4.1*	388.0	*4.7*	258.9	*4.1*
2020	354.5	*35.7*	408.2	*5.2*	352.2	*36.0*
2021	373.5	*5.4*	423.6	*3.8*	371.1	*5.4*
2022	382.6	*2.4*	433.9	*2.4*	380.2	*2.5*
2023	394.0	*3.0*	442.4	*2.0*	391.6	*3.0*
2024	404.9	*2.8*	451.2	*2.0*	402.5	*2.8*
2025	412.5	*1.9*	460.2	*2.0*	410.0	*1.9*
2026	420.0	*1.8*	469.3	*2.0*	417.4	*1.8*
2027	427.7	*1.9*	478.7	*2.0*	425.2	*1.9*
Tasa Anual	*460.2%*	*12.04%*	*526.0%*	*12.86%*	*456.8%*	*11.99%*

Tabla 1.28

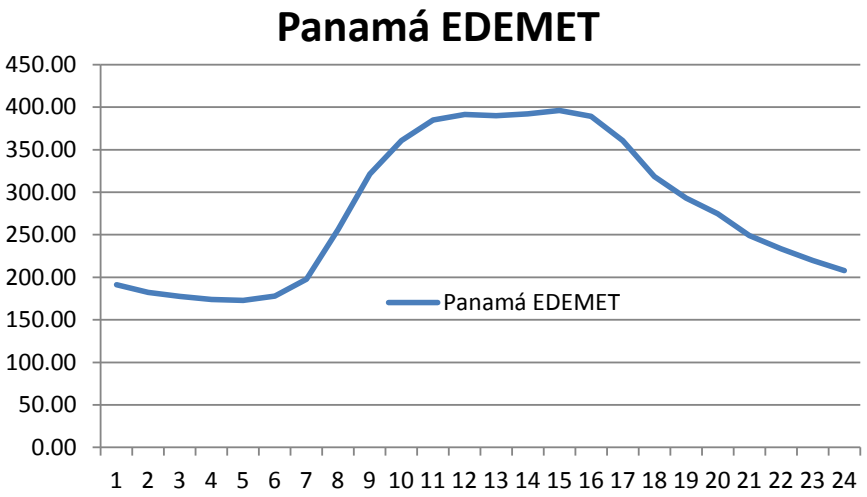
En el Anexo I- 3, Cuadro No 21, se presenta en detalle la tabla consolidada de pronóstico para la carga del segmento Bloque del consumo.

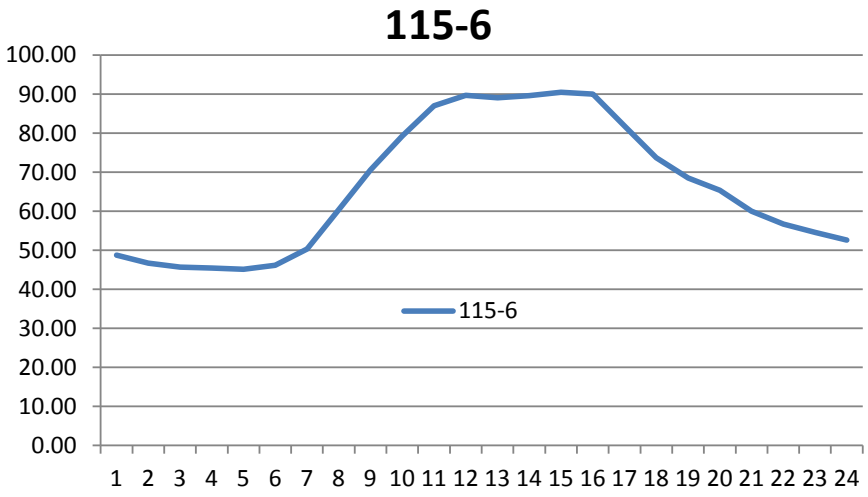
94

1.7 CURVAS TÍPICAS.

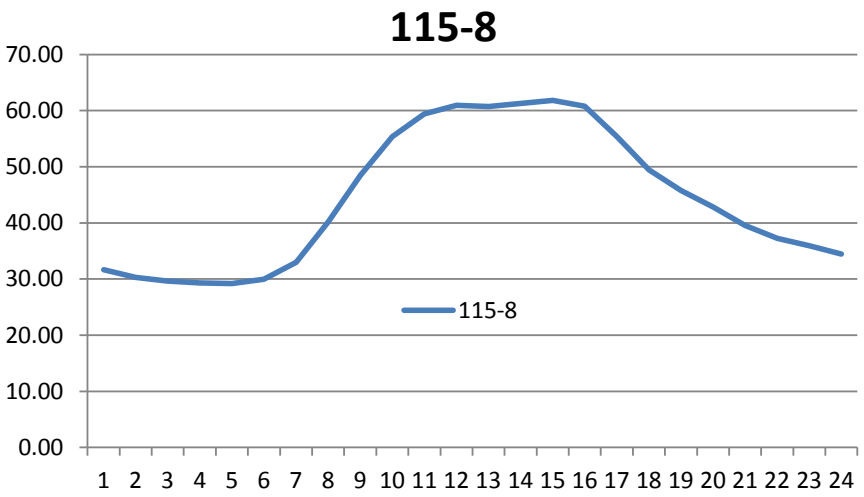
Las curvas típicas de cargas son perfiles que representan la potencia consumida en función del tiempo. A continuación se presentan las curvas típicas de demanda de las distribuidoras

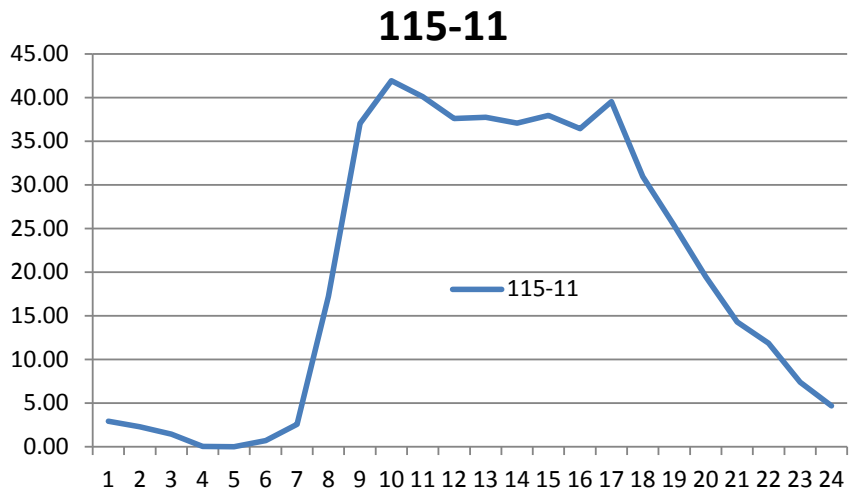
EDEMET



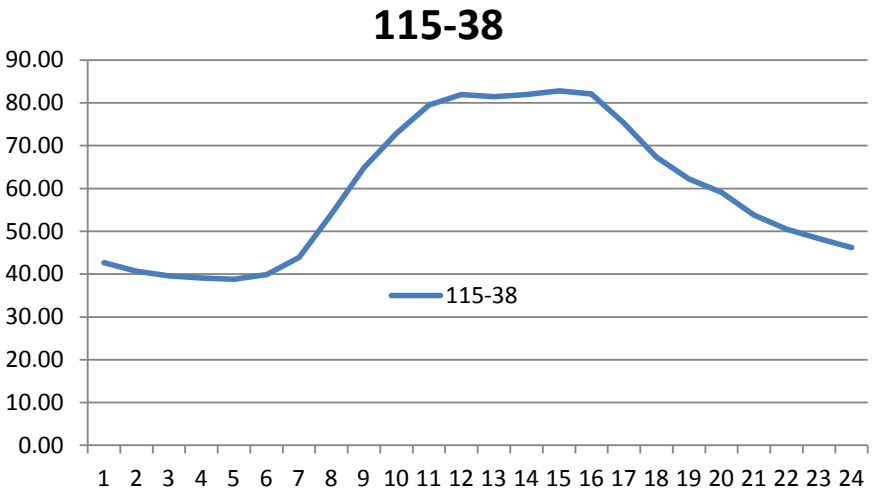


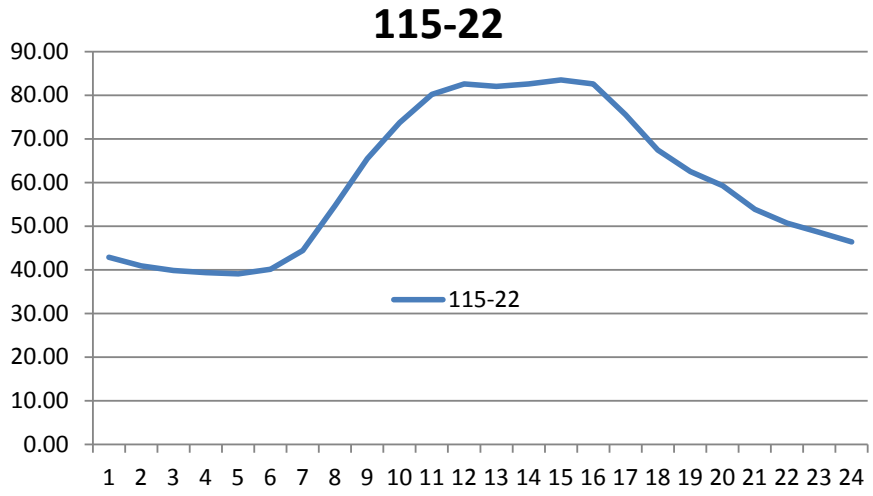
95


115-8
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
115-8

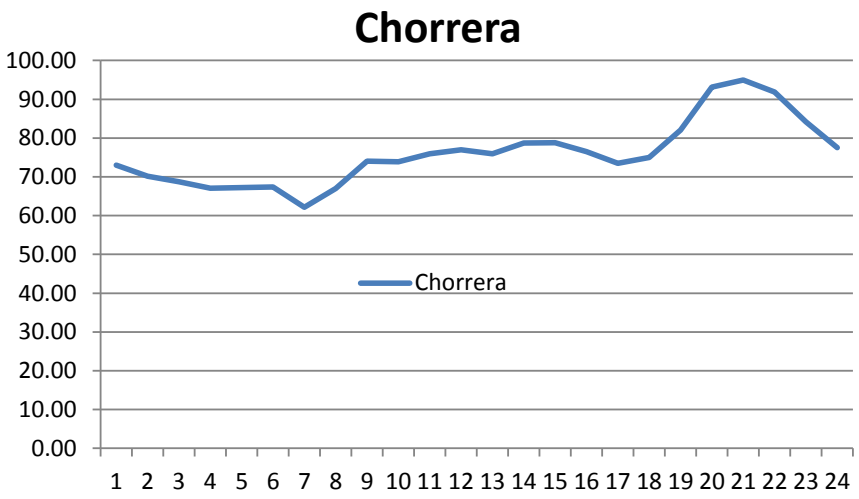

115-11
45.00
40.00
35.00
30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00
0.00
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
115-11

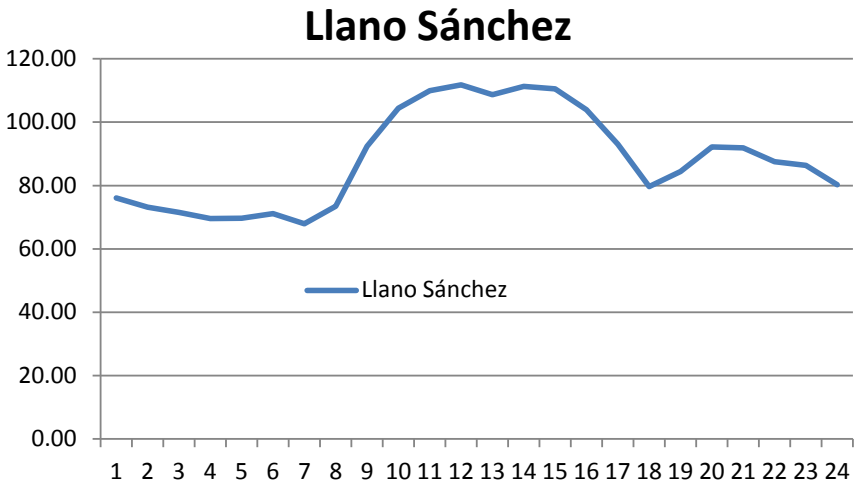
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
96





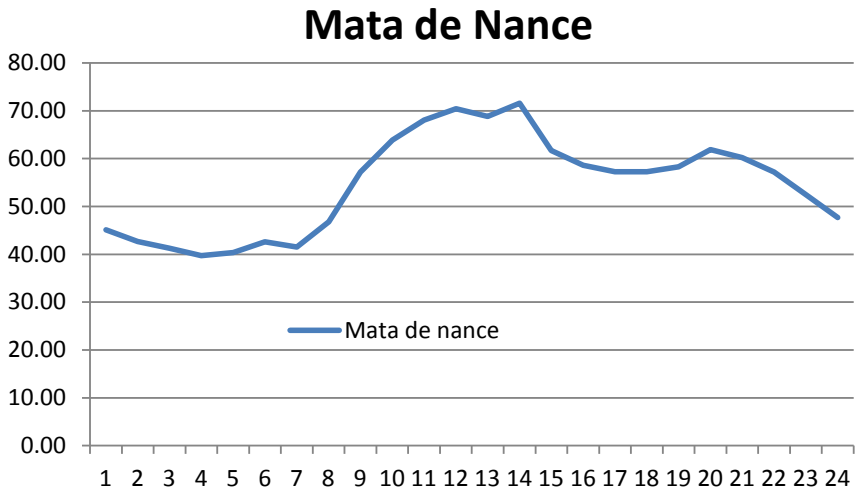
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
97

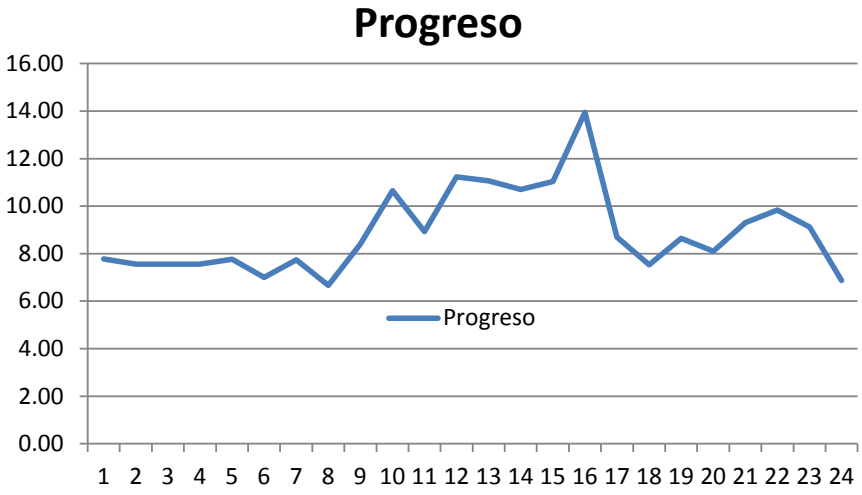




98

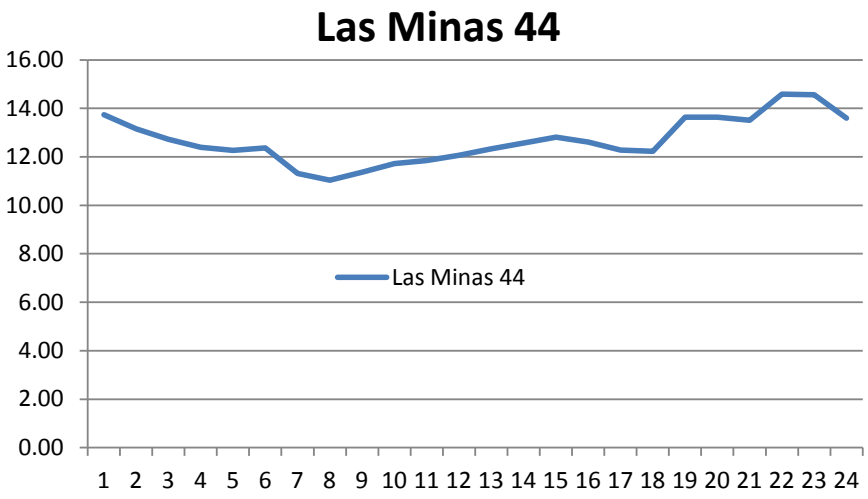
EDECHI

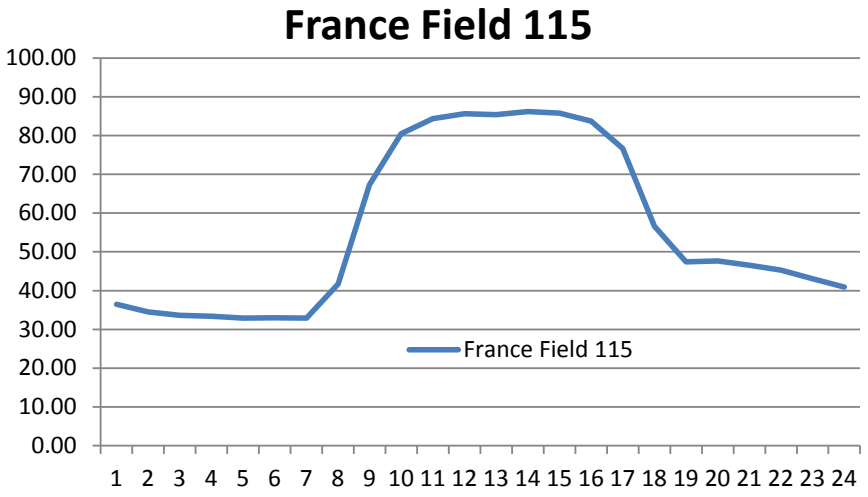

Mata de Nance
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Mata de nance


Progreso
16.00
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Progreso

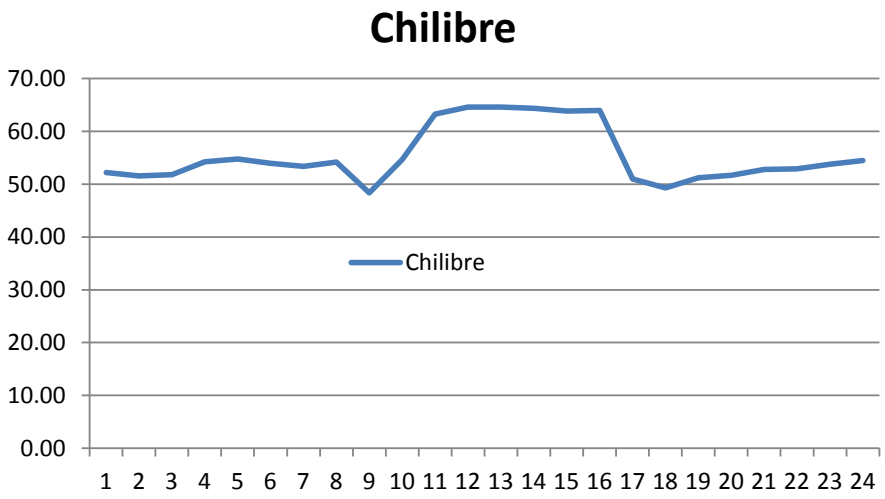
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
99

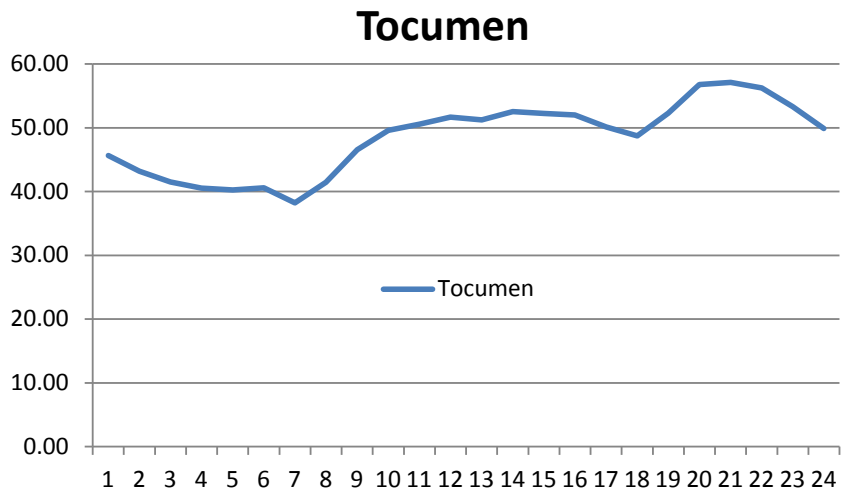
ENSA



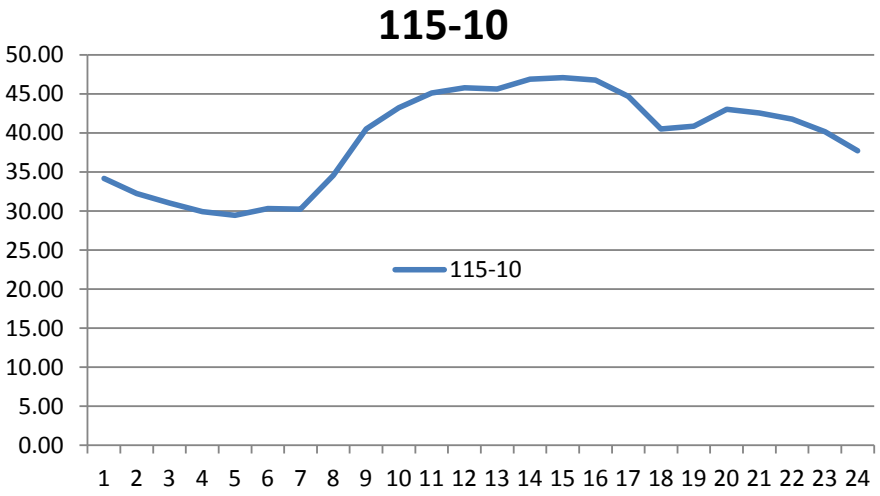


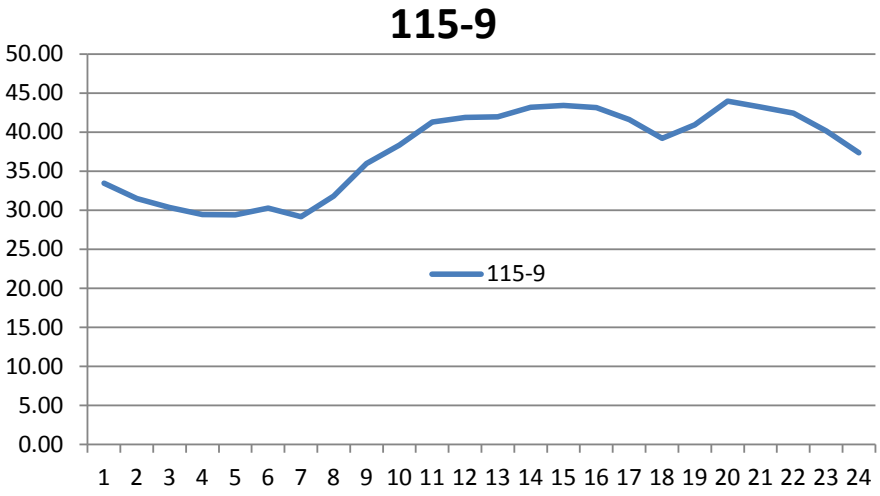
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
100



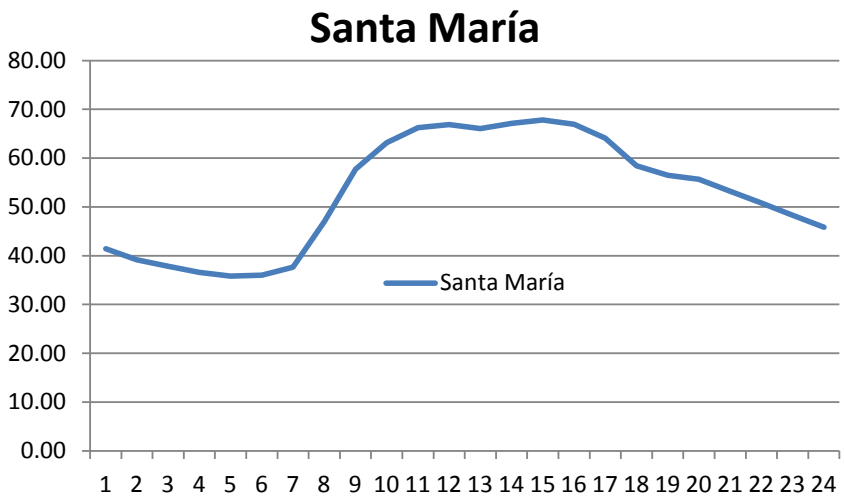


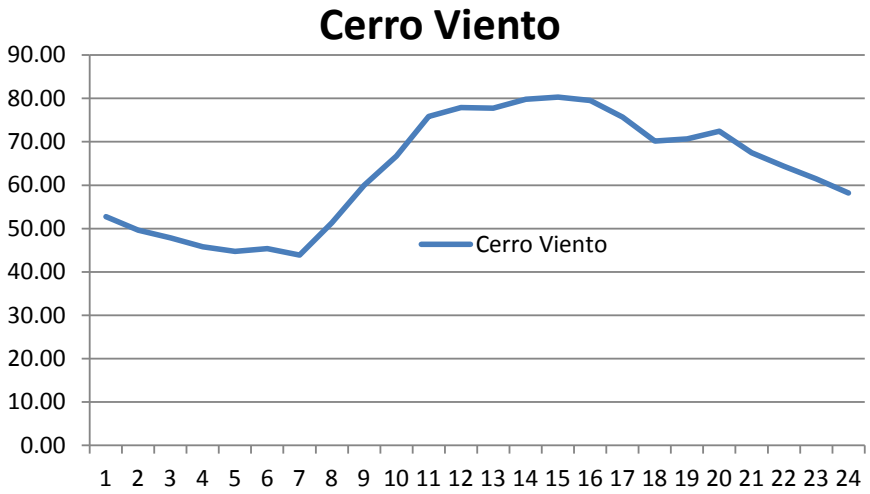
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
101



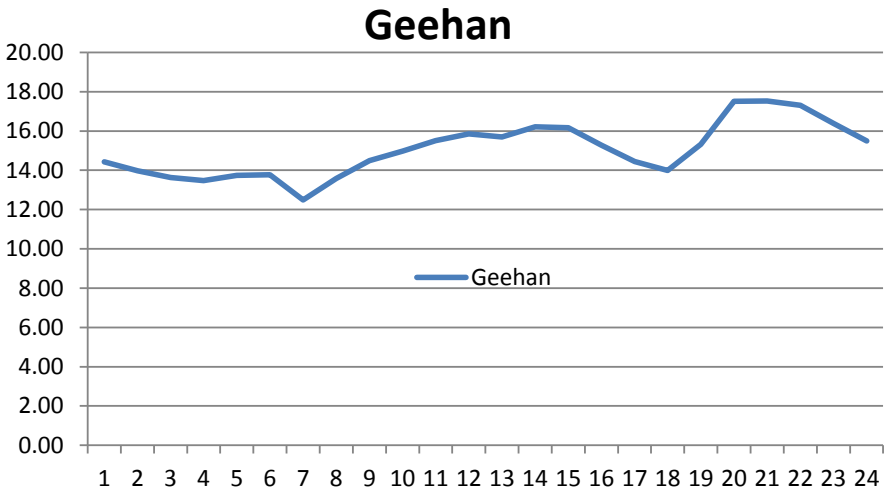


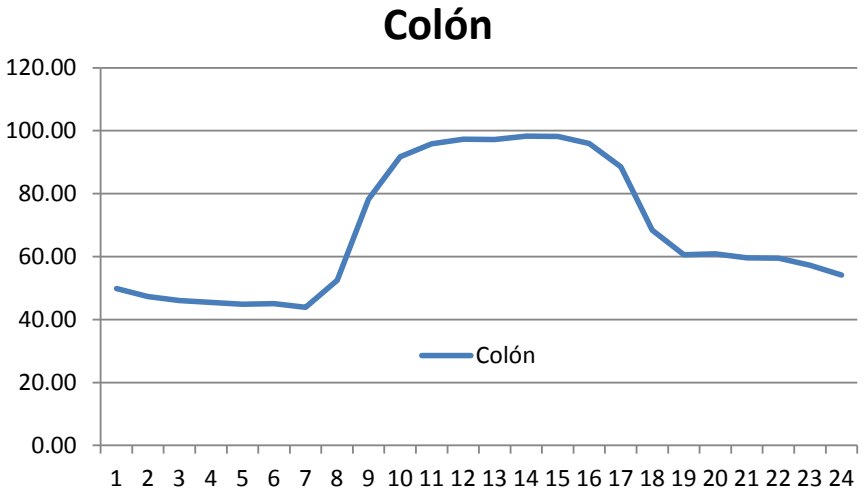
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
102



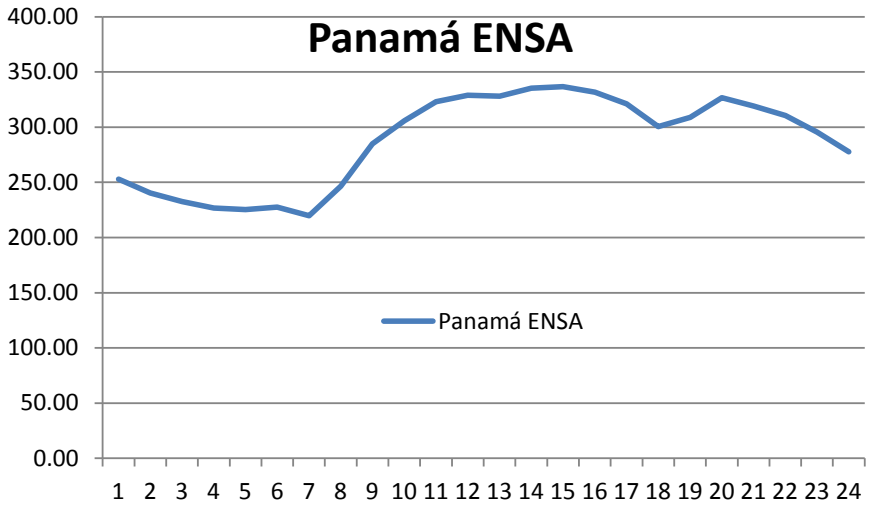


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
103



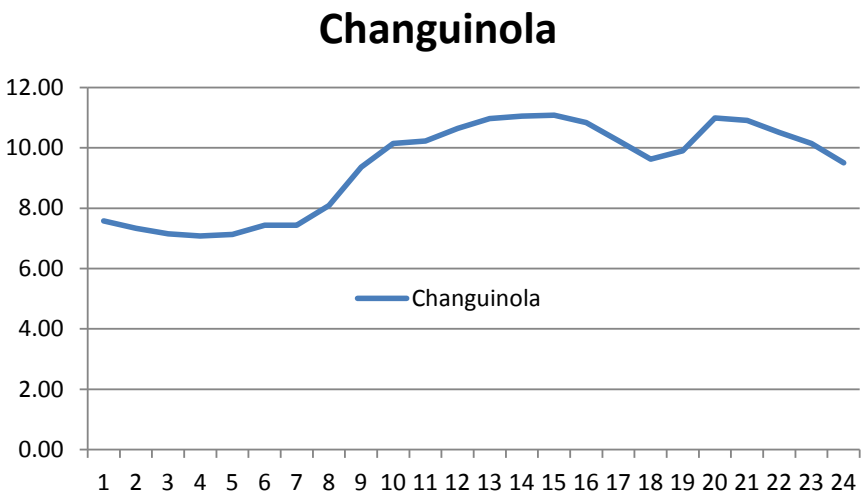


104


Panamá ENSA
400.00
350.00
300.00
250.00
200.00
150.00
100.00
50.00
0.00
Panamá ENSA
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

105

BOFCO


Changuinola
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
Changuinola
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

106

1.8 PRONÓSTICOS DE DEMANDA, SEGÚN ESCENARIOS

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las premisas de los escenarios planteados.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A.
PLAN DE EXPANSIÓN 2010 - 2024
PROYECCIONES DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ
RESUMEN DE PREMISAS, SEGÚN ESCENARIOS
ESCENARIO MEDIO = MODERADO

VARIABLE	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL	ESCENARIO MEDIO = MODERADO			
		AÑO 1	ANUAL	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
		2013	2014-2013	2013-2016	2017-2027
PIB	Promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera. Opcion mas probable.	7.70%	5.99%	6.41%	5.00%
PIBMAN	Tasas de crecimiento de tendencia reciente inferiores al PIB Total, sincronizadas con la evolución cíclica global, manteniendo su participación estructural, en 6% del PIB Total, con tasas que representen el actual derrotero del sector.	1.70%	2.63%	2.40%	2.63%
BLOQUE	Demanda consolidada Esc Moderado por la Intrgracion de la Prov. Bocas del Toro mas los consusmos previstos en los mega proyectos de infraestructura estatal (PTAR, Metro). Integración oct-2009. PTAR 2013, Metro 2014.	98.60	41.04	36.28	6.07
FCTOR DE CARGA	Serie calculada con base en el FC del último año, afectado por consumo Bocas del Toro.	71.45	71.37	71.45	71.92
	Sustitucion de Bombillos(Disminucion del FC)	15.1%	15.1%	15.1%	15.1%
PERDIDAS	Reduccion del porcentaje de pérdidas, respecto a las Ventas Totales, según tendencia reciente.	19.69	20.31	21.89	16.14
		2.0%	3.1%	3.2%	-2.7%
PRECIOS	Tasas de crecimiento promedio de pronósticos de precios altos y de referencia del EIA-DOE	0.224	0.437	0.249	0.066
POBLACION	Utiliza la proyección de crecimiento de la población, elaborada por el INEC con base en los datos censales recabados con el último Censo de Población, de mayo del 2010.	1.650	1.650	1.613	1.355
SECTORES CONSUMO MINORITARIO	Participación porcentual constante, igual al último año de la serie histórica, respecto al consumo total, debido a que no se dispone de series históricas de variables explicativas. Dada la baja participación del conjunto, en el consumo total de energía,	**2.4**	**2.3**	**2.3**	**2.3**
	ALUMBRADO PÚBLICO	2.136	2.136	2.136	2.136
	AUTOCONSUMO	0.17	0.07	0.10	0.07
	OTROS	0.07	0.07	0.07	0.07

Tabla 1.29 A

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
107

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A.

PLAN DE EXPANSIÓN 2010 - 2024

PROYECCIONES DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

RESUMEN DE PREMISAS, SEGÚN ESCENARIOS

ESCENARIO ALTO = OPTIMISTA

VARIABLE	PREMISAS	ESCENARIO ALTO = OPTIMISTA			
		AÑO 1	ANUAL	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
		2013	2014-2013	2013-2016	2017-2027
PIB	Promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera. Mejor opcion	10.75%	7.50%	8.31%	6.23%
PIBMAN	Serie similar al escenario moderado, en cuanto a la evolución cíclica y su relación con el PIB total, ligeramente superior al escenario moderado.Se consideran tasas de mayor crecimiento que el escenario moderado, pero al tener mayor fuerza los sectores dinámicos, derivara en una participación declinante al total del PIB	3.29%	4.40%	4.11%	4.40%
BLOQUE	Demanda consolidada Esc Optimista por la Intrgracion de la Prov. Bocas del Toro mas los consusmos previstos en los mega proyectos de infraestructura estatal (PTAR, Metro). Integración oct-2009. PTAR 2013, Metro 2014.	119.7%	29.6%	43.96%	4.94%
FCTOR DE CARGA	Se asume la misma tendencia que el escenario moderado	71.45	71.37	71.58	72.78
		5.9%	5.9%	5.9%	5.9%
PERDIDAS	Se ajusto el Esc. la reduccion del porcentaje de pérdidas, respecto a las Ventas Totales, según tendencia reciente.	19.69	20.31	21.89	16.21
		2.0%	3.1%	3.2%	-2.7%
PRECIOS	Tasas de pronósticos de precios de referencia del EIA-DOE	-1.010	-0.778	-0.273	0.159
POBLACION	Escenario de proyección de la demanda de electricidad con escenario de crecimiento de población total, Hipótesis II Alta.	1.675	1.675	1.656	1.509

SECTORES CONSUMO MINORITARIO	Participación porcentual constante, igual al último año de la serie histórica, respecto al consumo total, debido a que no se dispone de series históricas de variables explicativas. Dada la baja participación del conjunto, en el consumo total de energía,	**2.4**	**2.4**	**2.4**	**2.4**
	ALUMBRADO PÚBLICO	2.136	2.237	2.212	2.237
	AUTOCONSUMO	0.17	0.08	0.10	0.08
	OTROS	0.07	0.09	0.09	0.09

Tabla 1.29 B

108

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A.

PLAN DE EXPANSIÓN 2010 - 2024

PROYECCIONES DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

RESUMEN DE PREMISAS, SEGÚN ESCENARIOS

ESCENARIO BAJO = PESIMISTA

VARIABLE	PREMISAS	ESCENARIO BAJO = PESIMISTA			
		AÑO 1	ANUAL	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
		2013	2014-2013	2013-2016	2017-2027
PIB	Promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera. Opción menos favorable	3.79%	4.00%	3.95%	3.61%
	0%	0.00	0.00	0.00	-0.01
PIBMAN	Serie similar al escenario moderado, en cuanto a la evolución cíclica y su relación con el PIB total, en donde se aplican tasas disminuidas.	-0.60%	1.23%	0.77%	1.23%
	0%	-0.01	0.01	0.01	0.01
BLOQUE	Demanda consolidada Esc Pesimista por la Intrgracion de la Prov. Bocas del Toro mas los consusmos previstos en los mega proyectos de infraestructura estatal (PTAR, Metro). Integración oct-2009. PTAR 2013, Metro 2014.	98.02%	41.04%	36.05%	6.11%
FCTOR DE CARGA	Se asume la misma tendencia que el escenario moderado	71.45	71.37	71.40	71.57
		2.16%	2.16%	2.16%	2.16%
PERDIDAS	Se ajusto el Esc. la reduccion del porcentaje de pérdidas, respecto a las Ventas Totales, según tendencia reciente.	19.90	17.28	23.09	18.22
		3.09%	4.42%	4.59%	-2.12%
PRECIOS	Tasas de pronósticos de precios de referencia altos de los crudos de eferencia del EIA-DOE	9.59	9.69	1.02	1.02
POBLACION	Escenario de proyección de la demanda de electricidad con escenario de crecimiento de población total, Hipótesis IV Baja para los escenarios de crecimiento de la demanda eléctrica pesimista.	1.625	1.625	1.538	1.145

SECTORES CONSUMO MINORITARIO	Participación porcentual constante, igual al último año de la serie histórica, respecto al consumo total, debido a que no se dispone de series históricas de variables explicativas. Dada la baja participación del conjunto, en el consumo total de energía,	**2.4**	**2.2**	**2.2**	**2.2**
	ALUMBRADO PÚBLICO	2.136	2.046	2.069	2.046
	AUTOCONSUMO	0.17	0.06	0.09	0.06
	OTROS	0.07	0.05	0.05	0.05

Tabla 1.29 C

109

A continuación se presenta el detalle sectorial de las proyecciones de demanda de energía eléctrica y potencia máxima resultante de la ejecución del modelo, previa descripción de las siglas utilizadas para su total comprensión:

SIGLA	SECTOR DE CONSUMO	DESCRIPCIÓN
GWHRES	RESIDENCIAL	Consumo destinado al bienestar de la sociedad en sus hogares.
GWHCOM	COMERCIAL	Consumo destinado al confort y operación de los locales comerciales.
GWHIND	INDUSTRIAL	Consumo destinado a actividades productivas industriales.
GWHOFI	OFICIAL	Consumo destinado a las actividades al confort y operación de las oficinas públicas, hospitales, escuelas públicas y demás instalaciones propiedad del Estado.
GWHALU	ALUMBRADO PÚBLICO	Consumo dedicado a la iluminación de calles y parques públicos.
GWHAUT	AUTOCONSUMO	Consumo dedicado al confort y operaciones de las empresas de distribución
GWHBLQ	BLOQUES INDEPENDIENTES	Se asignó al consumo de la provincia de Bocas del Toro y de los megaproyectos.
GWHOTR	OTROS SECTORES	Representa a consumos atendidos, no caracterizados en los otros grupos (jubilados, tarifas especiales)
GWHPER	PÉRDIDAS TOTALES	Corresponde a las pérdidas de los sistemas de distribución y transmisión.

Tabla 1.30

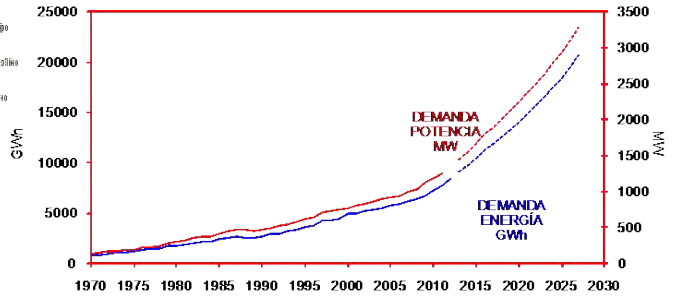
REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1.8.1 ESCENARIO MEDIO O MODERADO

ETESA - EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA S.A.
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE ELÈCTRICA DE PANAMÁ
ESCENARIO MEDIO

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA ELÉCTRICA DE PANAMÁ

Medio	INICIAL	FINAL	Δ%GWH	Δ%MW
Histórico	1970	1979	8.9	8.3
	1980	1989	4.6	4.3
	1990	1999	5.6	5.5
	1990	2012	5.2	5.0
Pronóstico	2012	2013	7.5	7.4
	2013	2017	7.0	6.9
	2013	2027	6.1	6.0



AÑO	GWHRES	GWHCOM	GWHIND	GWHOFI	GWHALU	GWHAUT	GWHBLQ	GWHOTR	GWHPER	GWH	Δ%GWH	MW	Δ%MW
	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Alumbrado	Autoconsumo	Bloque	Otros	Pérdidas			Carga	
1970-1979	8.8	8.0	5.9	15.3	7.0	0.9	4.9	9.6	11.5	8.9		8.3	
1980-1989	3.3	2.7	3.7	2.7	3.7	3.2	18.0	4.6	9.5	4.6		4.3	
1990-1999	5.6	9.6	7.4	3.6	4.4	-3.0	-77.7	-100.0	2.9	5.6		5.5	
1990-2012	5.8	7.6	4.4	3.7	5.4	-3.6	0.4	-8.2	3.1	5.2		5.0	
2012-2013	3.5	9.2	4.6	4.3	11.8	128.1	98.6	57.3	7.3	7.5		7.4	
2013-2017	3.3	9.1	6.0	4.6	6.6	-13.9	11.5	6.6	8.5	7.0		6.9	
2013-2027	3.0	8.2	5.7	4.8	6.3	0.0	7.5	6.3	4.8	6.1		6.0	
1970	208.9	222.5	96.2	69.5	14.0	8.7	83.5	7.0	91.4	801.7		139.5	
1971	254.5	246.1	110.7	79.3	16.2	9.4	51.7	7.5	84.0	859.4	7.2	149.3	7.0
1972	300.8	273.2	114.7	104.1	18.7	9.1	39.1	10.1	110.6	980.4	14.1	170.1	13.9
1973	336.9	307.9	128.4	106.9	18.7	8.6	69.3	7.3	155.9	1139.9	16.3	175.7	3.3
1974	343.1	340.8	124.9	120.0	19.0	3.5	18.4	11.0	167.3	1148.0	0.7	188.3	7.2
1975	361.4	351.8	132.7	142.1	19.9	4.1	14.7	14.3	173.3	1214.3	5.8	196.6	4.4
1976	393.4	364.2	129.1	177.8	20.8	4.6	38.6	14.6	205.6	1348.7	11.1	227.6	15.8
1977	402.5	396.6	127.9	196.5	22.9	5.2	93.8	14.7	190.2	1450.3	7.5	235.7	3.6
1978	413.1	419.1	142.5	223.5	23.8	7.5	23.1	15.6	200.9	1469.1	1.3	252.1	7.0
1979	444.7	445.0	161.8	250.2	25.8	9.4	128.0	16.0	243.1	1724.0	17.4	285.4	13.2
1980	457.0	479.2	184.4	281.2	31.0	9.6	16.0	13.9	284.2	1756.5	1.9	305.5	7.0
1981	474.6	498.0	188.4	287.4	32.8	10.8	46.5	15.8	309.2	1863.5	6.1	319.9	4.7
1982	499.0	532.0	218.0	311.3	34.7	12.3	51.4	16.1	355.7	2030.5	9.0	362.2	13.2
1983	527.9	567.9	218.8	337.2	36.8	12.7	132.8	16.5	342.9	2193.5	8.0	375.0	3.5
1984	521.5	574.4	228.7	326.6	37.1	12.4	98.8	17.0	409.4	2225.9	1.5	385.8	2.9
1985	559.6	609.8	252.4	350.0	37.7	12.7	104.9	17.0	468.8	2412.9	8.4	424.0	9.9
1986	606.9	647.7	267.6	362.6	39.3	12.9	91.8	16.3	520.6	2565.7	6.3	445.9	5.2
1987	662.7	678.4	305.5	380.1	41.2	13.3	91.0	18.9	557.2	2748.3	7.1	474.8	6.5
1988	655.1	605.5	246.7	363.8	42.3	12.9	116.8	20.0	516.8	2579.9	-6.1	470.9	-0.8
1989	613.6	610.7	254.9	356.7	43.0	12.8	71.0	20.9	641.1	2624.7	1.7	446.2	-5.2
1990	637.3	633.6	276.5	354.7	44.1	12.4	72.2	22.2	693.1	2746.1	4.6	464.4	4.1
1991	673.4	703.1	321.1	349.6	45.1	12.5	59.0	22.1	710.7	2896.6	5.5	488.5	5.2
1992	716.3	754.1	366.2	367.8	45.5	13.1	26.8	21.6	700.2	3011.6	4.0	518.0	6.0
1993	749.8	839.6	409.9	392.8	44.7	13.3	15.6	20.5	712.9	3199.1	6.2	541.2	4.5
1994	788.5	913.1	429.7	416.2	44.5	13.7	46.4	19.8	728.1	3400.0	6.3	591.5	9.3
1995	848.2	1000.9	459.2	463.0	52.5	14.6	12.8	18.4	749.8	3619.4	6.5	619.2	4.7
1996	863.2	1041.9	467.3	490.4	60.2	14.9	27.9	18.2	811.8	3795.8	4.9	639.9	3.3
1997	937.4	1181.7	471.5	508.1	62.8	23.5	99.9	17.2	952.3	4254.4	12.1	706.6	10.4
1998	1004.6	1342.0	487.6	477.0	64.4	16.7	0.0	0.0	903.5	4295.8	1.0	726.4	2.8
1999	1041.9	1449.0	524.3	488.3	65.1	9.4	0.0	0.0	896.5	4474.5	4.2	754.5	3.9
2000	1118.1	1569.2	506.4	542.7	54.9	9.6	0.0	0.2	1166.4	4967.5	11.0	777.0	3.0
2001	1161.3	1619.0	480.6	577.9	81.2	10.7	0.0	3.2	1066.0	4999.9	0.7	815.3	5.1
2002	1261.0	1733.6	438.6	581.3	79.2	9.0	0.0	10.3	1108.7	5221.7	4.4	833.9	2.2
2003	1341.2	1947.9	321.7	589.9	94.9	8.6	0.0	2.7	1035.7	5342.6	2.3	861.8	3.4
2004	1437.7	2065.2	337.0	635.8	106.8	5.0	0.0	7.7	975.8	5571.0	4.3	902.9	4.8
2005	1495.8	2180.3	341.2	640.9	110.2	4.9	0.0	7.5	930.2	5711.0	2.5	923.3	2.3
2006	1534.2	2133.4	490.7	655.0	116.5	0.0	0.0	3.7	927.8	5861.3	2.6	948.7	2.8
2007	1628.5	2342.8	506.1	696.8	120.0	0.0	0.0	3.7	910.9	6208.8	5.93	1001.4	5.55
2008	1647.2	2471.1	505.9	696.2	125.1	7.1	0.0	9.6	924.2	6386.4	2.86	1032.3	3.08
2009	1801.9	2482.5	562.0	732.2	128.5	4.8	23.1	2.9	1015.7	6753.7	5.75	1122.0	8.69
2010	1974.0	2651.2	642.9	750.4	131.7	4.6	75.0	2.7	1057.8	7290.3	7.95	1190.4	6.10
2011	2084.1	2879.4	653.1	768.6	136.1	4.7	71.0	2.7	1122.7	7722.5	5.93	1254.5	5.38
2012	2192.7	3190.2	706.6	788.6	139.7	5.5	78.5	3.4	1342.7	8448.0	9.39	1351.3	7.72
2013	2269.1	3483.9	739.0	822.2	156.2	12.7	156.0	5.4	1440.2	9084.5	7.53	1451.4	7.41
2014	2346.6	3807.7	781.1	858.9	166.4	5.8	220.0	5.7	1583.0	9775.2	7.60	1563.6	7.73
2015	2425.3	4157.0	828.3	898.1	177.4	6.1	223.6	6.1	1747.9	10469.8	7.11	1673.7	7.04
2016	2504.8	4534.5	879.9	940.2	189.2	6.5	232.2	6.5	1939.1	11233.1	7.29	1794.6	7.23
2017	2585.5	4932.8	932.8	984.7	201.5	7.0	241.2	6.9	1994.6	11887.0	5.82	1898.0	5.76
2018	2667.2	5356.5	987.5	1031.8	214.5	7.4	250.8	7.4	2050.4	12573.5	5.77	2006.4	5.71
2019	2750.0	5805.6	1044.5	1081.6	228.1	7.9	261.2	7.9	2106.3	13293.0	5.72	2120.0	5.66
2020	2833.9	6280.9	1104.1	1134.2	242.5	8.4	354.5	8.3	2162.2	14129.0	6.29	2252.0	6.23
2021	2918.5	6786.7	1166.5	1190.0	257.6	8.9	373.5	8.9	2218.6	14929.0	5.66	2378.1	5.60
2022	3003.9	7323.5	1231.8	1249.1	273.5	9.5	382.6	9.4	2275.4	15758.6	5.56	2508.8	5.50
2023	3090.3	7887.3	1299.4	1311.3	290.2	10.0	394.0	10.0	2331.4	16624.0	5.49	2645.0	5.43
2024	3177.6	8482.6	1369.8	1376.8	307.7	10.6	404.9	10.6	2387.4	17527.9	5.44	2787.2	5.38
2025	3265.9	9111.4	1443.3	1445.8	326.0	11.3	412.5	11.2	2443.4	18470.7	5.38	2935.4	5.32
2026	3354.9	9776.0	1520.2	1518.5	345.3	11.9	420.0	11.9	2598.3	19556.9	5.88	3106.2	5.82
2027	3444.5	10476.3	1600.6	1595.2	365.5	12.6	427.7	12.6	2762.5	20697.6	5.83	3285.4	5.77

C:\Etesa\Gerencia ...\Pronósticos de Demanda\Ponosticos de Demanda 2013-27 \ Sin Ahorro...

ETESA-PLAN 2013
22-ene-13

Tabla 1.31

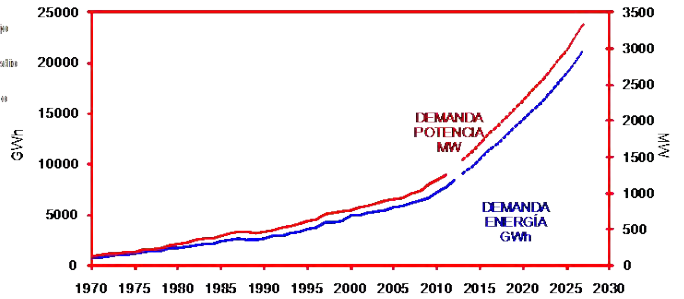
REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
111

1.8.2 ESCENARIO ALTO U OPTIMISTA

ETESA - EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA S.A.
PRONOSTICO DE LA DEMANDA DE ELECTRICA DE PANAMÁ
ESCENARIO ALTO

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA ELÉCTRICA DE PANAMÁ

Alto	INICIAL	FINAL	Δ%GWH	Δ%MW
Histórico	1970	1979	8.9	8.3
	1980	1989	4.6	4.3
	1990	1999	5.6	5.5
	1990	2012	5.2	5.0
Pronóstico	2012	2013	8.1	8.0
	2013	2017	7.3	7.2
	2013	2027	6.2	6.1



ANO	GWHRES	GWHCOM	GWHIND	GWHOFI	GWHALU	GWHAUT	GWHBLQ	GWHOTR	GWHPER	GWH	Δ%GWH	MW	Δ%MW
	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Alumbrado	Autoconsumo	Bloque	Otros	Pérdidas			Carga	
1970-1979	8.8	8.0	5.9	15.3	7.0	0.9	4.9	9.6	11.5	8.9		8.3	
1980-1989	3.3	2.7	3.7	2.7	3.7	3.2	16.0	4.6	9.5	4.6		4.3	
1990-1999	5.6	9.6	7.4	3.6	4.4	-3.0	-77.7	-100.0	2.9	5.6		5.5	
1990-2012	5.8	7.6	4.4	3.7	5.4	-3.6	0.4	-8.2	3.1	5.2		5.0	
2012-2013	3.5	9.7	6.1	4.4	12.2	128.9	119.7	57.9	7.7	8.1		8.0	
2013-2017	3.3	9.3	7.1	4.7	8.0	-12.4	15.0	12.8	8.7	7.3		7.2	
2013-2027	3.0	8.3	6.6	4.9	6.8	0.6	7.6	8.1	5.0	6.2		6.1	
1970	208.9	222.5	96.2	69.5	14.0	8.7	83.5	7.0	91.4	801.7		139.5	
1971	254.5	246.1	110.7	79.3	16.2	9.4	51.7	7.5	84.0	859.4	7.2	149.3	7.0
1972	300.8	273.2	114.7	104.1	18.7	9.1	39.1	10.1	110.6	980.4	14.1	170.1	13.9
1973	336.9	307.9	128.4	106.9	18.7	8.6	69.3	7.3	155.9	1139.9	16.3	175.7	3.3
1974	343.1	340.8	124.9	120.0	19.0	3.5	18.4	11.0	167.3	1148.0	0.7	188.3	7.2
1975	361.4	351.8	132.7	142.1	19.9	4.1	14.7	14.3	173.3	1214.3	5.8	196.6	4.4
1976	393.4	364.2	129.1	177.8	20.8	4.6	38.6	14.6	205.6	1348.7	11.1	227.6	15.8
1977	402.5	396.6	127.9	196.5	22.9	5.2	93.8	14.7	190.2	1450.3	7.5	235.7	3.6
1978	413.1	419.1	142.5	223.5	23.8	7.5	23.1	15.6	200.9	1469.1	1.3	252.1	7.0
1979	444.7	445.0	161.8	250.2	25.8	9.4	128.0	16.0	243.1	1724.0	17.4	285.4	13.2
1980	457.0	479.2	184.4	281.2	31.0	9.6	16.0	13.9	284.2	1756.5	1.9	305.5	7.0
1981	474.6	498.0	188.4	287.4	32.8	10.8	46.5	15.8	309.2	1863.5	6.1	319.9	4.7
1982	499.0	532.0	218.0	311.3	34.7	12.3	51.4	16.1	355.7	2030.5	9.0	362.2	13.2
1983	527.9	567.9	218.8	337.2	36.8	12.7	132.8	16.5	342.9	2193.5	8.0	375.0	3.5
1984	521.5	574.4	228.7	326.6	37.1	12.4	98.8	17.0	409.4	2225.9	1.5	385.8	2.9
1985	559.6	609.8	252.4	350.0	37.7	12.7	104.9	17.0	468.8	2412.9	8.4	424.0	9.9
1986	606.9	647.7	267.6	362.6	39.3	12.9	91.8	16.3	520.6	2565.7	6.3	445.9	5.2
1987	662.7	678.4	305.5	380.1	41.2	13.3	91.0	18.9	557.2	2748.3	7.1	474.8	6.5
1988	655.1	605.5	246.7	363.8	42.3	12.9	116.8	20.0	516.8	2579.9	-6.1	470.9	-0.8
1989	613.6	610.7	254.9	356.7	43.0	12.8	71.0	20.9	641.1	2624.7	1.7	446.2	-5.2
1990	637.3	633.6	276.5	354.7	44.1	12.4	72.2	22.2	693.1	2746.1	4.6	464.4	4.1
1991	673.4	703.1	321.1	349.6	45.1	12.5	59.0	22.1	710.7	2896.6	5.5	488.5	5.2
1992	716.3	754.1	366.2	367.8	45.5	13.1	26.8	21.6	700.2	3011.6	4.0	518.0	6.0
1993	749.8	839.6	409.9	392.8	44.7	13.3	15.6	20.5	712.9	3109.1	3.2	541.2	4.5
1994	798.5	910.1	429.7	416.2	44.5	13.7	46.4	19.8	728.1	3400.0	9.3	591.5	9.3
1995	848.2	1000.9	459.2	463.0	52.5	14.6	12.8	18.4	749.8	3619.4	6.5	619.2	4.7
1996	863.2	1041.9	467.3	490.4	60.2	14.9	27.9	19.2	811.8	3795.8	4.9	639.9	3.3
1997	937.4	1181.7	471.5	508.1	62.8	23.5	99.9	17.2	952.3	4254.4	12.1	706.6	10.4
1998	1004.6	1342.0	487.6	477.0	64.4	16.7	0.0	0.0	903.5	4295.8	1.0	726.4	2.8
1999	1041.9	1449.0	524.3	488.3	65.1	9.4	0.0	0.0	896.5	4474.5	4.2	754.5	3.9
2000	1118.1	1569.2	506.4	542.7	54.9	9.6	0.0	0.2	1166.4	4967.5	11.0	777.0	3.0
2001	1161.3	1619.0	480.6	577.9	81.2	10.7	0.0	3.2	1066.0	4999.9	0.7	816.3	5.1
2002	1261.0	1733.6	438.6	581.3	79.2	9.0	0.0	10.3	1108.7	5221.7	4.4	833.9	2.2
2003	1341.2	1947.9	321.7	589.9	94.9	8.6	0.0	2.7	1035.7	5342.6	2.3	861.8	3.4
2004	1437.7	2065.2	337.0	635.8	106.8	5.0	0.0	7.7	975.8	5571.0	4.3	902.9	4.8
2005	1495.8	2180.3	341.2	640.9	110.2	4.9	0.0	7.5	930.2	5711.0	2.5	923.3	2.3
2006	1534.2	2133.4	490.7	655.0	116.5	0.0	0.0	3.7	927.8	5861.3	2.6	948.7	2.8
2007	1628.5	2342.8	506.1	696.8	120.0	0.0	0.0	3.7	910.9	6208.8	5.93	1001.4	5.55
2008	1647.2	2471.1	505.9	696.2	125.1	7.1	0.0	9.6	924.2	6386.4	2.86	1032.3	3.08
2009	1801.9	2482.5	562.0	732.2	128.5	4.8	23.1	2.9	1015.7	6753.7	5.75	1122.0	8.69
2010	1974.0	2651.2	642.9	750.4	131.7	4.6	75.0	2.7	1057.8	7290.3	7.95	1190.4	6.10
2011	2084.1	2879.4	653.1	768.6	136.1	4.7	71.0	2.7	1122.7	7722.5	5.93	1254.5	5.38
2012	2192.7	3190.2	706.6	788.6	139.7	5.5	78.5	3.4	1342.7	8448.0	9.39	1351.3	7.72
2013	2269.1	3498.6	749.7	823.6	156.8	12.7	172.5	5.4	1445.5	9183.8	8.12	1459.3	8.00
2014	2346.7	3832.0	801.5	861.2	175.4	6.2	223.5	7.2	1592.6	9846.3	7.80	1574.9	7.92
2015	2425.5	4191.7	859.5	901.5	187.5	6.6	268.1	7.7	1762.6	10610.6	7.76	1694.6	7.60
2016	2505.3	4577.1	922.6	944.8	200.2	7.0	286.0	8.2	1958.8	11409.9	7.53	1819.5	7.37
2017	2586.2	4985.8	987.8	990.5	213.7	7.5	301.7	8.7	2018.8	12100.7	6.05	1926.8	5.89
2018	2668.2	5419.7	1055.9	1038.9	227.8	8.0	370.7	9.3	2078.9	12877.3	6.42	2047.4	6.26
2019	2751.3	5881.9	1127.3	1090.1	242.8	8.5	388.0	9.9	2139.5	13639.3	5.92	2165.3	5.76
2020	2835.5	6372.6	1202.4	1144.4	258.5	9.1	408.2	10.6	2200.5	14441.7	5.88	2289.2	5.72
2021	2920.6	6893.8	1281.5	1202.0	275.1	9.6	423.6	11.2	2261.9	15279.4	5.80	2418.3	5.64
2022	3006.7	7442.4	1363.2	1262.6	292.5	10.3	433.9	11.9	2322.5	16145.9	5.67	2551.6	5.51
2023	3093.6	8021.6	1448.3	1326.4	310.8	10.9	442.4	12.7	2382.9	17049.6	5.60	2690.4	5.44
2024	3181.6	8632.1	1537.5	1393.6	329.9	11.6	451.2	13.5	2443.1	17994.0	5.54	2835.1	5.38
2025	3270.5	9277.5	1631.1	1464.6	350.0	12.3	460.2	14.3	2503.4	18983.9	5.50	2986.6	5.34
2026	3360.0	9958.9	1729.4	1539.4	371.1	13.0	469.3	15.1	2671.2	20127.5	6.02	3161.7	5.86
2027	3450.1	10679.8	1832.7	1618.4	393.4	13.8	478.7	16.1	2850.7	21333.6	5.99	3346.2	5.83

C:\Etesa\Gerencia ...\Pronósticos de Demanda\Ponosticos de Demanda 2013-27 \ Sin Ahorro...

ETESA-PLAN 2013
22-ene-13

Tabla 1.32

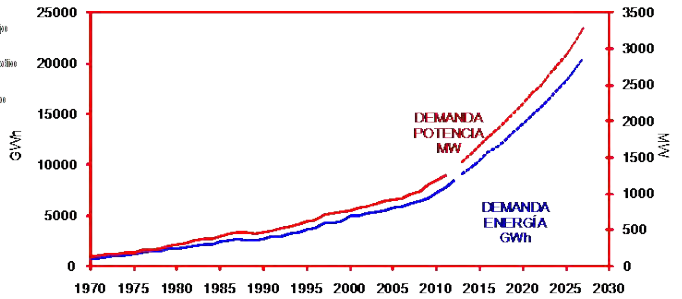
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
112

1.8.3 ESCENARIO BAJO O PESIMISTA

ETESA - EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A.
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE ELÉCTRICA DE PANAMÁ
ESCENARIO BAJO

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA ELÉCTRICA DE PANAMÁ

Bajo	INICIAL	FINAL	Δ%GWH	Δ%MW
Histórico	1970	1979	8.9	8.3
	1980	1989	4.6	4.3
	1990	1999	5.6	5.5
	1990	2012	5.2	5.0
Pronóstico	2012	2013	7.2	7.1
	2013	2017	7.0	7.0
	2013	2027	6.0	6.0



AÑO	GWHRES	GWHCOM	GWHIND	GWHOFI	GWHALU	GWHAUT	GWHBLQ	GWHOTR	GWHPER	GWH	Δ%GWH	MW	Δ%MW
	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Alumbrado	Autoconsumo	Bloque	Otros	Pérdidas			Carga	
1970-1979	8.8	8.0	5.9	15.3	7.0	0.9	4.9	9.6	11.5	8.9		8.3	
1980-1989	3.3	2.7	3.7	2.7	3.7	3.2	18.0	4.6	9.5	4.6		4.3	
1990-1999	5.6	9.6	7.4	3.6	4.4	-3.0	-77.7	-100.0	2.9	5.6		5.5	
1990-2012	5.8	7.6	4.4	3.7	5.4	-3.6	0.4	-8.2	3.1	5.2		5.0	
2012-2013	3.5	8.6	2.5	4.0	11.3	126.9	98.6	56.5	7.8	7.2		7.1	
2013-2017	3.3	8.9	5.0	4.5	5.2	-17.7	11.3	-5.0	9.6	7.0		7.0	
2013-2027	3.0	8.1	4.9	4.8	5.8	-2.1	7.4	2.7	5.5	6.0		6.0	
1970	208.9	222.5	96.2	69.5	14.0	8.7	83.5	7.0	9.14	8017		139.5	
1971	254.5	246.1	110.7	79.3	16.2	9.4	51.7	7.5	84.0	859.4	7.2	149.3	7.0
1972	300.8	273.2	114.7	104.1	18.7	9.1	39.1	10.1	11.6.6	980.4	14.1	170.1	13.9
1973	336.9	307.9	128.4	106.9	18.7	8.6	69.3	7.3	155.9	1139.9	16.3	175.7	3.3
1974	343.1	340.8	124.9	120.0	19.0	3.5	18.4	11.0	167.3	1148.0	0.7	188.3	7.2
1975	361.4	351.8	132.7	142.1	19.9	4.1	14.7	14.3	173.3	1214.3	5.8	196.6	4.4
1976	393.4	364.2	129.1	177.8	20.8	4.6	38.6	14.6	205.6	1348.7	11.1	227.6	15.8
1977	402.5	396.6	127.9	196.5	22.9	5.2	93.8	14.7	190.2	1450.3	7.5	235.7	3.6
1978	413.1	419.1	142.5	223.5	23.8	7.5	23.1	15.6	200.9	1469.1	1.3	252.1	7.0
1979	444.7	445.0	161.8	250.2	25.8	9.4	128.0	16.0	243.1	1724.0	17.4	285.4	13.2
1980	457.0	479.2	184.4	281.2	31.0	9.6	16.0	13.9	284.2	1756.5	1.9	305.5	7.0
1981	474.6	498.0	188.4	287.4	32.8	10.8	46.5	15.8	309.2	1863.5	6.1	319.9	4.7
1982	499.0	532.0	218.0	311.3	34.7	12.3	51.4	16.1	355.7	2030.5	9.0	362.2	13.2
1983	527.9	567.9	218.8	337.2	36.8	12.7	132.8	16.5	342.9	2193.5	8.0	375.0	3.5
1984	521.5	574.4	228.7	326.6	37.1	12.4	98.8	17.0	409.4	2225.9	1.5	385.8	2.9
1985	559.6	609.8	252.4	350.0	37.7	12.7	104.9	17.0	468.8	2412.9	8.4	424.0	9.9
1986	606.9	647.7	267.6	362.6	39.3	12.9	91.8	16.3	520.6	2565.7	6.3	445.9	5.2
1987	662.7	678.4	305.5	380.1	41.2	13.3	91.0	18.9	557.2	2748.3	7.1	474.8	6.5
1988	655.1	605.5	246.7	363.8	42.3	12.9	116.8	20.0	516.8	2579.9	-6.1	470.9	-0.8
1989	613.6	610.7	254.9	356.7	43.0	12.8	71.0	20.9	641.1	2624.7	1.7	446.2	-5.2
1990	637.3	633.6	276.5	354.7	44.1	12.4	72.2	22.2	693.1	2746.1	4.6	464.4	4.1
1991	673.4	703.1	321.1	349.6	45.1	12.5	59.0	22.1	710.7	2896.6	5.5	488.5	5.2
1992	716.3	754.1	366.2	367.8	45.5	13.1	26.8	21.6	700.2	3011.6	4.0	518.0	6.0
1993	749.8	839.6	409.9	392.8	44.7	13.3	15.6	20.5	712.9	3199.1	6.2	541.2	4.5
1994	788.5	913.1	429.7	416.2	44.5	13.7	46.4	19.8	728.1	3400.0	6.3	591.5	9.3
1995	848.2	1000.9	459.2	463.0	52.5	14.6	12.8	18.4	749.8	3619.4	6.5	619.2	4.7
1996	863.2	1041.9	467.3	490.4	60.2	14.9	27.9	18.2	811.8	3795.8	4.9	639.9	3.3
1997	937.4	1181.7	471.5	508.1	62.8	23.5	99.9	17.2	952.3	4254.4	12.1	706.6	10.4
1998	1004.6	1342.0	487.6	477.0	64.4	16.7	0.0	0.0	903.5	4295.8	1.0	726.4	2.8
1999	1041.9	1449.0	524.3	488.3	65.1	9.4	0.0	0.0	896.5	4474.5	4.2	754.5	3.9
2000	1118.1	1569.2	506.4	542.7	54.9	9.6	0.0	0.2	1166.4	4967.5	11.0	777.0	3.0
2001	1161.3	1619.0	480.6	577.9	81.2	10.7	0.0	3.2	1066.0	4999.9	0.7	816.3	5.1
2002	1261.0	1733.6	438.6	581.3	79.2	9.0	0.0	10.3	1108.7	5221.7	4.4	833.9	2.2
2003	1341.2	1847.9	321.7	589.9	94.9	8.6	0.0	2.7	1035.7	5342.6	2.3	861.8	3.4
2004	1437.7	2065.2	337.0	635.8	106.8	5.0	0.0	7.7	975.8	5571.0	4.3	902.9	4.8
2005	1495.8	2180.3	341.2	640.9	110.2	4.9	0.0	7.5	930.2	5711.0	2.5	923.3	2.3
2006	1534.2	2133.4	490.7	655.0	116.5	0.0	0.0	3.7	927.8	5861.3	2.6	948.7	2.8
2007	1628.5	2342.8	506.1	696.8	120.0	0.0	0.0	3.7	910.9	6208.8	5.93	1001.4	5.55
2008	1647.2	2471.1	505.9	696.2	125.1	7.1	0.0	9.6	924.2	6386.4	2.86	1032.3	3.08
2009	1801.9	2482.5	562.0	732.2	128.5	4.8	23.1	2.9	1015.7	6753.7	5.75	1122.0	8.69
2010	1974.0	2651.2	642.9	750.4	131.7	4.6	75.0	2.7	1057.8	7290.3	7.95	1190.4	6.10
2011	2084.1	2879.4	653.1	768.6	136.1	4.7	71.0	2.7	1122.7	7722.5	5.93	1254.5	5.38
2012	2192.7	3190.2	706.6	788.6	139.7	5.5	78.5	3.4	1342.7	8448.0	9.39	1351.3	7.72
2013	2269.0	3464.4	724.3	820.3	155.4	12.6	166.0	5.3	1448.1	9055.4	7.19	1446.8	7.07
2014	2346.4	3778.6	757.3	855.9	168.4	4.9	220.0	3.6	1607.8	9732.9	7.48	1556.8	7.60
2015	2425.1	4118.0	795.1	894.0	168.5	5.2	221.5	3.8	1797.1	10428.2	7.14	1667.7	7.12
2016	2504.1	4483.5	836.3	934.7	179.2	5.5	230.1	4.1	2022.3	11199.8	7.40	1790.7	7.38
2017	2584.1	4874.8	879.9	978.3	190.7	5.8	239.0	4.4	2092.6	11849.4	5.80	1894.1	5.78
2018	2665.2	5289.3	924.9	1024.2	202.7	6.1	248.7	4.6	2163.6	12529.3	5.74	2002.4	5.72
2019	2747.4	5728.6	971.8	1072.9	215.3	6.4	258.9	4.9	2235.7	13241.9	5.69	2115.8	5.66
2020	2830.7	6194.6	1020.6	1124.3	228.6	6.7	352.2	5.2	2309.0	14072.0	6.27	2247.9	6.25
2021	2914.7	6689.0	1071.7	1178.8	242.6	7.1	371.1	5.5	2383.5	14864.0	5.63	2373.9	5.61
2022	2999.6	7210.8	1124.6	1236.3	257.3	7.4	380.2	5.9	2458.6	15680.6	5.49	2503.8	5.47
2023	3085.4	7759.9	1179.1	1296.8	272.6	7.8	391.6	6.2	2534.2	16533.7	5.44	2639.5	5.42
2024	3172.1	8340.7	1235.7	1360.5	288.7	8.2	402.5	6.6	2610.9	17425.8	5.40	2781.3	5.37
2025	3259.7	8951.3	1294.8	1427.5	305.6	8.6	410.0	7.0	2688.0	18352.5	5.32	2928.6	5.30
2026	3348.0	9597.9	1356.4	1498.2	323.3	9.0	417.4	7.4	2887.3	19444.9	5.95	3102.2	5.93
2027	3436.9	10278.9	1420.8	1572.7	341.9	9.4	425.2	7.8	3044.2	20537.7	5.62	3275.8	5.60

C:\Etesa\Gerencia ...\Pronósticos de Demanda\Ponosticos de Demanda 2013-27 \ Sin Ahorro...

ETESA-PLAN 2013
22-ene-13

Tabla 1.33

113

1.8.4 ANALISIS ESTRUCTURAL DE LOS ESCENARIOS

Como resultado de estos análisis, la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA) pronostica que la demanda de energía eléctrica crecerá anualmente entre 7.34, 7.33, y 7.70% a corto plazo (2013-2016), para los escenarios Bajo o Pesimista, Conservador o Moderado y el Alto o Optimista respectivamente. En el Largo Plazo (2017-2027) se estima que estos parámetros se encuentren dentro de los rangos de 5.65 y 5.83%.

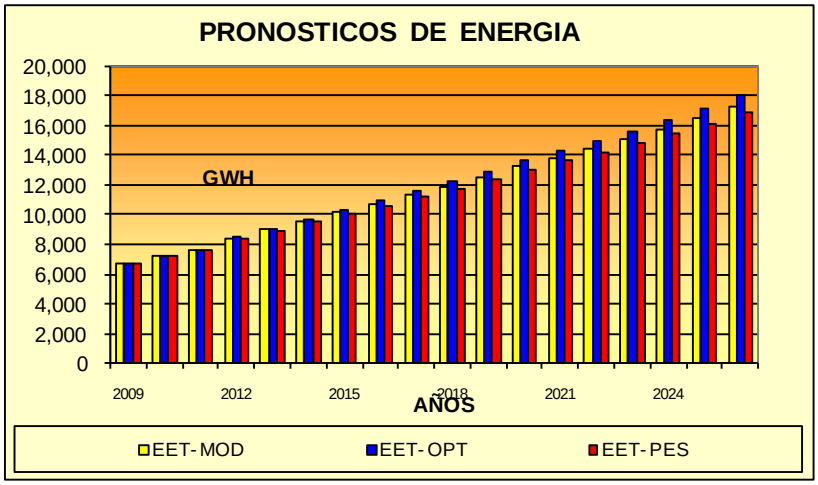


Figura 1.27

Para todo el período de análisis, 2013-2027 los respectivos escenarios de energía eléctrica crecerán anualmente en 6.02, 6.06 y 6.25%. La estrechez del rango de proyecciones entre los tres escenarios, con diferencias menores al 1%, obedece a la fuerza de los factores positivos, que permanecen insertos en los escenarios económicos analizados, que se perciben para el corto plazo. En consideración a las premisas tomadas para dichos años, especialmente los relacionados a la decisión tomada por la población panameña, al aprobar los trabajos de ampliación del Canal de Panamá, convergente con la ejecución de mega proyectos estatales de modernización, los cuales están intrínsecamente relacionadas con las hipótesis de crecimiento económico, utilizadas en el pronóstico.

Estos resultados son dependientes del crecimiento ordenado y capacitación adecuada de la población, la recuperación económica de la economía mundial dado el grado dependencia que tiene la economía doméstica de la salud económica- financiera del comercio mundial. Además se requiere de la permanencia de las actuales políticas tarifarias y energéticas, el surgimiento de macroproyectos estatales y privados, las proyecciones de precios de los combustibles, el rumbo de la industria manufacturera y de programas de reducción de pérdidas eléctricas.

Con respecto al pronóstico de la demanda de potencia eléctrica, ETESA prevé un crecimiento acumulado anual entre 7.37 y 7.63% a corto plazo (2013-2016) y entre 5.24,

114

5.63 y 5.67% a largo plazo (2017-2027) en los respectivos escenarios pesimista, conservador y optimista. Para todo el periodo de análisis (2013-2027), los resultados esperados, respectivamente son 6.01 y 6.11%.

Es conveniente destacar que para el Corto Plazo, estos parámetros de generación y potencia se han incrementado en los tres escenarios con respecto a los valores estimados en el PESIN 2012-2026, consecuente con las más altas expectativas económicas que se tienen en la actualidad, para los primeros cuatro años, en que se desarrollan una serie de megaproyectos. Esperando, que luego de terminados la evolución económica subsiguiente sea acorde a un proceso ordenado de una economía en desarrollo, con tasas de crecimiento estables de 5 a 6%.

En las figuras y tablas siguientes se muestra el resumen de las tasas de crecimiento previstas por escenario y periodo.

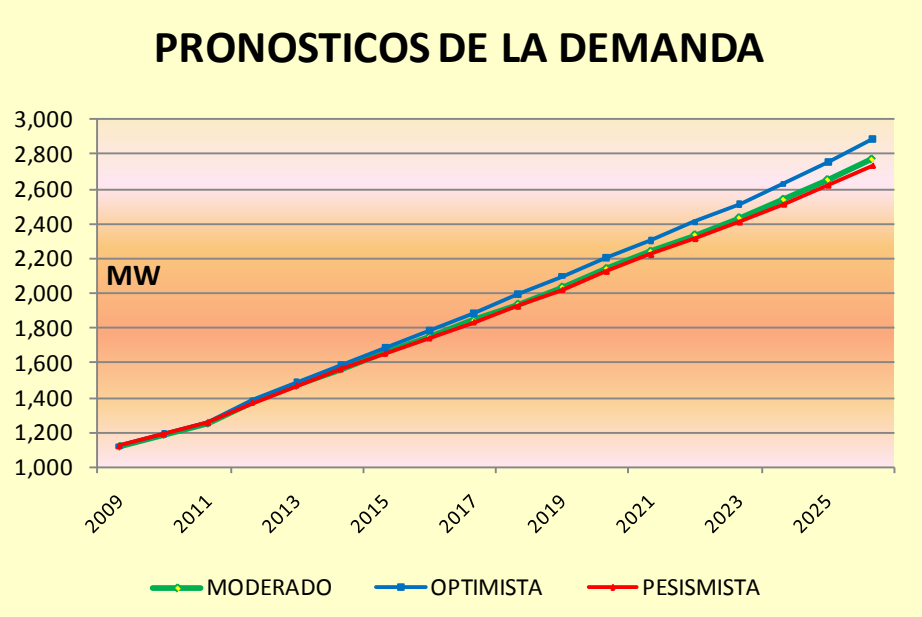


Figura 1.28

En consecuencia, los incrementos anuales de energía (GWh) y potencia (MW) en los tres escenarios analizados, muestran a efecto de de las premisas utilizadas, muy poca diferencias entre sí. Con un fuerte impulso en el corto plazo empujado principalmente por la ejecución del magno proyecto de Ampliación del Canal y el desarrollo de varios mega proyectos estatales de infraestructura que se realizan, en estos años. Ver tabla siguiente.

115

INCREMENTO PROMEDIO ANUAL DE ENERGIA Y DEMANDA POR PERIODO

SIN CONSIDERAR AHORRO ENERGÉTICO

PERIODO	MODERADO		OPTIMISTA (ALTO)		PESISMISTA (BAJO)	
	ENERGIA	POTENCIA	ENERGIA	POTENCIA	ENERGIA	POTENCIA
CORTO PLAZO (2012-2015)	526.4	84.6	570.5	91.5	514.2	86.1
LARGO PLAZO (2016-2026)	714.9	112.3	753.5	117.5	697.9	110.7
ANALISIS (2012-2026)	663.4	104.7	703.6	110.3	647.2	103.7

Tabla 1.34

Las mayores incertidumbres para el cumplimiento de los estimados de corto plazo de los escenarios moderado y optimista, radican en la continuación o no de los varios de los lujosos proyectos urbanísticos del sector construcción. Algunos de los cuales, a la fecha están obstaculizados por las secuelas remanentes de la crisis global, escenificada en el periodo económico-financiero (2007-2009). Dado que gran parte de la demanda proviene de países, que han sido fuertemente golpeadas por esta crisis, que resulto en una mayor restricción en el crédito bancario nacional y externo. En el caso del medio y largo plazo, la incertidumbre se presenta en la inserción de mega proyectos de índole privada no listados, ni considerados explícitamente en el pronóstico 2013-2027.[74]

Por otro lado existen otros proyectos mencionados, pero no incluidos específicamente en las premisas de los escenarios por su incipiente estado de desarrollo. Entre estos tenemos: la mega refinería de petróleo en la provincia de Chiriquí; Proyectos mineros de envergadura; el Panama International Merchandise Mart (PIMM)[75], la expansión portuaria (Mega Puerto de Farfán); Centro Multimodal, Industrial y de Servicios (CEMIS); Centro Energético de las Américas.[76]

De darse inicio de construcción, luego operación y explotación de estos macroproyectos de iniciativa privada, podrían incrementar significativamente las tasas de crecimiento real de la demanda. Por otro lado, las restricciones de crédito internacional condicionado por los bajos parámetros de crecimiento o estancamiento de la economía de los principales

[74] Como ejemplo el magno y complejo proyecto de la “Ciudad Aeroportuaria”.

[75] Un centro de exhibición comercial permanente al por mayor en América Latina y el Caribe. Con una inversión de $545 millones se construye en El Limón, Provincia de Colón, con un terreno de 560 hectáreas, el PIMM ocupara 50 Ha de ellas y estará ubicado entre la vía Transístmica y el Lago Gatún.

[76] Es un mega complejo petroquímico que incluye refinerías, plantas petroquímicas, instalaciones marinas y terminales de almacenamiento. La fase inicial del proyecto tiene un estimado de costo directo de $1.300 millones.

116

países del hemisferio norte, lo que puede desincentivar e impulsar la demanda eléctrica domestica, en el medio y largo plazo.

Los sectores de mayor demanda de energía eléctrica, seguirán siendo el sector comercial y el residencial, seguidos en orden por el segmento de las pérdidas de energía eléctrica, el sector oficial, el sector industrial y el alumbrado público. En el año 2012, la participación de estos sectores en el consumo eléctrico fue 37.8, 26, 15.9, 9.3, 8.4 y 1.7%, en el mismo orden. El historial de participación muestra como el sector comercial va creciendo paulatinamente en detrimento especialmente de las pérdidas totales del sistema y del consumo del sector residencial.

Mas o menos de acuerdo a los escenarios presentados, se espera que en el año 2027, esta estructura de consumo varíe a 50.6% en sector comercial, 16.6% sector residencial, 13.3% en pérdidas totales del sistema, 7.7% en el sector oficial, 7.7% en el sector industrial.

El sector industrial y residencial se deben repartir el 2.5% alcanzado por el segmento de consumo de nominado Bloque, con un mayor peso la manufactura, que incluye el consumo de la Integración de la Prov. de Bocas del Toro, PTAR y el consumo de sub-actividad de transporte (Metro), que ha de entrar en operaciones, en el primer quinquenio del presente pronóstico, a menos que se realicen segmentaciones adicionales al consumo eléctrico.

De acuerdo a los registros de los dos años 2008 y 2009, las pérdidas de energía eléctrica habían alcanzado los parámetros de 12.5 y 12.0%. La revisión de la data de pérdidas conllevo a un incremento de la data elaborada por el SNE. Con base en estos parámetros, el Pronóstico de Energía 2012-2026, hizo las correcciones necesarias, por la cual estas pérdidas en 14.5 y 15% para los años listados.

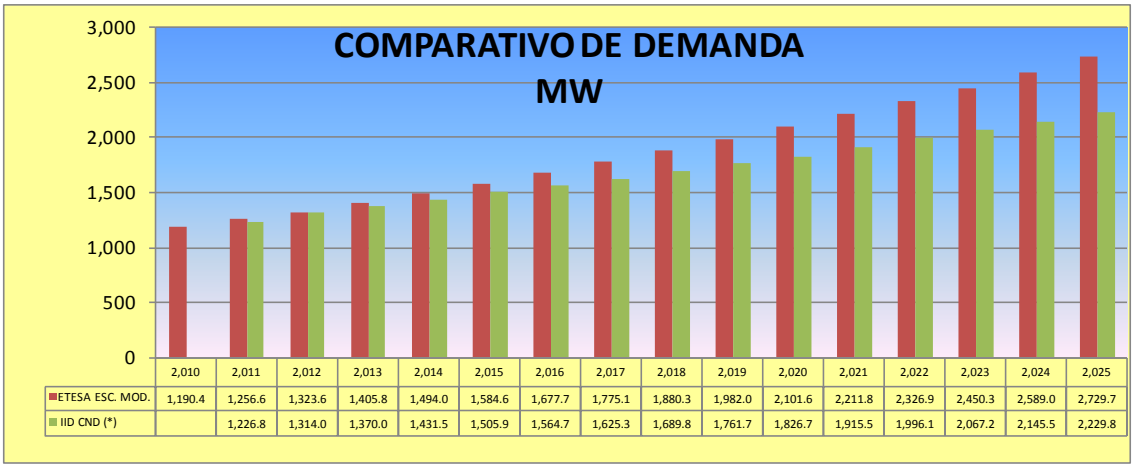
Con lo cual, las tasas de crecimiento de pérdidas son levemente estabilizadas hasta el año 2027, en un rango entre 12.9 y 13.3% dependiendo de las premisas de los escenarios. Es importante anotar que en el periodo anterior a la reforma del subsector eléctrico (1989-2001), las pérdidas de energía eléctrica contabilizaban igual o mayor cantidad que el consumo agregado del sector industrial y oficial. En efecto en el año 2000, las pérdidas de energía eléctrica fueron de 1,166.4 GWh mientras que el consumo agregado el sector industrial y oficial fue de 1,049.1 GWh (506.4 GWh industrial y 542.1 GWh oficial).[77]

Los resultados para los 15 años de proyección del pronóstico, destacan la atención sobre el consumo de las actividades del sector comercial y de servicios, el cual pasa, aproximadamente del 38% al 50% del consumo total; por su parte, el consumo del sector residencial reduce su participación del 26% a menos de 17%; el resto de los sectores de consumo (industrial, oficial, alumbrado público, autoconsumo y otros) mantienen relativamente sus participaciones, durante el horizonte de proyección.

[77] Este tema es comentado en el punto 1.4.2, de Pérdidas de Energía Eléctrica.

117

Con el fin de validar los pronósticos presentados en este análisis, se comparan las proyecciones del Escenario Moderado, frente a los datos del Informe Indicativo de Demanda (2011-2031), elaborado por el Centro Nacional de Despacho.[78] A la fecha de elaboración de los Estudios Básicos, no es disponible el informe Indicativo de demanda para el próximo año.



	2,010	2,011	2,012	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017	2,018	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
ETESA ESC. MOD.	1,190.4	1,256.6	1,323.6	1,405.8	1,494.0	1,584.6	1,677.7	1,775.1	1,880.3	1,982.0	2,101.6	2,211.8	2,326.9	2,450.3	2,589.0	2,729.7
IID CND (*)		1,226.8	1,314.0	1,370.0	1,431.5	1,505.9	1,564.7	1,625.3	1,689.8	1,761.7	1,826.7	1,915.5	1,996.1	2,067.2	2,145.5	2,229.8

Figura 1.29

La anterior grafica compara las proyecciones del Escenario Moderado de ETESA, versus los totales DMG coincidentes mas las perdidas en la punta, del Centro Nacional de Despacho, presentándose diferencias anuales en el periodo de corto plazo 2011-2014, van de 3.3 a 7.2% , con un promedio anual en los cuatro años, de 5.2%. Estas discrepancias, que pueden ser consideradas mínimas, se explican por si solas en las diferencias metodológicas y enfoques conceptuales de cada proyección.

Para el periodo de Largo Plazo las diferencias de pronósticos de la demanda de ETESA con el CND se profundizan paulatinamente, llegando en el periodo 2015-2020 a diferencias de 18%, para un promedio en el periodo de 14%. En el extremo de largo plazo en el análisis de referencia de ETESA, 2021-2025, las diferencias con el CND alcanzan hasta un 26% para un promedio de discrepancias anual de 24%.

Las demandas totales de potencia utilizadas por el CND, corresponden a las documentadas en la Adenda No.1, del Indicativo de Demanda. En él, se incluye la información detallada y de última hora de los requerimientos de energía y potencia agregada al segmento de los Grandes Clientes. Específicamente, volúmenes de energía y potencia de varios Supermercados metropolitanos, y otras industrias existentes, modificando las demandas totales coincidentes con las pérdidas en punta del consumo.

78 Adenda No. 1, Informe Indicativo de Demandas 2011-2031, de Diciembre 2010

Es necesario destacar que las desviaciones promedio de los pronósticos de ETESA con la demanda agregada de los Agentes Distribuidores son de apenas 5% para los primeros cinco años (2011 y 2014), coincidente con el corto plazo del pronóstico. Para el segundo quinquenio, años 2015-2020, se tienen diferencias mayores en promedio de 14%, acrecentándose anualmente estas diferencias, hasta el 26%. Estos altos porcentajes promedio de discrepancias se pueden explicar en sentido que los agregados de potencia, son el resultado de información de las empresas distribuidoras y de Grandes Clientes, los cuales son en gran parte conservadores y además pueden estar contemplando medidas de control y ahorro que no son del conocimiento general. Como los pronósticos de demanda, preparados por ETESA son anuales, tienen más importancia las discrepancias del periodo de corto plazo, en la cual una diferencia de 5% es aceptable, de manera que este pronóstico se valida, en especial los resultados en el periodo crítico.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1.8.5 DESAGREGACIÓN POR BARRA

En la siguiente página se presenta la desagregación de la Demanda Máxima de Generación, por participante consumidor y por barra.

Esta desagregación se calculó con base a información recibida por los agentes distribuidores ENSA y Gas Natural Fenosa, los cuales declararon su Demanda Máxima Coincidente y No Coincidente por subestación, para la elaboración del Plan de Expansión de Transmisión 2012. Los Datos mostrados corresponden a la Demanda Máxima Coincidente.

Las pérdidas declaradas por ETESA, son resultado de simulaciones de flujo en estado estable, con intercambio neto de cero interconectado con el Sistema Eléctrico Regional (SER), y fueron realizadas para el Plan de Expansión de Transmisión 2012.

La información mostrada sobre grandes clientes se encuentra en el informe indicativo de Demanda, elaborado por el Centro Nacional de Despacho, para el periodo 2012-2032[79].

Para la degradación de carga por barras se toman en cuenta las expansiones declaradas por los agentes distribuidores. Por lo anterior se incluyen las S/E San Cristóbal (EDEMET), Llano Bonito, 24 de Diciembre y Gonzalillo (ENSA).

A la fecha, ETESA se encuentra gestionando la actualización de la información de la demanda por subestación declarada por las empresas distribuidoras, con el objetivo de contar con la última información para el presente año, para ser incluida en los estudios eléctricos a realizarse en el Plan de Expansión de Transmisión 2013.

[79] Publicado en enero de 2012.

120

DEMANDA MÁXIMA POR PARTICIPANTE CONSUMIDOR Y POR BARRA 2012 - 2026 (MW)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
TOTAL GENERACIÓN	**1322.86**	**1401.76**	**1490.64**	**1576.72**	**1665.40**	**1759.54**	**1852.62**	**1953.72**	**2068.90**	**2176.65**	**2283.03**	**2396.25**	2518.58	2649.74	2788.18
Pérdidas de Transmisión	61.15	76.77	95.20	98.05	103.57	101.84	107.23	113.08	107.03	112.60	118.10	123.96	130.23	137.07	144.23
% Pérdidas	4.62%	5.48%	6.39%	6.22%	6.22%	5.79%	5.79%	5.79%	5.17%	5.17%	5.17%	5.17%	5.17%	5.17%	5.17%
CARGA	**1261.71**	**1324.99**	**1395.43**	**1478.67**	**1561.83**	**1657.70**	**1745.40**	**1840.65**	**1961.88**	**2064.05**	**2164.93**	**2272.29**	2388.29	2512.67	2643.95
CEMEX	27.37	26.07	26.09	26.11	26.14	26.16	24.62	27.80	27.99	28.17	28.36	28.54	28.73	28.92	29.10
Cemento Panamá S.A.	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83
BOFCO (Changuinola)	12.67	12.85	12.94	13.25	13.15	13.41	13.54	13.81	14.09	13.32	13.23	13.25	13.25	13.36	13.48
PTP (Cañazas)	11.93	12.46	12.97	13.51	14.09	14.72	15.33	15.94	16.61	17.30	18.04	18.81	19.57	20.41	21.25
MEGA DEPOT	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
RICAMAR	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
BPARK	2.68	2.71	2.74	2.77	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79
SUPER 99	10.51	10.57	10.57	10.57	10.55	10.57	10.57	10.57	10.55	10.57	10.57	10.57	10.56	10.57	10.57
ENSA															
Cerro Viento	111.50	112.39	114.07	117.72	116.38	119.90	121.63	124.26	128.38	130.76	132.52	134.50	136.37	137.76	140.38
Chilibre	21.04	21.20	21.52	22.22	22.91	23.78	24.30	25.02	26.05	26.68	27.18	27.74	28.29	28.74	29.51
Santa María	61.03	62.59	66.13	70.74	73.90	77.20	82.15	85.01	89.32	92.50	94.81	97.13	99.22	101.01	103.81
Calzada Larga	7.69	7.76	7.89	8.16	8.42	8.75	7.72	7.92	8.21	8.38	8.52	8.68	8.82	8.94	9.15
Monte Oscuro	56.26	59.41	63.64	68.36	71.24	74.23	75.98	78.16	81.12	83.00	84.50	86.14	87.71	88.99	91.19
Tocumen	42.59	43.92	46.95	49.72	52.90	56.24	62.79	66.39	71.84	76.57	82.39	89.24	98.88	112.50	121.13
Bahía las Minas	13.19	14.38	15.75	17.30	18.65	20.74	22.18	23.61	25.12	26.27	27.24	28.16	29.06	29.86	30.97
Colón	22.65	24.66	27.52	29.36	30.97	32.83	34.19	35.83	37.93	39.53	40.92	42.56	43.99	45.20	46.95
Monte Esperanza	6.04	6.57	7.33	7.82	8.25	8.75	9.11	9.55	10.11	10.53	10.90	11.34	11.72	12.04	12.51
France Field	59.38	64.66	72.16	76.98	81.20	86.07	89.64	93.93	99.44	103.62	107.28	111.59	115.32	118.50	123.10
Geehan	14.48	14.40	10.29	11.66	12.45	13.59	14.11	14.59	15.20	15.50	16.93	17.59	18.22	14.88	15.32
Tinajitas	37.53	39.07	46.36	49.65	52.59	56.07	54.91	58.19	62.40	66.88	71.28	75.76	81.63	92.51	98.93
Llano Bonito	16.89	17.37	21.53	24.36	34.76	38.51	42.27	47.11	53.67	61.57	71.36	77.30	83.17	88.29	92.40
24 de Diciembre	0.00	19.93	23.55	25.41	26.76	28.31	29.60	31.11	33.14	34.90	36.40	39.23	45.03	51.56	54.62
Gonzalillo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.92	14.53	16.82	20.13	23.37	27.50	33.74	44.24	49.81
Total	470.26	508.32	544.71	579.46	611.39	644.96	683.51	715.21	758.75	796.83	835.62	874.48	921.18	975.04	1019.79
EDEMET															
Chorrera	86.96	90.01	94.10	99.99	106.27	113.90	120.09	127.53	137.14	145.10	152.68	161.08	169.59	178.20	188.89
Llano Sánchez	105.09	108.78	113.72	120.83	128.43	137.65	145.12	154.11	165.72	175.35	184.51	194.66	204.94	215.35	228.26
Locería	107.05	110.81	115.85	123.10	130.83	140.22	147.84	157.00	168.83	178.64	187.97	198.31	208.78	219.38	232.53
Marañón	91.65	94.87	99.17	105.38	112.00	120.04	126.56	134.40	144.53	152.93	160.92	169.77	178.73	187.81	199.07
San Francisco	110.97	114.87	120.08	127.60	135.62	145.35	153.25	162.74	175.00	185.17	194.85	205.56	216.42	227.41	241.04
Centro Bancario	77.79	80.52	84.18	89.45	95.07	101.89	107.42	114.08	122.67	129.80	136.58	144.10	151.71	159.41	168.97
El Higo	16.99	17.59	18.39	19.54	20.77	22.26	23.46	24.92	26.80	28.35	29.83	31.48	33.14	34.82	36.91
Total	596.49	617.44	645.48	685.89	728.98	781.31	823.75	874.78	940.69	995.34	1047.35	1104.96	1163.32	1222.39	1295.67
EDECHI															
Mata de Nance	51.22	53.22	55.49	58.90	62.52	66.91	70.26	74.17	79.39	83.74	87.97	92.52	97.08	101.66	107.41
Progreso	10.85	11.28	11.76	12.48	13.24	14.18	14.89	15.71	16.82	17.74	18.64	19.60	20.57	21.54	22.76
San Cristóbal	15.53	16.14	16.83	17.86	18.96	20.29	21.31	22.49	24.07	25.39	26.68	28.06	29.44	30.83	32.57
Total	77.60	80.64	84.07	89.24	94.72	101.37	106.46	112.37	120.29	126.87	133.28	140.18	147.08	154.02	162.73
SERVICIO B (EDEMET)															
Miraflores	19.22	20.00	20.87	21.76	22.72	23.78	24.87	26.00	27.23	28.45	29.72	31.07	32.45	33.95	35.46
Balboa	16.02	16.67	17.39	18.13	18.93	19.82	20.72	21.67	22.69	23.71	24.76	25.89	27.04	28.29	29.55
Summit	1.78	1.85	1.93	2.02	2.11	2.20	2.31	2.41	2.52	2.64	2.75	2.88	3.01	3.15	3.29
Gamboa	1.04	1.08	1.13	1.18	1.23	1.29	1.35	1.41	1.48	1.54	1.61	1.68	1.76	1.84	1.92
Agua Clara	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gatún	0.89	0.92	0.96	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.31	1.37	1.43	1.49	1.56	1.63
Howard	0.36	0.37	0.39	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.58	0.60	0.63	0.66
Industrial	3.76	3.91	4.08	4.25	4.44	4.65	4.86	5.08	5.32	5.56	5.81	6.07	6.34	6.63	6.93
Total	43.07	44.81	46.75	48.74	50.90	53.28	55.71	58.25	60.99	63.74	66.57	69.60	72.69	76.05	79.45

121

1.9 CONCLUSIONES

De acuerdo a la información reciente y disponible y a los análisis y cálculos realizados, la demanda de energía eléctrica de Panamá en el corto plazo (2013-2016), podría presentar tasas de crecimiento por el orden de 7.3 a 7.8% promedio anual, mientras que la potencia máxima exigida al sistema crecería de 7.3 a 7.7%, de darse situaciones socioeconómicas moderadas, optimistas o pesimistas.

La estrechez del rango de proyecciones del corto plazo, con diferencias menores al 0.5%, obedece a la fuerza de los factores positivos macroeconómicos que se perciben y manifiestan al presente para dichos años, especialmente los relacionados a la ejecución de los trabajos de ampliación del Canal de Panamá y a la ejecución en el corto plazo de magno proyectos estatales de infraestructura, dentro de las medidas gubernamentales anti cíclicas, a los cuales están intrínsecamente relacionadas las hipótesis de crecimiento económico, tanto moderado, como las opciones optimista y pesimista.

Por consiguiente, la inclusión de los consumos previstos de los proyectos de Saneamiento de la Bahía de Panamá, de la implementación de un sistema de transporte masivo en la Ciudad de Panamá (Metro) y de la expansión de las facilidades aeroportuarias en Tocumén, se incorporan dentro del segmento de consumo Bloque, en conjunto con la energía correspondiente a la región recién integrada al SIN, la región económica de Changuinola, en la provincia de Bocas del Toro. Por la cual el segmento Bloque pasa de menos de 80 GWh en el año 2011 a 427, 477 y 425 GWh en el año 2027, respectivamente en los escenarios Moderado, Optimista y Pesimista.

Entre las mayores incertidumbres que se evidencian en el presente pronóstico, están la precisión del comportamiento de la economía nacional en el periodo de corto plazo (2013-2016). En especial, el derrotero en este período de los agregados sectoriales de las diversas actividades económicas, que presentan mayor dinamismo. En consideración, al cambio ocurrido ante el excelente comportamiento promedio del crecimiento económico alcanzado en el periodo 2004 - 2010, con una tasa de crecimiento anual acumulada de 7.0%, viniendo de un parámetro anterior de 8.7%, pasando en el año 2009 a un valor deprimido de 3.9%. Pero aunque bajo, el parámetro alcanzado, en ese año fue relativamente positivo dentro de un entorno mundial de recesión.

Con lo que se podía pensar en una significativa e inmediata desaceleración de la economía nacional, que introduciría grandes incertidumbres en el desempeño de todas las actividades domesticas, en el corto y mediano plazo. Pero en cambio, el comportamiento de la economía en el año 2010, de 7.6% y de un estimado para el fin del año en curso 2011 de 10.3% o más. Hace suponer que los inciertos efectos derivados de la crisis hipotecaria norteamericana la cual fue traspasada globalmente al área financiera mundial, son superados por las actividades dinamizantes de la economía nacional.

122

Otra incertidumbre importante originada en la crisis económica global, es la certeza de continuación de grandes proyectos urbanísticos en la urbe metropolitana y en las aéreas de descanso en desarrollo a lo largo del país. Estos proyectos, los cuales fueron obstaculizados por factores no previstos en su previa programación, reticencia del crédito bancario por los bancos nacionales y del exterior, hacia los promotores en la etapa de construcción y a las hipotecas individuales, con su efecto directo principalmente en una de las actividades económicas, que marcaron el paso en la época reciente, la Construcción, y de los proveedores de insumos para su actividad, uno de los principales motores del alto crecimiento en el periodo de crecimiento anterior, 2004 - 2008.

Aun cuando la profundización de la crisis mundial, a lo interno de Panamá no se dio, la cautela del sector financiero provocó un impasse temporal en la actividad, Shock que no afectó totalmente la actividad de construcción, por el inicio de grandes obras de infraestructura nacional, adicional a los trabajos de ampliación del canal. Por lo cual se espera que las actividades conexas den el impulso necesario al desarrollo de la construcción, un reimpulso de los denominados turismos de temporada y/o residencial, y por consiguiente de las actividades concernientes a la explotación de hoteles y restaurantes.

Aun no se tiene información cierta sobre el desarrollo de mega proyectos de índole privada, no listados, ni considerados explícitamente en este análisis, los cuales podrían incrementar las tasas de crecimiento del escenario optimista, en forma directa e indirecta. Los proyectos identificados, son de un alto valor de inversión y corresponden en gran parte a empresas con un potencial uso intensivo de la energía eléctrica, pero que las actividades en mención dependen de una mejora sustancial de las condiciones económicas globales.

Entre los proyectos no listados, ni incluidos en este análisis podemos mencionar: la magna refinería de petróleo en el aérea de Chiriquí; nuevos proyectos mineros de magnitud, la expansión portuaria; El Centro Multimodal, Industrial y de Servicios; Centro Energético de las Américas; la expansión de los corredores viales metropolitanos norte y sur. Posiblemente, algunos se encuentran en niveles incipientes de ejecución en el corto y mediano plazo

Finalmente, habrá que esperar a ver si el enrutamiento positiva de la economía mundial se sostiene, ya que las perspectivas de las instituciones multilaterales, han emitido conceptos en la cual se afirma que la crisis global toco piso, aunque, los resabios de la crisis global aun generan incertidumbres en el escenario futuro de las principales economías del globo, y podrían afectar las expectativas de crecimiento del comercio mundial en el corto plazo y por ende en la economía nacional, dado el fuerte grado de inserción en la economía mundial.

De aun continuar en “sala de recobro la economía mundial, habrá que determinar con mayor precisión en qué grado incidirá la crisis en la actividad de transporte, almacenamiento y comunicaciones (Canal de Panamá), la cual ha correspondido a más

123

de un quinto del PIB, en los últimos tres años. Si la recuperación económica mundial no se realiza, los ingresos esperados por el canal disminuirían afectando el repago de las obras en construcción y sus costos financieros, lo cual derivaría en situaciones difíciles para el país.

El pronóstico de energía esperado para el año 2013, se basó en la ocurrencia de un crecimiento de la economía no menor de 7.0%. Aunque los resultados de las actividades económicas, con el paso de los tres primeros trimestres del año 2012, el MEF, así como bancos y entidades internacionales hablan en este momento de un crecimiento final de más de dos dígitos, 10.3%. Con respecto a los pronósticos de energía en el corto plazo, años 2013 - 2016, se fundamentan en una tasa de crecimiento anual promedio de 6.5%, utilizado en el escenario moderado o conservador, con lo que la franja de resultados esperados se encuentra entre los promedios anuales para ese mismo periodo va de 7.3 a 7.8%, correspondientes a los escenarios Pesimista y Optimista.

Para el largo plazo (2013-2027), los cálculos presentan un rango de crecimiento anual de la economía entre 6.12 a 6.4%, según la ocurrencia de los escenarios analizados. Los escenarios se califican de conservadores, debido a las restricciones que le impone la serie histórica, sin precedentes de crecimientos sostenidos, similares a los rangos alcanzados en los años recientes.

Con respecto a los indicadores eléctricos del modelo se concluye, que de acuerdo a los registros de los últimos tres años, se evidencia que el país obtiene más producto en unidades monetarias por unidad de energía eléctrica consumida, $PIB/kWh

La nueva concepción de precios internacionales del crudo de petróleo por parte de la EIA, reconoce que el precio esperado de los combustibles es creciente. Debido principalmente al incremento mundial de la demanda, a una restricción mundial en el proceso de refinación, a costos incrementales de la oferta del crudo y de las nuevas alternativas de combustible. Por lo cual es de esperar que en el corto y mediano plazo el sistema suministre energía eléctrica, con precios reales crecientes, consecuente con el mayor costo del componente térmico.

El Factor de Carga FC, que había venido disminuyendo de un factor promedio de 70.5 u, en el periodo 2001 - 2007, a 69.0 y 66.3 u. en los años 2008 y 2009. Comportamiento, asociado principalmente a un paulatino retroceso en la demanda de tipo industrial, mientras se incrementa el consumo comercial y gubernamental, en las horas de punta y se mantiene un ineficiente uso de la energía eléctrica en el sector residencial.

En los años 2011 y 2012 el incremento de este parámetro FC indica un uso más eficiente del consumo eléctrico con respecto a los años anteriores, gracias al ligero aumento en estos años de la actividad manufacturera, gracias a una mayor utilización del consumo del sector comercial con base en un equipamiento moderno, a una mejor gestión de la distribución eléctrica y a aun posible efecto tarifario del servicio electrico, específicamente en el sector residencial.

124

1.10 REFERENCIAS

1. Centro Nacional de Despacho (CND) de Panamá; Gerencia de Operaciones; Informe indicativo de demandas; 2009-2018.
2. Comisión de Política Energética (COPE) de Panamá; Compendio estadístico energético; www.mef.gob.pa/politica_energetica/documentos.asp; 1970-2008 y cuadros preliminares 2009.
3. Contraloría General de la República de Panamá; Dirección de Estadística y Censo; Censos nacionales de población (X) y vivienda (VI); www.eclac.cl/redatam/g4help/panama/censos; Mayo 2000.
4. Contraloría General de la República de Panamá; Dirección de Estadística y Censo; Producto Interno Bruto; Indicadores Mensuales de Actividad Económica, Índice de Precios al Consumidor.
5. Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) de Panamá, información preliminar 2009.
6. Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) de Panamá; Historial eléctrico nacional; Ingresos nominales facturados por ventas de energía eléctrica; 1970-1997.
7. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de Panamá; Dirección de Análisis y Políticas Económicas; Estimación de la población total de Panamá; 2001-2006.; Informe Económico Primer Semestre 2006.
8. Autoridad del Canal de Panamá/INDESA/INTRACORP: Evaluación Socioeconómica del Programa de Ampliación de la Capacidad del Canal Mediante la Construcción del Tercer Juego de Esclusas; Abril 2006.

125

Capítulo 2: Estándares Tecnológicos y Costos de Transmisión

2.1 INTRODUCCIÓN

En todo proceso de planeamiento de un sistema eléctrico, es evidente que al momento de plantear o proponer variantes o alternativas se consideran ciertos criterios predefinidos en lo que se refiere al tipo de instalación que se propone (tecnología, tipos constructivos, materiales, etc.); en todos los casos adaptadas a las características del sistema bajo análisis.

Por tal motivo, nace la necesidad de definir para el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión ciertos criterios constructivos que presuponen un análisis técnico-económico previo en función de variables asociadas al mercado y a la ubicación física de la obra (densidad de carga, calidad de servicio, nivel de contaminación, aspectos ambientales, etc.).

El objetivo de los estudios de planeamiento de mediano y largo plazo es determinar la alternativa óptima de expansión, y por lo tanto es relevante contar con los costos que adecuadamente valoricen las diferencias entre alternativas. Adicionalmente, como se requiere incluir los costos en un esquema tarifario, resulta necesario determinar los costos de las instalaciones lo más cercano posible a su valor real de mercado.

Esta condición también impone, considerar en un mayor detalle los elementos de costos que intervienen en las obras planteadas; contemplando todos los ítems y considerando los gastos que se efectúen hasta su operación comercial.

A raíz de estas consideraciones, el informe presentado a continuación muestra de forma detallada y descriptiva dentro de sus secciones los últimos criterios tecnológicos utilizados en las líneas y las subestaciones para cumplir con los estándares de calidad y suministro y las metodologías utilizadas en el cálculo de los costos de componentes de transmisión.

2.2 CRITERIOS TECNOLÓGICOS GENERALES

Esta sección tiene como finalidad señalar aquellos criterios a utilizar en las instalaciones que se propongan para la expansión del sistema de transmisión, tomando en consideración las características del sistema actualmente en operación.

126

2.2.1 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

2.2.1.1 Generalidades

El sistema de transmisión eléctrico de propiedad de ETESA está conformado por líneas de 230 y 115KV. Actualmente, la longitud total de líneas de 230KV es de 1766 Km. en líneas de doble circuito y 337 Km. en líneas de circuito sencillo. Para las líneas de 115KV la longitud total de líneas de doble circuito es de 155 Km. y para líneas de circuito sencillo de 151 km.

2.2.1.2 Tipos de conductores

El crecimiento de la demanda, la ubicación del potencial hídrico, la alta humedad asociada al clima tropical lluvioso, el sistema existente y la estrechez de nuestro país aunada a su posición costera, involucra que en el diseño de las líneas de transmisión se contemplen factores como el mayor transporte debido al desarrollo de nuevas centrales de generación, los efectos de la temperatura en los conductores, la flexibilidad y óptimo acople de nuevas tecnologías con el sistema existente y la susceptibilidad de los conductores al efecto de la corrosión salina, la longitud de la línea, las características de la carga, entre otros.

En resumen, los criterios básicos generales utilizados por ETESA para seleccionar el tipo de conductor en una línea de transmisión son:

a) La selección de la configuración geométrica de las fases.
b) La determinación de los tipos de conductores a evaluar
c) El análisis del diámetro mínimo aceptable
d) El análisis preliminar, en función del Valor Presente Neto, para la selección de la faja de calibres de los conductores.
e) El análisis de sensibilidad de las alternativas.

A partir de diversos estudios realizados, ETESA ha implementado para las líneas de transmisión de 230 KV y 115KV; el conductor ACAR - Conductor de Aluminio Reforzado con Aleación de Aluminio – 1200kcmil (24/13)[80], el conductor ACAR 750 kcmil (18/19) y el conductor ACSR/AW - Conductor de Aluminio Reforzado con Acero Revestido de Aluminio - 636 kcmil (26/7), GROSBEAK/AW, respectivamente.

En el Anexo I-6 de éste capítulo se detallan los criterios básicos generales para la selección óptima del conductor que garantizan la optimización de los conductores.

[80] Estudio realizado por el Consorcio LEME-CEMIG denominado ¨Selección Técnico-Económica de Conductores para la línea de transmisión 230KV¨, en Octubre de 1997.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
127

2.2.1.3 Estructuras

Varias familias de estructuras han sido consideradas para cubrir los requerimientos de las líneas de transmisión de ETESA, incluyendo estructuras de diversos tipos constructivos para uno y dos circuitos.

Las estructuras de acero galvanizados, auto soportantes, con silueta del tipo tronco-piramidal y de base cuadrada son las de mayor aplicación en Panamá.

La nueva tendencia en el diseño de las líneas, respecto a las estructuras a utilizar, estipula considerar ciertos aspectos como lo son:

a. Optimización: La eficiencia mecánica de la estructura y el aspecto económico involucra que en el diseño se contemplen las características de aplicación mecánica del conjunto de estructuras definidos.
b. Peso de la estructura: Las cargas mecánicas y la altura de la estructura involucra que en el diseño se contemplen el peso de las estructuras.
c. Esfuerzos mecánicos: La velocidad del viento es una de las principales cargas del dimensionamiento de la estructura, lo que involucra que en el diseño se contemplen el modelado de los datos de viento y determinación de la velocidad de viento de referencia para el proyecto en base a la metodología IEC 826.
d. Perfil topográfico: La ubicación de las estructuras en el terreno involucra que en el diseño se contemple el levantamiento de un perfil topográfico de la línea de transmisión considerando:

    d.1. Las distancias de seguridad verticales para las condiciones de potencia máxima y de emergencia.

    d.2. Las distancias laterales de seguridad y el límite de la franja de servidumbre.

    d.3. La separación entre líneas en el tramo de paralelismo.

    d.4. Las características de aplicación geométrica de las estructuras, tales como ángulo en la línea, vanos adyacentes, alturas.

    d.5. Las distancias eléctricas en la estructura: ángulos de balance de la cadena, ángulo de salida de la grapa del cable conductor.

    d.6. Los límites de ángulo de inclinación del conductor e hilos de guarda en la salida de la grapa.

    d.7. Las condiciones de mejor ubicación de cada estructura con confirmación a través de inspección de campo.

    d.8. Las cargas mecánicas de las cadenas de aisladores.

128

2.2.1.4 Aislamientos de las líneas

A partir de las características electromecánicas de los aisladores, ETESA ha implementado en sus líneas de transmisión aisladores de porcelana o vidrio ANSI 52-5 ó ANSI 52-3 para los voltajes correspondiente a 230KV y 115KV, respectivamente con la única variante en la cantidad de aisladores.

Cabe mencionar que recientemente se ha utilizado la tecnología de polímero en áreas urbanas con limitaciones de servidumbre debido a la flexibilidad de su estructura en relación al tamaño del aislador y su mejor comportamiento con el problema de la contaminación.

Con el objetivo de mantener los índices de confiabilidad y seguridad del sistema de transmisión, la tendencia en el diseño de las líneas, respecto al nivel de aislamiento a utilizar, considera ciertos aspectos como lo son:

a. Criterio de Sobre voltaje de 60Hz: el mismo comprende dos factores, las sobretensiones a 60Hz y el problema de la contaminación. El primero, contempla la distancia del conductor-estructura en la condición de viento extremo, mientras que el segundo, permite determinar el tipo y cantidad de aisladores a utilizar de acuerdo al nivel de contaminación en el área del proyecto.

b. Impulso de Maniobra: los voltajes transitorios que se generan como consecuencia de maniobras que se efectúan en el sistema tales como: interrupción de fallas, energización y desenergización de líneas involucra que en el diseño se contemplen estudios de simulación a condiciones de viento moderado para verificar el comportamiento del sistema ante estas circunstancias.

c. Descargas atmosféricas (rayos): los impulsos ocasionados por las descargas atmosféricas directas e inducidas sobre las líneas involucran que en el diseño se contemple el estudio minucioso del comportamiento de los rayos sobre las líneas de transmisión a condiciones de viento mínimo.

2.2.1.5 Herrajes y Accesorios

Existe una gran variedad de herrajes y accesorios que pueden ser usados en las líneas de transmisión. Su selección dependerá principalmente de los siguientes factores:

a. Tipo de aislador seleccionado
b. Calibre del conductor
c. Calibre del hilo de guarda
d. Resistencia Mecánica deseada
e. Los mantenimientos deseados
f. La experiencia obtenida en proyectos de características similares.

129

Por tal motivo, en el diseño de las líneas, ETESA, normalizó la utilización de los herrajes largos denominados ¨herrajes para el mantenimiento de línea en caliente¨, los cuales poseen una configuración apropiada para realizar dicho mantenimiento.

2.2.1.6 Hilo de Guarda

La finalidad básica de los hilos de guarda de una línea de transmisión es la protección de los conductores contra la incidencia directa de descargas atmosféricas (rayos). Como función secundaria, los hilos de guarda deben servir de retorno para las corrientes de secuencia cero durante la operación normal y, especialmente, durante las fallas fase-tierra. Debido a este último efecto, su influencia se hace sentir de forma tajante, en el dimensionamiento de las mallas de tierra de subestaciones, ya que la parte de corriente de retorno por los hilos de guarda, en el primer vano adyacente a la subestación, aliviará la malla de tierra, resultando en menores tensiones de paso y toque.

De esta forma se observa que la selección de los hilos de guarda es de suma importancia y es por tal motivo que ETESA ha establecido como requisitos mínimos en el diseño de la línea el cumplimiento de ciertos factores como lo son:

a. Un adecuado ángulo de protección entre hilo de guarda y conductor. Con base a la experiencia y a diversos estudios se determinó el ángulo 0° como apropiado.
b. Una adecuada distancia en el vano medio: la distancia que debe existir entre el conductor más alto y el hilo de guarda en el vano medio debe ser tal que no ocurra un flameo entre ambos y que a la vez exista un adecuado acoplamiento.

Finalmente, la decisión de la selección del hilo de guarda estará basada en consideraciones mecánicas más que eléctricas; por lo tanto, un buen hilo de guarda deberá tener una buena resistencia mecánica y ser resistente a la corrosión. Uno de los materiales que reúne estos requisitos es el Acero Revestido de Aluminio, muy comúnmente utilizado en las actuales líneas de transmisión, y denominado Alumoweld (marca registrada de Copperweld).

2.2.1.7 Hilo de guarda OPGW – Optical Power Ground Wire

La nueva tendencia en la selección de un hilo de guarda implica que el mismo, además de cumplir con sus funciones tradicionales, pueda abrir un compás en la búsqueda de nuevos focos que aseguren la confiabilidad y seguridad de la operación del sistema tales como comunicación, datos, tele protección, tele comandos, etc.

Y es por tal motivo que recientemente, ETESA ha incorporado dentro de sus proyectos el hilo de guarda OPGW, el cual, tiene el doble propósito de proveer las características físicas y eléctricas del hilo de guarda convencional y al mismo tiempo proveer las propiedades de transmisión de datos y comunicación a través de la fibra óptica.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
130

2.2.2 SUBESTACIONES

2.2.2.1 Generalidades

Como parte integral del sistema de transmisión, las subestaciones funcionan como un punto de conexión y/o transformación para las líneas de transmisión, los alimentadores de sub-transmisión, las plantas de generación y los transformadores de elevación y reducción.
El diseño de las subestaciones tiene como objetivo brindar confiabilidad, seguridad, flexibilidad al sistema y continuidad en el servicio con el menor costo de inversión satisfaciendo los requerimientos del sistema.

El sistema de transmisión de ETESA consta de catorce (14) subestaciones, diez (10) de ellas transformadoras y cuatro (4) seccionadoras puras:

S/E Transformadoras y Seccionadoras				S/E Seccionadoras Puras	
230/115/34.5 KV	230/34.5 KV	115/4.16KV	230/115/13.8 KV	115 KV	230 KV
Chorrera	Boquerón 3	Charco Azul	Panamá	Cáceres	Guasquitas
Llano Sánchez		Caldera	Panamá II	Santa Rita	Veladero
Mata de Nance					
Progreso					
Changuinola					

A continuación se detallan los criterios tecnológicos de cada uno de los componentes principales que se consideran en el diseño de las Subestaciones.

2.2.2.2 Ubicación

La ubicación de una subestación estará sujeta a la función para la cual fue diseñada. Es decir, la función de las subestaciones seccionadoras es la de brindar mayor estabilidad al sistema cuando las líneas de transmisión son largas, por lo que no es necesario que estén ubicadas en un radio cerca de los centros de carga, en comparación a las subestaciones transformadoras; sin embargo, ambas deben contar con un terreno de fácil acceso, alto, plano, no muy rocoso y que excluya la posibilidad de inundación.

2.2.2.3 Configuración del Sistema

La selección de la configuración del sistema determina el arreglo eléctrico y físico del equipo electromecánico y de la subestación. Al diseñar subestaciones de transmisión, factores como la confiabilidad, la economía, seguridad y simplicidad del sistema son los que marcarán el patrón a seguir en la designación del esquema adecuado; los cuales, a su vez, estarán ligados con la funcionalidad e importancia de la subestación.

131

Las subestaciones de ETESA tienen las siguientes configuraciones:

a. Configuración Barra sencilla: es el esquema con el menor costo debido a su simplicidad. Sin embargo, factores como: la imposibilidad de hacer mantenimientos o extensiones de las barras sin desenergizar la subestación, la desenergízación de toda la subestación por fallas producidas en la barra o en los interruptores y su exclusivo uso en lugares donde las cargas puedan ser interrumpidas o tengan otros arreglos alternos de alimentación no brindan confiabilidad al sistema. La única subestación de ETESA que cuenta con este tipo de esquema es la Subestación de Charco Azul y el patio de 34.5 KV de la subestación Llano Sánchez.

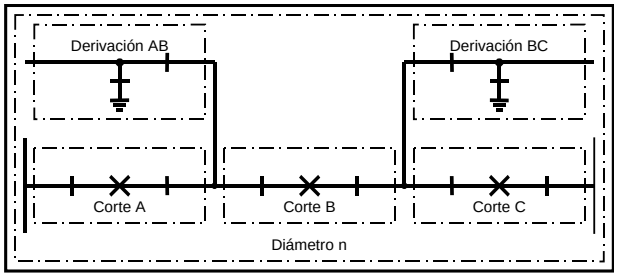
b. Configuración Barra Principal y de Transferencia: este tipo de configuración adiciona una barra de transferencia a la configuración barra sencilla, enlazando a ambas a través de un interruptor. Dentro de las ventajas que brinda esta configuración se puede mencionar: un bajo costo inicial, la flexibilidad de brindar mantenimiento a cualquier interruptor y la posibilidad de utilizar equipos de protección en la barra principal. Sin embargo, también existen desventajas que se deben analizar como lo son: el requerimiento de un interruptor extra para ¨amarrar¨ las barras, el proceso complicado de transferir la carga al momento de realizar mantenimientos y la desenergización de la subestación entera debido a fallas producidas en la barra o en los interruptores. La única subestación de ETESA que cuenta con este tipo de esquema es la Subestación Cáceres.

c. Configuración Interruptor y Medio: es el esquema más comúnmente utilizado debido a su flexibilidad en la operación, alta confiabilidad, simplicidad, la posibilidad de transferir la carga mediante los interruptores, la posibilidad de realizar mantenimientos en una de las barras en cualquier momento y la continuidad del servicio aún cuando existan fallas en una de las barras. Dentro de las desventajas podemos mencionar la necesidad de un interruptor y medio por circuito, lo cual lo hace más costosa.

La configuración de las subestaciones de ETESA, en su mayoría es en esquema de interruptor y medio, ya que el sistema, desde su concepción a inicios de la década de 1970 fue diseñado y construido de esta manera, tomando en cuenta las características propias del sistema, siendo este longitudinal con líneas muy largas, lo que ameritaba un diseño capaz de brindar un alto grado de confiabilidad y seguridad. Todos los patios de 230, 115 y 34.5 KV de las distintas subestaciones tienen esta configuración, a excepción del patio de 34.5 KV de la subestación Llano Sánchez y la subestación Charco Azul, las cuales tienen configuración de barra sencilla, y la subestación Cáceres, con configuración de barra principal y transferencia; cabe mencionar que esta fue la primera subestación del sistema, construida a fines de la década de 1960.

132

Gráfico N° 1: Configuración Interruptor y Medio



2.2.2.4 Tipos de Interruptores

Aún cuando la tecnología de gas SF6 fue descubierta en 1900, no fue hasta 1947 cuando se produjo en escalas industriales en los Estados Unidos.

Ésta tecnología ha reemplazado por completo a los interruptores de aceite debido a ciertas ventajas como lo son:

a. Menor posibilidad de contaminación ambiental.
b. Menor peso de los interruptores, lo que resulta en menor costo de las obras civiles
c. Facilidad de transporte
d. Menor tiempo de instalación
e. Más económicos
f. Requerimientos de mantenimientos menores

Adicionalmente, el hexafloruro de azufre cuenta con dos propiedades claves las cuales son:

a. el gas tiene una excelente fuerza dieléctrica.
b. el gas posee una constante de tiempo térmico baja, alta absorción de electrones libres y alta estabilidad química lo que permite mayor capacidad en la extinción de los arcos eléctricos.

Conforme se mejora el diseño de interruptores de SF6 de alta tensión, mayor importancia cobra la rapidez del mecanismo de operación. Dicho mecanismo ha de transformar el interruptor de un perfecto conductor en un perfecto aislador.

En la búsqueda de fiabilidad y simplicidad, ETESA ha implementado el mecanismo de operación por resorte. El principio de almacenamiento de energía, extremadamente fiable, permite que siempre esté disponible la energía suficiente para cerrar el interruptor y con ello tensar el resorte de disparo.

133

2.2.2.5 Protecciones

ETESA utiliza dos tipos de protecciones dependiendo del largo de la línea de transmisión. Para una línea corta representada por un SIR > 4 (Source Impedance Ratio)[81], se utilizan protecciones diferenciales de línea; para las líneas medianas y largas (SIR < 0.5) se utilizan las protecciones de distancia. Como respaldo de las protecciones de distancia y diferencial se utiliza la protección direccional de sobrecorriente de tierra que también sirve de respaldo de las protecciones de las líneas adyacentes.

Cada línea tiene dos protecciones, una primaria y otra secundaria completamente independientes. Esto es por confiabilidad, ya que si en algún momento una de las protecciones quedara fuera de servicio, la otra continuará funcionando. Son independientes porque están alimentadas por diferentes núcleos del mismo CT (Transformador de Corriente) y PT (Transformador de Voltaje); tienen caminos independientes de disparo, inicio de recierre, envío y recibo de tono y de alarmas y secuencia de eventos.

El recerrador debe programarse para realizar recierres monofásicos. Éste debe bloquearse cada vez que ocurre un disparo tripolar porque por normas de seguridad de operación, ETESA no admite recierre tripolar.

Para asegurar que las fallas a lo largo de la línea sean despejadas simultáneamente se usa el esquema PUTT (Permissive Underreach Transfer Trip). El PUTT requiere de un canal de comunicación para enviar y recibir el permisivo de disparo. Como respaldo de las protecciones de las líneas adyacentes se usa el esquema de fallo de interruptor remoto. ETESA tiene dos canales de comunicación por línea. En el caso de las líneas paralelas, éstas comparten ambos canales de comunicación. De esta forma, en cada canal se transmiten cuatro señales:

a. envío/recibo de las protecciones de la línea 1
b. envío/recibo de las protecciones de la línea 2
c. envío/recibo de fallo de interruptor de la línea 1
d. envío/recibo de fallo de interruptor de la línea 2

A partir de la Subestación Panamá II, ETESA ha implementado una nueva tecnología en el área de protecciones, la misma está basada en relevadores con microprocesadores debido a las grandes ventajas que presentan; por ejemplo, la opción de programar las funciones lógicas requeridas, un menor requerimiento de mantenimiento en comparación a los relés electromecánicos, la facilidad de contar con registros de fallas y de eventos, el acceso vía remoto, entre otras.

[81] SIR son las siglas en inglés para Source Impedance Ratio (Relación Fuente Impedancia). Este término indica la tasa de la fuente detrás del relé a la impedancia de la línea

134

En el Anexo I-6 de este capítulo se presenta un breve resumen de los aspectos más relevantes y requerimientos técnicos mínimos de las protecciones utilizadas por ETESA en los diseños de líneas de transmisión y subestaciones.

2.2.2.6 Compensaciones

Con el objetivo de analizar la necesidad de la adición de compensación reactiva capacitiva (banco de capacitores) al Sistema Principal de Transmisión, los técnicos de ETESA realizan simulaciones en estado estable (flujos de potencia) para verificar si para las condiciones de demanda máxima los niveles de tensión en las barras del Sistema Principal de Transmisión se encuentran dentro de los rangos establecidos en el Reglamento de Transmisión. Adicionalmente, se verifica que las unidades generadoras se encuentren proporcionando el reactivo necesario de acuerdo a su curva de capacidad.

Para la condición de demanda mínima, se verifica si es necesario la adición de compensación reactiva inductiva (banco de reactores) de tal forma que absorba el exceso de reactivo producido por las líneas de transmisión durante las horas de valle nocturno, análisis que se logra comprobando primeramente que las unidades generadoras del sistema estén absorbiendo el reactivo de acuerdo a lo especificado en su curva de capacidad de forma tal que se mantengan los niveles de tensión del sistema dentro de los rango permisibles.

2.3 COSTOS DE COMPONENTES DE LA TRANSMISIÓN

2.3.1 LÍNEAS

A fin de estimar los costos de los componentes de las líneas de transmisión se tomarán como referencia los costos del listado de precios presentado en las licitaciones adjudicadas realizadas por ETESA más recientemente:

a. LICITACIÓN N°2010-2-78-0-08-LP-000739 Línea Chagres - Panamá II (230 KV) y Chagres – Santa Rita (115 KV)
b. LICITACIÓN N°2010-2-78-0-08-LP-003075 Adición segundo circuito línea Guasquitas – Changuinola 230 KV
c. LICITACIÓN N°2010-2-78-0-08-LP-000047 Repotenciación línea Panamá – Panamá II 230 KV
d. Ofertas para la licitación para las líneas Santa Rita – Panamá 2 (Chagres – Panamá 2) y Cáceres – Santa Rita (Chagres – Santa Rita)

135

Producto de la relación existente entre el tamaño-peso del conductor y los tipos de estructuras, las características del diseño de la línea (circuito sencillo o doble) y del nivel de tensión definido, podemos resumir que las estimaciones de los costos dependerán directamente del tipo de conductor seleccionado, la tensión y del diseño establecido.

La metodología a utilizar por ETESA está basada en la categorización de las líneas dependiendo de lo señalado en el párrafo anterior de forma tal que se evalúen y estimen los costos de la línea paso a paso como si lo necesitáramos construir actualmente, es decir estimar su Valor Nuevo de Reemplazo (VNR).

a. Paso 1: Cálculo de costo unitario del equipamiento básico
b. Mediante ¨Benchmarketing¨ se realiza una comparación de precios entre los valores comerciales de los equipos básicos (Ver Tabla N° 1).
c. Paso 2: Cálculo de Montaje y Obras Civiles
d. Los costos relacionados al montaje y obras civiles se establecen mediante un porcentaje en base a las especificaciones de la línea. Así, en la Tabla N° 2 se clasifican las líneas según la tensión 230KV ó 115KV sin diferenciar si las torres son de circuito sencillo o doble, además que se establece el caso puntual de la línea de circuito sencillo con torres previstas para doble circuito.
e. Paso 3: Cálculo de Otros Costos
f. Esta sección involucran los costos asociados a la ingeniería, administración, inspección y diseño de la obra. Para la evaluación de los mismos se ha estipulado la aplicación de los porcentajes establecidos en el Reglamento de Transmisión, Sección IX.1.2. para esos ítem. (Ver Tabla N° 3).

Estos costos unitarios de líneas fueron actualizados al año 2010 tomando en cuenta la variación del acero, aluminio y zinc, de acuerdo a sus costos internacionales. El acero y zinc se actualizó en base al Steel Review, publicación de MEPS, sección World Carbon Steel Price Index, Structural Section and Beams, el aluminio en base a London Metal Exchange y también al Índice de Precios al Consumidor para Bienes y Servicios Diversos en los Distritos de Panamá y San Miguelito.

136

Tabla N° 1: Costo Unitario de los equipos básicos de líneas de transmisión en B./ Km.

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO (Miles de B/.)
1	**Costo de Torres de Acero**	
	Torres de Cto. Sencillo	
	Línea 636 ACSR 115 KV	52.01
	Línea 750 ACAR 230 KV	48.98
	Línea 1200 ACAR 230 KV	65.31
	Torres de Doble Cto.	
	Línea 636 ACSR 115 KV	69.35
	Línea 636 ACSR 230 KV	82.72
	Línea 750 ACAR 230 KV	65.31
	Línea 1200 ACAR 230 KV	87.08
	Línea 750 ACAR 230 KV 2 cond. por fase	108.84
2	**Costo de Aisladores y Herrajes**	
	115 KV	3.81
	230 KV	6.66
	230 KV 2 cond. por fase	13.32
3	**Costo de Conductores**	
	Conductor 636 ACSR	22.65
	Conductor 750 ACAR	23.62
	Conductor 1200 ACAR	28.64
	230 KV 2 cond. por fase	47.24
4	**Costo de Hilo de Guarda y Accesorios**	
	OPGW	7.23
	7No.8	2.09
5	**Costo de Sistema de Puesta a Tierra**	
	115 KV	3.60
	230.00	4.59
	230 KV 2 cond. por fase	5.51

137

Tabla N° 2: Detalle porcentual asociados a los costos de Montaje y Obras Civiles

Detalle	Torres para Circuito Sencillo o Doble		Circuito Sencillo con Torres previstas para Doble	
	115 KV	230 KV	115 KV	230 KV
	%			
Montaje	21%	26%	27%	26%
Obras Civiles	25%	25%	30%	25%

Tabla N° 3: Detalle Porcentual de Otros Costos

Detalle	%
Contingencias	10%
Ingeniería	4%
Administración	4%
Diseño	3%
Inspección	3%
Interes Durante Construcción	6%

Tabla N° 4: Costo Unitario de las líneas de transmisión

Costos Unitarios de Líneas B/./km (Miles)	
Líneas	**Plan 2013**
115 KV	
Circuito Sencillo Cond. 636 ACSR	191.78
Circuito Sencillo Cond. 636 ACSR en torres para doble cto.	241.16
Doble Circuito Cond. 636 ACSR	273.50
230 KV	
Doble Circuito Cond. 636 ACSR	303.51
Circuito Sencillo Cond. 750 ACAR	198.29
Doble Circuito Cond. 750 ACAR	294.95
Circuito Sencillo Cond. 1200 ACAR	241.02
Doble Circuito Cond. 1200 ACAR	358.09
Doble Circuito 2 cond. por fase 750 ACAR	503.40
Circuito Sencillo 2 cond. por fase 750 ACAR en torres para doble cto.	383.26
Circuito Sencillo Cond. 750 ACAR en torres para doble cto.	234.85
Circuito Sencillo Cond. 1200 ACAR en torres para doble cto.	315.91
Repotenciación 230 KV Circ. Sencillo	88.50
Repotenciación 230 KV Doble Circuito	172.49

138

2.3.2 SUBESTACIONES

Con la finalidad de evaluar los costos de componentes de las subestaciones se adoptó una metodología que implica la estimación del costo de los equipos o instalaciones tomados en consideración como si necesitáramos construirlos actualmente, es decir su Valor Nuevo de Reemplazo (VNR).

Se establecieron cuatro categorías para los equipos y actividades:

- Equipos de Costos Unitarios: aquellos equipos que se pueden manejar con cantidades definidas.
- Equipos de Costos por Lote: aquellos equipos o sistemas que por sus características es difícil establecer una cantidad determinada de elementos, y dependen mucho del diseño de la subestación y condiciones propias del proyecto.
- Otras Actividades del proyecto
- Otros Costos asociados al Proyecto

2.3.2.1 Cálculo de Costos de Equipos Unitarios

Adicional al análisis de los costos reales de obras de suministro, montaje y obras civiles para subestaciones adjudicadas en las licitaciones realizadas en los últimos cinco años, ETESA utilizó un proceso denominado ¨benchmarketing¨, el cual involucra un estudio de mercado, para determinar los precios de los componentes de las instalaciones más económicos sin degradar el estándar de calidad de los mismos. A continuación se detallan las licitaciones comprendidas en el estudio y seguidamente se presentan los costos unitarios obtenidos:

- CONTRATO GG-065-2010: reemplazo de interruptores de 115 KV en Subestación Panamá
- LICITACION N°. 2010-2-78-0-08-LP-003075: Ampliación Subestación Changuinola 230 KV y Ampliación Subestación Guasquitas 230 KV
- LICITACION N°. 2010-2-78-0-08-LP-000066: Banco de Capacitores en Subestación Llano Sánchez 230 KV (90 MVAR) y en Subestación Panamá 115 KV (120 MVAR)
- Licitación para la conexión de los transformadores T3 de las subestaciones Llano Sánchez y Chorrera

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
139

Tabla No. 5: Costos Unitarios de Equipos de Subestaciones

S/E		
ITEM N°	**DESCRIPCION**	**Costo Unitario Suministro B/.**
1	Interruptores 115 KV	62,955
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	19,871
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	17,539
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	10,356
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	11,733
6	Transformadores 115/230 KV 60/80/100 MVA	2,000,000
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	3,200,000
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	218,000
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	1,400,000
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	50,000
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	115,250
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	148,732
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	23,000
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	20,760
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	16,614
16	Pararrayos 192 KV	7,000
17	Pararrayos 96 KV	4,000
18	CT 230 KV	19,000
19	CT 115 KV	13,610
20	PT 230 KV	17,000
21	PT 115 KV	11,000
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	35,870
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	3,500,000
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 60/80/100 MVA	2,700,000
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	2,150,000
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	810,000
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	160,000
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR	605,000
29	Banco de Capacitores 115 kV 20 MVAR	155,000
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporad	74,065
31	Interruptores 34.5 KV	59,800
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	11,930
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	14,202
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	14,202
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	480,000
36	Pararrayos 34.5 KV	1,468
37	PT 34.5KV	6,775
38	CT 34.5 KV	6,918

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
140

2.3.2.2 Cálculo de Costos de Equipos tipo Lote

Dado que las Subestaciones de ETESA se pueden clasificar según su funcionalidad en subestaciones seccionadoras y transformadoras[82]. Y que éstas últimas contienen equipos de significativo costo en comparación a las primeras. Es importante evidenciar que la relación de los ítem por lotes aplicada indistintamente a todas las subestaciones de forma generalizada produciría un VNR alejado a los valores estándares.

Por tal motivo, en esta sección se plantea una metodología de cálculo de las relaciones porcentuales de los ítems 0002[83] mostrados en la tabla N° 5 para cada uno de estos grupos.

Cabe resaltar que para el cálculo de las subestaciones con equipos de transformación y regulación se empleó como base las licitaciones realizadas para las subestaciones Panamá II, Veladero y la ampliación de Llano Sánchez II, mientras que para el cálculo de las subestaciones sin equipos de transformación y regulación se empleó como base las licitaciones realizadas para las subestaciones Guasquitas y Santa Rita obteniendo como resultado las siguientes relaciones:

Tabla No. 6: Relación Porcentual de los Costos de Equipos por Lote

Detalle	%
Sistema de puesta a tierra	5.00
Servicios auxiliares	12.00
Herrajes, Estructuras y Soportes	50.00
Equipo de Protección, Control y Monitoreo	70.00
Equipo de Comunicaciones	15.00
Cables, conductores, ductos, etc.	25.00

Nota: sobre total de los costos unitarios.

[82]Nos referimos a aquellas subestaciones que cuentan con Auto-transformadores y Transformadores de potencia.

[83] Costos referentes a Sistemas de puesta a tierra, servicios auxiliares, herrajes, estructuras y soportes, equipos de protección, control y monitoreo, equipos de comunicaciones, cables, conductores y ductos.

141

2.3.2.3 Cálculo de Montaje y Obras Civiles

Para el cálculo de los ítem 0003[84] se tabuló de la lista de precios analizados, los costos totales para suministro, montaje y obras civiles. Posteriormente, se realizó una sumatoria entre licitaciones bajo el mismo criterio utilizado durante la sección anterior, obteniéndose como resultado una relación porcentual que representará el porcentaje de montaje y obras civiles con respecto al suministro.

Tabla No.7: Relación porcentual del Montaje y Obras Civiles

Detalle	%
Montaje	15.00
Obras Civiles Generales	25.00

Nota: sobre el total del suministro.

2.3.2.4 Cálculo de Otros Costos

Para el caso de los ítems 0004[85] se empleó la relación porcentual utilizada comúnmente por ETESA para este tipo de proyectos:

Tabla No.8: Relación porcentual de Otros Costos

Detalle	%
Contingencias	5.00
Diseño	3.00
Ingeniería	4.00
Administración	4.00
Inspección	3.00
IDC	6.00
EIA	0.19

Nota: sobre total del costo base.

[84] Costos referentes a montajes y obras civiles

[85] Costos referentes a contingencias, diseño, ingeniería, administración, inspección e intereses durante construcción

142

2.3.2.5 Cálculo de Costos de Terreno

Los costos para los terrenos de cada Subestación, se obtuvieron de la información presentada en el Estudio de Actualización de Activos 2003.

2.3.2.6 Cálculo del VNR para las Subestaciones

Para el cálculo del VNR para las subestaciones se estableció la siguiente metodología:

Paso 1: Obtención del Subtotal de equipos de costos unitarios

El Subtotal de equipos de costos unitarios se obtiene a partir de una suma-producto de todas las cantidades de los equipos por subestación ya definidas con los costos unitarios de dichos equipos.

Paso 2: Obtención del Subtotal de costos unitarios sin equipos de transformación y regulación

El Subtotal de equipos de costos unitarios sin equipos de transformación y regulación se obtiene a partir de la resta del valor obtenido en el paso 1 y el monto de los equipos de transformación.

Paso 3: Subtotal Suministros

El Subtotal Suministros se obtiene al aplicarle los porcentajes descritos en la sección 3.2.2. al Subtotal obtenido en el paso 2, de esta forma estaremos determinando el valor de los equipos por lote. Y seguidamente se realiza una sumatoria que involucra los valores obtenidos de los equipos por lote y el Subtotal obtenido en el paso 1.

Paso 4: Total Costo Base

El Total del Costo Base se obtiene a al aplicarle los porcentajes descritos en la sección 3.2.3. al Subtotal obtenido en el paso 3, de esta forma estaremos determinando el valor de los montajes y obras civiles. Y seguidamente se realiza una sumatoria que involucra los valores obtenidos de los montajes y obras civiles y el Subtotal obtenido en el paso 3.

Paso 5: Costo Total o VNR

El Costo Total o VNR se obtiene al aplicarle los porcentajes descritos en la sección 3.2.4. al Subtotal obtenido en el paso 4, de esta forma estaremos determinando el valor de los otros costos (contingencias, diseño, ingeniería, administración, inspección, intereses durante construcción). Y seguidamente se realiza una sumatoria que involucra los valores obtenidos de los otros costos y el Subtotal obtenido en el paso 4.

143

Tabla No.9: Costo Unitario de Subestaciones

Costos Unitarios de Subestaciones B/.	
	Plan 2013
Adición 1 int. 115 KV	1,157,642
Adición 2 int. 115 KV	1,994,863
Adición 3 int. 115 KV	3,152,505
Adición 1 int. 230 KV	1,655,510
Adición 2 int. 230 KV	2,874,082
Adición 3 int. 230 KV	4,529,592

En el Anexo I-6 se presenta el detalle de los costos de líneas de transmisión y subestaciones, así como los criterios básicos para la selección óptima de conductores y requerimientos de protecciones de líneas y subestaciones.

144

Capítulo 3: Diagnóstico del Sistema de Transmisión de Corto Plazo

Se realizaron los análisis del sistema de transmisión de corto plazo, años 2013 – 2016 para el escenario de generación Regional Hidro-Térmico y Carbón con proyección Demanda Media (REGMHTCB12), considerado el escenario base. Para estos análisis se toman en cuenta los proyectos que deben entrar en operación en el periodo comprendido entre los años 2013 al 2016 que se muestran en el Plan Indicativo de Generación 2012, dado que en la actualidad aun no se cuenta con una actualización del Tomo II del Plan de Expansión. De manera adicional, se consideran las bases de datos actualizadas de los sistemas eléctricos de los países del Mercado Eléctrico Regional (MER).

Los análisis eléctricos desarrollados se realizaron utilizado la herramienta Power System Simulator for Engineering (PSS/ETM) de SIEMENS, y consisten en estudios de flujo de potencia, corto circuito y estabilidad transitoria, para la alternativa recomendada por ETESA. En el anexo I-7 “Resultados de Flujo de Potencia, Estabilidad Transitoria y Cortocircuito”, se encuentran los resultados a las simulaciones realizadas considerando intercambios con el MER.

En el presente capítulo se presentan los resultados de los estudios eléctricos del sistema, **primeramente con el SIN en operación aislada** y posteriormente interconectado con el MER, bajo transferencias de potencia “Elevadas” o “MER Alto” pronosticadas por el SDDP. Estas transferencias se resumen a continuación:

Intercambios Esperados PESIN 2012 - 2026					
VALORES EXPRESADOS EN MW					
AÑO	EPOCA - DEMANDA	PAN HACIA C.R.	C.R. HACIA PAN	INT. NETO	SENTIDO
2013	SEC - MIN	58.24	1.10	57.15	DE PANAMA HACIA C.R.
	SEC - MAX	59.15	0.00	59.15	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MIN	48.78	7.80	40.98	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MAX	60.00	0.00	60.00	DE PANAMA HACIA C.R.
2014	SEC - MIN	89.10	0.45	88.65	DE PANAMA HACIA C.R.
	SEC - MAX	90.00	0.00	90.00	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MIN	83.29	3.91	79.38	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MAX	90.00	0.00	90.00	DE PANAMA HACIA C.R.
2015	SEC - MIN	116.67	1.40	115.28	DE PANAMA HACIA C.R.
	SEC - MAX	120.00	0.00	120.00	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MIN	116.48	1.23	115.26	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MAX	120.00	0.00	120.00	DE PANAMA HACIA C.R.
2016	SEC - MIN	145.43	1.47	143.95	DE PANAMA HACIA C.R.
	SEC - MAX	146.78	0.00	146.78	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MIN	123.22	9.33	113.90	DE PANAMA HACIA C.R.
	LLU - MAX	149.60	0.00	149.60	DE PANAMA HACIA C.R.

145

Se utilizan los intercambios pronosticados por el SDDP del PESIN 2012-2016, debido a que aun no se cuenta con una actualización del Tomo II del PESIN, el Plan Indicativo de Generación.

CONSIDERACIONES:

Los análisis eléctricos presentados en el presente capítulo toman en cuenta los siguientes aspectos:

DEMANDA

- El pronóstico de demanda modelado para los análisis eléctricos, se presenta en los Estudios Básicos (Tomo I del PESIN) y corresponde la proyección de demanda con crecimiento medio o moderado. La distribución de la carga por barras y participante consumidor, se realiza con base a información entregada por los distribuidores y al informe indicativo de demandas elaborado por el CND (enero 2012).

GENERACIÓN

- Se utiliza el "Caso Base" presentando en el Plan Indicativo de Generación 2012 (Tomo II del PESIN), el cual se ha denominado "Generación Regional Hidro-Térmico y Carbón con proyección Demanda Media (REGMHTCB12)". Lo anterior quiere decir que las fechas de entrada de los diferentes proyectos de generación se referencian a dicho documento.

- Se parte de un análisis para el SIN en operación aislada (sin considerar el sistema regional), de manera tal que se identifiquen las debilidades propias del sistema y de esta manera proponer refuerzos para eliminar las diversas restricciones sobre el Sistema Principal de Transmisión.

- Posterior al análisis del SIN en operación aislada al Sistema Eléctrico Regional (SER), se modela la red regional con el SIN operando bajo transferencias con Centro América. Las transferencias que se reflejan en el análisis fueron pronosticadas por el SDDP (Stochastic Dual Dynamic Programming), y corresponden al valor neto de los promedios de transferencias separados por época seca y lluviosa. Las transferencias presentadas en los estudios eléctricos del presente capítulo son las denominadas "Elevadas" o "Altas".

TRANSMISIÓN

- En el Anexo I-8 se muestran los modelos dinámicos para las unidades de generación, excitadores, gobernadores y estabilizadores, modelados en la Base de Datos de ETESA 2012 y que son utilizados en los estudios de estabilidad dinámica y flujos de carga (soluciones bajo respuesta de gobernadores). En el anexo se muestran detalles de diagramas de bloques y parámetros utilizados para modelar la respuesta de los generadores.

146

- Las fechas de entrada de los diferentes refuerzos al Sistema Principal de Transmisión (SPT), han sido actualizadas y verificadas por la Gerencia de Proyectos de ETESA.

3.1 ANÁLISIS DEL AÑO 2013

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el periodo seco del año 2013 se considera el ingreso de los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
FEBRERO	RP-490	9.95
ABRIL	La Huaca	5.05
ABRIL	Las Perlas Norte	10.00
TOTAL		25.00

Las fechas de ingreso de las plantas de generación al sistema responden a las mostradas en el Plan de Expansión de Generación 2012.

El orden de mérito establecido para el despacho de las plantas durante el periodo seco del año 2013, se muestra a continuación:

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA SECA 2013 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN DISMINUÍDA.
2	BLM-CARBON
3	Pacora
4	Cativa
5	El Giral II
6	El Giral
7	Pan Am
8	BLM Ciclo
9	TCO Ciclo
10	Fortuna
11	BLM 8
12	Bayano
13	TCO 1
14	TCO 2
15	BLM 5 - JB
16	BLM 6 - JB
17	PAN G2
18	PAN G1

147

Para este mismo periodo, se reportan los siguientes refuerzos en la red de transmisión:

- Repotenciación de los circuitos Panamá-Panamá II (230-1C/2B).
- Adición de +120 MVAR en S/E Panamá II 115 KV y +90 MVAR en S/E Llano Sánchez a nivel de 230 KV.
- T3 en S/E Chorrera (230/115/34.5 KV) y T3 en S/E Llano Sánchez (230/115/34.5 KV).

Para el periodo lluvioso, ingresan al sistema los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
MAYO	Las Perlas Sur	10.00
SEPTIEMBRE	Prudencia	56.00
OCTUBRE	El Síndigo	10.00
DICIEMBRE	El Alto	68.00
DICIEMBRE	Monte Lirio	51.65
DICIEMBRE	Pando	32.00
TOTAL		227.65

Nuevamente se recuerda que las fechas mostradas responden a información suministrada en el Plan Indicativo de Generación 2012. Como podemos observar, sólo se instala generación hidroeléctrica de tipo filo de agua ubicada geográficamente al occidente del País, significando una mayor exigencia al Sistema Principal de Transmisión.

A continuación se muestra el orden de despacho al cual responderán las unidades de generación para el escenario durante el periodo lluvioso del año 2013:

148

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA LLUVIOSA 2013 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN AL 95% DE SU CAPACIDAD INSTALADA.
2	BLM-CARBON
3	Fortuna
4	Pacora
5	Cativa
6	El Giral II
7	El Giral
8	Pan Am
9	Bayano
10	BLM Ciclo
11	TCO Ciclo
12	BLM 8
13	TCO 1
14	TCO 2
15	BLM 5 - JB
16	BLM 6 - JB
17	PAN G2
18	PAN G1

Para el periodo lluvioso del año 2013, ingresan a la red de transmisión los siguientes refuerzos:

- **Aumento en la capacidad de transmisión de los circuitos Mata de Nance-Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a 247 MVA por circuito.**
- T4 en S/E Panamá (230/115/13.8 KV).
- Doble circuito Panamá II – Santa Rita, operado inicialmente a nivel de 115 KV.
- S/E Dominical, seccionando el circuito 230-25 (SIEPAC) el cual será el punto de conexión de los P.H. El Alto, Pando y Monte Lirio.

De los proyectos anteriores, el que tienen mayor impacto sobre la operación del sistema es el primero y surge como respuesta de ETESA ante la condición operativa en la que se encuentra actualmente el SIN. Con ello se busca aprovechar de mejor manera el recurso hídrico y con ello la generación hidroeléctrica instalada al occidente del SIN.

149

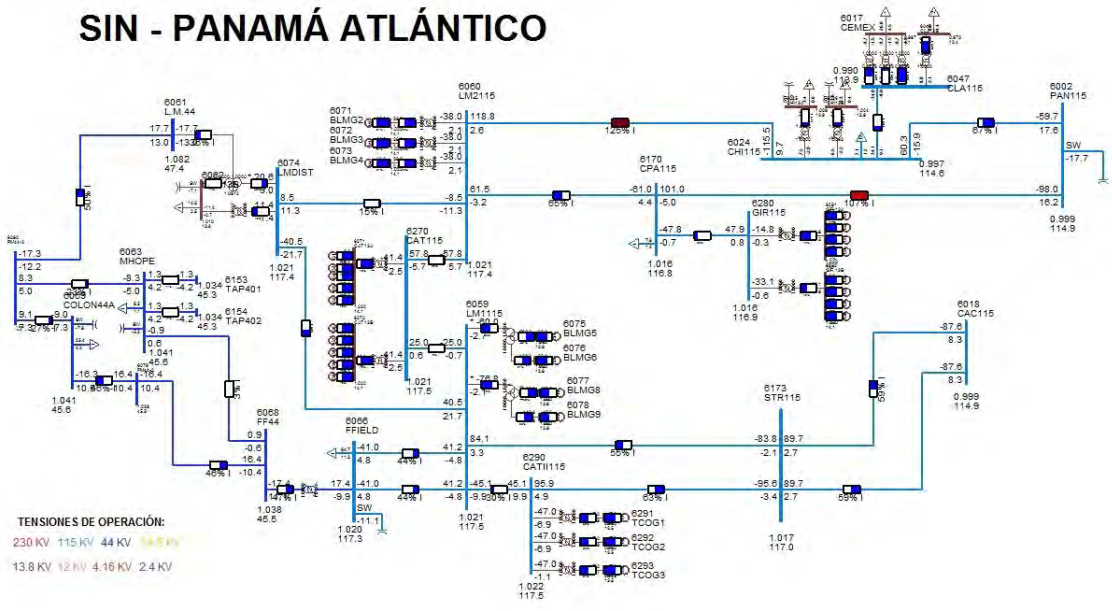
3.1.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

3.1.2.1 OPERACION NORMAL

EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% de su capacidad instalada por tratarse de un periodo seco. De esta manera se modela el efecto de la estacionalidad sobre la generación hidroeléctrica tipo filo de agua. Siguiendo con el orden de mérito establecido se despachan las C.T. BLM Carbón, Pacora, Cativá, El Giral (I y II), Panam, BLM Ciclo Combinado (3+1), Termo Colón Ciclo Combinado (2+1) y marcando el precio operativo del sistema la C.H. Fortuna con 2 unidades a 52 MW cada una.

Bajo el despacho descrito se reporta sobrecargas en algunos circuitos de la red de 115 KV en la provincia de Colón, lo anterior debido a que se tiene en línea toda la generación termoeléctrica disponible en la región atlántica, haciendo uso de los corredores que vinculan esta región al resto del SIN. A continuación se ilustra la condición operativa del sistema para la región atlántica:



150

Se observa que:

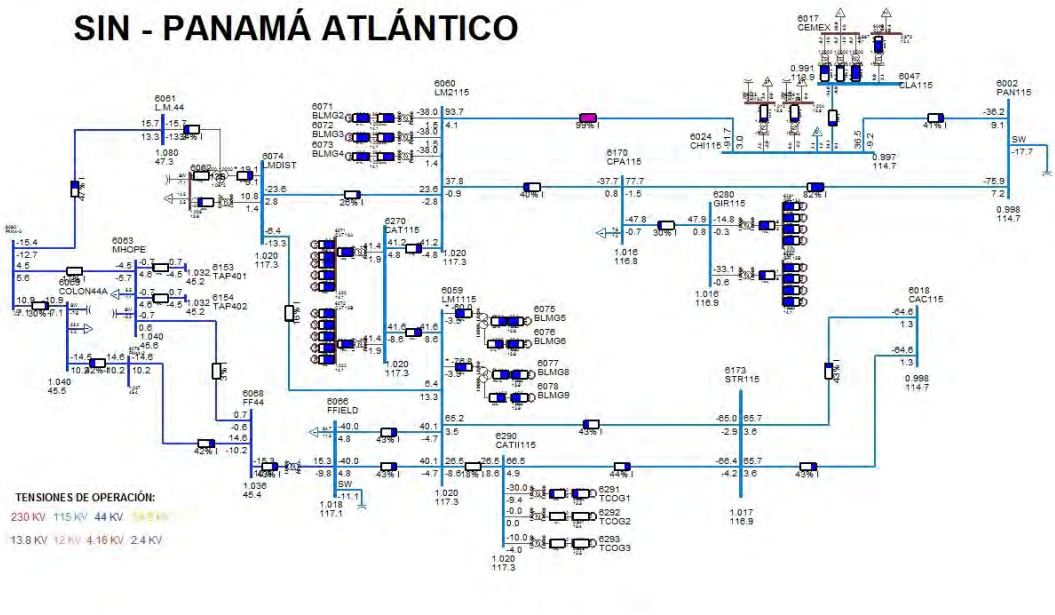
- El circuito 115-4A (Cemento Panamá – Panamá) se encuentra al 107.1% sobre su capacidad en estado de operación normal (93 MVA), transportando 99.6 MVA.

- El circuito 115-3B (Las Minas II – Chilibre) se encuentra al 125.1% sobre su capacidad en estado de operación normal (93 MVA), transportando 116.3 MVA.

No se reportan violaciones al criterio de calidad, teniendo un perfil de voltajes adecuado para las redes de 230 KV y 115 KV.

Para evitar la sobrecarga sobre los circuitos mencionados, se realizará un re-despacho, despachando 95 MW de generación obligada en la C.H. Fortuna (siguiente en orden de mérito) y desplazando 54 MW en la C.T. Termo Colón, la cual quedaría operando en Ciclo Combinado en esquema de 1+1.

Con el re-despacho mencionado se elimina la sobrecarga sobre los circuitos Cemento Panamá – Panamá y Las Minas II – Chilibre. A continuación se ilustra la operación de la región atlántica del SIN, bajo el nuevo despacho:



Se observa que el circuito 115-3B queda operando al 99% de su capacidad máxima en estado de operación normal, transportando 92 MVA de 93 MVA establecidos como máximo.

Se pronostica un intercambio de 59.15 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. La C.H. Fortuna es quien aporta la generación para la exportación de potencia hacia el MER, sin consecuencias en la operación del SIN ya que, esta central se encuentra ubicada en el sector oeste del SIN cerca a los enlaces de interconexión con Costa Rica.

151

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% de su capacidad instalada. Se despachan las C.T. BLM Carbón, Pacora y marcando el precio operativo la C.T. Cativá con 2 unidades despachadas. No ingresan a despacho las C.H. Fortuna y Bayano.

Bajo el despacho descrito no se presentan violaciones a los criterios de calidad y seguridad del RT, por lo cual se concluye que el sistema opera de manera adecuada y de manera económica ya que no se rompe el orden de mérito establecido para el periodo.

Se pronostica un intercambio de 57.15 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Siguiendo el orden de mérito para el periodo, la C.T. Cativá genera 50 MW adicionales para cumplir con el nivel de intercambio programado. El despachar la C.T. Cativá mejora la operación del sistema, debido a que se trata de generación térmica despachada cerca al centro de carga, lo cual causa un menor uso del SPT ya que la generación producida al occidente del SIN se exporta, mientras tanto la producida por la central térmica Cativá es consumida en la ciudad de Panamá, causando que no tenga que transportarse la generación de occidente hacia el centro de carga. Concluimos entonces, que el despachar generación térmica como consecuencia de la premisa de exportar para el periodo de demanda mínima de época seca del año 2013, mejora la condición operativa del SIN.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan al 95% de su capacidad instalada todas las centrales hidroeléctricas de pasada, simulando el aporte hídrico propio de una estación lluviosa[86]. La C.T. BLM Carbón se despacha a máxima capacidad y la C.H. Fortuna queda marcando el costo marginal del sistema, despachando 3 unidades a 92 MW cada una.

Bajo el despacho descrito se presentan **sobrecargas sobre el SPT**, a pesar de haberse aumentado la capacidad del corredor Mata de Nance-Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá. Lo anterior es consecuencia de abastecer la demanda en su mayoría con generación proveniente del occidente del SIN (generación hidroeléctrica de pasada y Fortuna), la cual se debe evacuar mediante el SPT hacia el centro de carga situado al oriente del SIN. Para este escenario se tiene que el 91.6% de la generación que abastece la demanda proviene del occidente del SIN, derivando en una congestión en el troncal a nivel de 230 KV, partiendo desde la S/E Boquerón III y finalizando en S/E Chorrera.

Se presenta **déficit de reactivo en el SIN**, con la consecuencia de presentar perfiles de voltajes inaceptables para los nodos a niveles de 230 KV y 115 KV. Lo anterior significa que el sistema no cuenta con una reserva reactiva adecuada para superar contingencias

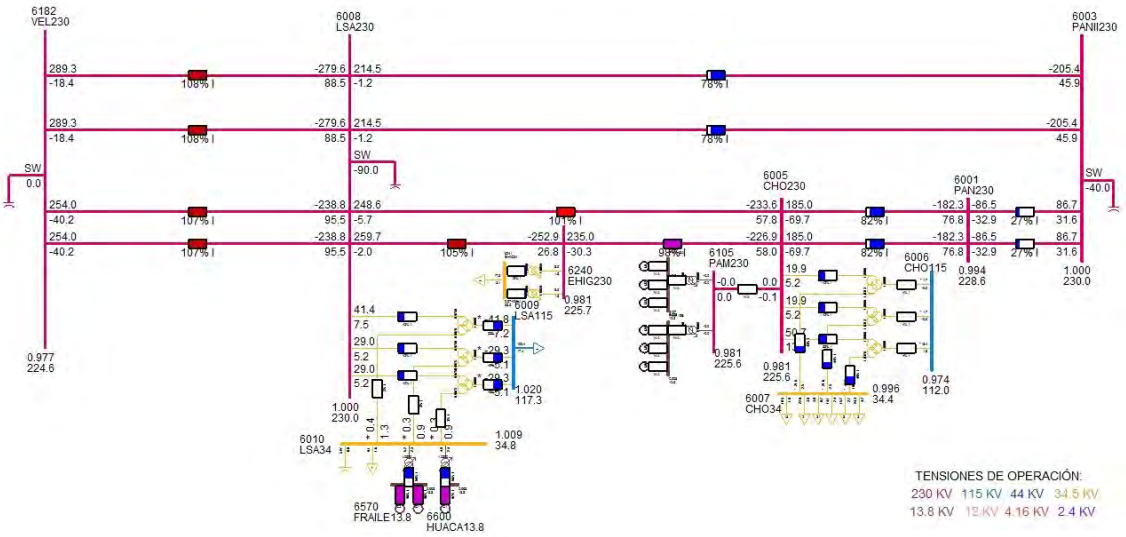
[86] El 5% restante se considera reserva rodante, y es una consideración operativa para TODAS las unidades de generación que se encuentren en línea.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
152

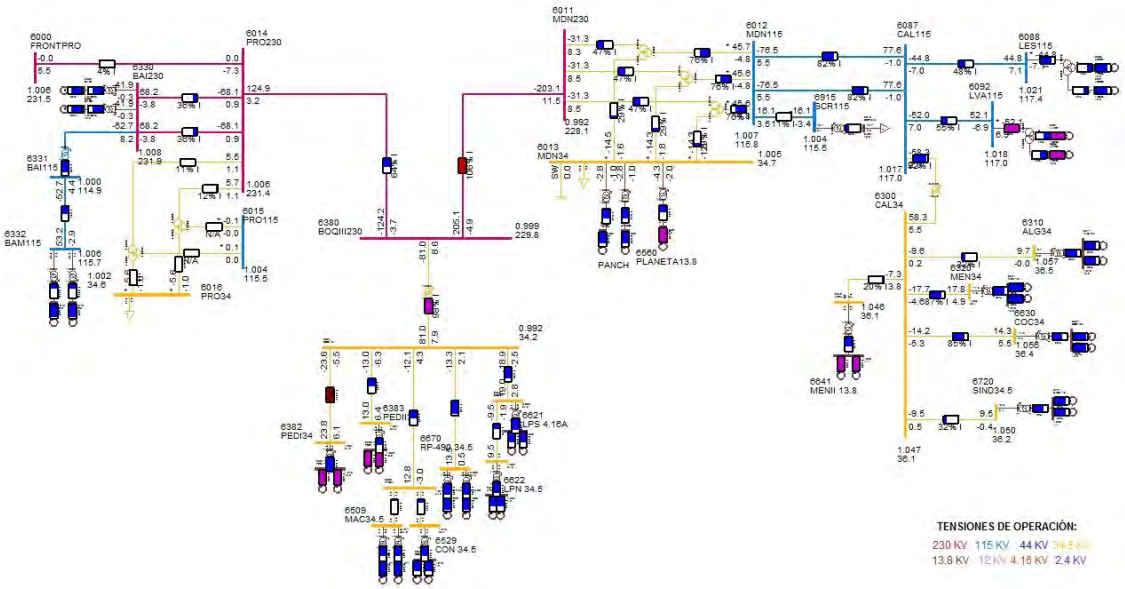
e insuficiente para mantener un perfil de voltajes adecuado para los principales nodos del sistema. Para lograr ilustrar el escenario, se ha tenido que incluir compensación capacitiva al escenario (de manera imaginaria), para lograr obtener solución a los flujos de potencia.

A continuación se muestra la condición operativa del SIN bajo el despacho descrito:

SIN - PANAMÁ CENTRO

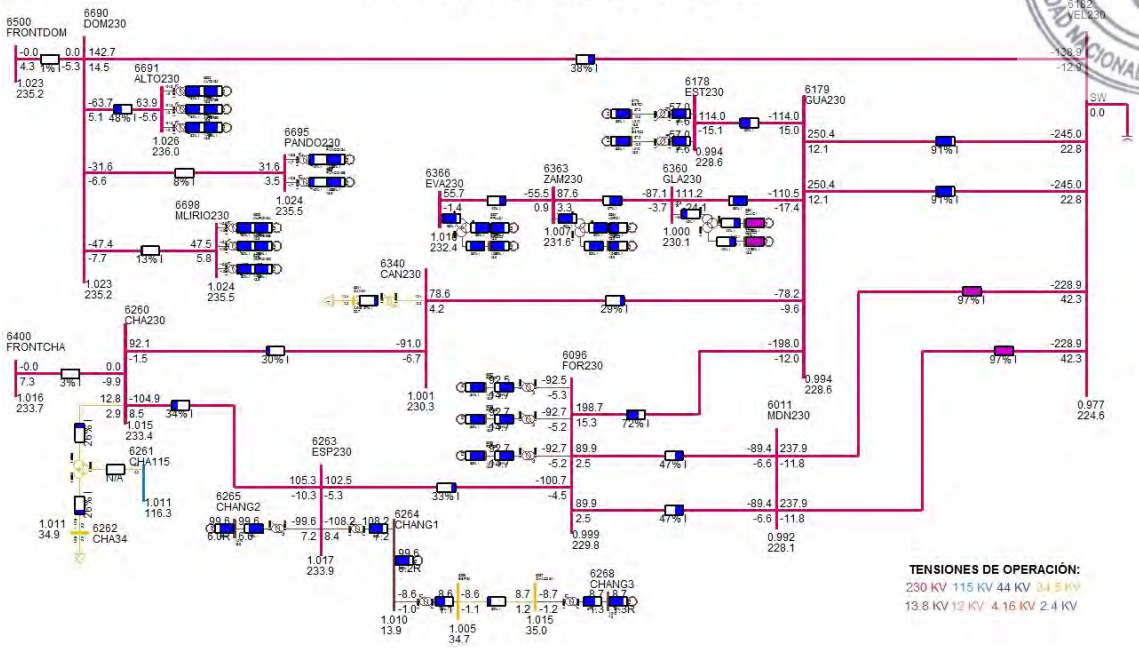


SIN - PANAMÁ OESTE SUR



153

SIN - PANAMÁ OESTE NORTE



De los diagramas unifilares, notamos que:

- El circuito 230-9A (Mata de Nance-Boquerón III) se encuentra al 106.4% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (193 MVA), transportando 205.4 MVA.

- Los circuitos 230-5A/6A (Veladero-Llano Sánchez) se encuentran al 106.6% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 263.3 MVA cada uno.

- Los circuitos 230-14/15 (Veladero-Llano Sánchez) se encuentran al 107.6% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (276 MVA), transportando 296.9 MVA cada uno.

- El circuito 230-3B (Llano Sánchez-Chorrera) se encuentra al 100.7% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 248.6 MVA.

- El circuito 230-4B (Llano Sánchez-El Higo) se encuentra al 105.2% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 259.7 MVA.

De manera adicional se reporta que el circuito 230-4B (El Higo - Chorrera) se encuentra al 97.8% y los circuitos 230-5B/6B (Mata de Nance – Veladero) se encuentran al 97.2% cada uno, sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA).

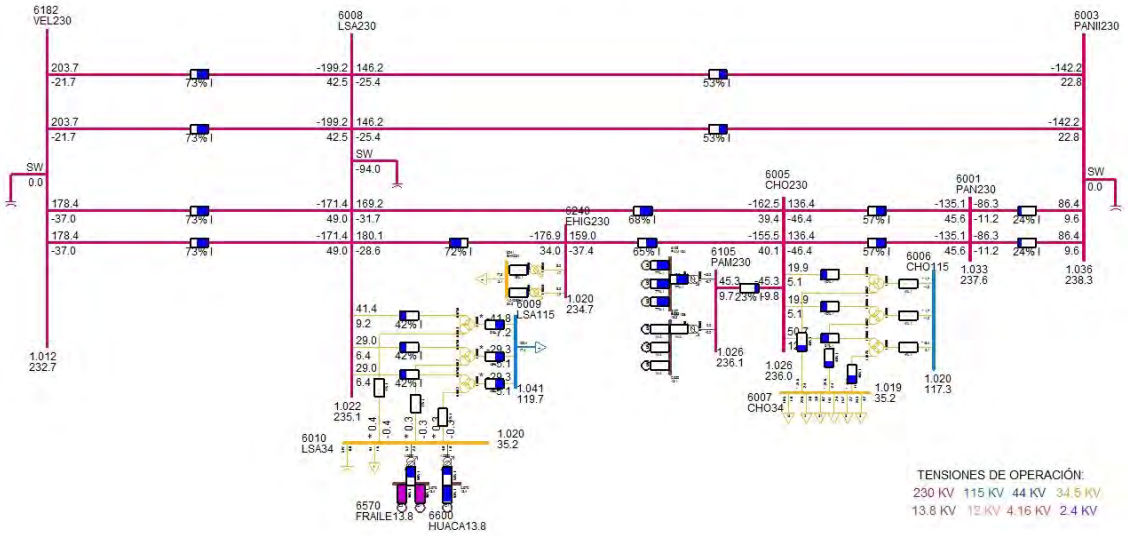
154

Por los motivos expuestos con anterioridad, se despachará generación obligada con el objetivo de operar el sistema bajo los criterios de calidad y seguridad, evitando riesgos para la operación del sistema.

Según el orden de mérito establecido para el periodo, se despachan las centrales de generación Pacora, Cativá, El Giral (I y II), Panam y Bayano, haciendo un total de 267 MW en generación obligada. La C.H. Bayano ha sido necesaria en el despacho por motivos de estabilidad del sistema. Por otra parte, con el ingreso de la generación obligada se ha desplazado a la C.H. Fortuna y disminuido la generación de las centrales hidroeléctrica de pasada, haciendo un total de 343 MW en generación desplazada.

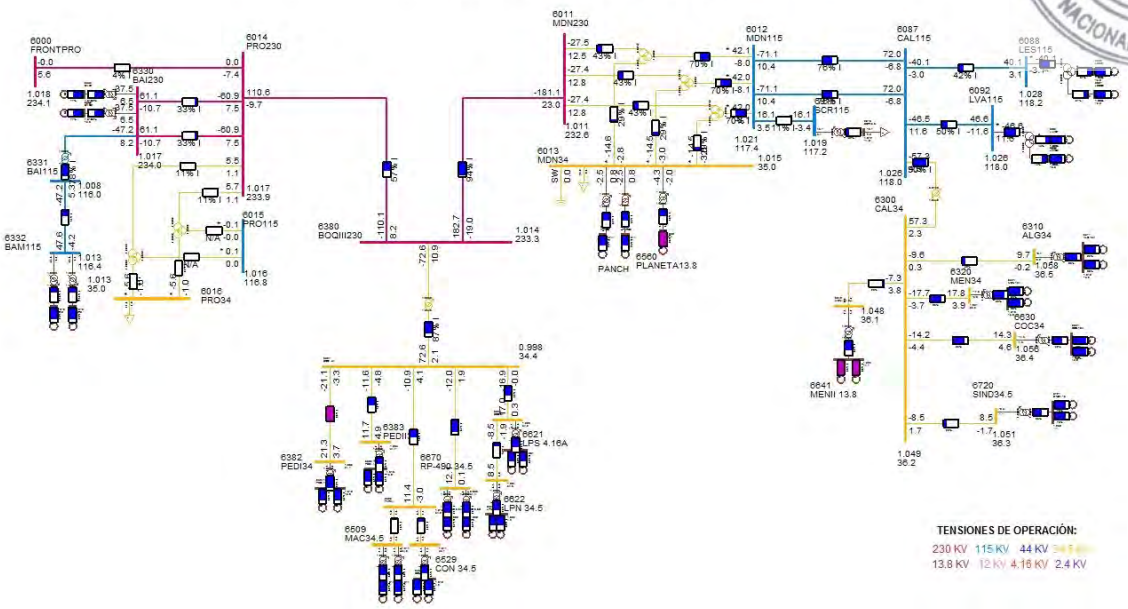
Bajo el nuevo despacho, el sistema opera de manera adecuada, sin riesgos de inestabilidad y cumpliendo con los criterios de calidad y seguridad del RT. A continuación se muestra el resultado del re-despacho sobre los flujos y voltajes en el SPT:

SIN - PANAMÁ CENTRO

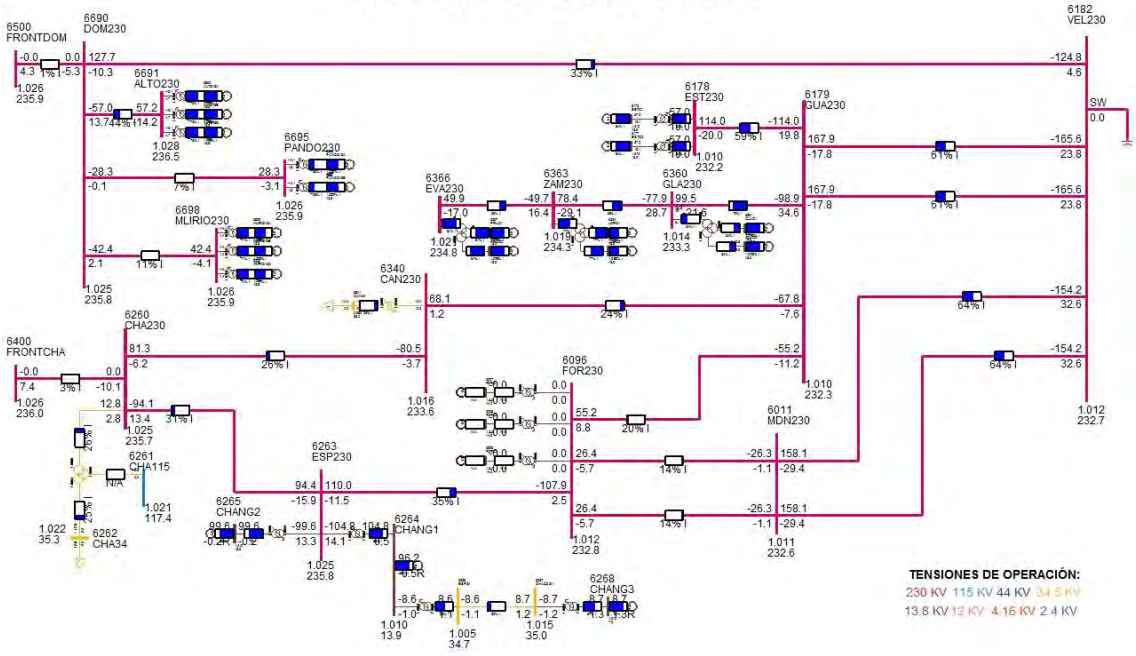


155

SIN - PANAMÁ OESTE SUR



SIN - PANAMÁ OESTE NORTE



Podemos observar que bajo el re-despacho, considerando la generación obligada se elimina carga del corredor principal del sistema principal de transmisión, y se obtiene un mejor perfil de voltajes, permitiendo la operación del sistema de manera segura y confiable.

156

Para el periodo de época lluviosa en demanda máxima se pronostica un intercambio de 60 MW de Panamá hacia Centro América. La generación adicional la aporta las centrales hidroeléctricas de pasada, las cuales debieron ser restringidas por limitaciones de reserva reactiva y capacidad de transmisión. Lo anterior no implica una desmejora a la condición operativa del sistema, ya que la generación que de produce en Panamá para exportación se encuentra al occidente del sistema, mismo sitio donde se localizan los nodos y líneas de interconexión con el SER.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despacha sólo generación hidroeléctrica de pasada para abastecer a la demanda. No se despachan todas las centrales de generación hidroeléctricas de tipo filo de agua debido a que la demanda queda cubierta. Lo anterior es muestra de que la capacidad instalada en este tipo de generación es muy superior en referencia a la demanda. No ingresa a despacho los embalses de Bayano y Fortuna ni generación de tipo termo-eléctrica.

Con el despacho descrito no se presentan sobrecargas en elementos del SPT y se tiene un perfil de voltajes adecuado en los nodos de la redes de 230 KV y 115 KV, sin embargo la condición descrita se mantiene sólo en estado estable. Bajo contingencias el sistema se vuelve inestable, y muestra de ello es que no se logra a obtener solución a los flujos de potencia bajo la acción de los gobernadores en línea a diversas contingencias (disparo de líneas sobre la región central del SIN). Para superar el problema de inestabilidad en el sistema, se requiere compensación reactiva de manera dinámica (tipo SVC) de manera tal que el sistema durante el evento, mantenga capacidad de respuesta. Esta condición surge a causa de que no existe ningún tipo de generación al este del SIN (más cercano al centro de carga) y toda la generación que se despacha proviene del occidente.

Por el motivo descrito con anterioridad se ha tenido que despachar generación obligada en BLM Carbón y una unidad de la C.H. Bayano (al mínimo permisible), haciendo un total de 85 MW. Para incluir esta generación obligada al despacho se desplazan 102 MW de generación hidroeléctrica de pasada.

Se pronostica un intercambio de 40.98 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Se despacha generación hidroeléctrica de pasada para cumplir con el nivel de intercambio estipulado.

El exportar potencia hacia Centro América, se ha demostrado previamente, no implica una desmejora en la condición operativa del sistema, por lo cual concluimos que el sistema opera de manera segura y confiable, cumpliendo con los criterios de calidad y seguridad.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo I-7.

157

3.1.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS

Se realizó un análisis de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 y la respuesta del sistema. A continuación se muestran las listas de contingencia, utilizadas para los análisis del sistema bajo estado de contingencia para los periodos seco y lluvioso del año 2013:

LISTA DE CONTINGENCIA SECA DEL AÑO 2013		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Está
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca y Lorena
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12	Llano Sánchez-Panamá II
C11	230-3B	Llano Sánchez-Chorrera
C12	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C13	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C14	230-14	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C16	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C17	230-18	Fortuna-Guasquitas
C18	230-29	Cañazas-Guasquitas
C19	230-10	Progreso-Frontera
C20	230-25	Veladero-Frontera
C21	230-21	Changuinola-Frontera
C22	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C23	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C24	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C25	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C26	115-2A	Santa Rita - Cáceres

LISTA DE CONTINGENCIA LLUVIOSA DEL AÑO 2013		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Está
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca, Lorena y Prudencia
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12	Llano Sánchez-Panamá II
C11	230-3B	Llano Sánchez-Chorrera
C12	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C13	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C14	230-14	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C16	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C17	230-18	Fortuna-Guasquitas
C18	230-29	Cañazas-Guasquitas
C19	230-10	Progreso-Frontera
C20	230-25	Veladero-Dominical
C21	230-21	Changuinola-Frontera
C22	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C23	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C24	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C25	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C26	115-2A	Santa Rita - Cáceres
C27	115-45	Santa Rita-Panamá II

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo I-7, donde se aprecia que bajo las consideraciones descritas en la sección anterior, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión.

3.1.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema, obteniéndose los resultados de la frecuencia en la barra

158

de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo I-7 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo I-8se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/ETM.

3.1.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

159

3.2 ANÁLISIS DEL AÑO 2014

3.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el periodo seco del año 2014 se parte del escenario desarrollado para el periodo lluvioso del año 2013 y de manera adicional se considera el ingreso de los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
ENERO	Eólico I	150.00
ENERO	Caldera	4.00
ENERO	La Palma	2.02
ENERO	Los Trancos	0.95
ENERO	Río Piedra	10.00
ENERO	Santa María 82	25.60
TOTAL		192.57

Las fechas de ingreso de las plantas de generación al sistema responden a las mostradas en el Plan de Expansión de Generación 2012. Notamos el ingreso de un proyecto de generación Eólica y la adición de más generación de tipo filo de agua, lo cual exige aun más las reservas reactivas del Sistema Principal de Transmisión.

El orden de mérito establecido para el despacho de las plantas durante el periodo seco del año 2014, se muestra a continuación:

160

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA SECA 2014 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN DISMINUÍDA.
2	EOLICA (120 MW)
3	BLM-CARBON
4	Pacora
5	Cativa
6	El Giral II
7	El Giral
8	Pan Am
9	BLM Ciclo
10	TCO Ciclo
11	BLM 8
12	TCO 1
13	TCO 2
14	BLM 5 - JB
15	BLM 6 - JB
16	Fortuna
17	PAN G2
18	PAN G1
19	Bayano

Para este mismo periodo, se reportan los siguientes refuerzos en la red de transmisión:

- **Aumento en la capacidad de los bancos capacitivos existentes en S/E Panamá en +48.92 MVAR para un total de +120 MVAR a nivel de 115KV y adición de +120 MVAR en S/E Panamá II a nivel de 230KV.**

- S/E El Coco, seccionando los circuitos 230-12/13 (Llano Sánchez-Panamá II), el cual será el punto de conexión del proyecto Eólico mostrado.

Se observa que **se aumenta la reserva reactiva del sistema** con la instalación de los nuevos bancos capacitivos y el aumento de los existentes en S/E Panamá. Con ello se busca aumentar la capacidad de transmisión del corredor oriente-occidente del SIN, con el fin de aprovechar de mejor manera los recursos hídricos instalados en el extremo opuesto al centro de carga del sistema. Este proyecto tiene un impacto significativo en la operación del sistema, sobretodo en el periodo lluvioso, en donde se da la mayor exigencia al sistema principal de transmisión en sus reservas de potencia reactiva.

Para el periodo lluvioso, ingresan al sistema los siguientes proyectos de generación:

161

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
JUNIO	Bajos de Totuma	5.00
AGOSTO	Bonyic	31.30
AGOSTO	Los Planetas II	3.73
AGOSTO	San Lorenzo	8.40
TOTAL		48.43

Nuevamente se recuerda que las fechas mostradas responden a información suministrada en el Plan Indicativo de Generación 2012. Como podemos observar, sólo se instala generación hidroeléctrica de tipo filo de agua ubicada geográficamente al occidente del País, significando una mayor exigencia al Sistema Principal de Transmisión.

A continuación se muestra el orden de despacho al cual responderán las unidades de generación para el escenario durante el periodo lluvioso del año 2014:

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA LLUVIOSA 2014 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN AL 95% DE SU CAPACIDAD INSTALADA.
2	EOLICA (60 MW)
3	BLM-CARBON
4	Fortuna
5	Pacora
6	Cativa
7	El Giral II
8	Bayano
9	El Giral
10	Pan Am
11	BLM Ciclo
12	TCO Ciclo
13	BLM 8
14	TCO 1
15	TCO 2
16	BLM 5 - JB
17	BLM 6 - JB
18	PAN G2
19	PAN G1

Para el periodo lluvioso del año 2014, ingresan a la red de transmisión los siguientes refuerzos:

- S/E El Higo, seccionando ambos circuitos de Llano Sánchez-Chorrera (230-3B/4B).
- T2 en S/E Boquerón III (230/34.5 KV).

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
162

3.2.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

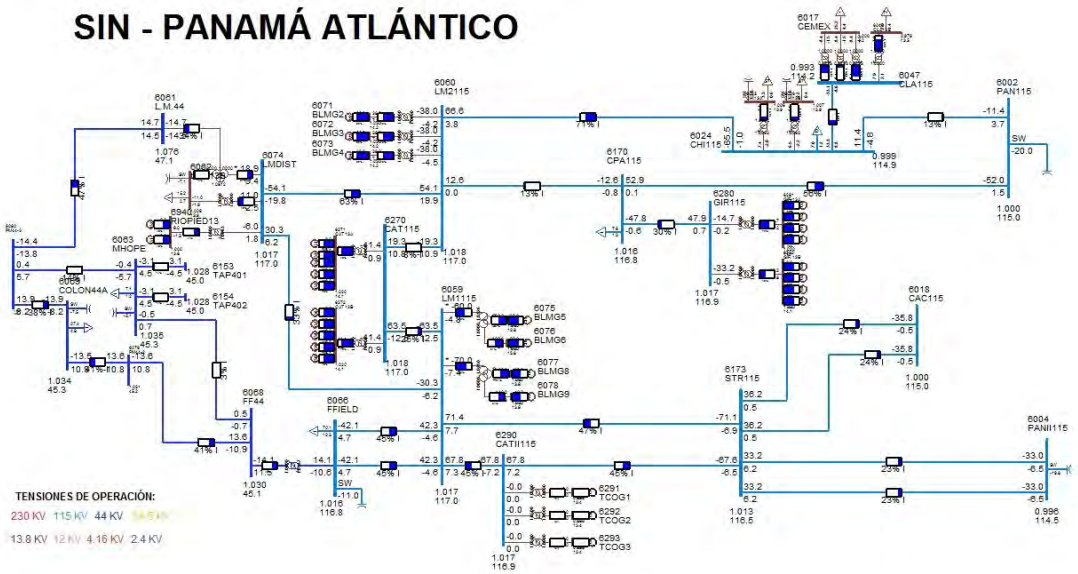
3.2.2.1 OPERACION NORMAL

EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada entregando el 60% de su capacidad instalada. La central Eólica despacha 120 MW ya que es en el periodo seco cuando se tiene mayor aporte eólico para la generación. Por parte de la generación térmica se despachan las centrales de BLM Carbón, Pacora, Cativá, El Giral (I y II), Panam y marcando el costo marginal del sistema Bahía las Minas en Ciclo combinado (3+1).

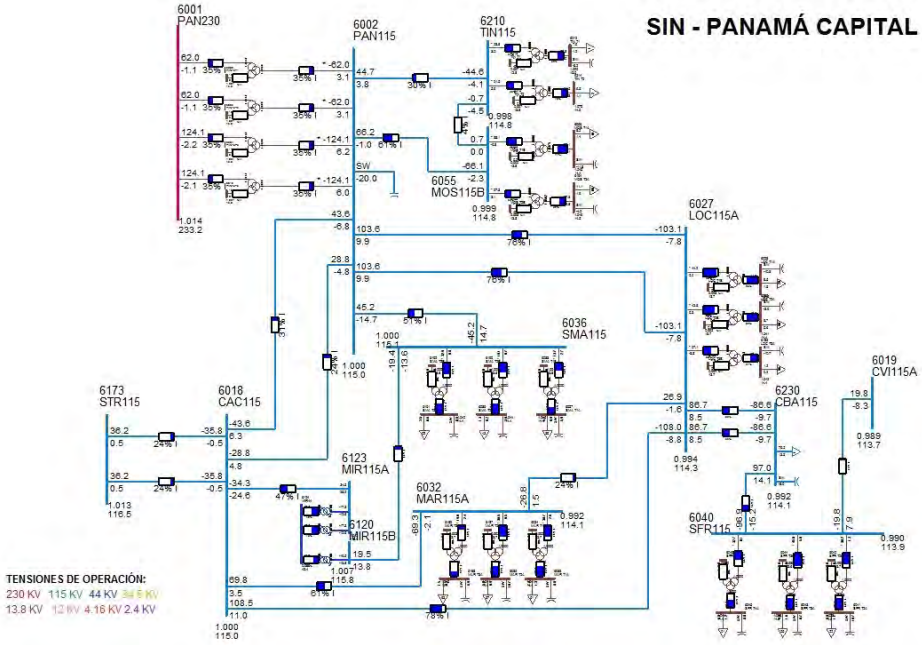
Con el despacho descrito no se reportan violaciones a los criterios de calidad y seguridad, teniendo una operación óptima y lo mas económica posible. Notamos que a diferencia del periodo seco del año 2013 en demanda máxima, para el escenario que estamos analizando se cumple el despacho económico, es decir, que no se rompe el orden de merito. Lo anterior es posible debido a que para este periodo se tiene en operación en doble circuito Santa Rita – Panamá II (operando inicialmente en 115 KV), el cual refuerza el sistema de transmisión proveniente de la costa atlántica hacia el centro de carga.

A continuación se muestra la operación del sistema en condiciones de demanda máxima:

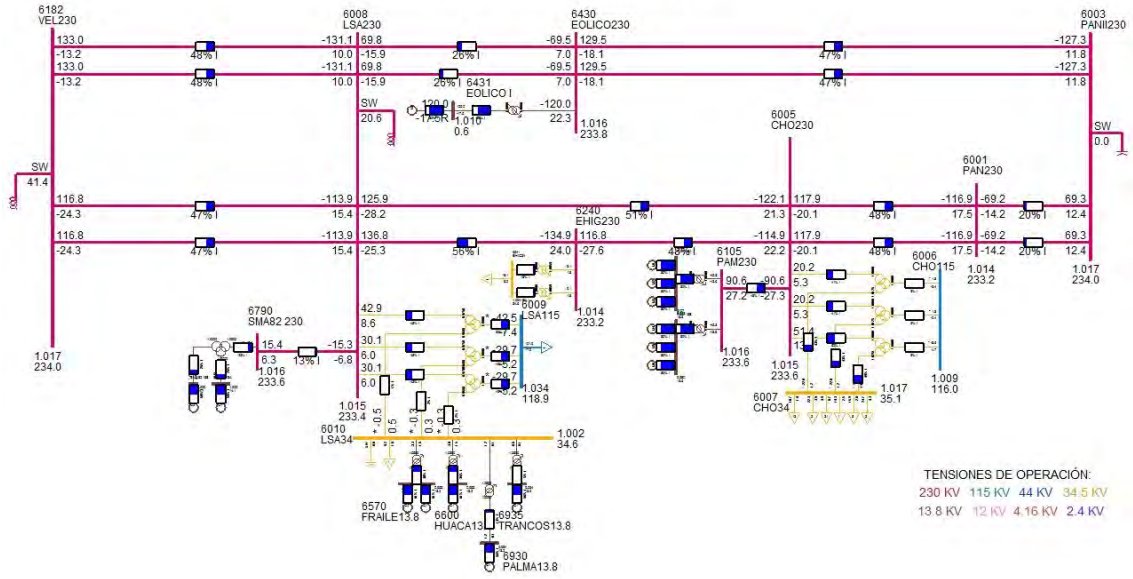


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
163

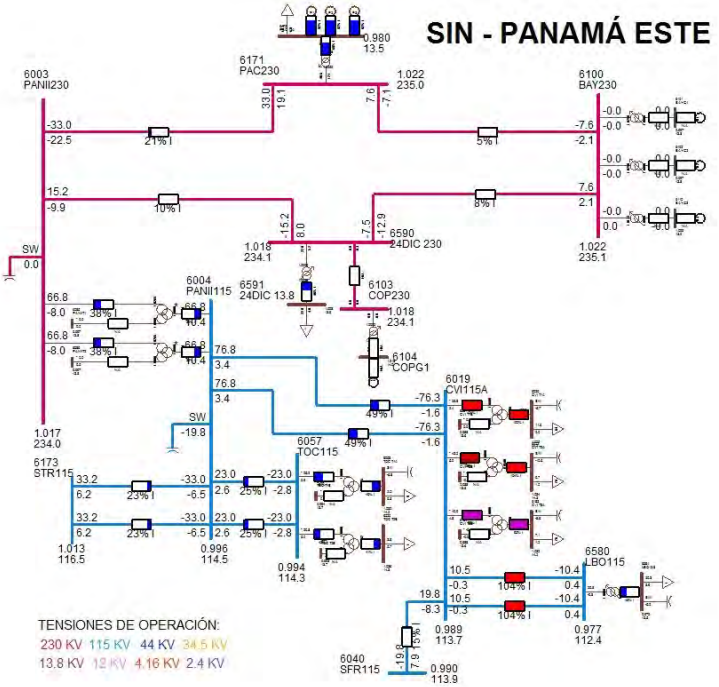
SIN - PANAMÁ CAPITAL

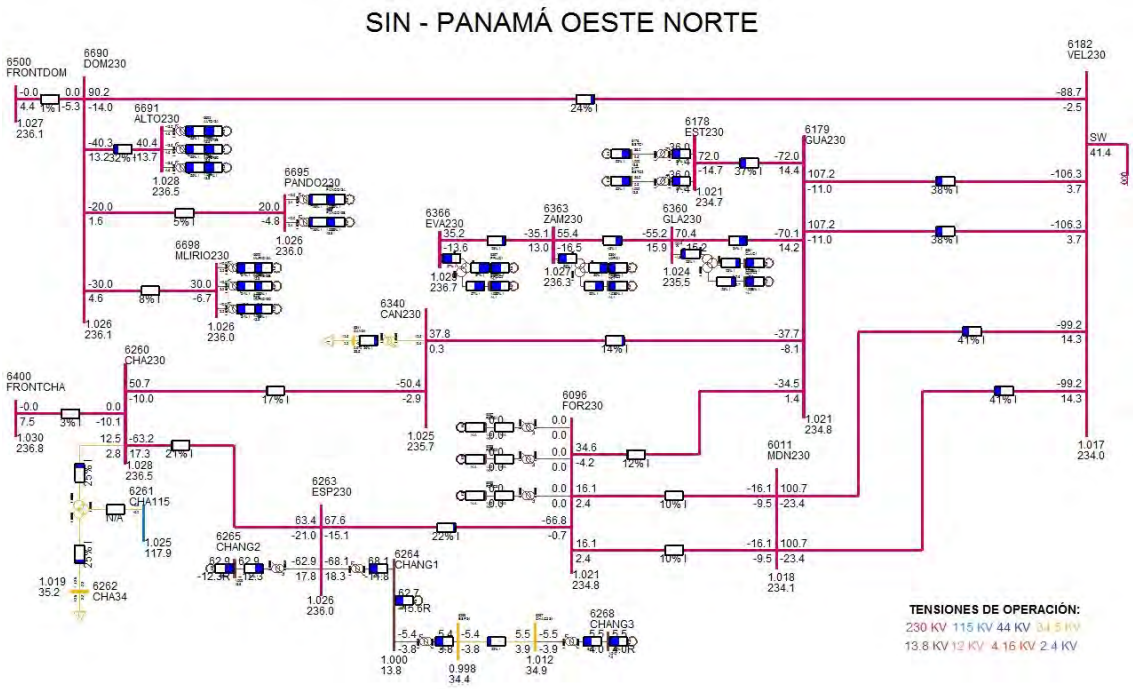


SIN - PANAMÁ CENTRO



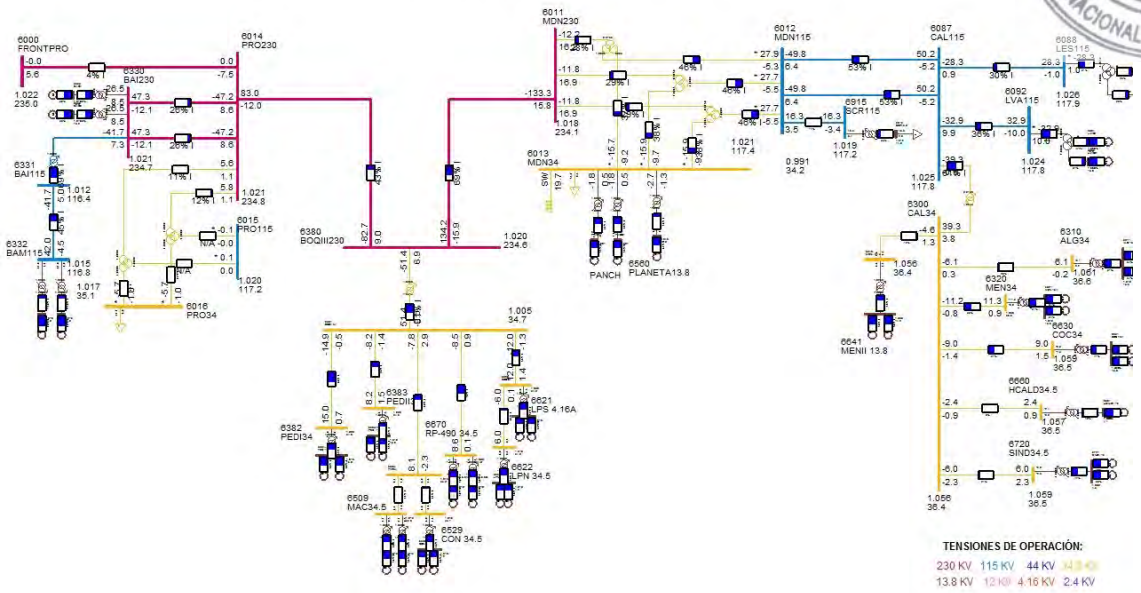
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
164





165

SIN - PANAMÁ OESTE SUR



Como podemos observar no existen sobrecargas sobre el sistema principal de transmisión, ni voltajes fuera del rango permitido para condiciones de operación normal.

Se pronostica un intercambio de 90 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Para cumplir con dicho intercambio y según el orden de mérito establecido, se despachan las centrales térmicas de BLM Ciclo Combinado (3+1) y Termo Colón el cual queda operando en configuración (1+1), haciendo un total de 79.3 MW en generación adicional.

No se presentan sobrecargas en líneas ni transformadores del SPT, y se mantiene un perfil de voltajes adecuado para las redes de 230 KV y 115 KV, con lo cual concluimos que se cumple con los criterios de seguridad y calidad.

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despacha generación hidroeléctrica de pasada pero restringida ya que la demanda queda cubierta. La generación eólica se mantiene en 120 MW y no se despacha generación termo-eléctrica ni de embalse.

Bajo el despacho descrito no se presentan sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión y se tiene un perfil de voltajes adecuado, con lo cual se cumple con los criterios de calidad y seguridad, manteniendo la operación del SIN de manera adecuada. Sin embargo, la condición citada se mantiene sólo en condición de estado estable, ya que bajo contingencia de los circuitos El Coco-Panamá II, Llano Sánchez-Chorrera y Llano Sánchez-El Higo, el sistema se vuelve inestable.

166

Se re-despacha incluyendo en el despacho a la C.H. Bayano (una unidad al mínimo), con el objetivo de una mejor regulación bajo estado de contingencia, debido a la necesidad de una respuesta dinámica adecuada del sistema para mantener la estabilidad. Se introducen 40 MW de generación en Bayano y se desplazan 59 MW de generación hidroeléctrica de pasada.

Considerando el re-despacho descrito, se realiza un análisis de contingencia, asegurándose de que todas las pruebas realizadas encuentren solución bajo la acción de los gobernadores de las unidades en línea, y cumpliendo con los criterios de calidad y seguridad bajo estado de emergencia.

Se pronostica un intercambio de 88.65 en sentido de Panamá hacia Centro América. Para cumplir con el nivel de intercambio pronosticado se despacha generación hidroeléctrica de pasada. Lo anterior no presenta inconvenientes para la operación del sistema, ya que se mantiene un perfil de voltajes adecuado tanto en 115 KV como 230 KV y no se reportan sobrecargas en el Sistema Principal de Transmisión.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

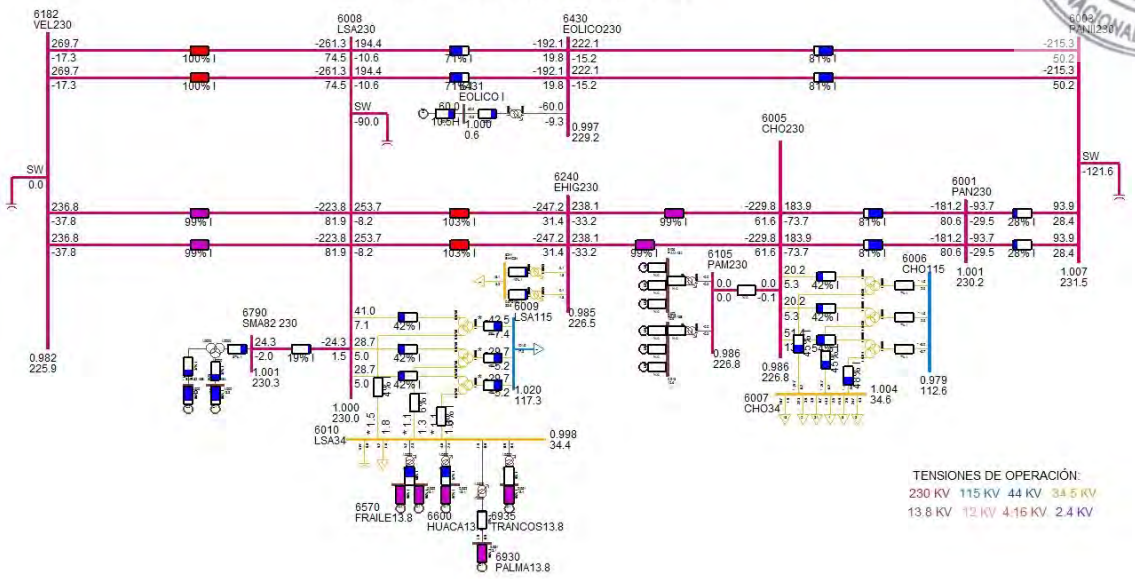
Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 95 % de su capacidad instalada. La central Eólica despacha 60 MW debido a que se estima que para el periodo lluvioso el aporte eólico es menor que para el periodo seco, derivando en una diminución en la generación de este tipo de tecnología. Por parte de la generación tipo termo-eléctrica, ingresa BLM Carbón a máxima capacidad, siendo la única central térmica participante en el despacho. Finalmente, marcando el costo marginal del sistema se tiene a la C.H. Fortuna, despachando 2 unidades a 75.5 MW cada una. No ingresa a despacho la C.H. Bayano, debido a que la demanda queda cubierta.

Se observa que el 76.5% de la generación que atiende la demanda es producida por centrales hidroeléctricas de pasada, lo cual es un porcentaje muy elevado de participación. A esta situación debe añadirse que por orden de mérito la C.H. Fortuna deberá entrar a despacho, inyectando más generación en el sector occidental del SIN. Lo anterior significa una exigencia mayor al SPT, el cual deberá transportar toda esta generación hacia el centro de carga situado al extremo opuesto, causando **sobrecargas en los principales corredores del SIN** y originando un **déficit de reactivo** en la red de transmisión, teniendo como consecuencia un perfil de voltajes inadecuado (muy reducido) y no suficiente para lograr una solución a los flujos de potencia para el escenario. Es necesario mencionar que debido a la condición descrita, concluimos que el sistema **no cuenta con reserva reactiva** para hacer frente a las diversas contingencias que pudiesen darse durante la operación del sistema, lo que pudiese poner en riesgo la seguridad del sistema ya que se torna inestable ante eventualidades.

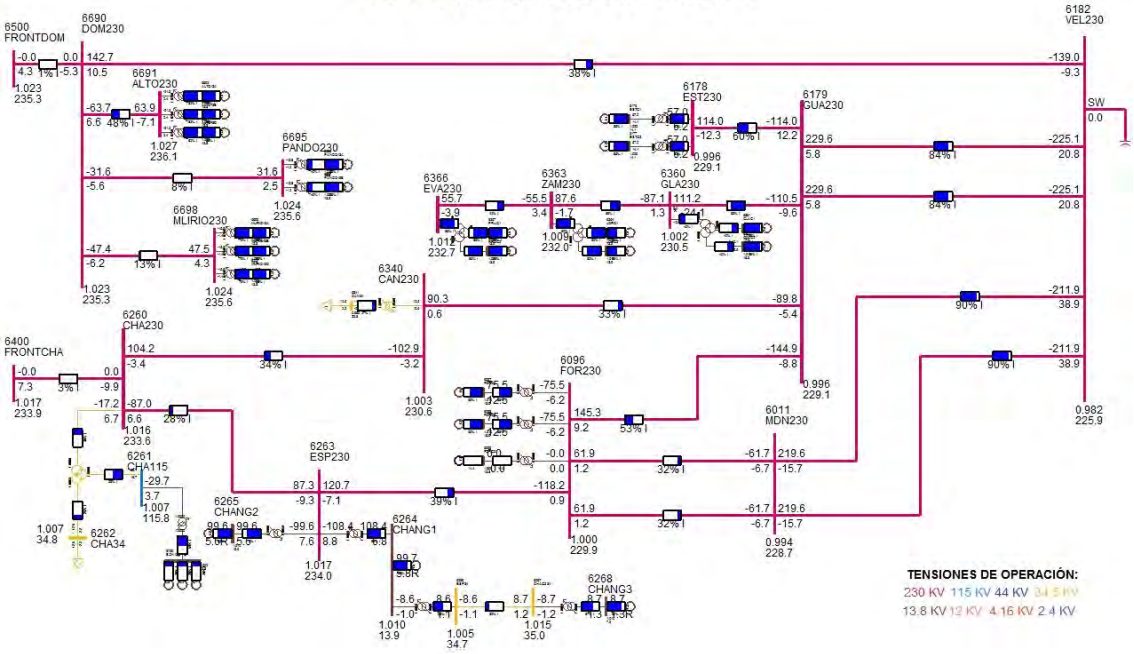
Para poder ilustrar la situación, se ha incluido aporte reactivo imaginario al escenario, con el fin de obtener un mejor perfil de voltajes y con ello lograr una solución a los flujos de potencia. A continuación se muestra la operación del SIN, bajo el despacho descrito:

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
167

SIN - PANAMÁ CENTRO

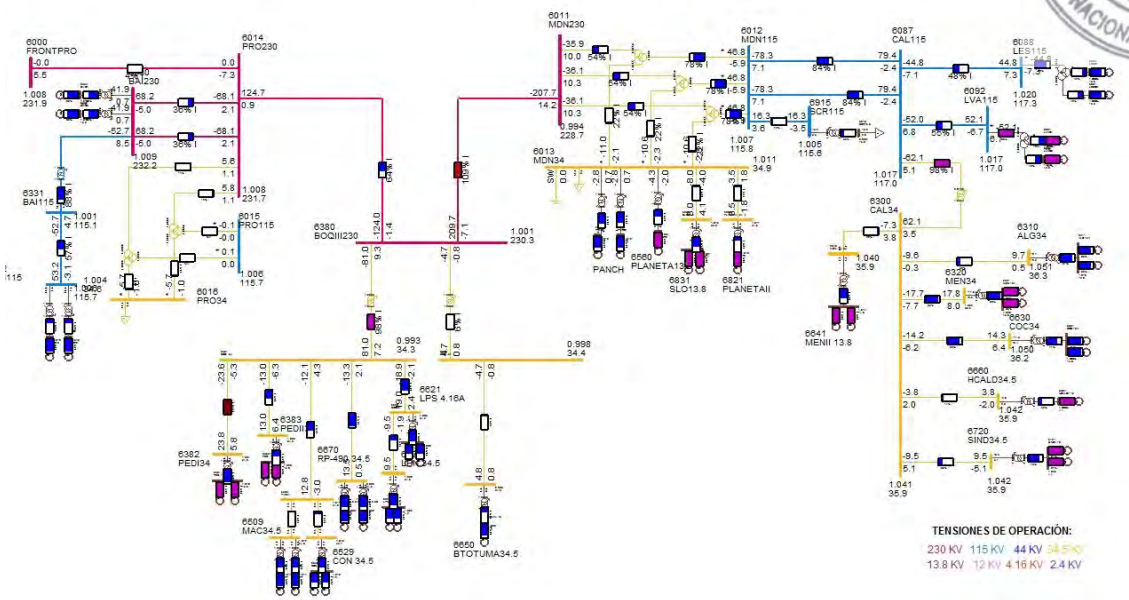


SIN - PANAMÁ OESTE NORTE



168

SIN - PANAMÁ OESTE SUR



De los unifilares podemos notar, que los siguientes circuitos se encuentran en sobrecarga:

- Los circuitos 230-3C/4C (Llano Sánchez-El Higo) están al 102.8% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 253.9 MVA cada uno.

- El circuito 230-9A (Boquerón III – Mata de Nance) está al 108.6% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (193 MVA), transportando 209.6 MVA.

También se puede observar que los siguientes circuitos se encuentran muy cercanos al límite máximo de capacidad en estado de operación normal:

- Los circuitos 230-3B/4B (El Higo-Chorrera) están al 98.9% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 244.2 MVA cada uno.

- Los circuitos 230-14/15 (Veladero-Llano Sánchez) están al 99.7% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (276 MVA), transportando 275.1 MVA cada uno.

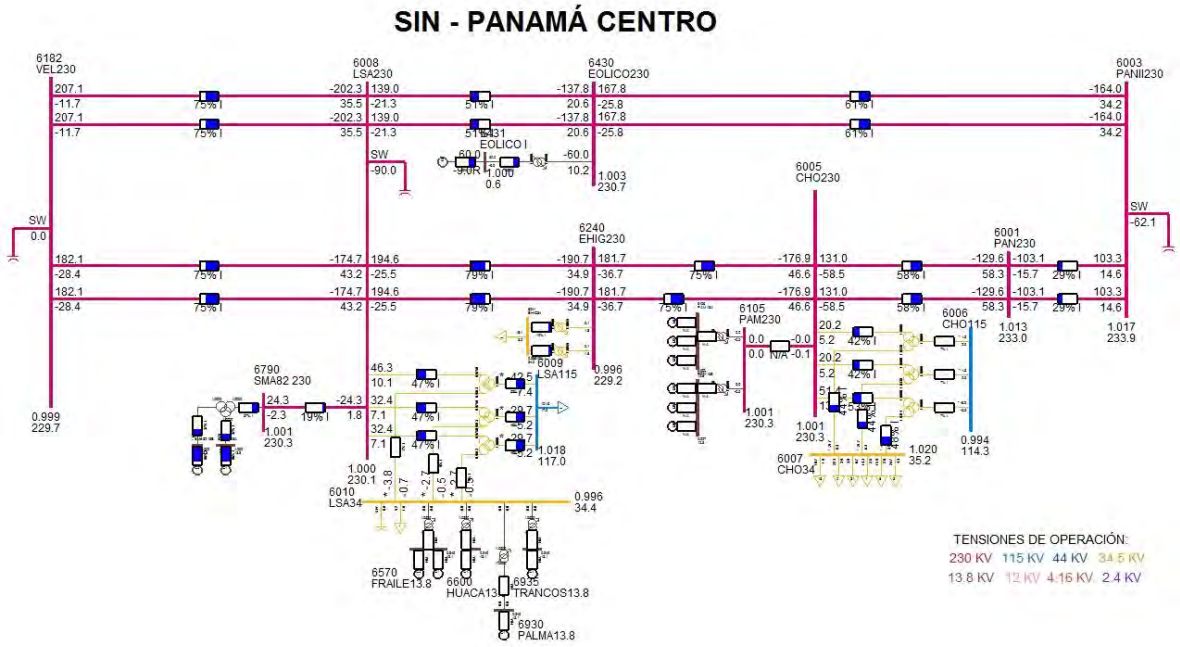
- Los circuitos 230-5A/6A (Veladero-Llano Sánchez) están al 98.8% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 244.1 MVA cada uno.

169

Por los motivos mencionados con anterioridad, se introducirá generación obligada al escenario con el objetivo de reducir la carga sobre los principales corredores del SIN y mejorar el perfil de voltajes sobre la red de 230 y 115 KV.

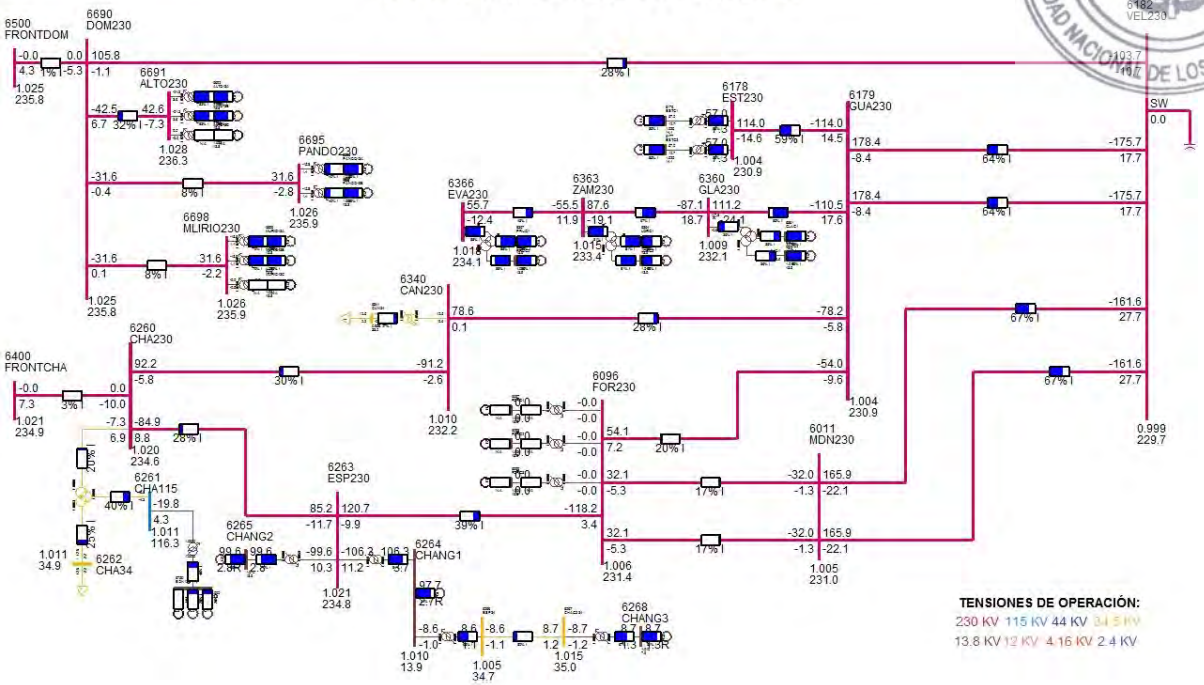
Siguiendo el orden de merito establecido para el periodo, se despachan las centrales Pacora, Cativá, El Giral II y Bayano (una unidad al mínimo operativo), despachando un total de 206.53 MW en generación obligada. Como consecuencia de la generación obligada, se desplaza la C.H. Fortuna y se restringe la generación hidroeléctrica de pasada, haciendo un total de 259.7 MW en generación hidroeléctrica desplazada.

Bajo el re-despacho descrito, se eliminan las congestiones reportadas y se mejora el perfil de voltajes elevando la reserva reactiva disponible para el SIN. A continuación se presenta la condición operativa del SIN bajo el nuevo despacho:

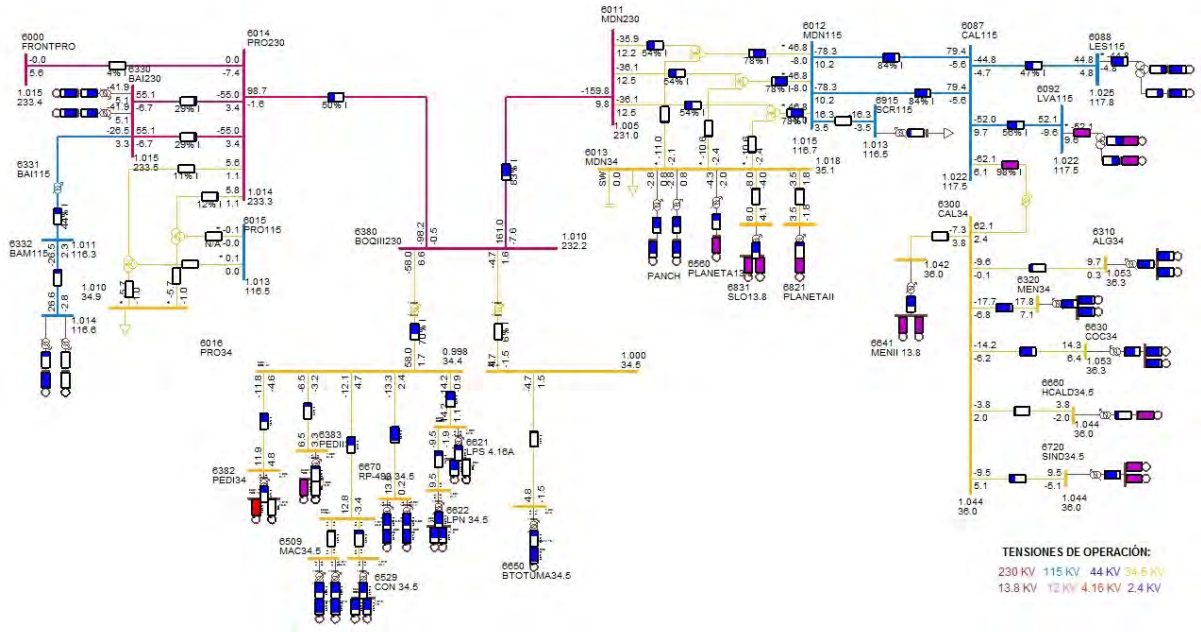


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
170

SIN - PANAMÁ OESTE NORTE



SIN - PANAMÁ OESTE SUR



171

Notamos que se eliminan las sobrecargas y se tiene un perfil de voltajes adecuado para los nodos a nivel de 230 KV y 115 KV, elevando las reservas reactivas del SIN.

Para el periodo lluvioso del año 2014, con el SIN operando en demanda máxima, se pronostica un intercambio de 90 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Para cumplir con el intercambio programado, se despacha generación hidroeléctrica de pasada, la cual había sido restringida a causa de limitantes en transmisión y reserva reactiva. Debido a que toda la generación que se despacha para exportar se sitúa al occidente del SIN, la misma no hace uso del SPT de la región central hacia el oriente, permitiendo aumentar la generación hidroeléctrica disponible.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despacha generación hidroeléctrica de pasada disminuida ya que la demanda queda cubierta. Por parte de la central Eólica se generan 60 MW. No se tiene aporte de generación termo-eléctrica ni de embalse dentro del despacho.

Bajo el despacho descrito, el sistema opera de manera adecuada, sin restricciones de transmisión ni de potencia reactiva bajo condición de operación normal. Sin embargo, bajo estado de contingencia, no se obtiene solución a los flujos de potencia bajo la acción de los gobernadores de las unidades en línea en caso del disparo del circuito 230-12A o 13A (El Coco-Panamá II). Lo anterior es debido a que no se tiene regulación alguna en el extremo del centro de carga, concentrando toda la generación en el sector occidente del SIN, teniendo como resultado inestabilidad en el sistema en caso de una contingencia que exija al sistema como lo es el disparo del circuito en mención con 145 Km de longitud.

Se despacha una unidad de la C.H. Bayano a 40 MW, (mínimo operativo de la turbina), con el objetivo de brindar soporte y estabilidad al SIN. Se desplaza generación hidroeléctrica de pasada ya que es el único tipo de generación que se tiene en el escenario.

Bajo el re-despacho descrito, se realiza un análisis de contingencia, verificando el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad del RT, encontrando un sistema operado de manera adecuada sin violaciones a los criterios.

Para el periodo lluvioso del año 2014, con el SIN en demanda mínima, se pronostica un intercambio de 79.38 con Panamá exportando hacia Centro América. Para la exportación se despacha generación hidroeléctrica de pasada, sin mayores complicaciones para la operación del sistema.

Se verifica el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad, asegurando que no existen sobrecargas sobre elementos del SPT y los voltajes para las redes de 230 y 115 KV se mantengan dentro del rango aceptable.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo I-7.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
172

3.2.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS

Se realizó un análisis de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 y la respuesta del sistema. A continuación se muestran las listas de contingencia, utilizadas para los análisis del sistema bajo estado de contingencia para los periodos seco y lluvioso del año 2014:

LISTA DE CONTINGENCIA SECA DEL AÑO 2014		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Está
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca, Lorena y Prudencia
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12A	El Coco-Panamá II
C11	230-12B	Llano Sánchez-El Coco
C12	230-3B	Llano Sánchez-Chorrera
C13	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C14	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-14	Veladero-Llano Sánchez
C16	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C17	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C18	230-18	Fortuna-Guasquitas
C19	230-29	Cañazas-Guasquitas
C20	230-10	Progreso-Frontera
C21	230-25	Veladero-Dominical
C22	230-21	Changuinola-Frontera
C23	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C24	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C25	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C26	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C27	115-2A	Santa Rita - Cáceres
C28	115-45	Santa Rita-Panamá II

LISTA DE CONTINGENCIA LLUVIOSA DEL AÑO 2014		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Está
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca, Lorena y Prudencia
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12A	El Coco-Panamá II
C11	230-12B	Llano Sánchez-El Coco
C12	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C13	230-4B	El Higo - Chorrera
C14	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-14	Veladero-Llano Sánchez
C16	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C17	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C18	230-18	Fortuna-Guasquitas
C19	230-29	Cañazas-Guasquitas
C20	230-10	Progreso-Frontera
C21	230-25	Veladero-Dominical
C22	230-21	Changuinola-Frontera
C23	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C24	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C25	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C26	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C27	115-2A	Santa Rita - Cáceres
C28	115-45	Santa Rita-Panamá II

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo I-7, donde se aprecia que bajo **las consideraciones de despacho descritas en la sección anterior**, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión.

173

3.2.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema, obteniéndose los resultados de la frecuencia en la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo las condiciones de despacho descritas en la sección de estado permanente. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo I-7 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo I-8 se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/ETM.

3.2.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

174

3.3 ANÁLISIS DEL AÑO 2015

3.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el periodo seco del año 2015 se parte del escenario desarrollado para el periodo lluvioso del año 2014 y de manera adicional se considera el ingreso de los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
ENERO	Asturias	4.10
ENERO	Bajo Frío	56.00
ENERO	Barro Blanco	28.84
ENERO	Cañazas	5.94
ENERO	Los Estrechos	10.00
ENERO	Ojo de Agua	6.46
ENERO	San Andrés	9.00
ENERO	Santa María	26.00
ENERO	Tizingal	4.64
TOTAL		150.98

Notamos la adición de 151 MW aproximadamente en generación hidroeléctrica de pasada, la cual se situará en la base del despacho de generación por tener un coste de generación de cero (0) $/MWh. Las fechas mostradas responden a información publicada en el Plan Indicativo de Generación 2012.

El orden de mérito establecido para el despacho de las plantas durante el periodo seco del año 2015, se muestra a continuación:

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA SECA 2015 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN DISMINUÍDA.
2	EOLICA (120 MW)
3	BLM-CARBON
4	Pacora
5	Cativa
6	El Giral II
7	El Giral
8	Pan Am
9	BLM Ciclo
10	TCO Ciclo
11	BLM 8
12	TCO 1
13	TCO 2
14	BLM 5 - JB
15	BLM 6 - JB
16	Fortuna
17	PAN G2
18	PAN G1
19	Bayano

175

Para este mismo periodo, se reportan los siguientes refuerzos en la red de transmisión:

- Nueva S/E San Bartolo (230/115/34.5 KV), seccionando los circuitos 230-14 y 230-15 (Veladero – Llano Sánchez).

- Repotenciación de los circuitos 230-5B y 230-6B (Mata de Nance-Veladero) aumentando su capacidad de transmisión a 350 MVA en estado normal y 450 MVA en estado de emergencia.

- Nuevo circuito Mata de Nance-Progreso-Frontera, con adición de un circuito paralelo Mata de Nance-Progreso.

La S/E San Bartolo será el punto de conexión de los proyectos Cañazas, Los Estrechos y Santa María, los cuales se muestran ingresando para este mismo periodo. Notamos que se aumenta la capacidad de transmisión del SIN en el sector suroeste, con el nuevo circuito Mata de Nance-Boquerón III-Progreso-Frontera y la adición de un nuevo circuito paralelo Mata de Nance-Progreso. Con esto se elimina la restricción en transmisión que existe en los escenarios anteriores para evacuar la generación que se produce en el sector suroeste del SIN (inyección en subestaciones Progreso y Boquerón III).

También notamos que se aumenta la capacidad de transmisión de la línea Mata de Nance-Veladero (230-5B/6B), eliminando limitaciones de transmisión para la época lluviosa en el sector occidental de la red eléctrica (SIN Oeste-Norte y Oeste-Sur).

Para el periodo lluvioso, no se espera adición de plantas de generación. Se muestra el orden de mérito establecido para la época lluviosa del año 2015:

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA LLUVIOSA 2015 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN AL 95% DE SU CAPACIDAD INSTALADA.
2	EOLICA (60 MW)
3	BLM-CARBON
4	Fortuna
5	Pacora
6	Cativa
7	El Giral II
8	Bayano
9	El Giral
10	Pan Am
11	BLM Ciclo
12	TCO Ciclo
13	BLM 8
14	TCO 1
15	TCO 2
16	BLM 5 - JB
17	BLM 6 - JB
18	PAN G2
19	PAN G1

176

Ingresan a la red de transmisión los siguientes refuerzos:

- Adición del T3 en subestación Panamá II (230/115/13.8 KV).

No obstante a los refuerzos mencionados, notamos que aun hace falta aumentar la reserva reactiva del SIN, por lo cual a pesar de aumentar la capacidad del SIN en transmisión, aun no se puede desalojar toda la generación hidroeléctrica instalada en el sector oeste del País. Es necesario recalcar que para el año 2015 se estará añadiendo mayor cantidad de generación de tipo hidroeléctrica de pasada, lo cual agrava la situación.

3.3.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

3.3.2.1 OPERACION NORMAL

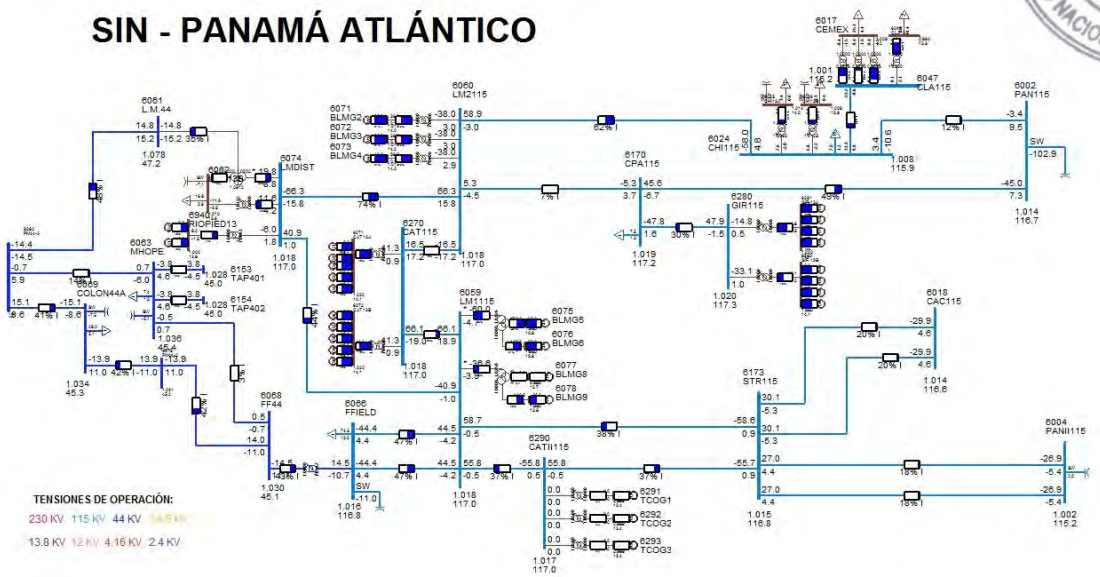
EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

Debido a que se trata de un escenario para época seca, se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada entregando el 60% de su capacidad instalada y la central eólica despacha 120 MW. Siguiendo el orden de mérito establecido para el periodo, se despachan las centrales BLM Carbón, Pacora, Cativá, El Giral (I y II), Panam y marcando el costo marginal del sistema el Ciclo Combinado de Bahía las Minas en su configuración 2+1.

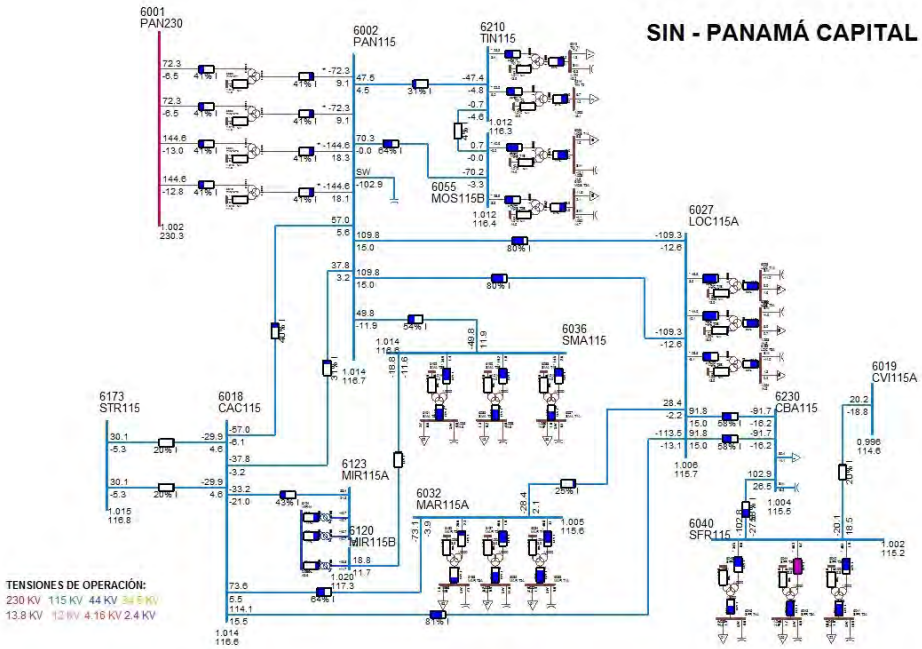
Bajo el despacho descrito no se reportan sobrecargas en elementos pertenecientes al sistema principal de transmisión y se presenta un perfil de voltajes adecuado para las redes de 230 y 115 KV. Por lo cual concluimos que la operación del sistema se da de manera segura y confiable, cumpliendo el despacho económico esperado.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
177

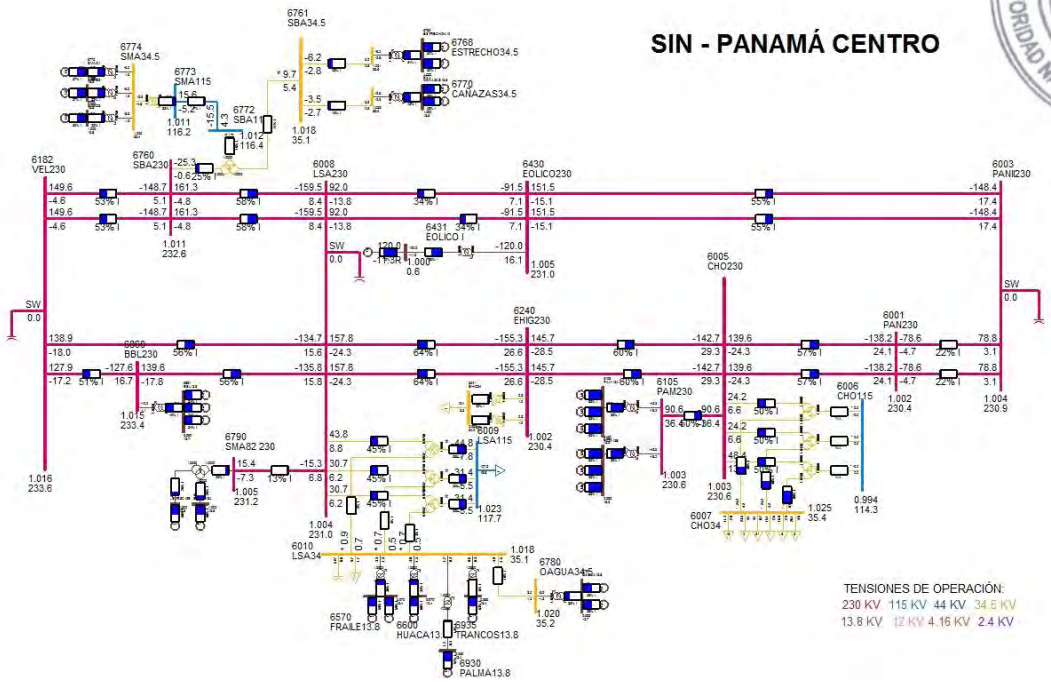
SIN - PANAMÁ ATLÁNTICO



SIN - PANAMÁ CAPITAL



178



De los unifilares notamos que para las áreas de mayor uso de la red para el periodo seco, no se tienen sobrecargas en los elementos del SPT y los voltajes en los nodos para la red de 230 y 115 KV permanecen bajo un perfil de voltaje adecuado.

Se pronostica un intercambio de 120 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Los ciclos combinados de Bahía las Minas (3+1) y Termo-Colón (1+1) son los que aportan la generación extra para la exportación, según el orden de merito establecido para el periodo.

Bajo las transferencias al MER no se presentan violaciones a los criterios de calidad y seguridad normados en el Reglamento de Transmisión. Se concluye que el sistema opera de manera segura y confiable, cumpliendo el despacho económico.

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

Debido a que la demanda queda cubierta, se despacha la generación hidroeléctrica de pasada de manera restringida. La central eólica despacha 120 MW y no se tiene aportes de tipo termo-eléctrico ni de embalse.

No se presentan sobrecargas en líneas ni transformadores del sistema principal de transmisión, y se posee una reserva reactiva adecuada en el SIN, teniendo un perfil de voltajes adecuando para las redes de 230 y 115 KV. Sin embargo, al realizar un análisis de contingencias, no se encuentra solución a los flujos de potencia bajo la acción de los gobernadores de las unidades en línea para el disparo de un circuito El Coco-Panamá II, lo cual es un indicativo de inestabilidad en el sistema. Lo anterior es a causa de que no existe regulación cercana en el centro de carga, debido a que toda la generación se

179

encuentra en el extremo opuesto del SIN ya que la demanda es atendida en su mayoría por generación hidroeléctrica de tipo filo de agua. Para evitar esta condición, es necesaria compensación reactiva estática, la cual brinde un soporte durante la falla y permita al sistema superar la eventualidad (por ejemplo un SVC), pero como para este periodo aun no ingresan al sistema los SVC, se opta por despachar una unidad de la C.H. Bayano al mínimo permisible por la turbina (40 MW), de manera tal que se mantenga el equilibrio en el sistema, en caso de ocurrir el disparo del circuito El Coco-Panamá II. Como consecuencia de la introducción de la generación obligada en Bayano, se desplaza generación de las centrales hidroeléctrica de pasada, debido a que es la única disponible.

Se pronostica un intercambio de 115.28 MW de Panamá hacia Centro América. Para lograr el intercambio pronosticado, se despachan centrales hidroeléctricas de pasada, las cuales se encontradas restringidas por demanda. La exportación de la generación de estas centrales no implica una exigencia mayor al SIN, debido a que esta se sitúan al oeste de país, mismo lugar donde se encuentran los enlaces de interconexión.

Bajo las transferencias al MER, se cumplen los criterios de calidad y seguridad, teniendo una operación segura y confiable tanto en estado de operación normal como en continencia.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

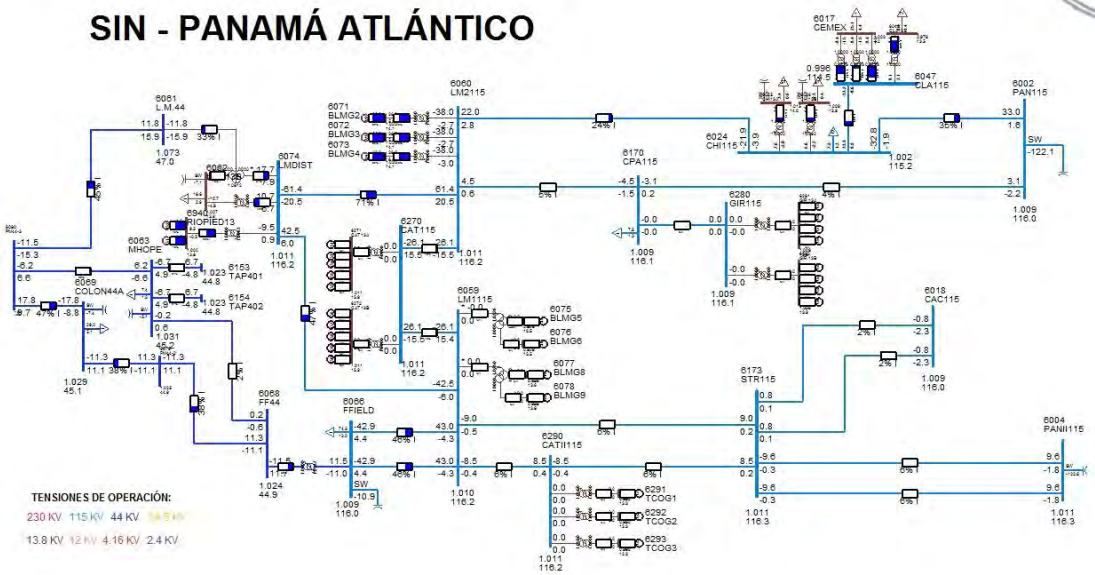
Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada, entregando el 95% de su capacidad instalada, simulando el aporte hídrico propio de la estación lluviosa. En este punto es necesario informar que el **81.5% de la generación que abastece la demanda para este escenario proviene de centrales hidroeléctricas de pasada**. La central Eólica despacha 60 MW (propios de época lluviosa) y el único aporte de generación tipo térmico es de la central de Bahía las Minas Carbón despachando 3 unidades al máximo respetando reserva rodante. Finalmente, marcando el costo marginal del sistema se encuentra la C.H. Fortuna, despachando 2 unidades a 49 MW cada una. La C.H. Bayano no ingresa a despacho ya que la demanda queda cubierta.

Notamos que para el periodo lluvioso del año 2015 el 88% de la generación que abaste la demanda proviene del occidente (tomando en cuenta centrales hidroeléctrica de pasada y Fortuna), lo cual incrementa el uso del SPT que deberá transportar toda la energía producida en el extremo opuesto al centro de carga. Lo anterior causa **congestiones en los principales corredores del SIN** que vinculan el oriente con el occidente, demandando grandes cantidades de potencia reactiva para mantener el perfil de voltajes en las redes de 230 y 115 KV, derivando en **un déficit de reactivo en el SIN.**

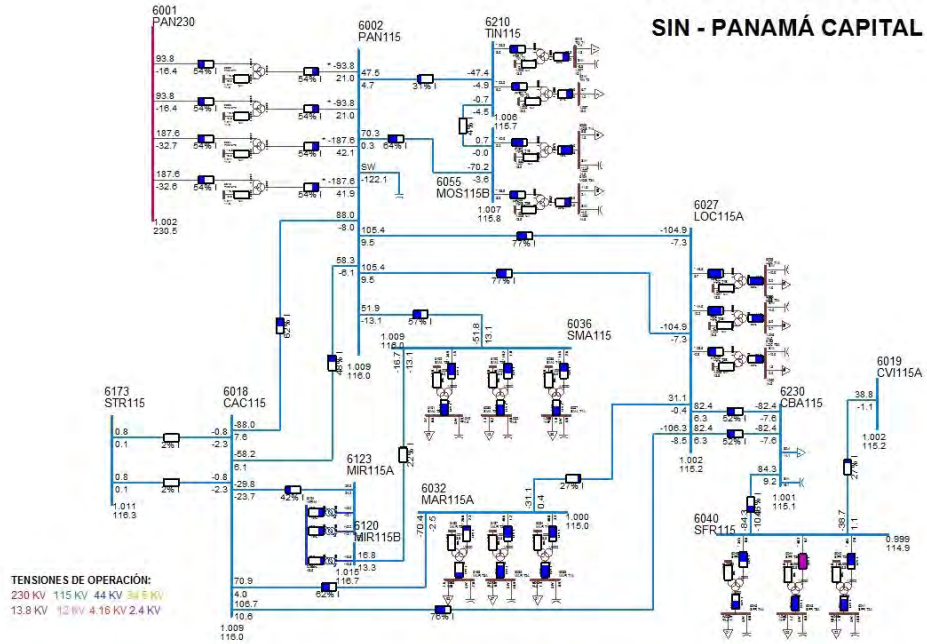
A causa del déficit de reactivo que se presenta ene l SIN, no es posible obtener solución a los flujos de potencia para el escenario, razón por la cual se ha tenido que introducir compensación reactiva (de manera imaginaria) con el fin de aumentar la reserva reactiva del SIN y de esta manera mejorar el perfil de voltajes y obtener solución al escenario. A continuación se ilustra la condición operativa esperada para el sistema durante el periodo lluvioso del año 2015:

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
180

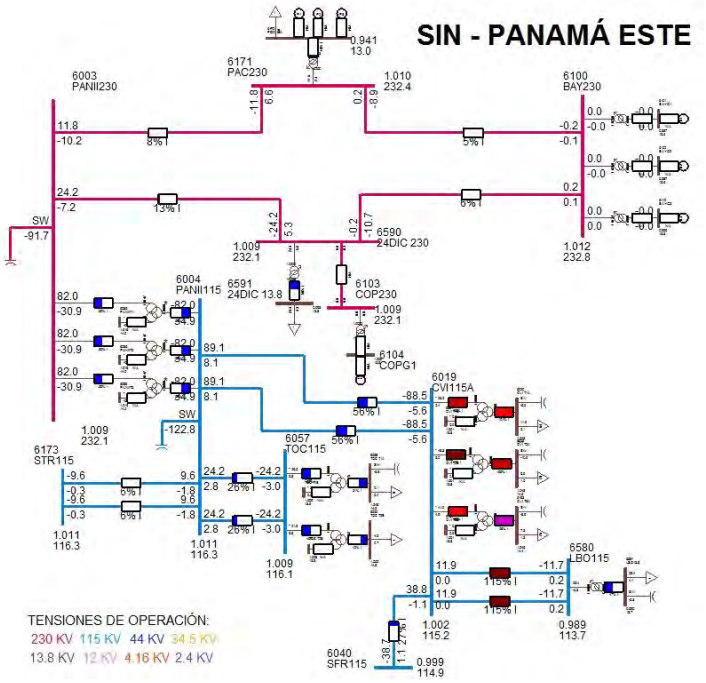
SIN - PANAMÁ ATLÁNTICO

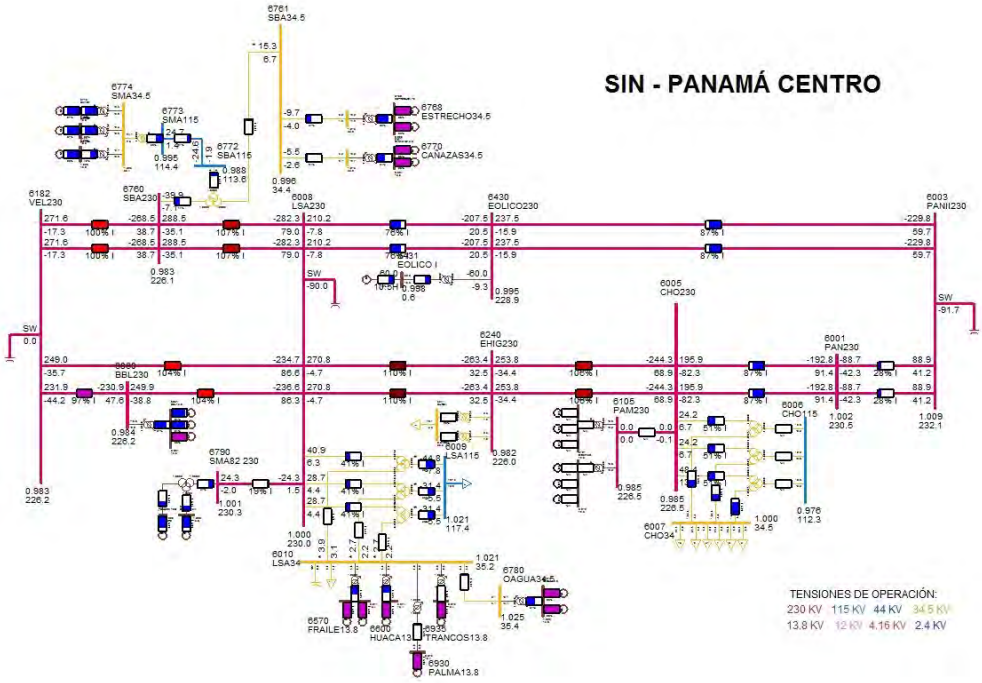


SIN - PANAMÁ CAPITAL



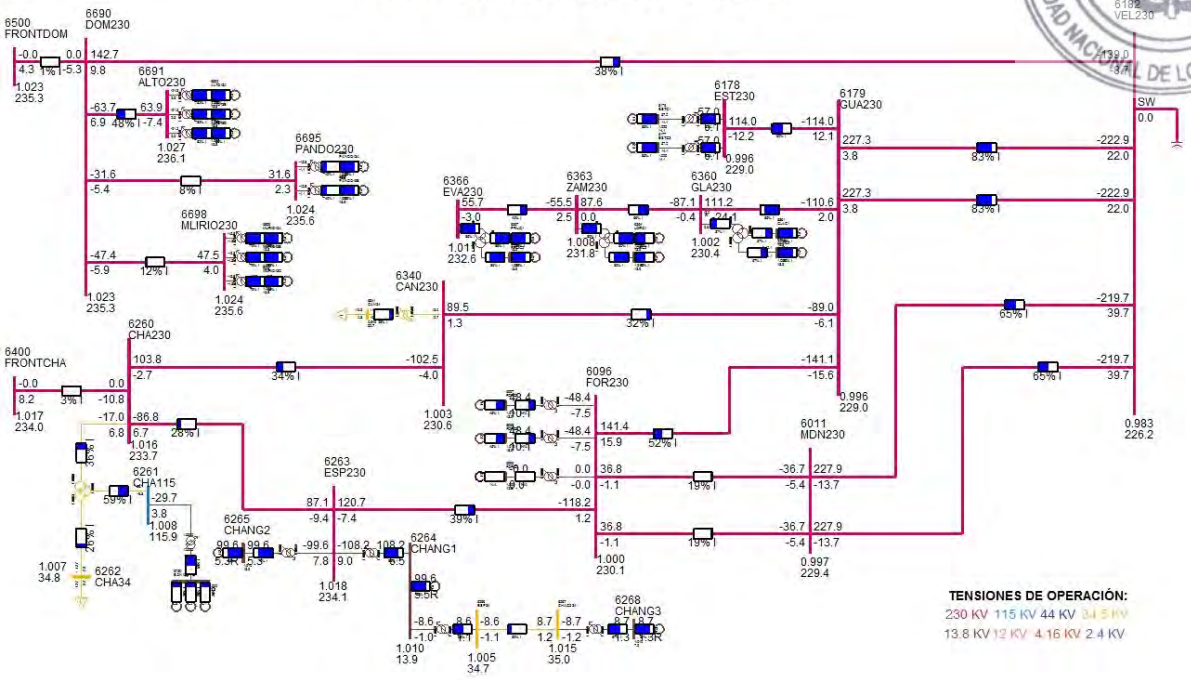
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
181



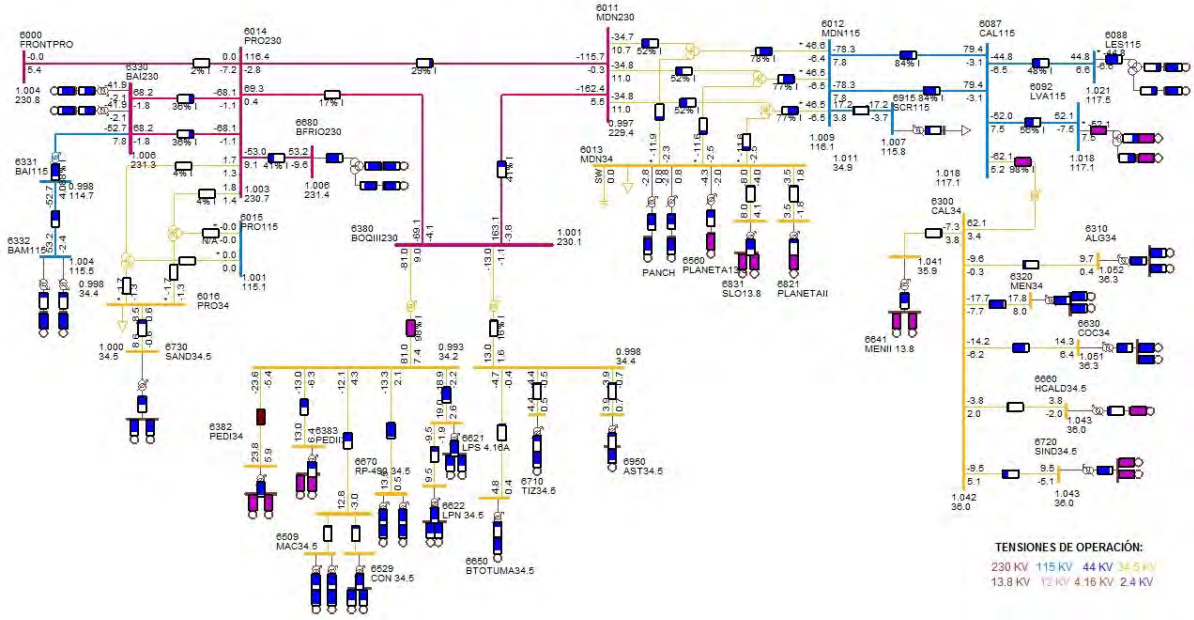


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
182

SIN - PANAMÁ OESTE NORTE



SIN - PANAMÁ OESTE SUR



183

De los diagramas unifilares anteriores, notamos lo siguiente:

- Se eliminan las sobrecargas sobre el corredor Progreso-Mata de Nance con la entrada del nuevo circuito Mata de Nance-Boquerón III-Progreso-Frontera y la adición del circuito paralelo Mata de Nance-Progreso.
- Se elimina la congestión en el corredor Mata de Nance-Veladero, con la repotenciación de los circuitos 230-5B/6B (Mata de Nance-Veladero).
- El T1 de S/E Boquerón III se encuentra al 98% sobre su última etapa de enfriamiento.
- El transformador en S/E Caldera se encuentra al 98% sobre su última etapa de enfriamiento.
- Los circuitos 230-14B/15B (Veladero-San Bartolo) se encuentran al 100.3% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (276 MVA), transportando 276.7 MVA cada uno.
- Los circuitos 230-14A/15A (San Bartolo-Llano Sánchez) se encuentran al 107.1% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (276 MVA), transportando 295.6 MVA cada uno.
- El circuito 230-5A (Veladero – Llano Sánchez) se encuentra al 103.6% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 255.8 MVA.
- El circuito 230-6A1 (Barro Blanco – Llano Sánchez) se encuentra al 104.1% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 257.2 MVA.
- Los circuitos 230-3C/4C (Llano Sánchez – El Higo) se encuentran al 109.7% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 270.8 MVA cada uno.
- Los circuitos 230-3B/4B (El Higo - Chorrera) se encuentran al 105.6% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (247 MVA), transportando 260.7 MVA cada uno.

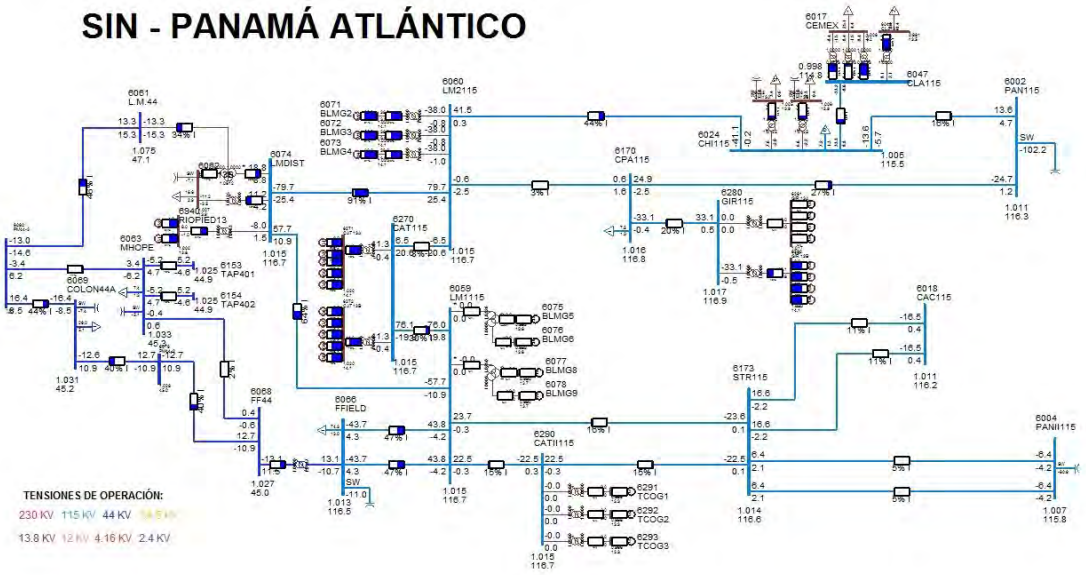
Concentrándonos sobre la región central del SIN, podemos observar las limitaciones que presenta el Sistema Principal de Transmisión en evacuar toda la generación producida al occidente del SIN, reflejándose en diversas sobrecargas en los principales corredores oriente-occidente. De manera adicional, se debe mencionar que esta situación implica un **aumento sustancial en las pérdidas de transmisión para el sistema**, que deberá transportar a largas distancias grandes cantidades de energía por medio de los mismos corredores, es decir, no existen expansiones sobre los corredores del SPT.

Por los motivos descritos con anterioridad, se despachará generación obligada en el escenario, de manera tal que se garantice la operación segura y confiable del SIN bajo los criterios de calidad y seguridad de las normativas.

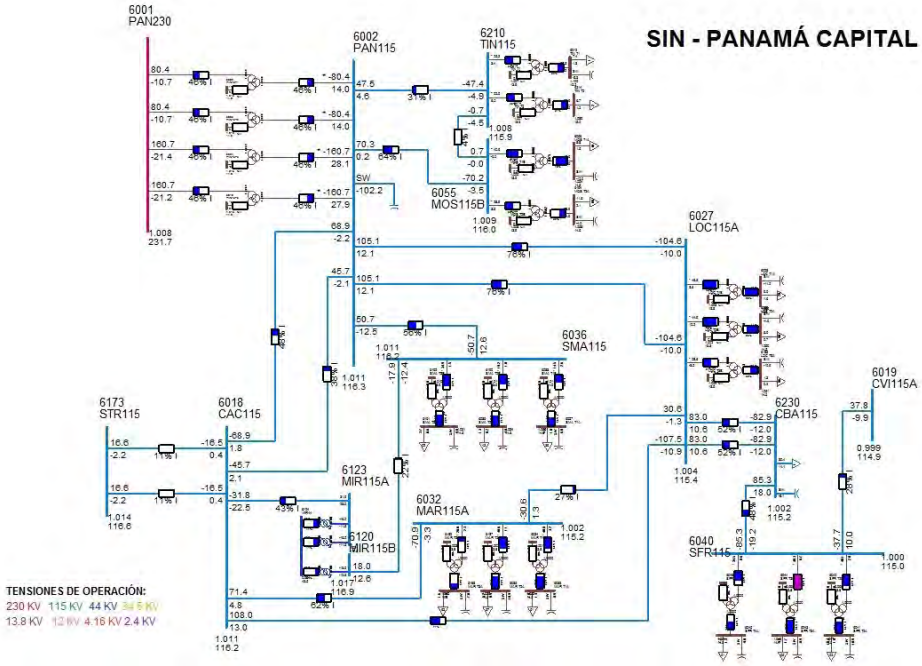
184

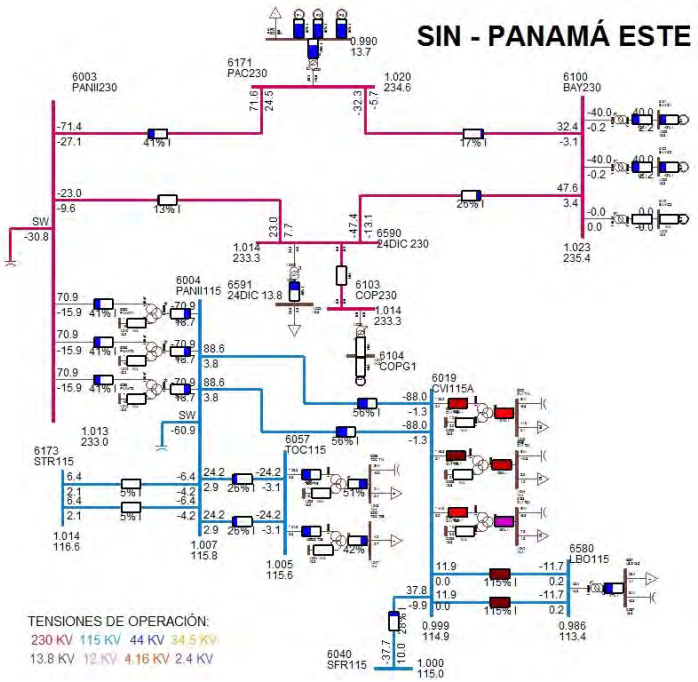
Según el orden de mérito para el periodo, se despachan las centrales Pacora, Cativá, El Giral II y Bayano (2 unidades a 40 MW cada una), haciendo un total de 246.53 MW en generación obligada. Se desplaza la C.H. Fortuna (sale completa) y se restringe la generación de las centrales hidroeléctrica de pasada, haciendo un total de 316.92 MW en generación desplazada, a causa del ingreso de la generación obligada al sistema.

Bajo el re-despacho mencionado, se verifica la operación del sistema tanto en estado estable como en contingencia, encontrando un sistema estable y seguro que cumple los criterios de calidad y seguridad del RT. A continuación se muestra la operación del sistema bajo el re-despacho realizado, considerando la generación obligada:



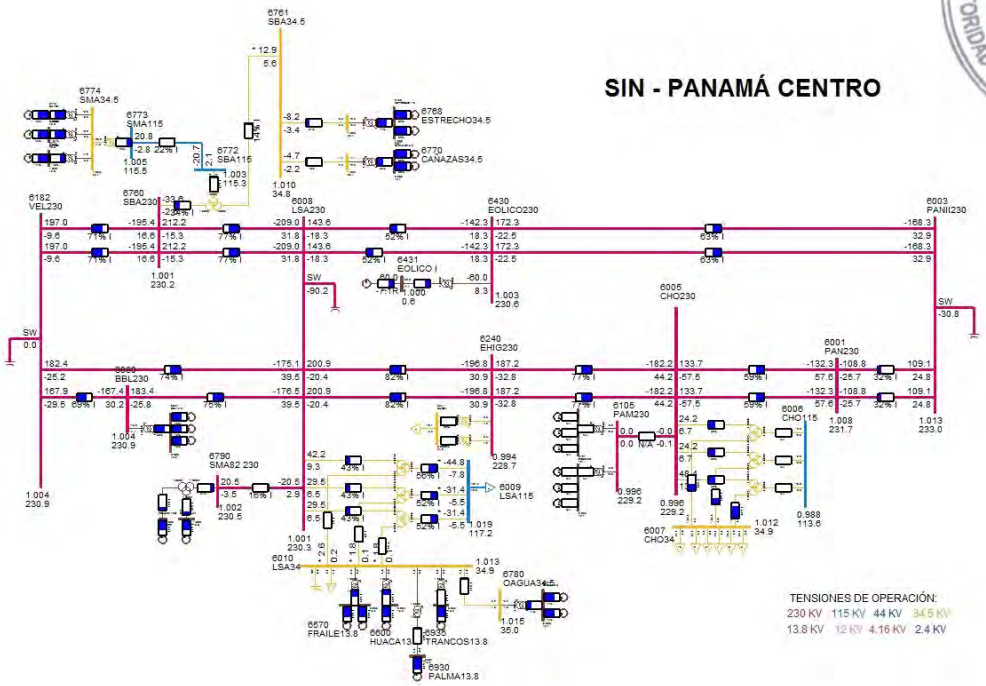
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
185



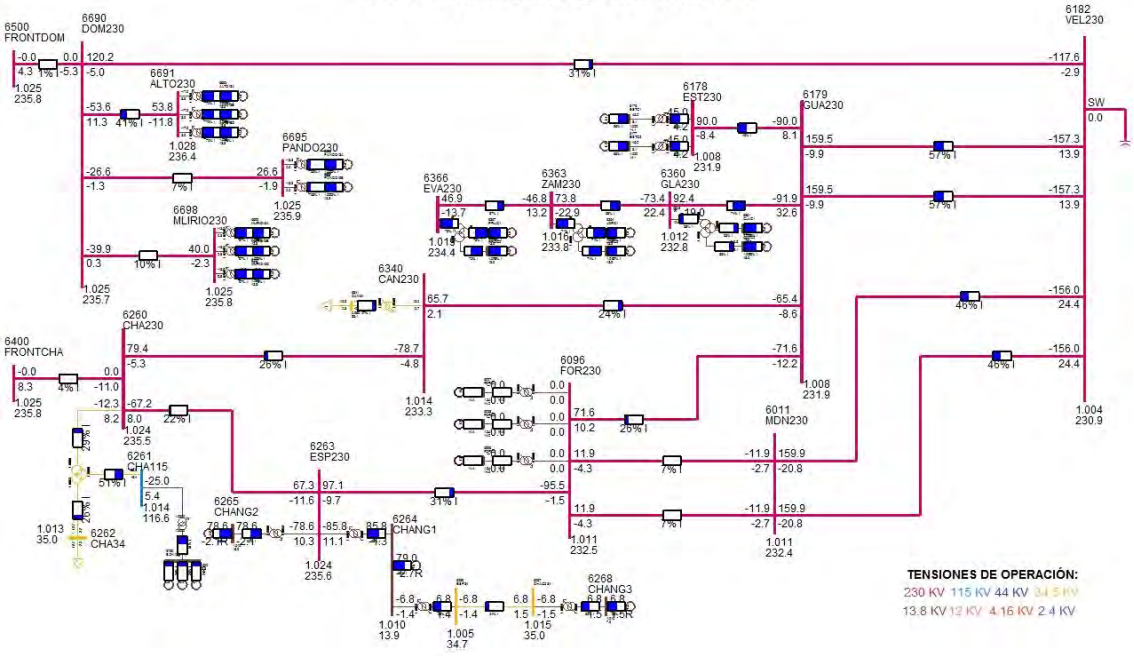


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
186

SIN - PANAMÁ CENTRO

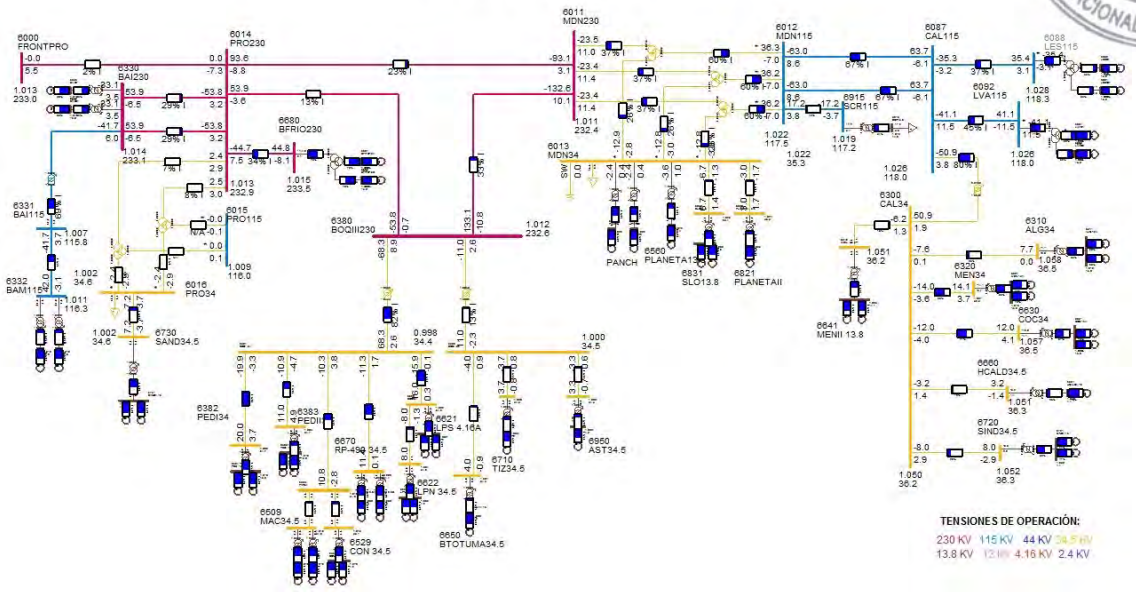


SIN - PANAMÁ OESTE NORTE



187

SIN - PANAMÁ OESTE SUR



Notamos el incremento de la generación y el uso del SPT en el sector atlántico y este del SIN, mientras tanto se disminuye generación y el uso de la red en la región central y este (norte y sur) del sistema. No se tienen sobrecargas en elementos del SPT y se tiene un perfil de voltajes adecuado para las redes de 230 y 115 KV.

Se pronostica un intercambio de 120 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Para lograr el intercambio pronosticado, se despachan centrales hidroeléctricas de pasada, las cuales se encontraban con generación disminuida a causa de restricciones en capacidad de transmisión y déficit de potencia reactiva. La exportación de la generación de estas centrales no implica una exigencia mayor al SIN, debido a que esta se sitúan al oeste de país, mismo lugar donde se encuentran los enlaces de interconexión.

Bajo las transferencias al MER, se cumplen los criterios de calidad y seguridad, teniendo una operación segura y confiable tanto en estado de operación normal como en continencia.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despachan las centrales hidroeléctricas de pasada de manera restringida ya que la demanda queda cubierta. Ingresa al despacho 60 MW de generación eólica y no se tienen aporte de centrales termoeléctricas ni hidroeléctricas de embalse ya que Bayano y Fortuna quedan fuera del despacho.

Bajo el despacho descrito, no se presentan sobrecargas en elementos del SPT y se mantiene un perfil de voltajes adecuado tanto en la red de 115 KV como en la de 230 KV, cumpliendo con los criterios de calidad y seguridad normados en el RT. Sin embargo, la

188

condición citada se mantiene únicamente para el SIN operando en estado estable, ya que para diversas contingencias realizadas sobre circuitos que forman parte de la región central del SIN, no se alcanza a obtener solución a los flujos de potencia, muestra de inestabilidad en el sistema. En específico las contingencias que causan esta condición son los disparos de los circuitos: El Coco-Panamá II, Llano Sánchez-El Higo, El Higo – Chorrera, Veladero-Llano Sánchez, San Bartolo-Llano Sánchez y Barro Blanco-Llano Sánchez.

La inestabilidad que se muestra para el escenario es a causa de que no existe regulación cercana en el centro de carga, debido a que toda la generación se encuentra en el extremo opuesto del SIN ya que la demanda es atendida en su mayoría por generación hidroeléctrica de tipo filo de agua. Para evitar esta condición, es necesaria compensación reactiva estática, la cual brinde un soporte durante la falla y permita al sistema superar la eventualidad (por ejemplo un SVC), pero como para este periodo aun no ingresan al sistema los SVC, se opta por despachar una unidad de la C.H. Bayano al mínimo permisible por la turbina (40 MW), de manera tal que se mantenga el equilibrio en el sistema, en caso de ocurrir el disparo de alguno de los circuitos mencionados. Como consecuencia de la introducción de la generación obligada en Bayano, se desplaza generación de las centrales hidroeléctrica de pasada, debido a que es la única disponible.

Se pronostica un intercambio de 115.26 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Para lograr el intercambio pronosticado, se despachan centrales hidroeléctricas de pasada, las cuales se encontraban con generación disminuida. La exportación de la generación de estas centrales no implica una exigencia mayor al SIN, debido a que esta se sitúan al oeste de país, mismo lugar donde se encuentran los enlaces de interconexión.

Bajo las transferencias al MER, se cumplen los criterios de calidad y seguridad, teniendo una operación segura y confiable tanto en estado de operación normal como en continencia.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo I-7.

3.3.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS

Se realizó un análisis de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 y la respuesta del sistema. A continuación se muestran las listas de contingencia, utilizadas para los análisis del sistema bajo estado de contingencia para los periodos seco y lluvioso del año 2015:

189

LISTA DE CONTINGENCIA SECA DEL AÑO 2015		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Está
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca, Lorena y Prudencia
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12A	El Coco-Panamá II
C11	230-12B	Llano Sánchez-El Coco
C12	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C13	230-4B	El Higo - Chorrera
C14	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-14A	San Bartolo-Llano Sánchez
C16	230-14B	Veladero-San Bartolo
C17	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C18	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C19	230-18	Fortuna-Guasquitas
C20	230-29	Cañazas-Guasquitas
C21	230-10	Progreso-Frontera
C22	230-25	Veladero-Dominical
C23	230-21	Changuinola-Frontera
C24	230-6A1	Barro Blanco-Llano Sánchez
C25	230-6A2	Veladero-Barro Blanco
C26	N.A.	Progreso-Mata de Nance
C27	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C28	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C29	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C30	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C31	115-2A	Santa Rita - Cáceres
C32	115-45	Santa Rita-Panamá II

LISTA DE CONTINGENCIA LLUVIOSA DEL AÑO 2015		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Está
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca, Lorena y Prudencia
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12A	El Coco-Panamá II
C11	230-12B	Llano Sánchez-El Coco
C12	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C13	230-4B	El Higo - Chorrera
C14	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-14A	San Bartolo-Llano Sánchez
C16	230-14B	Veladero-San Bartolo
C17	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C18	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C19	230-18	Fortuna-Guasquitas
C20	230-29	Cañazas-Guasquitas
C21	230-10	Progreso-Frontera
C22	230-25	Veladero-Dominical
C23	230-21	Changuinola-Frontera
C24	230-6A1	Barro Blanco-Llano Sánchez
C25	230-6A2	Veladero-Barro Blanco
C26	N.A.	Progreso-Mata de Nance
C27	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C28	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C29	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C30	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C31	115-2A	Santa Rita - Cáceres
C32	115-45	Santa Rita-Panamá II

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo I-7, donde se aprecia que bajo **las consideraciones de despacho descritas en la sección anterior**, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión.

3.3.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema, obteniéndose los resultados de la frecuencia en la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo las condiciones de despacho descritas en la sección de estado permanente.

190

Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo I-7 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo I-8 se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/ETM.

3.3.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

3.4 ANÁLISIS DEL AÑO 2016

3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el periodo seco del año 2016, se parte del escenario obtenido para el año 2015 y de manera adicional se considera el ingreso de las siguientes plantas de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
ENERO	La Laguna	9.30
ENERO	Las Cruces	9.17
ENERO	Remigio Rojas	8.60
ENERO	San Bartolo	15.25
MARZO	Potrerillos	4.17
ABRIL	Tabasará II	34.53
TOTAL		81.02

Las fechas de ingreso al sistema de las plantas de generación, responden a información mostrada en el Plan Indicativo de Generación 2012. Los proyectos de generación La Laguna, Las Cruces y San Bartolo tienen como punto de conexión la futura S/E San Bartolo, la cual para este periodo ya se encuentra en operación. Notamos que se ingresa 81 MW aproximadamente de generación hidroeléctrica, localizada geográficamente en la región central y occidental del SIN, lo cual exigirá aun más al SPT (sobre todo en la época lluviosa), que deberá transportar la energía que se genere por estas centrales hacia el extremo opuesto del SIN hacia el centro de carga.

191

Durante el periodo seco del año 2016, se reportan los siguientes refuerzos en el Sistema Principal de Transmisión:

- Ingreso de dos (2) Compensadores Estáticos de Potencia Reactiva (o SVC por sus siglas en inglés). Uno en subestación Llano Sánchez y otro en subestación Panamá II, ambos a nivel de 230 KV.

Con el refuerzo de los SVC para este periodo, se aumenta la reserva reactiva del sistema, en búsqueda de eliminar las restricciones de transmisión para evacuar la generación producida al occidente del SIN a causa de no contar con un perfil de voltajes adecuado en el sistema (las mismas fueron identificadas en el corto plazo). El ingreso de los SVC también brinda estabilidad al sistema bajo estado de contingencia, por lo cual **se trata de un refuerzo de suma importancia para el sistema.**

El orden de mérito establecido para despachar las unidades de generación disponibles en el sistema para el periodo seco el año 2016 se muestra a continuación:

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA SECA 2016 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN DISMINUÍDA.
2	EOLICA (120 MW)
3	BLM-CARBON
4	Pacora
5	Cativa
6	El Giral II
7	El Giral
8	Pan Am
9	BLM Ciclo
10	TCO Ciclo
11	BLM 8
12	TCO 1
13	TCO 2
14	BLM 5 - JB
15	BLM 6 - JB
16	Fortuna
17	PAN G2
18	PAN G1
19	Bayano

Para el periodo lluvioso no se reporta el ingreso de centrales de generación. Se muestra el orden de mérito establecido para el periodo lluvioso del año 2016:

192

ORDEN DE MÉRITO	
ÉPOCA LLUVIOSA 2016 - DE MÁS BARATO A MÁS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	CENTRALES HIDRÁULICAS DE PASADA CON GENERACIÓN AL 95% DE SU CAPACIDAD INSTALADA.
2	EOLICA (60 MW)
3	BLM-CARBON
4	Fortuna
5	Pacora
6	Cativa
7	El Giral II
8	Bayano
9	El Giral
10	Pan Am
11	BLM Ciclo
12	TCO Ciclo
13	BLM 8
14	TCO 1
15	TCO 2
16	BLM 5 - JB
17	BLM 6 - JB
18	PAN G2
19	PAN G1

Se reportan los siguientes refuerzos en el Sistema Principal de Transmisión ingresando para el periodo lluvioso del año 2016:

- Doble circuito Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá, a nivel de 230 KV.

El refuerzo del doble circuito Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá entra para aliviar las sobrecargas sobre el troncal del SPT, buscando el aprovechamiento del recurso hídrico instalado al occidente del SIN. Con este refuerzo, se elimina la congestión sobre el sistema de transmisión en la región central y se disminuyen las pérdidas de transmisión, ya que se busca distribuir el flujo de potencia sobre mayor cantidad de corredores, reduciendo la carga sobre los corredores existentes y por ende disminuyendo las pérdidas de transmisión. De manera adicional, se brinda mayor confiabilidad al sistema en caso de contingencia, cumplimiento con el criterio N-1.

Podemos afirmar que los proyectos del doble circuito Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá y los 2 SVC, tienen un impacto primordial sobre la operación del sistema, ya que los mismos buscan el abaratamiento del costo operativo del SIN eliminando las restricciones de transmisión para poder lograr el despacho económico (sobre todo para el periodo lluvioso) sin necesidad de incluir generación obligada en el despacho de las plantas. Por lo anterior, se deberá considerar como “primordiales” la consecución de estos dos proyectos.

193

3.4.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

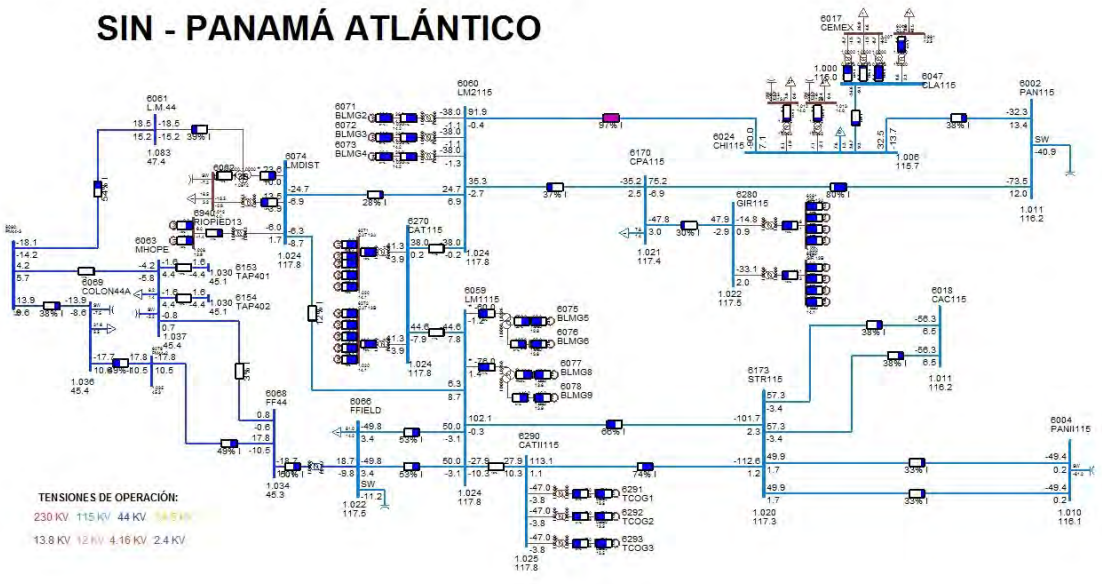
3.4.2.1 OPERACION NORMAL

ÉPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% de su capacidad instalada, simulando el efecto de la estación seca sobre los aportes que reciben estas centrales. La central Eólica despacha 120 MW, debido a que se espera que para la época seca se cuente con mayor recurso eólico para su aprovechamiento. Siguiendo el orden de merito establecido para el periodo se despachan las centrales BLM Carbón, Pacora, Cativá, El Giral (I y II), Panam, Bahía las Minas Ciclo Combinado en configuración 3+1 y marcando el costo marginal del sistema la unidad 1 de la central Termo Colón operando como turbina libre, ya que la demanda queda cubierta sin necesidad de operar el ciclo combinado de esta central.

Con el despacho descrito no se presentan violaciones a los criterios de calidad y seguridad normados en el Reglamento de Transmisión (RT), sin sobrecargas sobre los elementos del Sistema Principal de Transmisión y operando con un buen perfil de voltajes las redes de 230 y 115 KV. Por lo anterior concluimos que el sistema opera de manera segura y confiable, cumpliendo el despacho económico.

Se pronostica un intercambio de 146.78 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Para cumplir con el intercambio se despachan las centrales Ciclo Combinado de Termo Colón (2+1) y Fortuna, haciendo un total de 133 MW adicionales en el SIN.



194

Debido a que se despacha toda la generación disponible en el atlántico, se reporta el circuito 115-3B (Chilibre – Las Minas II) al 96.5% sobre su capacidad máxima en estado de operación normal (93 MVA), transportando 89.8 MVA. Lo anterior no es una violación al criterio de seguridad, pero **es un indicativo de la necesidad en expandir la red de transmisión de la costa atlántica**. Del unifilar anterior podemos observar que se despacha toda la generación instalada en la costa atlántica, lo cual exige a la red de 115 KV que vincula esta región del SIN al resto del sistema.

ÉPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despachan las centrales hidroeléctricas de pasada con generación disminuida debido a que la demanda queda cubierta. La central Eólica despacha 120 MW y no se tiene generación de tipo termoeléctrica ni de embalse (Fortuna y Bayano).

No se reportan sobrecargas en elementos del SPT y se tiene un perfil de voltajes adecuado para las redes de 230 KV y 115 KV, cumpliendo con los criterios de calidad y seguridad del RT.

Se pronostica un intercambio de 143.95 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Para cumplir con el intercambio se llaman a despacho el resto de las unidades de las plantas hidroeléctricas de pasada que estaban fuera de operación (debido a que la demanda quedó cubierta), despachando un total de 143.48 MW. El despacho sigue sin contar con aportes de generación térmica o de embalse.

Bajo las transferencias con el MER no se reportan violaciones a los criterios de calidad y seguridad, manteniendo el sistema en una operación segura y confiable, tanto en estado estable como en contingencia y cumpliendo el despacho económico (no hay necesidad de generación obligada).

ÉPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 95% de su capacidad instalada y la central Eólica despacha 60 MW, simulando la estación lluviosa y sus aportes hídricos y eólicos para la generación de energía. Cumpliendo con el orden de mérito de despacha las central de Bahía las Minas Carbón y marcando el precio marginal del sistema se tiene a la C.H. Fortuna despachando 2 unidades a 57.42 MW cada una.

Es necesario mencionar que el 89% de la generación despachable que atiende la demanda es de tipo hidroeléctrica (de pasada y embalse), la cual es transportada hacia el centro de carga. Sólo se tiene a la central térmica de BLM Carbón por parte de las centrales de tipo Termo-eléctrica y la Eólica con el aporte de 60 MW (3.8% de la generación total).

Bajo el despacho descrito **no se presentan sobrecargas sobre elementos del Sistema Principal de Trasmisión**. Lo anterior es el resultado del ingreso al SIN del doble circuito Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a nivel de 230 KV, el cual brinda un corredor adicional para evacuar la generación producida al occidente del sistema, disminuyendo la

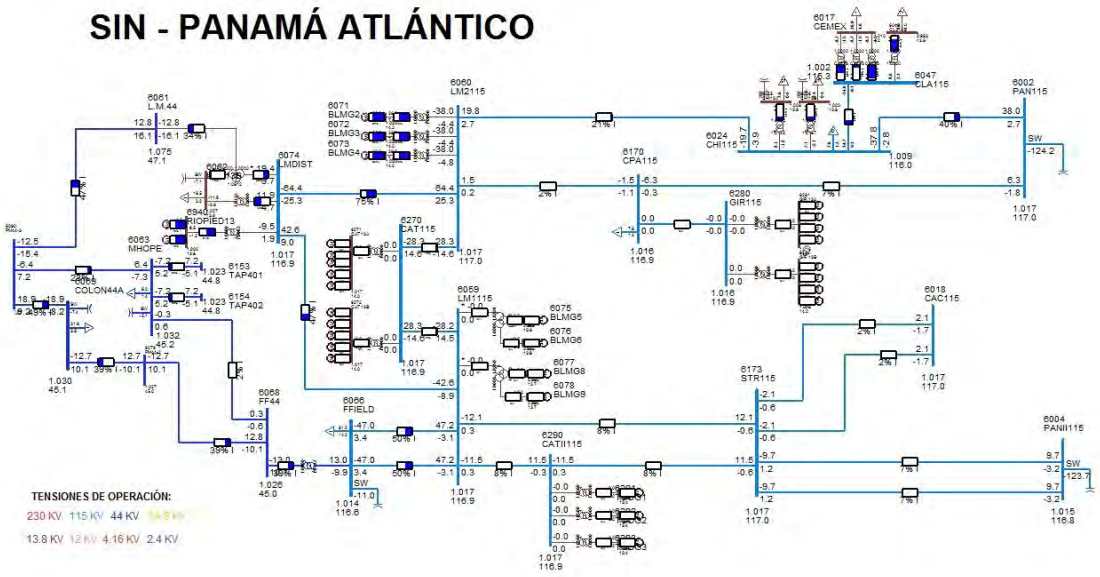
195

carga sobre los corredores existentes. El corredor nuevo también tiene la ventaja que disminuye las pérdidas eléctricas en el SPT, al distribuir los flujos de potencia a través de mayor número de circuitos a nivel de 230 KV.

Se presenta **un perfil de voltajes adecuado en las redes de 230 y 115 KV**, recordando que para el periodo se encuentra en operación ambos SVC a nivel de 230 KV, **elevando las reservas reactivas del SIN**, permitiendo el completo despacho de la generación disponible al occidente (del tipo hidráulica) y también mejorando la respuesta dinámica del sistema bajo estado de contingencia.

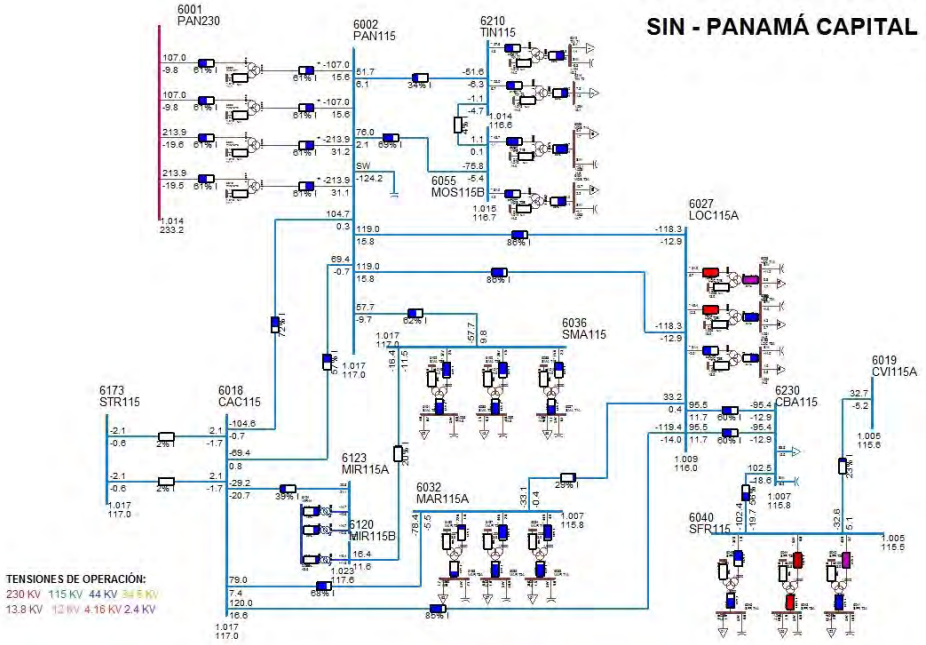
Por los factores mencionados con anterioridad, notamos la importancia de **priorizar los proyectos del doble circuito Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá y los SVC en S/E Panamá II y Llano Sánchez**, ya que se logra el despacho económico de manera segura y confiable.

A continuación se muestra la distribución de flujos de potencia a través del SPT y el perfil de voltaje a través de los diferentes nodos a nivel de 230 y 115 KV:

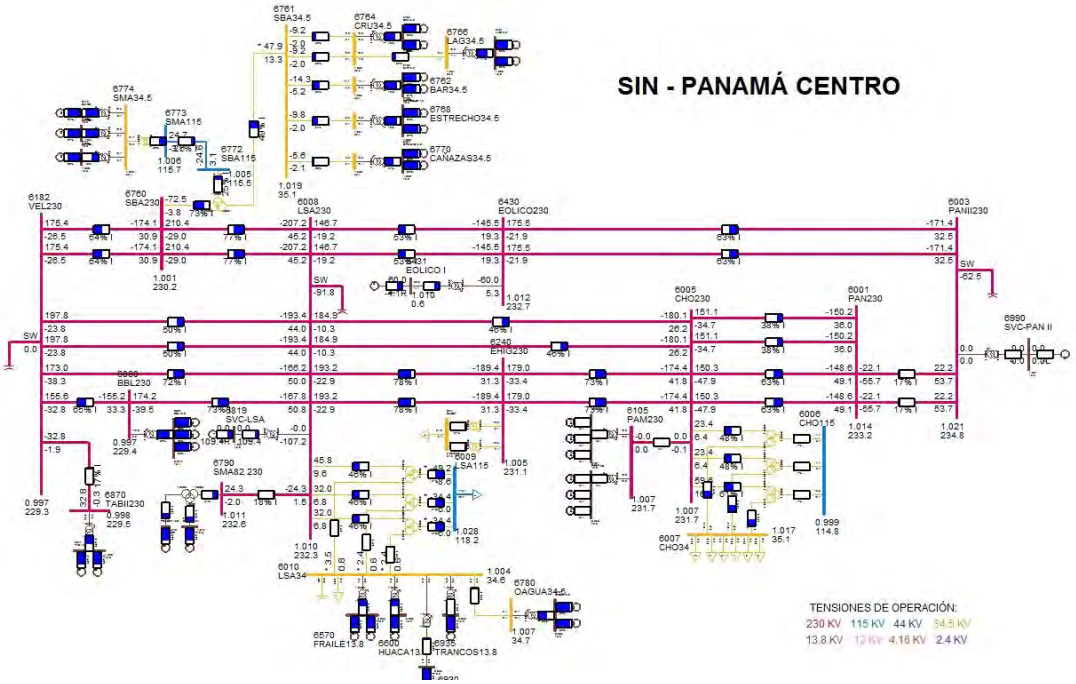


196

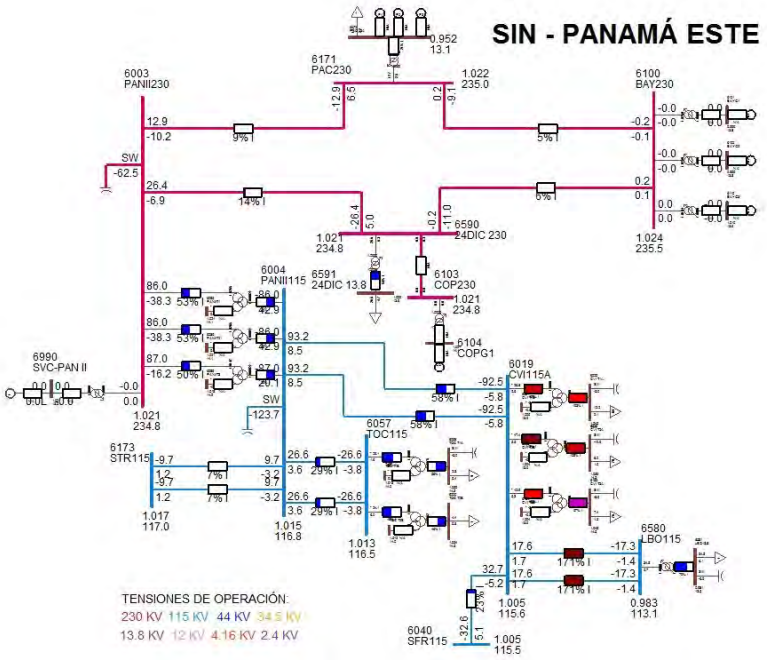
SIN - PANAMÁ CAPITAL

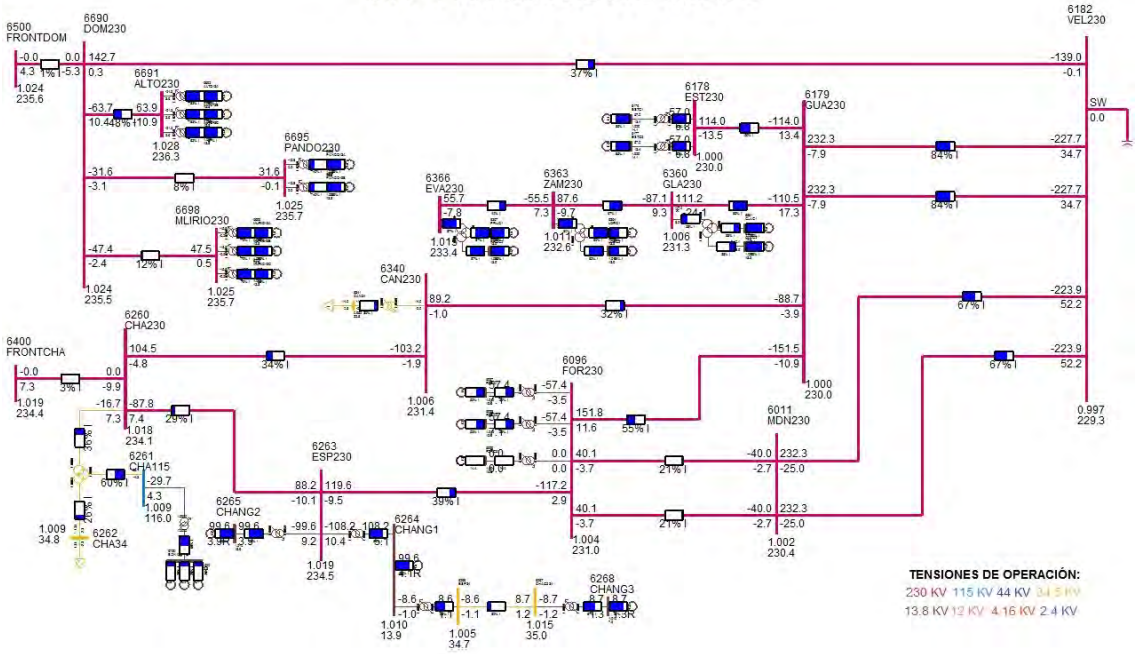


SIN - PANAMÁ CENTRO



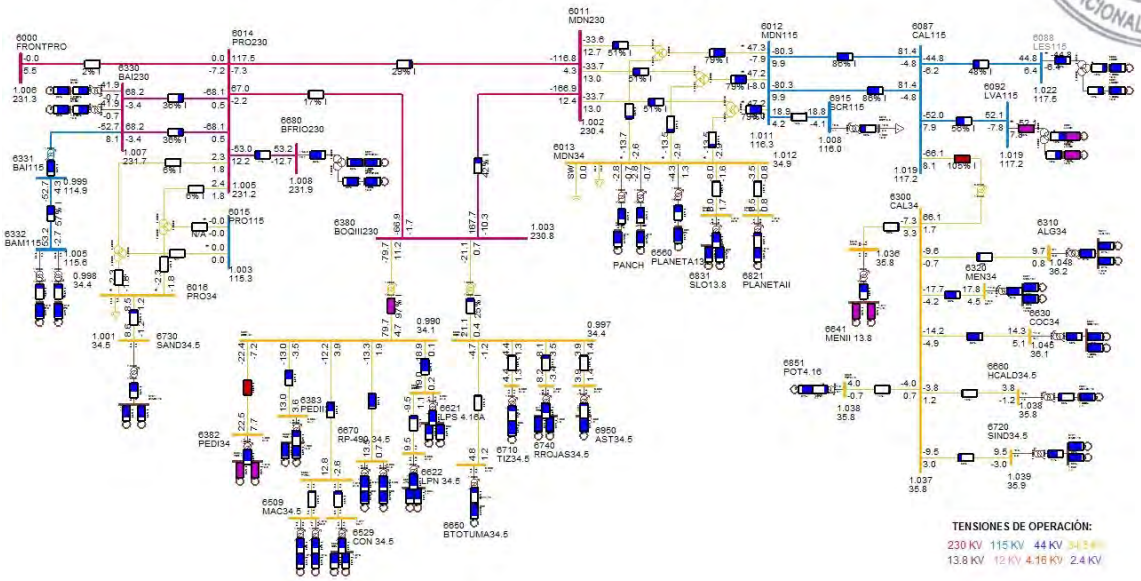
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
197





198

SIN - PANAMÁ OESTE SUR



Notamos que no existen sobrecargas en los elementos principales del sistema de transmisión y se mantiene un perfil de voltajes adecuado.

Para el periodo lluvioso del año 2016, se pronostica un intercambio de 149.6 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. La C.H. Fortuna aporta la generación adicional para lograr el intercambio pronosticado, quedando despachada con 3 unidades a 87.44 MW cada una. El incremento en la generación debido a la exportación hacia el MER, no implica mayor exigencia al SIN a causa de que la misma se encuentra al occidente del sistema, mismo sitio en el que se encuentran los enlaces de interconexión con el SER.

Se verifica el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad del RT, concluyendo que el sistema opera de manera confiable y segura, tanto en estado estable como en contingencia.

ÉPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despachan las centrales hidroeléctricas de pasada con generación restringida a causa de que la demanda queda cubierta. La central Eólica entrega 60 MW al sistema.

Con el despacho descrito, no se presentan sobrecargas sobre elementos del SPT, cumpliendo con el criterio de seguridad. El perfil de voltajes para la red de 115 KV se mantiene dentro del rango permisible, al igual que el perfil de voltajes para los nodos de 230 KV, sin embargo hay que mencionar que durante la demanda mínima los voltajes para la red de 230 KV se encuentran algo elevados (en específico para la región Oeste-Norte), teniendo voltajes por el orden de 1.03 p.u., lo cual es aceptable ya que se

199

encuentra dentro el rango permisible, pero algo elevado por tratarse de una operación en estado estable. Por lo anterior, se cumple con el criterio de calidad.

Para el periodo de demanda mínima de época lluviosa del año 2016, se pronostica un intercambio de 113.9 MW en sentido de Panamá hacia Centro América. Para cumplir con el intercambio pronosticado se despacha generación hidroeléctrica de pasada, la cual se encontraba restringida por demanda. El llamar a despacho a las unidades hidroeléctricas con el objetivo de exportar la energía, no tiene mayores implicaciones para la operación del Sistema Principal de Transmisión, ya que los nodos de enlace con el SER se encuentran en el mismo sector donde se encuentran ubicadas las plantas despachadas.

Se verifica el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad del RT, encontrando un sistema operando de manera adecuada cumpliendo con las normas.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo I-7.

3.4.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIA

Se realizó un análisis de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad (N-1) en la operación del sistema. A continuación se muestra la lista de contingencia, utilizada en el análisis para el año 2016, para los periodos seco y lluvioso:

LISTA DE CONTINGENCIA SECA DEL AÑO 2016		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Estí
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca, Lorena y Prudencia
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12A	El Coco-Panamá II
C11	230-12B	Llano Sánchez-El Coco
C12	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C13	230-4B	El Higo - Chorrera
C14	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-14A	San Bartolo-Llano Sánchez
C16	230-14B	Veladero-San Bartolo
C17	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C18	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C19	230-18	Fortuna-Guasquitas
C20	230-29	Cañazas-Guasquitas
C21	230-10	Progreso-Frontera
C22	230-25	Veladero-Dominical
C23	230-21	Changuinola-Frontera
C24	230-6A1	Barro Blanco-Llano Sánchez
C25	230-6A2	Veladero-Barro Blanco
C26	N.A.	Progreso-Mata de Nance
C27	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C28	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C29	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C30	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C31	115-2A	Santa Rita - Cáceres
C32	115-45	Santa Rita-Panamá II

LISTA DE CONTINGENCIA LLUVIOSA DEL AÑO 2016		
ID	ELEMENTO	
C1	T2	Unidad 2 de Fortuna
C2	T1	Unidad 1 de Bayano
C3	230-18	C.H. Estí
C4	T2	Unidad 2 de Changuinola
C5	230-22	C.H. Gualaca, Lorena y Prudencia
C6	230-11	C.T. Panam
C7	T1	C.T. Pacora
C8	115-43	C.T. El Giral
C9	230-1C	Panamá-Panamá II
C10	230-12A	El Coco-Panamá II
C11	230-12B	Llano Sánchez-El Coco
C12	230-4C	Llano Sánchez-El Higo
C13	230-4B	El Higo - Chorrera
C14	230-5A	Veladero-Llano Sánchez
C15	230-14A	San Bartolo-Llano Sánchez
C16	230-14B	Veladero-San Bartolo
C17	230-5B	Mata de Nance-Veladero
C18	230-9A	Boquerón III-Mata de Nance
C19	230-18	Fortuna-Guasquitas
C20	230-29	Cañazas-Guasquitas
C21	230-10	Progreso-Frontera
C22	230-25	Veladero-Dominical
C23	230-21	Changuinola-Frontera
C24	230-6A1	Barro Blanco-Llano Sánchez
C25	230-6A2	Veladero-Barro Blanco
C26	N.A.	Progreso-Mata de Nance
C27	N.A.	Veladero-Llano Sánchez
C28	N.A.	Llano Sánchez-Chorrera
C29	N.A.	Chorrera-Panamá
C30	115-4A	Cemento Panamá - Panamá
C31	115-3B	Las Minas 2 - Chilibre
C32	115-2B	Las Minas 1 - Santa Rita
C33	115-1B	Cativá II - Santa Rita
C34	115-2A	Santa Rita - Cáceres
C35	115-45	Santa Rita-Panamá II

200

Para todas las contingencias listadas se encontró solución a los flujos de potencia bajo la acción de los gobernadores de las unidades de generación despachadas en el escenario. Esta afirmación tiene un valor agregado tomando en cuenta que **no se espera generación obligada para el año 2016**. Lo anterior es debido al ingreso de los proyectos de los SVC y el tercer corredor oriente-occidente del SIN.

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo I-7, donde se aprecia que el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión.

3.4.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realizaron análisis de estabilidad dinámica para fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema, obteniéndose los resultados de la frecuencia en la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo I-7 de estabilidad transitoria.

3.4.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

3.5 NIVELES DE CORTOCIRCUITO

En el Anexo I-7 se presentan los niveles de cortocircuito, tanto trifásico como monofásico, en las distintas barras de 230 y 115 KV de ETESA. A continuación, se presenta una tabla con la capacidad interruptiva de los interruptores de las diferentes subestaciones de ETESA, para los distintos niveles de tensión.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
201

INTERRUPTORES DE POTENCIA				
CAPACIDAD INTERRUPTIVA EN KA				
SUBESTACIONES	NIVEL DE VOLTAJE EN KV			
	230	115	34.5	13.8
PANAMÁ	40	31.5		23
PANAMÁ II	31.5	20		40
CÁCERES		40		
SANTA RITA		40		
CHORRERA	40		25	
LLANO SÁNCHEZ	31.5	40	25	
LLANO SÁNCHEZ (AMPLIACIÓN)	40			
VELADERO	40			
GUASQUITAS	40			
MATA DE NANCE	40	25	40	
CALDERA		25	20	
PROGRESO	31.5	40	12	
CHARCO AZUL		30		
CHANGUINOLA	31.5		20	
BOQUERÓN III	31.5		20	

Como se puede observar comparando este cuadro con los niveles de falla del Anexo I-7, la capacidad interruptiva en las subestaciones de ETESA es superior a los niveles de falla en estas.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
202

ANEXO 1

Fundamentos Teóricos de Regresión Lineal Múltiple

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
203

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

Los fundamentos teóricos expuestos en este anexo fueron extraídos de una versión traducida del libro "Econometría Básica" del economista Damodar Guajarati. En 1995, McGraw-Hill publicó la segunda edición de este libro y en 2002, McGrall-Hill y Irwin publicaron la cuarta y más reciente edición. El economista Víctor Manuel Mayorga Torrado tradujo la segunda edición, la cual fue publicada por McGraw-Hill en 1996.

1. DEFINICIÓN

La regresión lineal múltiple se puede definir como una función de estadística de dependencia lineal entre una variable aleatoria dependiente, explicada o endógena (Y) y varias variables aleatorias independientes, explicativas o exógenas (X):

$$Y = f_{lineal}(X) = X\beta$$

Y = Variable explicada
X = Variables explicativas
β = Parámetros de regresión

2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Para analizar regresiones lineales múltiples se recomienda aplicar los siguientes seis pasos:

- **Formulación de la hipótesis estadística**: La hipótesis estadística es un enunciado lógico que se quiere aceptar o rechazar. Esta hipótesis debe ser los más consistente posible con la realidad que representa.

- **Formulación de la regresión estadística**: Toda regresión lineal múltiple se puede formular matemáticamente, usando una notación matricial en donde se define claramente, la variable explicada, las variables explicativas y los parámetros de regresión.

- **Estimación de los parámetros de regresión**: En este anexo, los parámetros de regresión lineal se estiman mediante el método de mínimos cuadrados, el cual minimiza la suma de cuadrados de los residuos de regresión. Más adelante se explica con detalle este método.

- **Pruebas estadísticas de bondad de ajuste**: Existen varias pruebas estadísticas que se usan para verificar la bondad de ajuste de una regresión lineal múltiple. Entre más pruebas se usen mejor será el ajuste.

- **Pronóstico de las variables explicativas**: Por lo general se definen y justifican tres escenarios de pronóstico (bajo, medio y alto) para cada variable explicativa. A cada escenario se le puede asignar una probabilidad de ocurrencia.

- **Pronóstico de la variable explicada**: El pronóstico de la variable explicada depende de los escenarios de proyección de las variables explicativas y del modelo de regresión lineal desarrollado, ajustado y validado.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
204

3. PROGRAMAS ESTADÍSTICOS

En el mercado existen una amplia gama de programas estadísticos, con precios que varian entre $300 y $1300 USD. Estos precios incluyen una licencia corporativa comercial y profesional. Los programas estadísticos más populares son:

PROGRAMA	INTERNET	PRECIO
SPSS 12.0	www.spss.com	$1145 USD
PCGIVE 10.3	www.pegive.com	$850 USD
SYSTAT 10.2	www.systat.com	$1300 USD
SHAZAM 9.0	econometrics.com	$490 USD
STATA 8.0	www.stata.com	$1300 USD
LIMDEP 8.0	www.limdep.com	$895 USD
XLSTAT 6.1 (add-in)	www.xlstat.com	$295 USD
STATISTICA 6.0	www.statsoftinc.com	$959 USD
SAS/JMP 5.1	www.jmp.com	$995 USD
RATS 5.0	www.estima.com	$500 USD
TSP 4.5	www.tspintl.com	$900 USD
EVIEWS 4.1	www.eviews.com	$1195 USD
REALSTAT 4.3	www.realstat.com	$500 USD

La selección del programa estadístico depende de las necesidades y presupuestos del usuario. Si las necesidades se limitan a un análisis de regresión lineal múltiple, un complemento (add-in) como XLSTAT es suficiente. Si se desea análisis más complejos y especializados, EVIEWS, LIMDEP o SHAZAM son la solución. Para análisis robustos y complejos, STATISTICA, STATA o SPSS son los indicados.

4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

Una hipotesis estadística es un enunciado lógico que se quiere aceptar o rechazar. Esta hipótesis debe ser consistente con la realidad que representa. Por ejemplo, no es lógica correlacionar las ventas de carros con el consumo de alcohol. En el sector eléctrico, se usan las dos siguientes hipótesis para correlacionar la demanda de energía eléctrica con parámetros socioeconómicos:

- **Primera hipótesis ilustrativa**: La demanda de energía eléctrica en el sector residencial depende linealmente de la población y del ingreso promedio disponible.
- **Segunda hipótesis ilustrativa**: La demanda de energía eléctrica en el sector industrial depende linealmente del producto interno bruto y del precio promedio de la energía eléctrica.

5. FORMULACIÓN DE LA REGRESIÓN ESTADÍSTICA

La formulación matemática de una regresión lineal múltiple se representa con la siguiente notación matricial:

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
205

$$Y = X\beta \qquad Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \qquad X = \begin{bmatrix} 1 \ldots x_{1j} \ldots x_{1m} \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ 1 \ldots x_{ij} \ldots x_{im} \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ 1 \ldots x_{nj} \ldots x_{nm} \end{bmatrix} \qquad \beta = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_j \\ \vdots \\ \beta_m \end{bmatrix}$$

Y = Variable explicada
X = Variables explicativas
β = Parámetros de regresión
n = Número de observaciones
m = Número de variables explicativas
i = Subíndice de la i-ésima observación
j = Subíndice de la j-ésima variable explicativa

Un modelo de regresión lineal simple involucra solamente una variable explicativa y dos parametros de regresión. Por tal motivo, su formulación matricial se reduce a una ecuación escalar bastante conocida y sencilla de resolver ($Y = \beta_2 + \beta_1 X$). Cuando se involucra más de una variable explicativa, la formulación matricial simplifica las ecuaciones matemáticas. Sin embargo, se requiere un dominio de las operaciones matriciales, tales como matriz identidad, inversa y transpuesta de una matriz, y suma y multiplicación de matrices.

3. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE REGRESIÓN

Existen varios métodos para resolver regresiones estadísticas: mínimos cuadrados ordinarios (OLS); mínimos cuadrados ponderados (WLS), método generalizado de momentos (GMM); y heterocedasticidad autoregresiva condicional (ARCH). El método de mínimos cuadrados ordinarios es el más indicado para regresiones lineales múltiples. Más adelante se pueden incorporar métodos más avanzados.

Para entender el método de mínimos cuadrados, es necesario definir tres estadísticos que miden la dispersión de las estimaciones con respecto a las observaciones: suma de cuadrados de residuos (SRC); suma de cuadrados de regresión (SEC); y suma de cuadrados totales (STC).



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
206

Y = Variable explicada
Y^T = Matriz transpuesta de Y
X = Variables explicativas
β = Parámetros de regresión
y_i = i-ésima observación
$\hat{y}_i$ = i-ésima estimación de regresión
$\bar{y}$ = Promedio de las observaciones
n = Número de observaciones
m = Número de variables explicativas

- **Suma de cuadrados de regresión (SEC)**: Este estadístico mide la dispersión entre las estimaciones de regresión ($\hat{y}_i$) y el promedio de las observaciones ($\bar{y}$):

$$SEC = \hat{\beta}^T X^T Y - m\bar{y}^2 = \sum_{i=1}^{n} (\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

- **Suma de cuadrados de residuos (SRC)**: Este estadístico mide la dispersión entre las observaciones (y_i) y las estimaciones de regresión ($\hat{y}_i$):

$$SRC = Y^T Y - \hat{\beta}^T X^T Y = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y}_i)^2$$

- **Suma de cuadrados totales (STC)**: Este estadístico mide la dispersión entre las observaciones (y_i) y el promedio de estas observaciones ($\bar{y}$):

$$STC = SEC + SRC = Y^T Y - m\bar{y}^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2$$

En una regresión estadística, la dispersión de las observaciones con respecto al promedio se puede dividir en dos componentes: la dispersión de las observaciones con respecto a las estimaciones; y las dispersiones de las estimaciones con respecto al promedio. El método de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) minimiza la suma de cuadrados de residuos (SRC), es decir la dispersión de las estimaciones con respecto a las observaciones:

$$\min SRC = Y^T Y - \hat{\beta}^T X^T Y = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Con este método se busca que las estimaciones incluyan todos los factores no aleatorios que explican el comportamiento de las observaciones. De esta forma, los residuos ($e_i = y_i - \hat{y}_i$) depende exclusivamente de factores aleatorios. Para que una regresión lineal múltiple este bien ajustada, se requiere entonces que los residuos tengan una distribución Normal con un valor esperado de cero y con una mínima desviación:

$$e_i = y_i - \hat{y}_i \sim N(0,\sigma^2) \qquad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} e_i^2}{n-m}$$

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
207

$e_i = y_i - \hat{y}$: Residuos de regresión
$N(0;\sigma^2)$: Distribución Normal con media 0 y desviación σ
σ^2 : Varianza muestral de los residuos de regresión
n = Número de observaciones
m = Número de variables explicativas

Aplicando el método de mínimos cuadrados ordinarios, se pueden estimar los parámetros de regresión, usando la siguiente fórmula matricial:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \sim N(\beta; (X^T X)^{-1} \sigma^2)$$

$N(\beta;(X^T X)^{-1}\sigma^2)$: Distribución Normal con media β y desviación $\sqrt{(X^T X)^{-1}}\,\sigma$
$E(\hat{\beta}) = \beta$: Valor esperado de β
$V(\hat{\beta}) = (X^T X)^{-1}\sigma^2$: Varianza muestral de β

4. PRUEBAS ESTADÍSTICAS DE BONDAD DE AJUSTE

Existen varias pruebas estadísticas para verificar la bondad de ajuste de una regresión lineal múltiple. En este anexo se enumeran las pruebas usadas con mayor frecuencia, para mayor información se recomienda consultar el manual del usuario de EVIEWS 4.1:

- Correlación de variables
- Aurocorrelación de observaciones
- Distribución normal de residuos
- Prueba estadística colectiva
- Prueba estadística individual

4.1. Correlación de variables

La correlación entre la variable explicada y las variables explicativas se mide con el coeficiente de correlación (R^2), es decir con el cociente entre la suma de cuadrados de regresión y la suma de cuadrados totales. Entre más cercano a uno, menor es la suma de cuadrados de residuos (SRC) y mejor es el ajuste de la regresión:

$$R^2 = \frac{SEC}{STC} = \frac{SEC}{SEC + SRC} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^{n}(y - \bar{y})^2}$$



208
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Para garantizar un mejor ajuste, se calcula el coeficiente de correlación ajustado (R^2_{aj}), el cual es menor pero más exacto pues tiene en cuenta el número de variables explicativas y el número de observaciones disponibles:

$$R^2_{aj} = 1 - \frac{\frac{SRC}{n-m}}{\frac{STC}{n-1}} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n} e_i^2}{n-m}}{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}{n-1}} = 1 - (1 - R^2)\frac{n-1}{n-m}$$

4.2. Autocorrelación de observaciones

La autocorrelación de los residuos de observaciones sucesivas se mide con el coeficiente de autocorrelación Durbin-Watson (d). Si es cercano a dos no hay autocorrelación, si es cercano a cero o a cuatro hay autocorrelación. Sin embargo, hay dos zonas intermedias en donde no es posible llegar a una conclusión. Puede existir una autocorrelación de orden superior, es decir entre observaciones desfasadas dos o más periodos. En este caso, conviene usar un método de regresión más avanzado, tal como la heterocedasticidad autoregresiva condicional (ARCH).

$$d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2}$$

Autocorrelación positiva		Autocorrelación indeterminada		Sin autocorrelación		Autocorrelación indeterminada		Autocorrelación Negativa
0	d_1		d_U	2	$4-d_U$		$4-d_L$	4

En caso de haber correlación positiva o negativa, es necesario incorporar las observaciones de la variable explicada como una variable explicativa, desfasa en uno o más periodos, dependiendo del grado de correlación.

4.3. Distribución normal de residuos

Como se mencionó anteriormente, el método de mínimos cuadrados ordinarios, se fundamenta en el principio de que los residuos de regresión tienen una distribución Normal, con un valor esperado de cero y con una mínima desviación. En otras palabras, la diferencia entra las estimaciones y las observaciones debe depender exclusivamente de factores aleatorios. Para verificar esta aleatoriedad de los residuos, se usa el estadístico Jarque Bera ($J\chi$) el cual mide el ajuste normal de los residuos de regresión:

$$J\chi = \frac{n}{6}\left(S^2 + \frac{(K-3)^2}{4}\right)$$

209

$S = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{y_i - \bar{y}}{\hat{\sigma}}\right)^3$: Skewness mide la asimetría de las observaciones con respecto al promedio

$K = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{y_i - \bar{y}}{\hat{\sigma}}\right)^4$: Kurtosis mide la amplitud y el ancho de la distribución de las observaciones

4.4. Prueba estadistica colectiva

La prueba estadística colectiva, también denominada análisis de varianzas (ANOVA), verifica que los parámetros de regresión no sean simultáneamente nulos. En otras palabras, esta prueba verifica que las variables explicativas sean simultáneamente relevantes dentro de la regresión estadística. Para esta prueba se usa el estadístico F que mide el cociente entre la suma de cuadrados de regresión y la suma de cuadrados de residuos, ajustados por el número de variables explicativas y el número de observaciones disponibles. Si este estadístico es superior a un valor crítico determinado para un nivel de confianza dado $(1 - \alpha)$ entonces se rechaza la hipótesis nula. En otras palabras, si la probabilidad de que el estadístico calculado sea inferior a un valor crítico es muy pequeña (inferior o igual a α) entonces se rechaza la prueba nula.

$$H_0 : \beta_1 = \ldots = \beta_2 = \ldots = \beta_m = 0 \text{ (prueba nula que se quiere rechazar)}$$
$$H_1 : \beta_1 \neq \ldots \neq \beta_2 \neq \ldots = \beta_m \neq 0 \text{ (prueba alternativa)}$$

VARIABLE	GRADOS LIBERTAD	SUMA CUADRADOS	PROMEDIO CUADRADOS	ESTADISTICO F	PROBABILIDAD $P(F_o > F)$
STC	$n-1$	$\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2$	STC $(n-1)$		
SEC	$m-1$	$\sum_{i=1}^{n}(\hat{y}_i - \bar{y})^2$	SEC $(m-1)$	$\frac{\text{SEC}\ (m-1)}{\text{SRC}\ (n-m)}$	$P(F_o > F) \leq \alpha$
SRC	$n-m$	$\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2$	SRC $(n-m)$		

$$F > F_o \text{ o } P(F_o > F) \leq \alpha \Leftrightarrow \text{se rechaza } H_0$$

Raramente se acepta la prueba nula de que todas las variables explicativas sean simultáneamente irrelevantes dentro del modelo. Por eso, esta prueba estadística no determinante por si sola, debe estar complementada con otras pruebas.

4.4. Prueba estadistica colectiva

La prueba estadística individual, también denominada pruebas de intervalos de confianza, verifica que el parámetro de regresión de una variable explicativa no sea nulo. En otras palabras, esta prueba verifica que cada variable explicativa sea relevante dentro de la regresión estadística.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
210

Para esta prueba se usa el estadístico t-student que mide el cociente entre el valor esperado del parámetro de regresión y su desviación estándar. Si el valor absoluto de este estadístico es superior a un valor crítico determinado para un nivel de confianza dado $(1-\alpha)$ entonces se rechaza la hipótesis nula. En otras palabras, si la probabilidad de que el valor absoluto del estadístico sea inferior a un valor crítico es muy pequeña (inferior o igual a α) entonces se rechaza la prueba nula.

$H_0: \beta_i = 0$ (prueba nula que se quiere rechazar)

$H_1: \beta \neq 0$ (prueba alternativa)

VARIABLE	GRADOS LIBERTAD	PROMEDIO $\hat{\beta}$	DEVIACIÓN $\sqrt{V(\hat{\beta})}$	ESTADISTICO t	PROBABILIDAD $P(\lvert t_{n-m}\rvert > t)$
X	$n-m$	$(X^TX)^{-1}X^TY$	$\text{diag}\sqrt{(X^TX)^{-1}\sigma^2}$	$\frac{\hat{\beta}}{\sqrt{V(\hat{\beta}_i)}}$	$P(\lvert t_{n-m}\rvert > t) \leq \alpha$

$$\lvert t > t_{\alpha,n-m} \text{ o } P(\lvert t_{n-m}\rvert > t) \leq \alpha \Leftrightarrow \text{se rechaza } H_0$$

Con esta prueba estadística individual, se determina de igual forma un intervalo de confianza para cada parámetro de regresión. Es decir un intervalo entre el cual puede variar cada parámetros de regresión, con un nivel de confianza dado $(1-\alpha)$:

$$\left[\hat{\beta} - t_{\alpha,n-m}V(\hat{\beta}); \hat{\beta} + t_{\alpha,n-m}V(\hat{\beta})\right]$$

5. PRONÓSTICO DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS

Antes de entrar en esta etapa de pronóstico, se debe haber seleccionado la regresión lineal múltiple que mejor correlacione la variable explicada con las variables explicativas. Para pronosticar la variable explicada se debe pronosticar primero las variables explicativas seleccionadas (x_j). Por lo general, se definen y justifican tres escenarios de pronóstico (bajo, medio y alto) para cada variable explicativa:

$$x_{j,i+1} = (1 + \hat{\lambda}_{j,i+1})x_{j,i} \quad \hat{\lambda}_{j,i+1} \begin{cases} \text{Escenario de crecimiento bajo} \\ \text{Escenario de crecimiento medio} \\ \text{Escenario de crecimiento alto} \end{cases}$$

$x_{j,i}$: Valor de la j-ésima variable explicativa para el periodo i

$x_{j,i+1}$: Pronóstico de la j-ésima variable explicativa para el periodo i+1

$\hat{\lambda}_{j,i+1}$: Escenario de variación porcentual de la j-ésima variable entre los periodos i e i+1

A cada escenario se le puede asignar una probabilidad de ocurrencia, con el objeto de obtener el escenario más probable, calculado a partir de un promedio ponderado:

211

$$x_{t+1,j} = \frac{P_L x_{t+1,jL} + P_M x_{t+1,jM} + P_H x_{t+1,jH}}{3}$$

P_L / P_M / P_H : Probabilidad de ocurrencia del escenario bajo (L), medio (M) y alto (H)

$x_{t+1,jL}$ / $x_{t+1,jM}$ / $x_{t+1,jH}$: Pronóstico de la j-ésima variable explicativa para el periodo t+1 y para el escenario bajo (L), medio (M) y alto (H)

$x_{t+1,j}$ Pronóstico más probable de la j-ésima variable explicativa para el periodo t+1

6. PRONÓSTICO DE LA VARIABLE EXPLICADA

Una vez seleccionado y validado los escenarios de pronóstico de las variables explicativas seleccionadas y la regresión lineal múltiple de mejor ajuste, se procede finalmente a pronosticar la variable explicada. De esta forma se concluye el pronóstico estadístico.

212

ANEXO I-2
BONDAD DE AJUSTES
REGRESIONES SECTORIALES

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
213

ETESA - EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A.
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE ELÉCTRICA DE PANAMÁ
MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR COMERCIAL

GWHCOM(T) = 0.9642×GWHCOM(T-1) + 0.1336×PIBCOM(T) - 16.8913×PRETOT(T) + 118.4758

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2012
FUTURO	2013	2027

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	4
Observaciones (n)	42

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9969
Coef. ajustado (R^2_{AJU})	0.9966
Durbin-Watson (d)	2.1173
Jarque Bera (χ)	20.5060
Log likehood	-220.4304
Schwarz	10.8527

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	97%
Límite inferior (d_L)	1.3380
Límite superior (d_U)	1.6590
t-student ($t_{\alpha/2}$)	2.2546
Fisher (F_α)	3.3153
Chi-cuadrado (χ^2_α)	7.0131

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL
H0: βj = 0 vs H1: βj ≠ 0

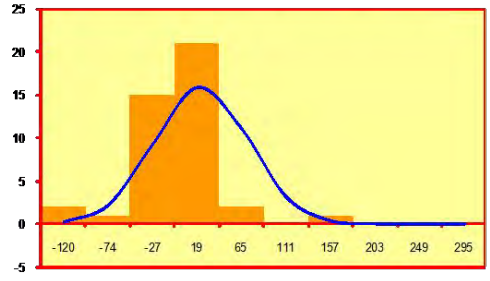
VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(tα/2 > |t|)
CTE	38	118.4758	52.2964	2.2655	2.9E-02
PIBCOM	38	0.1336	0.0389	3.4338	1.5E-03
PRETOT	38	-16.8913	5.4565	-3.0956	3.7E-03
DESFASE	38	0.9642	0.0328	29.3947	9.7E-28

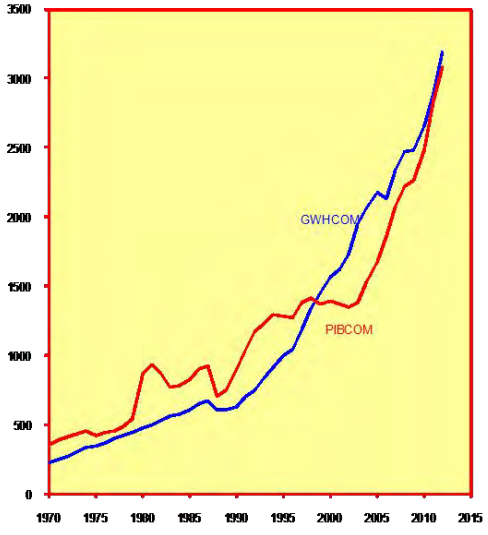
PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA
H0: β1 = ... = βj = ... = βm = 0 vs H1: β1 ≠ ... ≠ βj ≠ ... ≠ βm ≠ 0

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(Fα > F)
STC	41	28609563	697794	4059	1.2E-47
SEC	3	28520555	9506852		
SRC	38	89008	2342		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-142.5623	-96.5276	-119.5450	2	0	1%
-96.5276	-50.4929	-73.5102	1	2	6%
-50.4929	-4.4582	-27.4755	15	9	28%
-4.4582	41.5766	18.5592	21	16	65%
41.5766	87.6113	64.5939	2	11	92%
87.6113	133.6460	110.6287	0	3	99%
133.6460	179.6808	156.6634	1	0	100%
179.6808	225.7155	202.6981	0	0	100%
225.7155	271.7502	248.7328	0	0	100%
271.7502	317.7849	294.7676	0	0	100%





C:Etesa\Gerencia ...\Pronósticos de Demanda\Ponosticos de Demanda 2013-27 \ Sin Ahorro... ETESA-PLAN 2013 2013/01/25

214

ETESA - EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A.
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE ELÉCTRICA DE PANAMÁ
MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR RESIDENCIAL

GWHRES(T) = 0.9610×GWHRES(T-1) + 0.1110×POBURB(T) - 0.2170×POBRUR(T) + 145.2378

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2012
FUTURO	2013	2027

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	4
Observaciones (n)	42

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9974
Coef. ajustado (R^2_{AJU})	0.9972
Durbin-Watson (d)	2.0142
Jarque Bera (χ)	4.4861
Log likehood	-197.8206
Schwarz	9.7760

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	90%
Límite inferior (d_L)	1.3380
Límite superior (d_U)	1.6590
t-student ($t_{\alpha/2}$)	1.6860
Fisher (F_α)	2.2339
Chi-cuadrado (χ^2_α)	4.6052

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL
H0: βj = 0 vs H1: βj ≠ 0

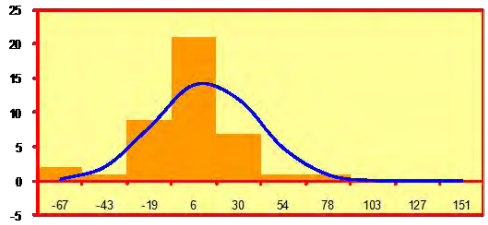
VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(tα/2 > |t|)
CTE	38	145.2378	63.7218	2.2792	2.8E-02
POBURB	38	0.1110	0.0524	2.1170	4.1E-02
POBRUR	38	-0.2170	0.0844	-2.5700	1.4E-02
DESFASE	38	0.9610	0.0533	18.0427	3.1E-20

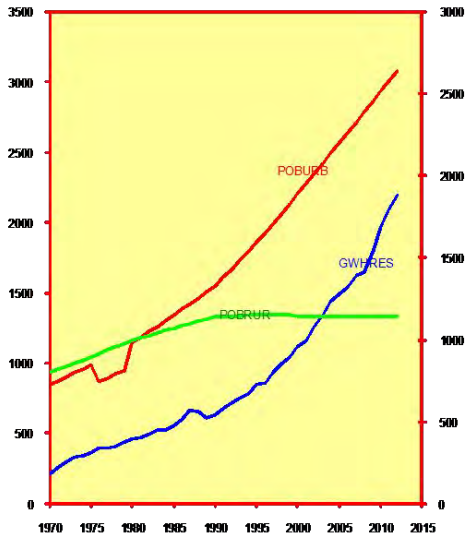
PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA
H0: β1 = .. = βj = .. = βm = 0 vs H1: β1 ≠ .. ≠ βj ≠ .. ≠ βm ≠ 0

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(Fα > F)
STC	41	11703169	285443	4875	3.6E-49
SEC	3	11672841	3890947		
SRC	38	30328	798		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-79.3677	-55.1100	-67.2388	2	0	1%
-55.1100	-30.8523	-42.9812	1	2	6%
-30.8523	-6.5947	-18.7235	9	8	25%
-6.5947	17.6630	5.5342	21	14	58%
17.6630	41.9206	29.7918	7	12	86%
41.9206	66.1783	54.0495	1	5	98%
66.1783	90.4360	78.3071	1	1	100%
90.4360	114.6936	102.5648	0	0	100%
114.6936	138.9513	126.8225	0	0	100%
138.9513	163.2090	151.0801	0	0	100%





C:\Etesa\Gerencia ...\Pronósticos de Demanda\Ponosticos de Demanda 2013-27 \ Sin Ahorro...
ETESA-PLAN 2013
2013/01/25

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
215

ETESA - EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A.
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE ELÉCTRICA DE PANAMÁ
MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR OFICIAL

GWHOFI(T) = 0.9580×GWHOFI(T-1) + 0.0029×PIBREA(T-1) - 14.8098

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2012
FUTURO	2013	2027

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	3
Observaciones (n)	42

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9928
Coef. ajustado (R^2_{AJU})	0.9924
Durbin-Watson (d)	1.8508
Jarque Bera (χ)	0.1062
Log likehood	-177.9720
Schwarz	8.7418

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	83%
Límite inferior (d_L)	1.3910
Límite superior (d_U)	1.6000
t-student ($t\alpha/2$)	1.3980
Fisher ($F\alpha$)	1.8550
Chi-cuadrado ($\chi^2\alpha$)	3.5439

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL
H0: βj = 0 vs H1: βj ≠ 0

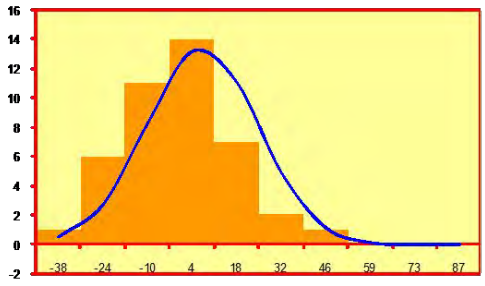
VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(tα/2 > |t|)
CTE	39	-14.8098	6.1987	-2.3892	2.2E-02
PIBREA	39	0.0029	0.0020	1.4314	1.6E-01
DESFASE	39	0.9580	0.0343	27.8908	2.3E-27

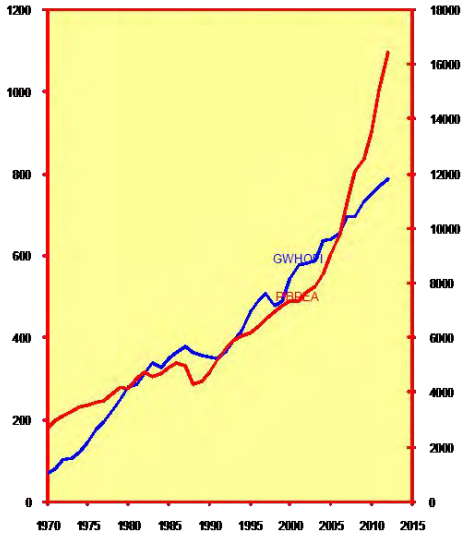
PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA
H0: β1 = ... = βj = ... = βm = 0 vs H1: β1 ≠ ... ≠ βj ≠ ... ≠ βm ≠ 0

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(Fα > F)
STC	41	1635787	39897		
SEC	2	1624001	812001	2687	1.7E-42
SRC	39	11786	302		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-44.8986	-30.9812	-37.9399	1	1	1%
-30.9812	-17.0639	-24.0226	6	3	8%
-17.0639	-3.1465	-10.1052	11	8	28%
-3.1465	10.7708	3.8122	14	13	59%
10.7708	24.6882	17.7295	7	11	85%
24.6882	38.6055	31.6469	2	5	97%
38.6055	52.5229	45.5642	1	1	100%
52.5229	66.4403	59.4816	0	0	100%
66.4403	80.3576	73.3989	0	0	100%
80.3576	94.2750	87.3163	0	0	100%





C:Etesa\Gerencia ...\Pronósticos de Demanda\Ponosticos de Demanda 2013-27 \ Sin Ahorro... ETESA-PLAN 2013
2013/01/25

216

ETESA - EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A.
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE ELÉCTRICA DE PANAMÁ
MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA EL SECTOR INDUSTRIAL

GWHIND(T) = 0.5027×GWHIND(T-1) + 0.5227×PIBMAN(T) - 0.0138×PIBSUB(T) - 132.8467

INTERVALO DE TIEMPO		
PASADO	1971	2012
FUTURO	2013	2027

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
Variables (m)	4
Observaciones (n)	42

ESTADÍSTICOS DE REGRESIÓN	
Coef. de correlación (R^2)	0.9742
Coef. ajustado (R^2_{AJU})	0.9722
Durbin-Watson (d)	1.8167
Jarque Bera (χ)	19.2823
Log likehood	-197.3153
Schwarz	9.7519

VALORES CRÍTICOS	
Nivel de confianza (1-α)	95%
Límite inferior (d_L)	1.3380
Límite superior (d_U)	1.6590
t-student (tα/2)	2.0244
Fisher (Fα)	2.8517
Chi-cuadrado ($\chi^2\alpha$)	5.9915

PRUEBA ESTADÍSTICA INDIVIDUAL
H0: βj = 0 vs H1: βj ≠ 0

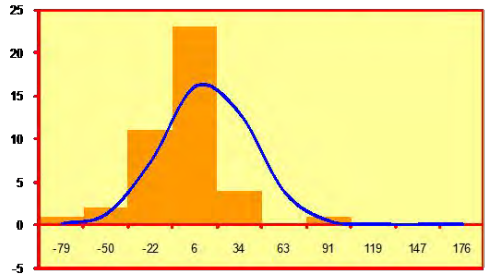
VARIABLE	GRADOS	ESTIMADOR	ERROR	t	P(tα/2 > |t|)
CTE	38	-132.8467	30.6067	-4.3404	1.0E-04
PIBMAN	38	0.5227	0.1019	5.1318	8.8E-06
PIBSUB	38	0.0138	0.0034	4.0070	2.8E-04
DESFASE	38	0.5027	0.0855	5.8774	8.4E-07

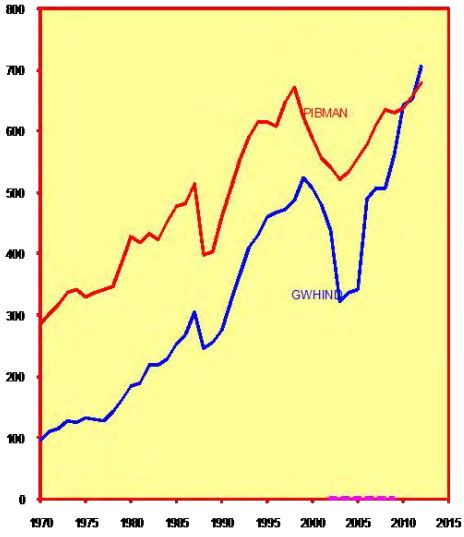
PRUEBA ESTADÍSTICA COLECTIVA
H0: β1 = ... = βj = ... = βm = 0 vs H1: β1 ≠ ... ≠ βj ≠ ... ≠ βm ≠ 0

VARIABLE	GRADOS	SUMA	PROMEDIO	F	P(Fα > F)
STC	41	1147067	27977		
SEC	3	1117461	372487	478	3.3E-30
SRC	38	29607	779		

HISTOGRAMA DE RESIDUOS

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	NORMAL	ACUMULADO
-92.6253	-64.3982	-78.5118	1	0	0%
-64.3982	-36.1712	-50.2847	2	1	3%
-36.1712	-7.9441	-22.0577	11	7	21%
-7.9441	20.2829	6.1694	23	16	59%
20.2829	48.5100	34.3964	4	13	90%
48.5100	76.7370	62.6235	0	4	99%
76.7370	104.9641	90.8505	1	0	100%
104.9641	133.1911	119.0776	0	0	100%
133.1911	161.4182	147.3046	0	0	100%
161.4182	189.6452	175.5317	0	0	100%





C:\Etesa\Gerencia ...\Pronósticos de Demanda\Ponosticos de Demanda 2013-27 \ Sin Ahorro...
ETESA-PLAN 2013
2013/01/25

REPUBLICA DE PANAMA
217
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PLAN DE EXPANSIÓN 2012-2026
PROYECCIONES DE DEMANDA

ANEXO I- 3
CUADROS SOPORTE Y DETALLE DE CÁLCULOS

No.	TITULO
1	PROYECCIONES DE POBLACION TOTAL CENSO 2010
2	TASAS DE CRECIMIENTO DE POBLACION 1970-2025
3	INFLACIÓN, 1970-2012
4	PRONÓSTICO DEL PIB 2012, TENDENCIAL HISTÓRICO- (Millones de B/. 1996)
5	PIB ESTIMADO AL 2012
6	PIB ESTIMADO DEL AÑO 2013
7	PIB ESTIMADOS 2013 -2027, A PRECIOS DE 1996
8	EMPALME DE BASES 1982 => 1996
9	PIB MANUFACTURA 2013 - 2027
10	ESTIMADOS DEL PIB MANUFACTURA EN MILLONES DE BALBOAS DE 1982
11	ESCENARIO BASE MODERADO
12	ESCENARIO ALTO OPTIMISTA
13	**ESCENARIO BAJO PESIMISTA**
14	RESUMEN DE TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB, SEGÚN ESCENARIOS
15	ANÁLISIS DEL FACTOR DE CARGA Y PROYECCIÓN LINEAL
16	PREMISAS DE PROYECCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA
17	PRECIOS EE - HISTORICOS
18	EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD
19	PROYECCION REAL DEL PRETOT
20	DEMANDA DE LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO (CARGA INTEGRADA AL SIN) Años 2009 -2024
21	DEMANDA CONSOLIDADA DEL SEGMENTO BLOQUE (CARGA INTEGRADA AL SIN)
22	RESUMEN DE PRONOSTICOS DE DEMANDA
23	PARTICIPACION POR SECTOR - ESCENARIO MEDIO
24	PARTICIPACION POR SECTOR - ESCENARIO ALTO
25	PARTICIPACION POR SECTOR - ESCENARIO BAJO
26	DEMANDA MAXIMA DE GENERACION , POR PARTICIPANTE CONSUMIDOR Y POR BARRA. 2010-2024 (MW)

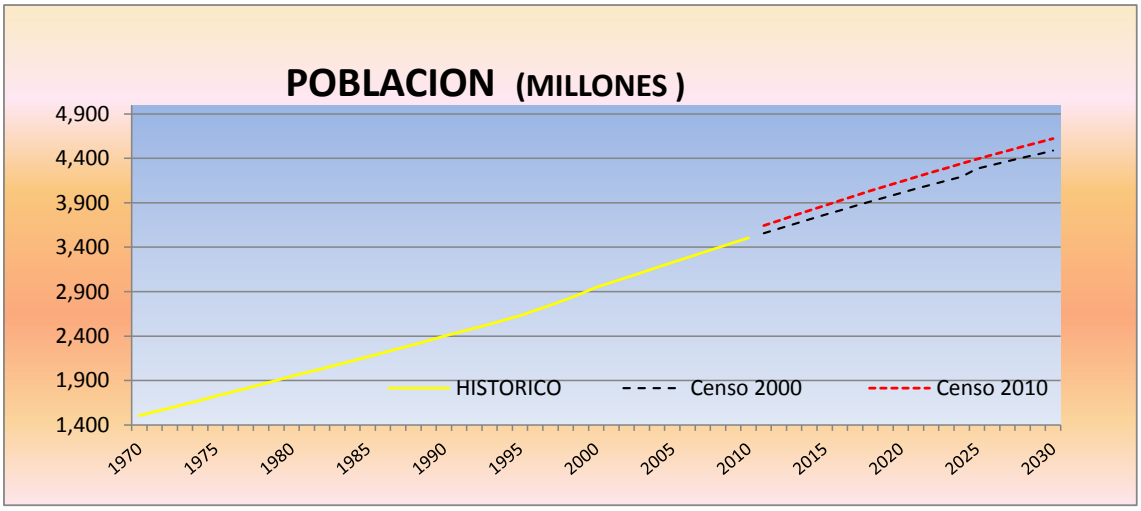
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
218

CUADRO No. 1
PROYECCIONES DE POBLACION TOTAL CENSO 2010

	Estimaciones y Proyeciones					
	Modelo		Censo 2000 (Boletin No. 7)		Censo 2010 (Preeliminares)	
	HISTORICO		Censo 2000		Censo 2010	
1970	1,506.3		1,506.3		1,524.4	
1971	1,547.3	2.7%	1,548.7	2.8%	1,568.9	2.9%
1972	1,589.5	2.7%	1,591.7	2.8%	1,613.5	2.8%
1973	1,632.8	2.7%	1,635.1	2.7%	1,658.7	2.8%
1974	1,677.4	2.7%	1,679.0	2.7%	1,704.0	2.7%
1975	1,723.2	2.7%	1,723.2	2.6%	1,750.3	2.7%
1976	1,766.2	2.5%	1,767.8	2.6%	1,796.5	2.6%
1977	1,810.3	2.5%	1,813.0	2.6%	1,842.7	2.6%
1978	1,855.6	2.5%	1,858.4	2.5%	1,889.1	2.5%
1979	1,902.0	2.5%	1,904.0	2.5%	1,935.4	2.5%
1980	1,949.7	2.5%	1,949.4	2.4%	1,981.6	2.4%
1981	1,991.1	2.1%	1,994.5	2.3%	2,029.8	2.4%
1982	2,033.6	2.1%	2,039.4	2.3%	2,078.4	2.4%
1983	2,077.1	2.1%	2,084.4	2.2%	2,127.0	2.3%
1984	2,121.7	2.1%	2,129.7	2.2%	2,175.9	2.3%
1985	2,167.4	2.2%	2,175.5	2.2%	2,225.1	2.3%
1986	2,211.3	2.0%	2,221.6	2.1%	2,274.4	2.2%
1987	2,256.2	2.0%	2,267.9	2.1%	2,324.0	2.2%
1988	2,302.2	2.0%	2,314.6	2.1%	2,373.8	2.1%
1989	2,349.3	2.0%	2,362.1	2.1%	2,423.9	2.1%
1990	2,397.5	2.1%	2,410.9	2.1%	2,474.1	2.1%
1991	2,442.2	1.9%	2,461.0	2.1%	2,524.2	2.0%
1992	2,487.9	1.9%	2,512.1	2.1%	2,575.0	2.0%
1993	2,534.5	1.9%	2,564.2	2.1%	2,626.1	2.0%
1994	2,582.2	1.9%	2,617.0	2.1%	2,677.8	2.0%
1995	2,631.0	1.9%	2,670.4	2.0%	2,730.0	1.9%
1996	2,687.8	2.2%	2,724.7	2.0%	2,783.3	2.0%
1997	2,747.7	2.2%	2,780.0	2.0%	2,837.5	1.9%
1998	2,810.9	2.3%	2,835.9	2.0%	2,892.5	1.9%
1999	2,877.7	2.4%	2,892.0	2.0%	2,947.8	1.9%
2000	2,948.0	2.4%	2,948.0	1.9%	3,005.1	1.9%
2001	3,004.0	1.9%	3,004.0	1.9%	3,063.1	1.9%
2002	3,060.1	1.9%	3,060.1	1.9%	3,121.3	1.9%
2003	3,116.3	1.8%	3,116.3	1.8%	3,179.4	1.9%
2004	3,172.4	1.8%	3,172.4	1.8%	3,237.6	1.8%
2005	3,228.2	1.8%	3,228.2	1.8%	3,295.8	1.8%
2006	3,284.0	1.7%	3,284.0	1.7%	3,353.9	1.8%
2007	3,339.8	1.7%	3,339.8	1.7%	3,412.0	1.7%
2008	3,395.3	1.7%	3,395.3	1.7%	3,470.0	1.7%
2009	3,450.3	1.6%	3,450.2	1.6%	3,527.8	1.7%
2010	3,504.5	1.6%	3,504.5	1.6%	3,585.4	1.6%
2011			3,557.7	1.5%	3,642.7	1.6%

219

2012	3,610.2	1.5%	3,700.6	1.6%
2013	3,662.0	1.4%	3,757.8	1.5%
2014	3,713.3	1.4%	3,814.2	1.5%
2015	3,764.2	1.4%	3,870.0	1.5%
2016	3,814.7	1.3%	3,925.0	1.4%
2017	3,864.8	1.3%	3,979.4	1.4%
2018	3,914.3	1.3%	4,033.1	1.4%
2019	3,963.1	1.2%	4,086.0	1.4%
2020	4,011.1	1.2%	4,138.5	1.3%
2021	4,058.2	1.2%	4,190.1	1.3%
2022	4,104.5	1.1%	4,241.2	1.2%
2023	4,150.1	1.1%	4,291.5	1.2%
2024	4,194.9	1.1%	4,341.0	1.2%
2025	4,282.2	2.1%	4,389.7	1.2%
2026	4,324.8	1.0%	4,437.8	1.1%
2027	4,366.7	1.0%	4,485.0	1.1%
2028	4,407.5	0.9%	4,531.5	1.1%
2029	4,447.3	0.9%	4,577.2	1.0%
2030	4,486.2	0.9%	4,621.9	1.0%



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

TASAS DE CRECIMIENTO DE POBLACION 1970-2025

PROYECCION DE POBLACION TOTAL POR AÑO CALENDARIO,

SEGÚN CUATRO HIPOTESIS DE CRECIMIENTO
PERIODO 2010-2030

AÑO	HIPOTESIS CONSTANTE	HIPOTESIS ALTA	HIPOTESIS MEDIA RECOMENDADA	HIPOTESIS BAJA
2008	3,416,857	3,411,824	3,395,346	3,334,025
2009	3,476,769	3,470,579	3,450,349	3,377,061
2010	3,537,001	3,529,465	3,504,483	3,418,879
2011	3,597,531	3,588,472	3,557,687	3,459,293
2012	3,658,350	3,647,614	3,610,165	3,498,320
2013	3,719,492	3,706,905	3,662,009	3,536,241
2014	3,780,990	3,766,358	3,713,312	3,573,335
2015	3,842,879	3,825,988	3,764,166	3,609,880
2016	3,905,202	3,885,883	3,814,672	3,646,069
2017	3,967,938	3,946,035	3,864,769	3,681,715
2018	4,031,019	4,006,310	3,914,304	3,716,531
2019	4,094,830	4,066,574	3,963,127	3,750,228
2020	4,157,955	4,126,696	4,011,084	3,782,520
2021	4,221,696	4,186,678	4,058,181	3,813,488
2022	4,285,646	4,246,610	4,104,519	3,843,324
2023	4,349,878	4,306,486	4,150,091	3,871,905
2024	4,414,465	4,366,300	4,194,889	3,899,108
2025	4,479,480	4,485,863	4,238,907	3,924,809
2026	4,544,941	4,545,752	4,282,224	3,949,066
2027	4,610,800	4,605,509	4,324,846	3,971,962
2028	4,677,029	4,664,930	4,366,652	3,993,409
2029	4,743,601	4,723,810	4,407,522	4,013,322
2030	4,810,487	4,782,185	4,447,337	4,031,613
TASA HISTORICA	1.558%	1.538%	1.216%	0.847%

Nota. Extracto del proyeccion de Poblacion Total, Cuadro No. 19
ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE LA POBLACION TOTAL,
DEL PAIS, POR SEXO Y EDAD, AÑOS 1950 - 2050
INEC, BOLETIN No. 7

TASA(2010-2014)	1.682%	1.637%	1.458%	1.111%
TASA(2016-2020)	1.589%	1.525%	1.279%	0.939%
TASA(2021-2025)	1.493%	1.741%	1.095%	0.722%
TASA(2026-2030)	1.430%	1.276%	0.950%	0.519%

VARIACION DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION TOTAL POR AÑO CALENDARIO,

SEGÚN CUATRO HIPOTESIS DE CRECIMIENTO
PERIODO 2010 25

AÑO	HIPOTESIS CONSTANTE	HIPOTESIS ALTA	HIPOTESIS MEDIA RECOMENDA BA	HIPOTESIS BAJA
2008				
2009	1.753%	1.722%	1.620%	1.291%
2010	1.732%	1.697%	1.569%	1.238%
2011	1.711%	1.672%	1.518%	1.182%
2012	1.691%	1.648%	1.475%	1.128%
2013	1.671%	1.625%	1.436%	1.084%
2014	1.653%	1.604%	1.401%	1.049%
2015	1.637%	1.583%	1.370%	1.023%
2016	1.622%	1.565%	1.342%	1.002%
2017	1.606%	1.548%	1.313%	0.978%
2018	1.590%	1.527%	1.282%	0.946%
2019	1.583%	1.504%	1.247%	0.907%
2020	1.542%	1.478%	1.210%	0.861%
2021	1.533%	1.454%	1.174%	0.819%
2022	1.515%	1.431%	1.142%	0.782%
2023	1.499%	1.410%	1.110%	0.744%
2024	1.485%	1.389%	1.079%	0.703%
2025	1.473%	2.738%	1.049%	0.659%
2026	1.461%	1.335%	1.022%	0.618%
2027	1.449%	1.315%	0.995%	0.580%
2028	1.436%	1.290%	0.967%	0.540%
2029	1.423%	1.262%	0.936%	0.499%
2030	1.410%	1.236%	0.903%	0.456%
TASA	-1.363%	-2.091%	-3.613%	-6.446%

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
221

CUADRO No. 3

INFLACIÓN, 1970-2012

AÑOS	IPCPAN IPC anual de Panamá (1987 = 100) 1987 = 100 Fórmula	INFPAN Inflación de Panamá % COPE 1971-2002
1970	42.2	
1971	43.0	2.0
1972	45.4	5.6
1973	48.5	6.9
1974	56.9	17.3
1975	60.0	5.5
1976	62.4	4.0
1977	65.4	4.8
1978	68.3	4.4
1979	73.8	8.0
1980	84.3	14.2
1981	90.6	7.5
1982	94.5	4.3
1983	96.6	2.2
1984	98.2	1.7
1985	99.1	0.9
1986	99.1	0.0
1987	100.0	0.9
1988	100.5	0.5
1989	100.6	0.1
1990	101.4	0.8
1991	102.7	1.3
1992	104.5	1.8
1993	105.0	0.5
1994	106.4	1.3
1995	107.4	0.9
1996	108.8	1.3
1997	110.1	1.2
1998	110.8	0.6
1999	112.4	1.4
2000	114.1	1.5
2001	114.4	0.3
2002	115.8	1.2
2003	117.7	1.6
2004	119.4	1.4
2005	122.8	2.9
2006	125.8	2.5
2007	134.0	6.5
2008	145.7	8.7
2009	149.2	2.4
2010	154.4	3.5
2011	163.5	5.9
2012	172.8	5.7

PERIODO	PROMEDIO	TASA	
1990-1999	1.11	1.12%	
1999-2012	3.25	3.23%	
1990-2007	3.39	2.05%	
1999-2005	1.47	1.48%	
2006-2012	5.02	5.00%	4.6

ARCHIVO: ANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo
HOJA: 3-Inflación

08/19/2013

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
222

PRONOSTICO DEL PIB TENDENCIAL HISTORICO

(Millones de balboas de 1996)

CUADRO No. 4

PRONÓSTICO DEL PIB 2012, TENDENCIAL HISTÓRICO- (Millones de B/. 1996)

GRAN DIVISIÓN ECONÓMICA	BASE HISTÓRICA REAL								PRELIMINAR	ESTIMADA	ESTIMACIONES 2010 E1		ESTIMACIONES 2010 E2		ESTIMACIONES 2010 E3	
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TENDENCIAL 2001-2011		PROMEDIO DE CAMBIO DE últimos 3 años 2008-10		PROMEDIO DE CAMBIO DE últimos 2 años 2009-10	
1. Agricultura, silvicultura y caza	588.3	565.2	581.1	592.9	621.6	670.6	688.8	719.5	646.5	663.3	708.4	709.2		704.7	9.0%	741.6	11.8%
2. Pesca	261.0	312.3	377.8	379.0	375.4	368.5	356.2	412.2	397.0	232.3	181.5	304.3		138.1	-65.2%	122.7	-47.2%
3. Explotación de canteras	75.6	89.3	120.9	136.0	136.1	159.5	197.8	259.0	270.8	290.7	353.5	310.4		392.1	44.8%	403.9	38.9%
Subtotal Sector Primario	**924.9**	**966.8**	**1079.8**	**1107.9**	**1133.1**	**1198.6**	**1242.8**	**1390.7**	**1314.3**	**1186.3**	**1243.4**	**1,323.9**	**-4.8%**	**1,235**	**-6.0%**	**1,268**	**-3.5%**
4. Industria Manufacturera	1,026.3	999.4	965.4	985.5	1,026.9	1,066.7	1,126.7	1,170.9	1,163.9	1,176.7	1,214.7	**1,207.4**		1,229.7	5.7%	1,240.9	5.5%
5. Electricidad, gas y agua	357.0	381.5	387.0	410.6	433.4	447.6	484.3	502.9	540.5	575.2	610.7	590.9		651.6	20.5%	649.2	12.9%
6. Construcción	394.1	365.4	491.0	561.6	566.8	671.2	819.3	1,075.0	1,124.7	1,205.9	1,437.4	1,326.5		1,583.5	40.8%	1,624.9	34.7%
7. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1,767.5	1,803.2	1,999.0	2,296.3	2,567.9	2,920.9	3,417.5	3,945.8	4,269.0	4,890.1	5,578.8	5,148.8		6,261.5	46.7%	6,377.5	30.4%
Subtotal Sector Secundario y de Infraestructura	**3544.9**	**3549.5**	**3,842.4**	**4254.0**	**4595.0**	**5106.4**	**5847.8**	**6694.6**	**7098.1**	**7847.9**	**8841.6**	**8,273.7**	**23.6%**	**9,726**	**37.0%**	**9,892**	**39.4%**
8. Comercio al por mayor y al por menor	1,703.5	1,668.1	1,686.8	1,881.9	2,047.4	2,274.0	2,517.7	2,695.2	2,737.5	3,009.5	3,443.7	3,211.2		3,736.9	36.5%	3,862.5	28.3%
9. Hoteles y Restaurantes	259.2	277.4	306.2	347.6	386.1	433.2	494.9	535.9	549.7	607.0	664.0	649.1		713.2	29.7%	729.7	20.2%
10. Intermediación Financiera	1,090.4	1,011.9	939.4	887.0	1,032.4	1,187.1	1,414.7	1,614.6	1,661.4	1,754.6	1,886.5	1,814.3		1,986.9	19.6%	2,010.2	14.6%
11. Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	690.5	717.5	753.9	834.9	899.0	947.4	1,039.8	1,076.7	1,050.8	1,108.4	1,208.6	1,196.6		1,256.1	19.5%	1,296.2	16.9%
12. Enseñanza Privada	82.4	84.8	88.7	92.8	96.9	105.9	113.4	121.8	135.6	143.5	150.3	146.5		161.3	18.9%	158.3	10.3%
Menos: Servicio de intermediación financiera	-369.0	-288.2	-300.2	-262.5	-289.0	-374.3	-379.8	-403.9	-430.5	-446.7	-470.3	-451.5		-494.7	14.9%	-491.5	10.0%
Subtotal Sector Terciario (comercial y financiero)	**3457**	**3471.5**	**3474.8**	**3781.7**	**4172.8**	**4573.3**	**5200.7**	**5640.3**	**5704.5**	**6,176.3**	**6,882.8**	**6,566.1**	**16.4%**	**7,360**	**29.0%**	**7,565**	**32.6%**
13. Actividades de servicio sociales y de salud privada	111.9	118.7	122.9	129.5	134.3	137.8	155.6	163.9	171.9	188.6	196.6	191.1	16.6%	209.0	21.6%	210.3	11.5%
14. Otras actividades comunitarias, sociales y personales	368.9	388.4	394.8	410.3	426.8	448.4	513.1	548.3	575.5	609.1	663.1	634.2	15.7%	706.5	22.8%	711.8	16.9%
15. Productores de servicios gubernamentales	1,128.9	1,171.3	1,188.0	1,217.0	1,208.3	1231.8	1272.7	1321.0	1353.5	1393.4	1468.1	1,421.0	7.6%	1,520.7	12.4%	1,529.0	9.7%
Construcción	25.8	24.6	25.7	27.0	27.8	32.8	37.9	45.3	45.7	46.4	51.7	50.2	10.9%	54.1	18.4%	55.1	18.6%
Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1,103.9	1,150.0	1,201.7	1,268.2	1,358.4	1453.9	1568.0	1718.9	1896.9	2042.5	2186.4	2,094.4	21.8%	2,368.9	24.9%	2,347.3	14.9%
Hogares privados con servicio doméstico	84.3	93.1	95.1	102.7	104.5	111.3	112.6	114.7	113.8	115.5	119.5	122.2	6.5%	121.1	6.4%	122.4	6.0%
16. Productores de servicios domésticos	1,214.0	1,267.7	1,322.5	1,397.9	1,490.7	1598.0	1718.5	1878.9	2056.4	2204.4	2357.6	2,266.8	20.6%	2,544.1	23.7%	2,524.8	14.5%
Subtotal Sector Terciario (oficial y personal)	**2823.7**	**2946.1**	**3028.2**	**3154.7**	**3260.1**	**3416**	**3659.9**	**3912.1**	**4157.3**	**4,395.5**	**4,685.5**	**4,513.0**	**15.4%**	**4,980**	**19.8%**	**4,976**	**19.7%**
Más: Derechos de importancia e ITBM	208.9	211.5	198.2	207.9	228.7	285.3	349.4	365.0	349.8	382.2	447.2	419.6		478.5	31.1%	505.7	32.3%
Más: ITBM que graba las compras de los hogares	139.7	136.7	139.2	170.7	191.8	254.5	302.4	330.3	360.6	440.9	531.7	466.7		623.1	88.6%	645.6	46.4%
Más: Otros impuestos a los productores	397.1	460.8	465.6	500.0	539.5	562.0	639.5	650.0	679.2	745.7	830.6	785.8		901.3	38.7%	918.5	23.2%
Menos: Subvenciones a los productos	-60.0	-51.8	-45.4	-77.7	-79.8	-157.5	-158.1	-170.0	-125.4	-180.4	-190.6	-193.8		-198.0	16.5%	-235.0	30.2%
Subtotal Impuestos y transferencias	**685.7**	**757.2**	**757.6**	**800.9**	**880.2**	**944.3**	**1,133.2**	**1,175.3**	**1,264.2**	**1,388.4**	**1,618.9**	**1,478.4**	**25.8%**	**1,805.0**	**42.8%**	**1,834.8**	**45.1%**
Producto Interno Bruto Real	**11,436.2**	**11,691.1**	**12,182.8**	**13,099.2**	**14,041.2**	**15,238.6**	**17,084.4**	**18,812.9**	**19,538.3**	**20,994.3**	**23,272.1**	**22,155.1**		**25,106**		**25,537**	
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL		2.23%	4.21%	7.52%	7.19%	8.53%	12.11%	10.12%	3.86%	7.45%	10.85%	***5.5%***		**7.88%**		**9.73%**	

FUENTE: **Dirección de Estadisticas y Censo, Panamá en Cifras 2002-06**

7.41%

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
223

PRONOSTICO DEL PIB TENDENCIAL HISTORICO

(Millones de balboas de 1996)

E4 AJUSTADO estructuras base E2			E5 AJUSTADO estructuras base E2 y Promedios de Pronosticos Publicados al 30/Sept/2011	
704.7	9.0%		712.1	
138.1	-65.2%		139.5	
392.1	44.8%		396.3	
1,235	**-6.0%**		**1,248**	
1,235.3	6.1%	0.0046	1,248.2	
651.6	20.5%		658.4	
1,583.5	40.8%		1,600.1	
6,015.4	40.9%	-0.0393	6,078.6	
9,486	**33.6%**		**9,585**	
3,736.9	36.5%		3,776.1	
713.2	29.7%		720.6	
2,145.8	29.2%	1.08	2,168.4	
1,256.1	19.5%		1,269.3	
161.3	18.9%		163.0	
-494.7	14.9%		- 499.9	
7,518	**31.8%**		**7,597**	
209.0	21.6%		211.2	
699.4	21.5%	0.99	706.8	
1,596.7	18.0%	1.05	1,613.5	
54.1	18.4%		54.7	
2,368.9	24.9%		2,393.8	
121.1	6.4%		122.4	
2,544.1	23.7%		2,570.8	
5,049	**21.5%**		**5,102**	
478.5	36.8%		483.6	
623.1	72.8%		629.6	
901.3	32.7%		910.8	
-198.0	57.9%		-200.1	
1,805.0	42.8%		**1,823.9**	
25,093.4			**25,356.9**	**25,356.9**
7.83%			**8.96%**	

8.84% <--- Tasa promedio de consultas.
-1.01% <--- Diferencia

TASAS DE CRECIMIENTO										CAMBIO PROMEDIO				
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Tasa Promedio	Tasa Promedio últimos 5 años	tasa Promedio últimos 4 años	Tasa Promedio últimos 3 años	Tasa Promedio últimos 2 años
-3.9%	2.8%	2.0%	4.8%	7.9%	2.7%	4.5%	-10.1%	2.6%	6.8%	1.9%	1.1%	0.7%	-0.5%	4.7%
19.7%	21.0%	0.3%	-0.9%	-1.8%	-3.3%	15.7%	-3.7%	-41.5%	-21.9%	-3.6%	-13.2%	-15.5%	-23.9%	-32.4%
18.1%	35.4%	12.5%	0.1%	17.2%	22.7%	30.9%	4.6%	7.4%	21.6%	16.7%	17.3%	15.6%	10.9%	14.3%
4.5%	**11.7%**	**2.6%**	**2.3%**	**5.8%**	**3.7%**	**11.9%**	**-5.5%**	-9.7%	4.8%	3.0%	0.7%	0.0%	-3.7%	-2.7%
-2.6%	-3.4%	2.1%	4.2%	3.9%	5.6%	3.9%	-0.6%	1.1%	3.2%	1.7%	2.63%	1.9%	1.2%	2.2%
6.9%	1.4%	6.1%	5.6%	3.3%	9.2%	3.8%	7.5%	6.4%	6.2%	5.5%	6.4%	6.0%	6.7%	6.3%
-7.3%	34.4%	14.4%	0.9%	18.4%	20.5%	31.2%	4.6%	7.2%	19.2%	13.8%	16.5%	15.1%	10.2%	13.0%
2.0%	10.9%	14.9%	11.8%	13.7%	17.3%	15.5%	8.2%	14.5%	14.1%	12.2%	13.8%	13.0%	12.2%	14.3%
0.1%	**8.3%**	**10.7%**	**8.0%**	**11.1%**	**14.5%**	**14.5%**	**6.0%**	**10.6%**	**12.7%**	**9.6%**	**11.6%**	**10.9%**	**9.7%**	**11.6%**
-2.1%	1.1%	11.6%	8.8%	11.1%	8.4%	7.1%	1.6%	9.9%	14.4%	7.3%	8.7%	8.1%	8.5%	12.2%
7.0%	10.4%	13.5%	11.1%	12.2%	14.0%	8.3%	2.6%	10.4%	9.4%	9.9%	8.9%	7.6%	7.4%	9.9%
-7.2%	-7.2%	-5.6%	16.4%	15.0%	19.3%	14.1%	2.9%	5.6%	7.5%	5.6%	9.7%	7.5%	5.3%	6.6%
3.9%	5.1%	10.7%	7.7%	5.4%	7.2%	3.5%	-2.4%	5.5%	9.0%	5.8%	5.0%	3.8%	3.9%	7.2%
2.9%	4.6%	4.6%	4.4%	9.3%	5.9%	7.4%	11.3%	5.8%	4.8%	6.2%	7.3%	7.3%	7.3%	5.3%
-21.9%	4.2%	-12.6%	10.1%	29.5%	1.4%	6.3%	6.6%	3.8%	5.3%	2.5%	4.7%	5.5%	5.2%	4.5%
0.4%	**0.1%**	**8.8%**	**10.3%**	**9.6%**	**13.7%**	**8.5%**	**1.1%**	**8.3%**	**11.4%**	**7.1%**	**8.5%**	**7.3%**	**6.9%**	**9.8%**
6.1%	3.5%	5.4%	3.7%	2.6%	12.9%	5.3%	4.9%	9.7%	4.2%	5.8%	7.4%	6.0%	6.3%	7.0%
5.3%	1.6%	3.9%	4.0%	5.1%	14.4%	6.9%	5.0%	5.8%	8.9%	6.0%	8.1%	6.6%	6.5%	7.3%
3.8%	1.4%	2.4%	-0.7%	1.9%	3.3%	3.8%	2.5%	2.9%	5.4%	2.7%	3.6%	3.6%	3.6%	4.1%
-4.7%	4.5%	5.1%	3.0%	18.0%	15.5%	19.5%	0.9%	1.6%	11.4%	7.2%	9.5%	8.1%	4.5%	6.4%
4.2%	4.5%	5.5%	7.1%	7.0%	7.8%	9.6%	10.4%	7.7%	7.0%	7.1%	8.5%	8.7%	8.3%	7.4%
10.4%	2.1%	8.0%	1.8%	6.5%	1.2%	1.9%	-0.8%	1.5%	3.4%	3.5%	1.4%	1.5%	1.4%	2.5%
4.4%	4.3%	5.7%	6.6%	7.2%	7.5%	9.3%	9.4%	7.2%	7.0%	6.9%	8.1%	8.2%	7.9%	7.1%
4.3%	**2.8%**	**4.2%**	**3.3%**	**4.8%**	**7.1%**	**6.9%**	**6.3%**	**5.7%**	**6.6%**	**5.2%**	**6.5%**	**6.4%**	**6.2%**	**6.2%**
1.2%	-6.3%	4.9%	10.0%	24.7%	22.5%	4.5%	-4.2%	9.3%	17.0%	7.9%	9.4%	6.4%	7.0%	13.1%
-2.1%	1.8%	22.6%	12.4%	32.7%	18.8%	9.2%	9.2%	22.3%	20.6%	14.3%	15.9%	15.2%	17.2%	21.4%
16.0%	1.0%	7.4%	7.9%	4.2%	13.8%	1.6%	4.5%	9.8%	11.4%	7.7%	8.1%	6.8%	8.5%	10.6%
-13.7%	-12.4%	71.1%	2.7%	97.4%	0.4%	7.5%	-26.2%	43.9%	5.6%	12.3%	3.9%	4.8%	3.9%	23.3%
10.4%	**0.1%**	**5.7%**	**9.9%**	**7.3%**	**20.0%**	**3.7%**	**7.6%**	**9.8%**	**16.6%**	**9.0%**	**11.4%**	**9.3%**	**11.3%**	**13.2%**
2.2%	**4.2%**	**7.5%**	**7.2%**	**8.5%**	**12.1%**	**10.1%**	**3.9%**	**7.5%**	**10.8%**	**7.4%**	**8.8%**	**8.0%**	**7.3%**	**9.1%**

Mejor Tasa	Peor Tasa
Mejor Tasa	**Peor Tasa**
4.4%	0.0%

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PIB ESTIMADO AL 2012
SEGÚN ACTIVIDAD ECONOMICA Y DIVISION ECONOMICA POR TRIMESTRE
POR PARTICIPACION ESTRUCTURAL Y EFECTO CICLICO TRIMESTRAL
AL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2012
(En millones de dólares de 1996)

GRAN DIVISION ECONOMICA	PIB I TRIM 2012 (E)	PIB II TRIM 2012 (E)	PIB I SEM 2012 (E)	ESTRUCTURA I SEMESTRE AÑO 2012 (%)	FACTOR MULTIPLE PROMEDIO (*)	PIB ESTRUCTURAL AÑO 2012	ESTRUCTURA AJUSTADA AÑO 2012 (%)	PIB ESTIMADO AJUSTADO A TASA PROMEDIO AÑO 2012
1. Agricultura, silvicultura y caza	195.7	195.0	390.7	3.13%	1.81	708.5	2.74%	706.4
2. Pesca	28.4	37.5	65.9	0.53%	2.08	137.0	0.53%	136.6
3. Explotación de canteras	115.1	113.0	228.1	1.83%	2.02	461.2	1.79%	459.9
Subtotal Sector Primario	**339.2**	**345.5**	**684.7**	**5.48%**	**1.91**	**1,306.7**	**5.06%**	**1,302.8**
4. Industria Manufacturera	317.7	312.6	630.3	5.05%	2.00	1,259.4	4.88%	1,255.6
5. Electricidad, gas y agua	164.7	170.7	335.5	2.69%	2.03	679.5	2.63%	677.5
6. Construcción	476.1	457.8	933.9	7.48%	2.04	1,907.9	7.39%	1,902.2
7. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1,547.7	1,527.0	3,074.6	24.61%	2.06	6,330.8	24.51%	6,312.1
Subtotal Sector Secundario y de Infraestructura	**2,506.3**	**2,468.1**	**4,974.3**	**39.82%**	**2.05**	**10,177.5**	**39.40%**	**10,147.4**
8. Comercio al por mayor y al por menor	857.4	871.4	1,728.8	13.84%	2.17	3,754.5	14.54%	3,743.4
9. Hoteles y Restaurantes	173.0	173.3	346.3	2.77%	2.12	732.8	2.84%	730.6
10. Intermediación Financiera	534.5	539.8	1,074.3	8.60%	1.99	2,136.9	8.27%	2,130.5
11. Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	310.5	317.8	628.3	5.03%	2.04	1,282.3	4.96%	1,278.5
12. Enseñanza Privada	39.7	39.6	79.3	0.63%	2.00	158.8	0.61%	158.3
Menos: Servicio de intermediación financiera	-132.7	-112.6	-245.4	-1.96%	2.01	-492.9	-1.91%	-491.4
Subtotal Sector Terciario (comercial y financiero)	**1,782.4**	**1,829.2**	**3,611.7**	**28.91%**	**2.10**	**7,572.3**	**29.32%**	**7,549.9**
13. Actividades de servicio sociales y de salud privada	50.2	49.7	99.8	0.80%	2.03	203.0	0.79%	202.4
14. Otras actividades comunitarias, sociales y personales	167.5	185.0	352.4	2.82%	2.04	720.4	2.79%	718.2
15. Productores de servicios gubernamentales	375.0	374.3	749.3	6.00%	2.08	1,558.3	6.03%	1,553.7
Construcción	15.9	15.8	31.7	0.25%	1.99	63.0	0.24%	62.8
Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	568.3	575.9	1,144.2	9.16%	2.03	2,322.7	8.99%	2,315.9
Hogares privados con servicio doméstico	30.5	32.1	62.6	0.50%	2.01	125.8	0.49%	125.4
16. Productores de servicios domésticos	614.7	623.8	1,238.5	9.91%	2.03	2,511.5	9.72%	2,504.1
Subtotal Sector Terciario (oficial y personal)	**1,207.3**	**1,232.8**	**2,440.0**	**19.53%**	**2.05**	**4,993.2**	**19.33%**	**4,978.4**
Más: Derechos de importancia e ITBM							0.00%	0.0
Más: ITBM que graba las compras de los hogares							0.00%	0.0
Más: Otros impuestos a los productores							0.00%	0.0
Menos: Subvenciones a los productos							0.00%	0.0
Subtotal Impuestos y transferencias	**344.3**	**437.5**	**781.7**	**6.26%**	2.28	**1,778.9**	**6.89%**	1,773.6
Producto Interno Bruto Real	**6,179.4**	**6,313.0**	**12,492.4**	**100.0%**	**2.06**	**25,828.5**	**100.00%**	**25,752.2**
TASA DE VARIACION	**10.81%**	**10.36%**	**10.58%**			**10.99%**		**10.66%**
		2.16%						

(*) Promedio de Factor Multiple Anual - I Semestre , años 2005-2012 25,752.2

10.66%

Fuente: Elaboracion propia con base en los boletines INEC, Panamá en Cifras 2002-06

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PIB ESTIMADO DEL AÑO 2013
SEGÚN ACTIVIDAD ECONOMICA Y DIVISION ECONOMICA AL SEGUNDO TRIMESTRE DEL 2012
(En millones de dólares de 1996)

GRAN DIVISION ECONOMICA	AÑO 2012					AÑO 2013								
						ESCENARIO OPTIMISTA (1)			ESCENARIO MODERADO (2)			ESCENARIO PESIMISTA (3)		
	PIB 2011 (P)	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2011 (%)	PIB ESTIMADO AÑO 2012 (Est II Trim.)	VARIACION DEL PIB I SEM 2012-2011	VARIACION ANUAL DEL PIB ESTIMADA 2012-2011	VARIACION ANUAL DEL PIB AJUSTADA (Promedio)	PIB ESTIMADO AÑO 2013 OPTIMISTA	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2013 (%)	VARIACION ANUAL DEL PIB AJUSTADA	PIB ESTIMADO AÑO 2013 MODERADO	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2013 (%)	VARIACION ANUAL DEL PIB AJUSTADA	PIB ESTIMADO AÑO 2013 PESISMISTA	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2013 (%)
1. Agricultura, silvicultura y caza	708.4	3.04%	706.4	3.26%	-0.28%	6.80%	754.4	2.65%	1.88%	719.6	2.59%	-10.15%	634.7	2.37%
2. Pesca	181.5	0.78%	136.6	-22.39%	-24.76%	-21.88%	106.7	0.37%	-3.57%	131.7	0.47%	-3.69%	131.5	0.49%
3. Explotación de canteras	353.5	1.52%	459.9	28.05%	30.09%	21.59%	559.2	1.96%	16.68%	536.6	1.93%	4.56%	480.8	1.80%
Subtotal Sector Primario	**1,243.4**	**5.34%**	**1302.8**	**2.59%**		**9.02%**	**1,420.3**	4.98%	**6.53%**	**1,387.9**	5.00%	**-4.28%**	**1,247.1**	4.67%
4. Industria Manufacturera	1,214.7	5.22%	1,255.6	4.00%	3.37%	3.23%	1,296.2	4.54%	1.70%	1,277.0	4.60%	-0.60%	1,248.1	4.67%
5. Electricidad, gas y agua	610.7	2.62%	677.5	12.40%	10.93%	6.17%	719.3	2.52%	5.52%	714.8	2.58%	7.48%	728.1	2.63%
6. Construcción	1,437.4	6.18%	1,902.2	28.00%	32.34%	19.20%	2,267.4	7.95%	13.81%	2,165.0	7.81%	4.62%	1,990.2	7.45%
7. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	5,578.8	23.97%	6,312.1	12.16%	13.15%	14.08%	7,201.1	25.25%	12.18%	7,081.0	25.53%	8.19%	6,829.2	25.55%
Subtotal Sector Secundario y de infraestructura	**8,841.6**	**37.99%**	**10147.4**	**13.42%**		**13.17%**	**11,483.9**	40.26%	**10.74%**	**11,237.8**	40.52%	**6.39%**	**10,795.5**	40.39%
8. Comercio al por mayor y al por menor	3,443.7	14.80%	3,743.4	9.55%	8.70%	14.43%	4,283.5	15.02%	7.29%	4,016.3	14.48%	1.57%	3,802.1	14.22%
9. Hoteles y Restaurantes	664.0	2.85%	730.6	11.57%	10.03%	9.38%	799.1	2.80%	9.86%	802.6	2.89%	2.58%	749.4	2.80%
10. Intermediación Financiera	1,886.5	8.11%	2,130.5	11.01%	12.94%	7.52%	2,290.7	8.03%	5.63%	2,250.6	8.11%	2.90%	2,192.3	8.20%
11. Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1,208.6	5.19%	1,278.5	6.13%	5.78%	9.04%	1,394.1	4.89%	5.76%	1,352.1	4.88%	-2.41%	1,247.7	4.67%
12. Enseñanza Privada	150.3	0.65%	158.3	5.15%	5.31%	4.76%	165.9	0.58%	6.20%	168.1	0.61%	11.33%	176.3	0.66%
Menos: Servicio de intermediación financiera	-470.3	-2.02%	-491.4	1.91%	4.49%	5.28%	-517.4	-1.81%	2.45%	-503.5	-1.82%	6.59%	-523.8	-1.96%
Subtotal Sector Terciario (comercial y financiero)	**6,882.8**		**7549.9**	**9.82%**		**11.47%**	**8,415.9**	29.51%	**7.11%**	**8,086.3**	29.16%	**1.25%**	**7,644.0**	28.60%
13. Actividades de servicio sociales y de salud privada	196.6	0.84%	202.4	3.19%	2.94%	4.25%	211.0	0.74%	5.80%	214.2	0.77%	4.88%	212.3	0.79%
14. Otras actividades comunitarias, sociales y personales	663.1	2.85%	718.2	9.88%	8.31%	8.87%	781.9	2.74%	6.04%	761.6	2.75%	4.96%	753.9	2.82%
15. Productores de servicios gubernamentales	1,468.1	6.31%	1,553.7	5.62%	5.83%	5.36%	1,637.0	5.74%	2.66%	1,595.1	5.75%	2.46%	1,591.9	5.96%
Construcción	51.7	0.22%	62.8	18.29%	21.34%	11.42%	70.0	0.25%	7.21%	67.3	0.24%	0.88%	63.3	0.24%
Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	2,186.4	9.39%	2,315.9	5.92%	5.92%	7.05%	2,479.1	8.69%	7.07%	2,479.7	8.94%	10.36%	2,555.7	9.56%
Hogares privados con servicio doméstico	119.5	0.51%	125.4	4.32%	4.98%	3.44%	129.7	0.45%	3.55%	129.9	0.47%	-0.78%	124.4	0.47%
16. Productores de servicios domésticos	2,357.6	10.13%	2,504.1	6.12%	6.21%	6.95%	2678.8	9.39%	6.86%	2,676.9	9.65%	9.45%	2,743.5	10.26%
Subtotal Sector Terciario (oficial y personal)	**4,685.5**		**4978.4**	5.61%		**5.19%**	**5,308.7**	18.61%	**5.41%**	**5,247.7**	18.92%	**6.49%**	**5,301.6**	19.83%
Más: Derechos de importancion e ITBM	447.2	1.92%	447.2			17.01%	523.3	1.83%	7.91%	482.6	1.74%	-4.16%	428.6	1.60%
Más: ITBM que graba las compras de los hogares	527.4	2.27%	531.7			20.59%	641.1	2.25%	14.30%	607.7	2.19%	9.17%	580.4	2.17%
Más: Otros impuestos a los productores	834.7	3.59%	834.7			11.38%	929.7	3.26%	7.66%	898.6	3.24%	4.49%	872.2	3.26%
Menos: Subvenciones a los productos	-190.6	-0.82%	-190.6			5.65%	-201.3	-0.71%	12.25%	-213.9	-0.77%	-26.24%	-140.6	-0.53%
Subtotal Impuestos y transferencias	**1,618.7**	6.96%	**1,773.6**	11.13%	9.57%		**1,892.8**	6.64%		**1,775.0**	6.40%		**1,740.6**	6.51%
Producto Interno Bruto Real	**23,272.0**		**25,752.2**	**6.63%**	10.66%	10.85%	**28,521.6**	100.00%		**27,734.7**	100.00%		**26,728.8**	100.00%
			25,752.2											
TASA DE VARIACION			**10.66%**				**10.75%**			**7.70%**			**3.79%**	

Las tasas de variaciones utilizadas para degfinir el posible estado de los diferentes rubros del PIB en el año 2013, se enmarcan prtrincipalmente dentro de los pronosticos publicados por Entidades Internacionales y expertos economistas.

(1) Comportamiento esperado con base en la variacion anual de uno de los mejores año del periodo 2005-2011. Variacion del Ultimo año 2011 (10.85%). PIB Tres metodologias (M), Variacion de Tasa de crecimiento Anual. Columna AL

(2) Basado en el comportamiento historico promedio de los años 2001-2011. Casi similar a la variacion evidenciada en el año 2010. Resultando en una tasa de crecimiento promedio anual 2001-2011 (>7.4%). PIB Tres metodologias (M), Variacion de Tasa de crecimiento Anua Promedio. Columna AM

(3) Basado en el peor comportamiento del periodo 2001-2011, Variacion anual del año 2009,(< 4.0%) . PIB Tres metodologias (M), Variacion de Tasa de crecimiento Anua Promedio. Columna AJ

FUENTE: Desarrrollo propio con base en data de la Dirección de Estadisticas y Censo, Panamá en Cifras 2002-06

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

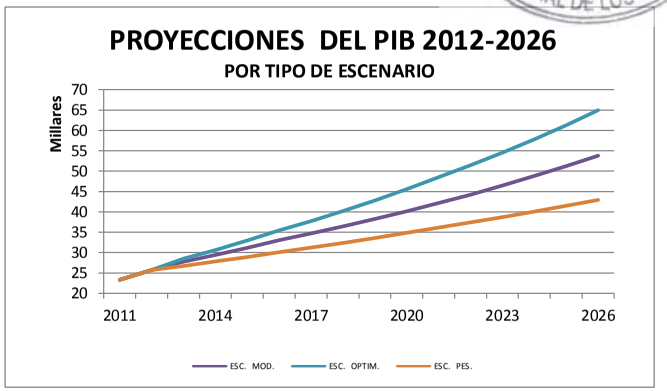
No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ESTIMADOS DE MONTOS Y VARIACIONES ANUALES DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO DURANTE EL PERIODO DE EVALUACION DEL PESIN 2013-2027 EN CONSIDERACION AL PIB ESTIMADO DE 2012

A precios de 1996

AÑOS		Producto Interno Bruto 2011 de 10.86% (2) ESCENARIO MODERADO ESC. MOD. (En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)	ESCENARIO OPTIMISTA ESC. OPTIM. (En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)	ESCENARIO PESIMISTA ESC. PES. (En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)
2005		14,041.2					
2006		15,238.6	8.53%	15,238.6	8.53%	15,238.6	8.53%
2007	REAL	17,084.4	12.11%	17,084.4	12.11%	17,084.4	12.11%
2008		18,812.8	10.12%	18,812.8	10.12%	18,812.8	10.12%
2009		19,538.4	3.86%	19,538.4	3.86%	19,538.4	3.86%
2010	PREELIMINAR	20,994.4	7.45%	20,994.4	7.45%	20,994.4	7.45%
2011		23,272.0	10.85%	23,272.0	10.85%	23,272.0	10.85%
2012	ESTIMADO	25,752.2	10.66%	25,752.2	10.66%	25,752.2	10.66%
2013		27,734.7	7.70%	28,521.6	10.75%	26,728.8	3.79%
2014	PRONOSTICOS	29,396.0	5.99%	30,660.7	7.50%	27,798.0	4.00%
2015		31,119.3	5.86%	32,960.3	7.50%	28,909.9	4.00%
2016		33,017.6	6.10%	35,432.3	7.50%	30,066.3	4.00%
2017		34,668.5	5.00%	37,735.4	6.50%	31,193.8	3.75%
2018		36,401.9	5.00%	40,188.2	6.50%	32,363.6	3.75%
2019		38,222.0	5.00%	42,800.5	6.50%	33,577.2	3.75%
2020		40,133.1	5.00%	45,582.5	6.50%	34,836.3	3.75%
2021		42,139.7	5.00%	48,545.4	6.50%	36,142.7	3.75%
2022		44,246.7	5.00%	51,458.1	6.00%	37,407.7	3.50%
2023		46,459.0	5.00%	54,545.6	6.00%	38,717.0	3.50%
2024		48,782.0	5.00%	57,818.3	6.00%	40,072.1	3.50%
2025		51,221.1	5.00%	61,287.4	6.00%	41,474.6	3.50%
2026		53,782.1	5.00%	64,964.6	6.00%	42,926.2	3.50%
2027		56,471.3	5.00%	68,862.5	6.00%	44,428.6	3.50%



Crecimiento Anual

Tipo		Años	ESCENARIO MODERADO ESC. MOD.	ESCENARIO OPTIMISTA ESC. OPTIM.	ESCENARIO PESIMISTA ESC. PES.
Estudio	2006-2027	22	**6.56%**	**7.51%**	**5.41%**
Histórico	2006-2011	6	**8.84%**	**8.84%**	**8.84%**
Pronostico	2013-2027	15	**5.21%**	**6.50%**	**3.70%**
Corto Plazo	2013-2016	4	**5.98%**	**7.50%**	**4.00%**
Medio Plazo	2017-2020	4	**5.00%**	**6.50%**	**3.75%**
Largo Plazo	2021-2027	7	**5.00%**	**6.00%**	**3.50%**
Periodo M y LP	2017-2027	10	**5.00%**	**6.20%**	**3.60%**

Fuente: Desarrollo de ETESA

nov-12

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

EMPALME DE BASES 1982 => 1996

PROYECCION 2011-2025

AÑOS	TIPO	PRODUCTO INTERNO BRUTO													
		EN DOLARES			INDEX	TASA DE CRECIMIENTO	EN DOLARES DE 1996			EN DOLARES DE 1982			TASA DE CRECIMIENTO	EMPALME BASES 1982- 1996		
		CORRIENTES	CONSTANTES	INDICE IPI			MODERADO	OPTIMISTA	PESIMISTA	CORRIENTES	CONSTANTES	INDEX		MODERADO	OPTIMISTA	PESIMISTA
1970		**1,232.7**	**3,546.1**	34.8	38.0											
1971		1,390.9	3,886.7	35.8	41.7	*9.60*										
1972		1,528.3	4,066.0	37.6	43.6	*4.61*										
1973		1,748.1	4,285.8	40.8	46.0	*5.41*										
1974		1,997.7	4,389.8	45.5	47.1	*2.43*										
1975		2,237.7	4,460.0	50.2	47.8	*1.60*										
1976		2,376.6	4,532.9	52.4	48.6	*1.63*										
1977		2,519.9	4,583.5	55.0	49.2	*1.12*										
1978		2,987.5	5,032.9	59.4	54.0	*9.80*										
1979		3,419.5	5,258.7	65.0	56.4	*4.49*										
1980		4,357.7	6,058.7	71.9	65.0	*15.21*										
1981		4,923.3	6,616.6	74.4	71.0	*9.21*										
1982		**5,449.2**	**6,970.4**	78.2	74.8	*5.35*				**4,767.7**	**4,767.7**	**100.0**				
1983		5,594.7	**6,657.4**	84.0	71.4	*-4.49*										
1984		5,839.9	**6,837.7**	85.4	73.3	*2.71*										
1985		6,178.1	**7,175.7**	86.1	77.0	*4.94*										
1986		6,420.2	**7,431.7**	86.4	79.7	*3.57*										
1987		6,448.3	**7,297.3**	88.4	78.3	*-1.81*										
1988		5,574.8	**6,320.9**	88.2	67.8	*-13.38*										
1989		5,589.6	**6,419.6**	87.1	68.9	*1.56*										
1990		6,076.5	6,939.6	87.6	74.4	*8.10*				5,313.2	4,743.6	99.5		4,743.6	4,743.6	4,743.6
1991		6,681.6	7,593.2	88.0	81.5	*9.42*				5,842.3	5,190.4	108.9	*9.42%*	5,190.4	5,190.4	5,190.4
1992		7,595.5	8,216.0	92.4	88.1	*8.20*				6,641.4	5,616.1	117.8	*8.20%*	5,616.1	5,616.1	5,616.1
1993		8,294.6	8,664.2	95.7	92.9	*5.46*				7,252.7	5,922.5	124.2	*5.46%*	5,922.5	5,922.5	5,922.5
1994		8,845.0	8,911.2	99.3	95.6	*2.85*				7,733.9	6,091.3	127.8	*2.85%*	6,091.3	6,091.3	6,091.3
1995		9,041.9	9,067.3	99.7	97.3	*1.75*				7,906.1	6,198.0	130.0	*1.75%*	6,198.0	6,198.0	6,198.0
1996		**9,322.1**	**9,322.1**	100.0	100.0	*2.81*				8,151.1	6,372.2	133.7	*2.81%*	6,372.2	6,372.2	6,372.2
1997		10,084.0	9,924.4	101.6	106.5	*6.46*				8,657.5	6,657.5	139.6	*4.48%*	6,657.5	6,657.5	6,657.5
1998		10,932.5	10,635.0	102.8	114.1	*7.16*				9,344.7	6,947.2	145.7	*4.35%*	6,947.2	6,947.2	6,947.2
1999		11,456.3	11,070.3	103.5	118.8	*4.09*				9,636.6	7,169.9	150.4	*3.21%*	7,169.9	7,169.9	7,169.9
2000		11,620.5	11,370.9	102.2	122.0	*2.72*				10,019.0	7,345.7	154.1	*2.45%*	7,345.7	7,345.7	7,345.7
2001		11,807.5	11,436.2	103.2	122.7	*0.57*					7,387.9			7,387.9	7,387.9	7,387.9
2002		12,272.4	11,691.1	105.0	125.4	*2.23*					7,552.6			7,552.6	7,552.6	7,552.6
2003		12,933.2	12,182.8	106.2	130.7	*4.21*					7,870.2			7,870.2	7,870.2	7,870.2
2004		14,179.3	13,099.2	108.2	140.5	*7.52*					8,462.2			8,462.2	8,462.2	8,462.2
2005		15,464.7	14,041.2	110.1	150.6	*7.19*					9,070.7			9,070.7	9,070.7	9,070.7
2006		17,137.0	15,238.6	112.5	163.5	*8.53*					9,844.3			9,844.3	9,844.3	9,844.3
2007		19,793.7	17,084.5	115.9	183.3	*12.11*					11,036.7			11,036.7	11,036.7	11,036.7
2008		23,001.6	18,812.9	122.3	201.8	*10.12*					12,153.3			12,153.3	12,153.3	12,153.3
2009		24,162.9	19,538.4	123.7	209.6	*3.86*					12,622.0			12,622.0	12,622.0	12,622.0
2010		27,053.0	20,944.4	129.2	224.7	*7.20*					13,530.3			13,530.3	13,530.3	13,530.3
2011	PRELIMINAR	31,315.8	23,272.1	134.6	249.6	*11.11%*	23,272.1	23,272.1	23,272.1					15,034.0	15,034.0	15,034.0
2012	**ESTIMADO**						25,752.2	25,752.2	25,752.2							
2013							27,734.7	28,521.6	26,728.8							
2014							29,396.0	30,660.7	27,798.0							
2015							31,119.3	32,960.3	28,909.9							
2016							33,017.6	35,432.3	30,066.3							
2017							34,668.5	37,735.4	31,193.8							
2018							36,401.9	40,188.2	32,363.6							
2019							38,222.0	42,800.5	33,577.2							
2020							40,133.1	45,582.5	34,836.3							
2021							42,139.7	48,545.4	36,142.7							
2022							44,246.7	51,458.1	37,407.7							
2023							46,459.0	54,545.6	38,717.0							
2024							48,782.0	57,818.3	40,072.1							
2025							51,221.1	61,287.4	41,474.6							
2026							53,782.1	64,964.6	42,926.2							
2027							56,471.3	68,862.5	44,428.6							

HISTORICOS

PRONOSTICOS

EMPALME DE BASES 1996 =>

PROYECCION 2011-2026

AÑOS	PRODUCTO INTERNO BRUTO TASAS		
	MODERADO	OPTIMISTA	PESIMISTA
1970			
1971	#¡DIV/0!		
1972	#¡DIV/0!		
1973	#¡DIV/0!		
1974	#¡DIV/0!		
1975	#¡DIV/0!		
1976	#¡DIV/0!		
1977	#¡DIV/0!		
1978	#¡DIV/0!		
1979	#¡DIV/0!		
1980	#¡DIV/0!		
1981	#¡DIV/0!		
1982	#¡DIV/0!		
1983	#¡DIV/0!		
1984	#¡DIV/0!		
1985	#¡DIV/0!		
1986	#¡DIV/0!		
1987	#¡DIV/0!		
1988	#¡DIV/0!		
1989	#¡DIV/0!		
1990	#¡DIV/0!		
1991	9.42%		
1992	8.20%		
1993	5.46%		
1994	2.85%		
1995	1.75%		
1996	2.81%		
1997	4.48%		
1998	4.35%		
1999	3.21%		
2000	2.45%		
2001	0.57%		
2002	2.23%		
2003	4.21%		
2004	7.52%		
2005	7.19%		
2006	8.53%		
2007	12.11%		
2008	10.12%		
2009	3.86%		
2010	7.20%		
2011	11.11%	11.11%	11.11%
2012	-100.00%	######	######
2013	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2014	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2015	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2016	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2017	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2018	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2019	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2020	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2021	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2022	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2023	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2024	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2025	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2026	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Para el empalme, se toma el primer valor de la serie con base 1993 y se lo divide por la tasa de crecimiento que corresponde al período anterior al inicial. De esta forma se obtiene el valor final de la serie anterior con base 1986, ahora empalmada a la base 1993.

El procedimiento puede verse con un ejemplo aplicado al PBI en la ecuación siguiente:

$$\hat{PBI}^{93}_{19894} = \frac{PBI^{93}_{199101}}{\left(1+g^{86}_{198904\rightarrow199101}\right)}$$

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Cuadro 9
PIB MANUFACTURA 2013 - 2027

ESTIMADOS DE MONTOS Y VARIACIONES ANUALES DE LA ACTIVIDAD DE MANUFACTURA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO
DURANTE EL PERIODO DE EVALUACION DEL PLAN 2010-2024
EN CONSIDERACION AL PIB ESTIMADO DE 2011
A precios de 1996

AÑOS		Producto Interno Bruto 2011 de 10.3% (2)					
		ESCENARIO MODERADO		ESCENARIO OPTIMISTA		ESCENARIO PESIMISTA	
		MONTOS (En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)	MONTOS (En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)	MONTOS (En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)
2004							
2005		1,026.9		1,026.9		1,026.9	
2006		1,066.7	3.88%	1,066.7	3.88%	1,066.7	3.88%
2007	REAL	1,126.7	5.62%	1,126.7	5.62%	1,126.7	5.62%
2008		1,170.9	3.92%	1,170.9	3.92%	1,170.9	3.92%
2009		1,163.9	-0.60%	1,163.9	-0.60%	1,163.9	-0.60%
2010		1,176.7	1.10%	1,176.7	1.10%	1,176.7	1.10%
2011	PRELIMINAR	1,214.7	3.23%	1,214.7	3.23%	1,214.7	3.23%
2012	Estimado	1,255.6	3.37%	1,255.6	3.37%	1,255.6	3.37%
2013		1,277.0	-0.28%	1,296.2	1.16%	1,248.1	0.29%
2014		1,327.1	3.93%	1,357.9	4.76%	1,295.4	3.79%
2015		1,432.0	7.90%	1,486.7	9.49%	1,382.7	6.74%
2016		1,478.6	3.26%	1,558.3	4.81%	1,414.1	2.27%
2017	PRONOSTICOS	1,533.4	3.70%	1,629.8	4.59%	1,458.8	3.16%
2018		1,597.2	4.16%	1,712.3	5.06%	1,510.7	3.56%
2019		1,658.5	3.84%	1,794.7	4.81%	1,560.0	3.27%
2020		1,728.0	4.19%	1,884.0	4.98%	1,616.5	3.62%
2021		1,791.8	3.70%	1,970.4	4.58%	1,666.9	3.12%
2022		1,853.1	3.42%	2,066.2	4.86%	1,715.7	2.93%
2023		1,909.4	3.04%	2,163.4	4.71%	1,759.4	2.55%
2024		2,008.7	5.20%	2,283.4	5.54%	1,838.5	4.50%
2025		2,077.6	3.43%	2,382.6	4.35%	1,889.4	2.77%
2026		2,155.6	3.75%	2,497.1	4.81%	1,949.3	3.17%
2027		2,236.5	3.75%	2,617.2	4.81%	2,011.0	3.17%

Crecimiento Anual

Tipo	Años	Periodo			
Estudio	19	**(2006-2025)**	**3.50%**	**4.21%**	**3.15%**
Histórico	3	(2006-2009)	**3.18%**	**3.18%**	**3.18%**
Pronostico	15	(2011-2025)	**3.92%**	**5.02%**	**3.19%**
Corto Plazo	4	(2012-2016)	**4.17%**	**5.55%**	**3.02%**
Medio Plazo	6	(2015-2020)	**3.86%**	**4.86%**	**3.30%**
Largo Plazo	5	(2019-2023)	**4.03%**	**4.87%**	**3.40%**

NOTAS:
(1) Escenarios a partir de un Producto Interno bruto al 2010 de 7.6%, estimado previstoinicial del MEF para este año.
(2) Escenarios a partir de un Producto Interno bruto al 2011 de 10.35%, derivado del comportamiento real del PIB durante los tres primeros trimestres del año, Boletin de la Dirección de ESTAdisticas y Censo, ' Evolucion Trimestral del PIB (II Trimestre del 2008). Con un incremento de 10.33% del I semestre del año con respecto al año anterior. Ademas, el Indice Mensual de la actividad Económica (IMAE) de enero-agosto del 2008 muestra un incremento sobre el 9 por ciento, con respecto al mismo periodo del año anterior.
(3) Escenario Moderado esta basado en el escenario ***"mas probable"*** definido por INTRACORP, Voumen III, xxiv .Con Expansion del Canal, incremento de 3.5% de peajes,e inversion de 5.5 miles de millones de $ USA.
(4) Escenario Optimista esta basado en el ***"mejor escenario"*** , definido por INTRACORP, Voumen III, xxiv .Con Expansion del Canal , incremento de 3.5% de peajes,e inversion de 4.7 miles de millones de $ USA.
(5) Escenario Pesimista esta basado en el ***"peor escenario"*** , definido por INTRACORP, Voumen III, xxiv .Con Expansion del Canal , incremento de 3.5% de peajes,e inversion de 4.7 miles de millones de $ USA.
(6) Las tasas de crecimiento de los escenarios moderado, optimista y pesimista para el 2012 con respecto al año precedente fueron estimadas en 7.85, 11.39 y 4.31 por ciento. Tasa derivadas de la simulacion del PIB, desarrollado para el año 2012. La Hoja EXCEL es PIB Estructural Estimado 2012.

Fuente: Desarrollo de ETESA basados en los escenarios elaborados por INTRACORP, por medio de un Modelo Matematico de Insumo- Producto, para mostrar los impactos directos,inducidos, paralelos y del Conglomerado del canal en la economia nacional . ***"Estudio del Impacto Economico del Canal y el Proyecto de Ampliacion en el Ambito Nacional".*** Revision, Abril de 2006.

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 10
ESTIMADOS DEL PIB MANUFACTURA EN MILLONES DE BALBOAS DE 1982

ESTIMADOS DE MONTOS Y VARIACIONES ANUALES DE LA ACTIVIDAD DE MANUFACTURA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO
DURANTE EL PERIODO DE EVALUACION DEL PLAN 2011-2025
EN CONSIDERACION AL PIB ESTIMADO DE 2010
EMPALMADO Precios de 1996 a 1982

AÑOS		Producto Interno Bruto 2011 de 10.91% (2) ESCENARIO MODERADO MONTOS (En miles de Balboas)	ESCENARIO MODERADO VAR. ANUAL (En %)	ESCENARIO OPTIMISTA MONTOS (En miles de Balboas)	ESCENARIO OPTIMISTA VAR. ANUAL (En %)	ESCENARIO PESIMISTA MONTOS (En miles de Balboas	ESCENARIO PESIMISTA VAR. ANUAL (En %)	
2000	1982=100	602.3		602.3		602.3		
2001		564.4		564.4		564.4		
2002		549.6		549.6		549.6		
2003		530.9		530.9		530.9		589.2
2004		542.0		542.0		542.0		555.6
2005	REAL	564.8		564.8		564.8		541.0
2006		586.7	3.88%	586.7	3.88%	586.7	3.88%	522.6
2007		619.6	5.62%	619.6	5.62%	619.6	5.62%	533.5
2008		644.0	3.92%	644.0	3.92%	644.0	3.92%	555.9
2009		640.1	-0.60%	640.1	-0.60%	640.1	-0.60%	577.5
2010	PRELIMINAR	645.7	0.88%	645.7	0.88%	645.7	0.88%	609.4
2011	ESTIMADOS	682.8	5.74%	682.8	5.74%	682.8	5.74%	619.8
2012		693.1	1.51%	709.6	3.92%	678.7	-0.60%	
2013		691.2	-0.28%	717.8	1.16%	680.7	0.29%	
2014		718.3	3.93%	752.0	4.76%	706.5	3.79%	
2015		775.1	7.90%	823.3	9.49%	754.1	6.74%	
2016		800.3	3.26%	862.9	4.81%	771.2	2.27%	
2017	PRONOSTICOS	830.0	3.70%	902.6	4.59%	795.6	3.16%	
2018		864.5	4.16%	948.2	5.06%	823.9	3.56%	
2019		897.7	3.84%	993.9	4.81%	850.8	3.27%	
2020		935.3	4.19%	1,043.3	4.98%	881.6	3.62%	
2021		969.8	3.70%	1,091.2	4.58%	909.1	3.12%	
2022		1,003.0	3.42%	1,144.2	4.86%	935.7	2.93%	
2023		1,033.5	3.04%	1,198.1	4.71%	959.5	2.55%	
2024		1,087.2	5.20%	1,264.5	5.54%	1,002.7	4.50%	
2025		1,124.5	3.43%	1,319.4	4.35%	1,030.4	2.77%	
2026		1,166.7	3.75%	1,382.8	4.81%	1,063.1	3.17%	
2027								

Crecimiento Anual

Tipo	Años	Periodo			
Estudio	19	**(2006-2025)**	**3.53%**	**4.35%**	**3.07%**
Histórico	4	(2005-2010)	**2.72%**	**2.72%**	**2.72%**
Pronostico	15	(2010-2023)	**3.79%**	**4.88%**	**3.51%**
Corto Plazo	4	(2011-2014)	**1.70%**	**3.27%**	**1.14%**
Medio Plazo	6	(2015-2020)	**3.83%**	**4.85%**	**3.17%**
Largo Plazo	5	(2019-2023)	**3.77%**	**4.86%**	**3.18%**

NOTAS:
(1) Escenarios a partir de un Producto Interno bruto al 2010 de 7.6%, estimado previstoinicial del MEF para este año.
(2) Escenarios a partir de un Producto Interno bruto al 2011 de 10.91%, derivado del comportamiento real del PIB durante los dos primeros trimestres del año, Boletin de la Dirección de ESTAdisticas y Censo, ' Evolucion Trimestral del PIB (II Trimestre del 2008). Con un incremento de 10.33% del I semestre del año con respecto al año anterior. Ademas, el Indice Mensual de la actividad Económica (IMAE) de enero-agosto del 2008 muestra un incremento sobre el 9 por ciento, con respecto al mismo periodo del año anterior.
(3) Escenario Moderado esta basado en el escenario ***"mas probable"*** definido por INTRACORP, Voumen III, xxiv .Con Expansion del Canal, incremento de 3.5% de peajes,e inversion de 5.5 miles de millones de $ USA.
(4) Escenario Optimista esta basado en el ***"mejor escenario"*** , definido por INTRACORP, Voumen III, xxiv .Con Expansion del Canal , incremento de 3.5% de peajes,e inversion de 4.7 miles de millones de $ USA.
(5) Escenario Pesimista esta basado en el ***"peor escenario"*** , definido por INTRACORP, Voumen III, xxiv .Con Expansion del Canal , incremento de 3.5% de peajes,e inversion de 4.7 miles de millones de $ USA.
(6) Las tasas de crecimiento de los escenarios moderado, optimista y pesimista para el 2012 con respecto al año precedente fueron estimadas en 7.85, 11.39 y 4.31 por ciento. Tasa derivadas de la simulacion del PIB, desarrollado para el año 2012. La Hoja EXCEL es PIB Estructural Estimado 2012.

Fuente: Desarrollo de ETESA basados en los escenarios elaborados por INTRACORP, por medio de un Modelo Matematico de Insumo- Producto, para mostrar los impactos directos,inducidos, paralelos y del Conglomerado del canal en la economia nacional . ***"Estudio del Impacto Economico del Canal y el Proyecto de Ampliacion en el Ambito Nacional".*** Revision, Abril de 2006.

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
230

CUADRO No. 12

PRODUCTO INTERNO BRUTO

ESCENARIO BASE **MODERADO**

Millones de Balboas de 1982

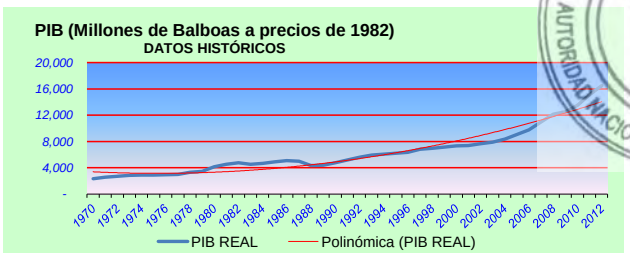
AÑO	TOTAL	VAR%	INDUSTRIA	VAR%	%/TOTAL
1970	2,351		305.0		13.0%
1971	2,578	9.6%	324.4	6.4%	12.6%
1972	2,689	4.3%	339.3	4.6%	12.6%
1973	2,823	5.0%	360.6	6.3%	12.8%
1974	2,904	2.8%	365.4	1.3%	12.6%
1975	2,910	0.2%	352.2	-3.6%	12.1%
1976	2,949	1.3%	361.1	2.5%	12.2%
1977	2,986	1.2%	365.4	1.2%	12.2%
1978	3,300	10.5%	371.2	1.6%	11.2%
1979	3,453	4.6%	412.1	11.0%	11.9%
1980	4,142	19.9%	428.9	4.1%	10.4%
1981	4,523	9.2%	418.0	-2.5%	9.2%
1982	4,765	5.3%	433.0	3.6%	9.1%
1983	4,551	-4.5%	423.7	-2.1%	9.3%
1984	4,674	2.7%	452.7	6.8%	9.7%
1985	4,905	4.9%	478.1	5.6%	9.7%
1986	5,080	3.6%	481.4	0.7%	9.5%
1987	4,988	-1.8%	514.5	6.9%	10.3%
1988	4,321	-13.4%	398.9	-22.5%	9.2%
1989	4,388	1.6%	404.1	1.3%	9.2%
1990	4,744	8.1%	459.8	13.8%	9.7%
1991	5,190	9.4%	507.9	10.5%	9.8%
1992	5,616	8.2%	554.4	9.2%	9.9%
1993	5,923	5.5%	589.5	6.3%	10.0%
1994	6,091	2.9%	614.6	4.3%	10.1%
1995	6,198	1.8%	615.8	0.2%	9.9%
1996	6,372	2.8%	608.1	-1.3%	9.5%
1997	6,807	6.8%	627.9	3.3%	9.2%
1998	6,947	2.1%	672.1	7.0%	9.7%
1999	7,170	3.2%	622.0	-7.5%	8.7%
2000	7,346	2.5%	589.2	-5.3%	8.0%
2001	7,373	0.4%	555.6	-5.7%	7.5%
2002	7,682	4.2%	541.0	-2.6%	7.0%
2003	7,882	2.6%	522.6	-3.4%	6.6%
2004	8,374	6.2%	533.5	2.1%	6.4%
2005	9,081	8.4%	555.9	4.2%	6.1%
2006	9,788	7.8%	577.5	3.9%	5.9%
2007	11,003	12.4%	610.0	5.6%	5.5%
2008	12,132	10.3%	633.9	3.92%	5.2%
2009	12,529	3.3%	630.1	-0.60%	5.0%
2010	13,523	7.9%	637.0	1.10%	4.7%
2011	15,093	11.6%	657.6	3.23%	4.4%
2012	**16,502**	**9.3%**	**679.7**	**3.37%**	**4.1%**
2013	17,773	7.7%	691.3	1.70%	3.9%
2014	18,837	6.0%	718.5	3.93%	3.8%
2015	19,942	5.9%	775.2	7.90%	3.9%
2016	21,158	6.1%	800.5	3.26%	3.8%
2017	22,216	5.0%	830.1	3.70%	3.7%
2018	23,327	5.0%	864.7	4.16%	3.7%
2019	24,493	5.0%	897.9	3.84%	3.7%
2020	25,718	5.0%	935.5	4.19%	3.6%
2021	27,004	5.0%	970.0	3.70%	3.6%
2022	28,354	5.0%	1,003.2	3.42%	3.5%
2023	29,771	5.0%	1,033.7	3.04%	3.5%
2024	31,260	5.0%	1,087.4	5.20%	3.5%
2025	32,823	5.0%	1,124.7	3.43%	3.4%
2026	34,464	5.0%	1,167.0	3.75%	3.4%
2027	36,187	5.0%	1,210.8	3.75%	3.3%
PROMEDIO		**5.6%**		**3.5%**	**3.7%**

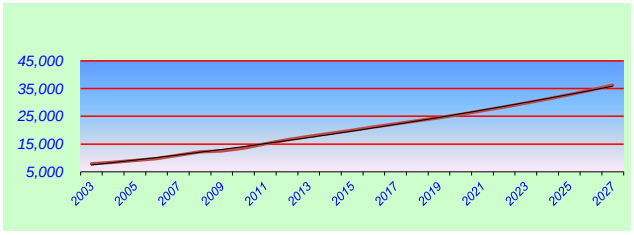
PREMISAS 9.711% 3.935%

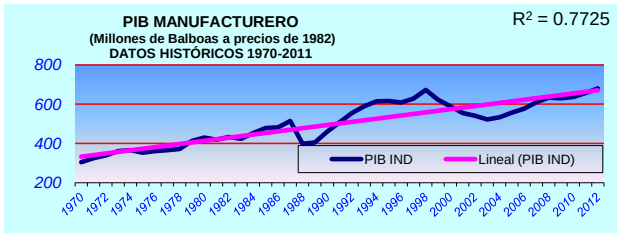
a) **PIB TOTAL:** Escenario conservador, con crecimiento promedio anual de 4.4%, para todo el periodo del horizonte de planeamiento.

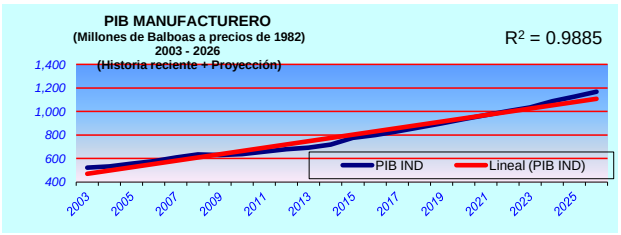
b) **PIB MANUFACTURERO:** Escenario conservador, con crecimiento promedio inferior al PIB total, manteniendo su participación estructural, en 4.7% del PIB Total. Promedio de los ultimos tres años.

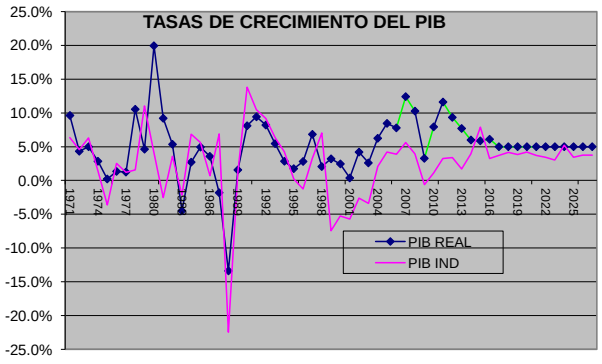
	PIB TOTAL TASA	DIF TASAS	INDUSTRIA TASA	% /TOTAL
Promedios				
1980-1990	3.24%	-1.83%	1.42%	9.58%
1991-2000	4.50%	-1.83%	2.67%	9.48%
2001-2012	7.04%	-5.78%	1.26%	5.72%
Máximo	**19.9%**		**13.8%**	**12.8%**
Promedio		-3.15%		
2012	**9.34%**		**3.37%**	**4.12%**
2011-2012	10.47%	-7.17%	3.30%	4.24%
2013-2016	6.41%	-2.22%	4.20%	3.84%
2017-2027	5.00%	-1.17%	3.83%	3.54%

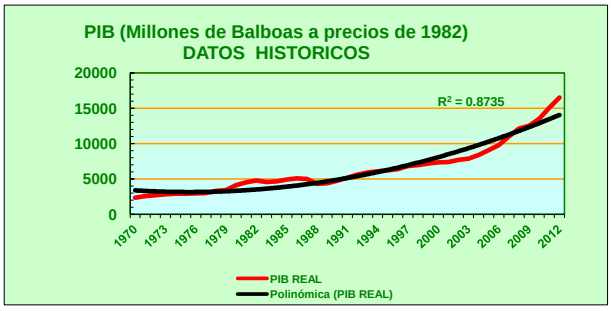












231

CUADRO No. 9

PRODUCTO INTERNO BRUTO

ESCENARIO BASE **ALTO**

Millones de Balboas de 1982

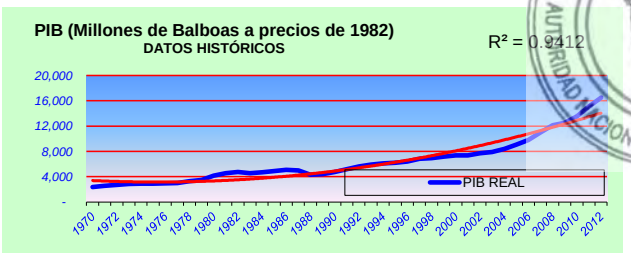
AÑO	TOTAL	VAR%	INDUSTRIA	VAR%	%TOTAL
1970	2,351		305.0		13.0%
1971	2,578	9.6%	324.4	6.4%	12.6%
1972	2,689	4.3%	339.3	4.6%	12.6%
1973	2,823	5.0%	360.6	6.3%	12.8%
1974	2,904	2.8%	365.4	1.3%	12.6%
1975	2,910	0.2%	352.2	-3.6%	12.1%
1976	2,949	1.3%	361.1	2.5%	12.2%
1977	2,986	1.2%	365.4	1.2%	12.2%
1978	3,300	10.5%	371.2	1.6%	11.2%
1979	3,453	4.6%	412.1	11.0%	11.9%
1980	4,142	19.9%	428.9	4.1%	10.4%
1981	4,523	9.2%	418.0	-2.5%	9.2%
1982	4,765	5.3%	433.0	3.6%	9.1%
1983	4,551	-4.5%	423.7	-2.1%	9.3%
1984	4,674	2.7%	452.7	6.8%	9.7%
1985	4,905	4.9%	478.1	5.6%	9.7%
1986	5,080	3.6%	481.4	0.7%	9.5%
1987	4,988	-1.8%	514.5	6.9%	10.3%
1988	4,321	-13.4%	398.9	-22.5%	9.2%
1989	4,388	1.6%	404.1	1.3%	9.2%
1990	4,744	8.1%	459.8	13.8%	9.7%
1991	5,190	9.4%	507.9	10.5%	9.8%
1992	5,616	8.2%	554.4	9.2%	9.9%
1993	5,923	5.5%	589.5	6.3%	10.0%
1994	6,091	2.9%	614.6	4.3%	10.1%
1995	6,198	1.8%	615.8	0.2%	9.9%
1996	6,372	2.8%	608.1	-1.3%	9.5%
1997	6,807	6.8%	627.9	3.3%	9.2%
1998	6,947	2.1%	672.1	7.0%	9.7%
1999	7,170	3.2%	622.0	-7.5%	8.7%
2000	7,346	2.5%	589.2	-5.3%	8.0%
2001	7,373	0.4%	555.6	-5.7%	7.5%
2002	7,682	4.2%	541.0	-2.6%	7.0%
2003	7,882	2.6%	522.6	-3.4%	6.6%
2004	8,374	6.2%	533.5	2.1%	6.4%
2005	9,081	8.4%	555.9	4.2%	6.1%
2006	9,788	7.8%	577.5	3.9%	5.9%
2007	11,003	12.4%	610.0	5.6%	5.5%
2008	12,132	10.3%	633.9	3.92%	5.2%
2009	12,529	3.3%	**630.1**	**-0.60%**	**5.0%**
2010	13,523	7.9%	637.0	1.10%	4.7%
2011	15,093	11.6%	657.6	3.23%	4.4%
2012	**16,502**	**9.3%**	**679.7**	**3.37%**	**4.1%**
2013	18,277	10.8%	701.7	3.23%	3.8%
2014	19,648	7.5%	735.1	4.76%	3.7%
2015	21,121	7.5%	804.8	9.49%	3.8%
2016	22,705	7.5%	843.6	4.81%	3.7%
2017	24,181	6.5%	882.3	4.59%	3.6%
2018	25,753	6.5%	927.0	5.06%	3.6%
2019	27,427	6.5%	971.6	4.81%	3.5%
2020	29,210	6.5%	1,020.0	4.98%	3.5%
2021	31,108	6.5%	1,066.7	4.58%	3.4%
2022	32,975	6.0%	1,118.6	4.86%	3.4%
2023	34,953	6.0%	1,171.2	4.71%	3.4%
2024	37,051	6.0%	1,236.1	5.54%	3.3%
2025	39,274	6.0%	1,289.8	4.35%	3.3%
2026	41,630	6.0%	1,351.8	4.81%	3.2%
2027	44,128	6.0%	1,416.8	4.81%	3.2%
PROMEDIO		**6.8%**		**5.0%**	**3.5%**

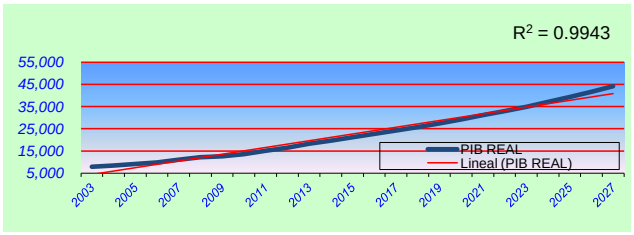
PREMISAS 9.711% 3.935%

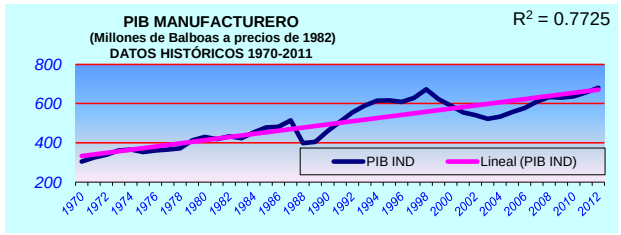
a) **PIB TOTAL:** Escenario conservador, con crecimiento promedio anual de 4.4%, para todo el periodo del horizonte de planeamiento.

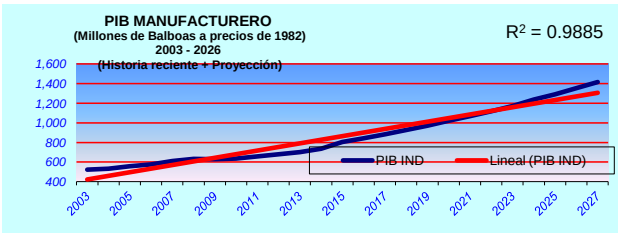
b) **PIB MANUFACTURERO:** Escenario conservador, con crecimiento promedio inferior al PIB total, manteniendo su participación estructural, en 4.7% del PIB Total. Promedio de los ultimos tres años.

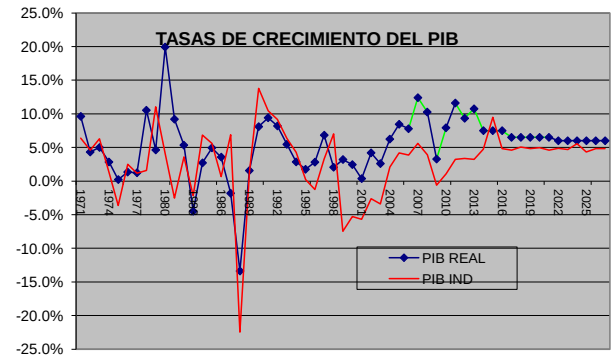
	PIB TOTAl TASA	DIF TASAS	INDUSTRIA TASA	% /TOTAL
Promedios				
1980-1990	3.24%	-1.83%	1.42%	9.58%
1991-2000	4.50%	-1.83%	2.67%	9.48%
2001-2012	7.04%	-5.97%	1.06%	5.72%
Máximo	**19.9%**	-3.21%	**13.8%**	**12.8%**
Promedio				
2012	**9.34%**		**3.37%**	**4.36%**
2011-2012	10.47%	-7.17%	3.30%	4.24%
2013-2016	8.31%	-2.74%	5.57%	3.78%
2017-2027	6.23%	-1.40%	4.83%	3.41%

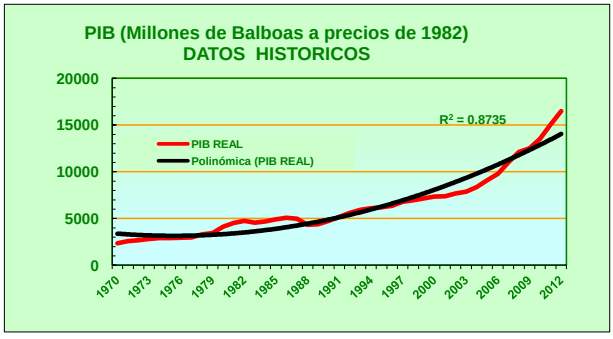












ARCHIVO: ANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo
HOJA: 12-PIB-Optimista Base-1982

08/19/2013

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
232

CUADRO No. 13

PRODUCTO INTERNO BRUTO

ESCENARIO BASE **BAJO**

Millones de Balboas de 1982

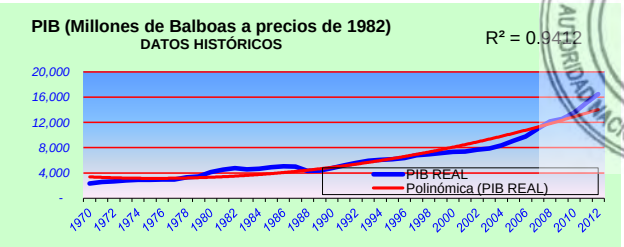
AÑO	TOTAL	VAR%	INDUSTRIA	VAR%	%/TOTAL
1970	2,351		305.0		13.0%
1971	2,578	9.6%	324.4	6.4%	12.6%
1972	2,689	4.3%	339.3	4.6%	12.6%
1973	2,823	5.0%	360.6	6.3%	12.8%
1974	2,904	2.8%	365.4	1.3%	12.6%
1975	2,910	0.2%	352.2	-3.6%	12.1%
1976	2,949	1.3%	361.1	2.5%	12.2%
1977	2,986	1.2%	365.4	1.2%	12.2%
1978	3,300	10.5%	371.2	1.6%	11.2%
1979	3,453	4.6%	412.1	11.0%	11.9%
1980	4,142	19.9%	428.9	4.1%	10.4%
1981	4,523	9.2%	418.0	-2.5%	9.2%
1982	4,765	5.3%	433.0	3.6%	9.1%
1983	4,551	-4.5%	423.7	-2.1%	9.3%
1984	4,674	2.7%	452.7	6.8%	9.7%
1985	4,905	4.9%	478.1	5.6%	9.7%
1986	5,080	3.6%	481.4	0.7%	9.5%
1987	4,988	-1.8%	514.5	6.9%	10.3%
1988	4,321	-13.4%	398.9	-22.5%	9.2%
1989	4,388	1.6%	404.1	1.3%	9.2%
1990	4,744	8.1%	459.8	13.8%	9.7%
1991	5,190	9.4%	507.9	10.5%	9.8%
1992	5,616	8.2%	554.4	9.2%	9.9%
1993	5,923	5.5%	589.5	6.3%	10.0%
1994	6,091	2.9%	614.6	4.3%	10.1%
1995	6,198	1.8%	615.8	0.2%	9.9%
1996	6,372	2.8%	608.1	-1.3%	9.5%
1997	6,807	6.8%	627.9	3.3%	9.2%
1998	6,947	2.1%	672.1	7.0%	9.7%
1999	7,170	3.2%	622.0	-7.5%	8.7%
2000	7,346	2.5%	589.2	-5.3%	8.0%
2001	7,373	0.4%	555.6	-5.7%	7.5%
2002	7,682	4.2%	541.0	-2.6%	7.0%
2003	7,882	2.6%	522.6	-3.4%	6.6%
2004	8,374	6.2%	533.5	2.1%	6.4%
2005	9,081	8.4%	555.9	4.2%	6.1%
2006	9,788	7.8%	577.5	3.9%	5.9%
2007	11,003	12.4%	610.0	5.6%	5.5%
2008	12,132	10.3%	633.9	3.92%	5.2%
2009	12,529	3.3%	**630.1**	**-0.60%**	**5.0%**
2010	13,523	7.9%	637.0	1.10%	4.7%
2011	15,093	11.6%	657.6	3.23%	4.4%
2012	**16,502**	**9.3%**	**679.7**	**3.37%**	**4.1%**
2013	17,128	3.8%	675.7	-0.60%	3.9%
2014	17,813	4.0%	701.3	3.79%	3.9%
2015	18,526	4.0%	748.6	6.74%	4.0%
2016	19,267	4.0%	765.5	2.27%	4.0%
2017	19,989	3.8%	789.7	3.16%	4.0%
2018	20,739	3.8%	817.8	3.56%	3.9%
2019	21,517	3.8%	844.5	3.27%	3.9%
2020	22,323	3.8%	875.1	3.62%	3.9%
2021	23,161	3.8%	902.4	3.12%	3.9%
2022	23,971	3.5%	928.8	2.93%	3.9%
2023	24,810	3.5%	952.5	2.55%	3.8%
2024	25,679	3.5%	995.3	4.50%	3.9%
2025	26,577	3.5%	1,022.8	2.77%	3.8%
2026	27,508	3.5%	1,055.3	3.17%	3.8%
2027	28,470	3.5%	1,088.7	3.17%	3.8%
PROMEDIO		**3.7%**		**3.2%**	**3.9%**

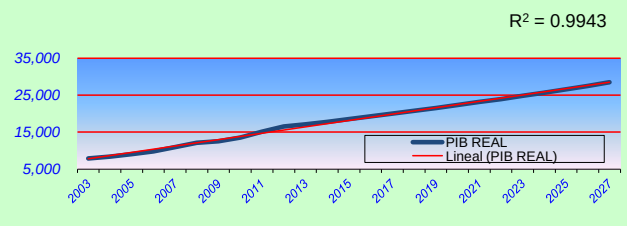
PREMISAS 9.711% 3.935%

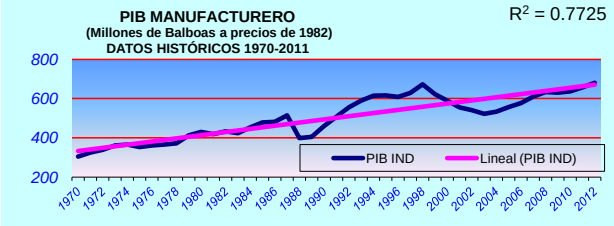
a) **PIB TOTAL:** Escenario conservador, con crecimiento promedio anual de 4.4%, para todo el periodo del horizonte de planeamiento.

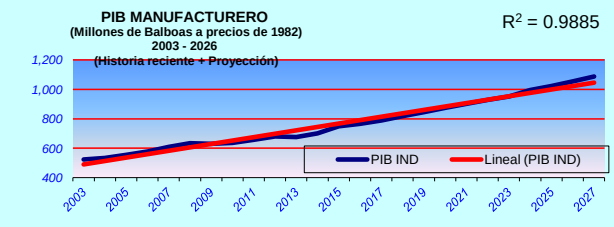
b) **PIB MANUFACTURERO:** Escenario conservador, con crecimiento promedio inferior al PIB total, manteniendo su participación estructural, en 4.7% del PIB Total. Promedio de los ultimos tres años.

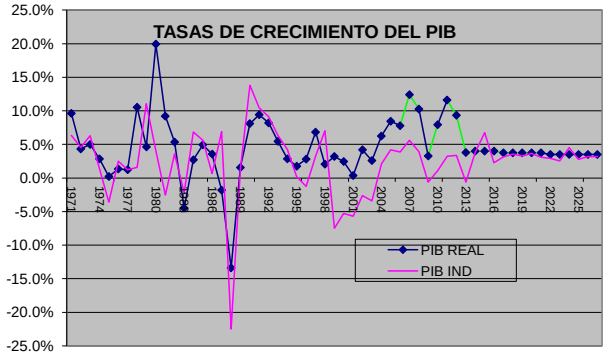
	PIB TOTAL TASA	DIF TASAS	INDUSTRIA TASA	% /TOTAL
Promedios				
1980-1990	3.24%	-1.83%	1.42%	9.58%
1991-2000	4.50%	-1.83%	2.67%	9.48%
2001-2012	6.83%	-5.76%	1.06%	6.45%
Máximo	**19.9%**		**13.8%**	**12.8%**
Promedio		-3.14%		
2012	**9.34%**		**3.37%**	**4.12%**
2011-2012	10.47%	-7.17%	3.30%	4.24%
2013-2016	3.95%	-0.90%	3.05%	3.97%
2017-2027	3.61%	-0.36%	3.25%	3.88%

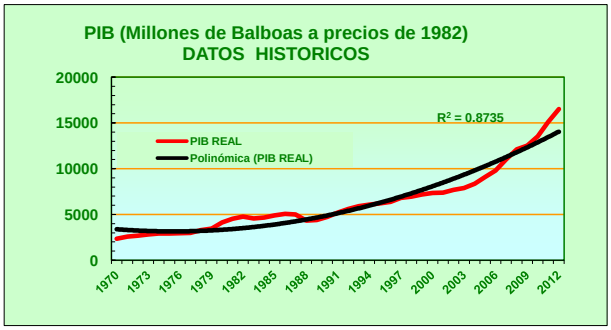












ARCHIVO: ANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo
HOJA: 13-PIB-Pesimista Base-1982

08/19/2013

REPUBLICA DE PANAMA
233
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 14

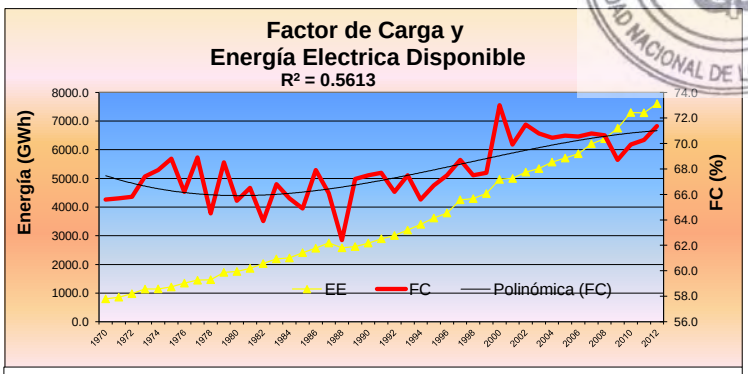
RESUMEN DE TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB, SEGÚN ESCENARIOS
2013-2027

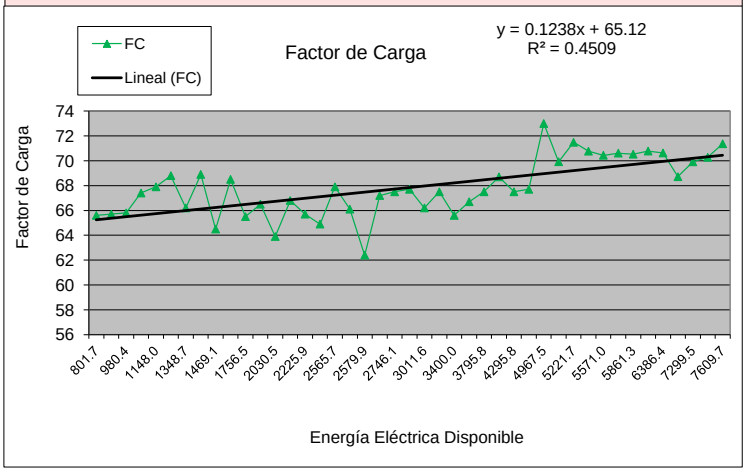
PERIODOS	TOTAL	DIFERENCIAS	INDUSTRIAL	
			TASA	% /TOTAL
TASAS HISTÓRICAS (PIB- base 982)				
1980-1990	3.24%	-1.83%	1.42%	9.58%
1991-2000	4.50%	-1.83%	2.67%	9.48%
2001-2011	7.04%	-5.78%	1.26%	5.72%
Máximo	**19.9%**		**13.78%**	**12.77%**
Promedio		-3.15%		
ESCENARIO MODERADO				
2012	**9.34%**		**3.37%**	**4.12%**
2011-2012	10.47%	-7.17%	3.30%	4.24%
2013-2016	6.41%	-2.22%	4.20%	3.84%
2017-2027	5.00%	-1.17%	3.83%	3.54%
ESCENARIO OPTIMISTA				
2012	**9.34%**		**3.37%**	**4.36%**
2011-2012	10.47%	-7.17%	3.30%	4.24%
2013-2016	8.31%	-2.74%	5.57%	3.78%
2017-2027	6.23%	-1.40%	4.83%	3.41%
ESCENARIO PESISMISTA				
2012	**9.34%**		**3.37%**	**4.12%**
2011-2012	10.47%	-7.17%	3.30%	4.24%
2013-2016	3.95%	-0.90%	3.05%	3.97%
2017-2027	3.61%	-0.36%	3.25%	3.88%

REPUBLICA DE PANAMA
234
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 15
ANÁLISIS DEL FACTOR DE CARGA Y PROYECCIÓN LINEAL

	FC		EE			
		Var Anual		Estimado	Error	
1970	65.6		801.7	65.3	-0.31	0%
1971	65.7	0.2%	859.4	65.4	-0.29	0%
1972	65.8	0.2%	980.4	65.5	-0.27	0%
1973	67.4	2.4%	1139.9	65.7	-1.75	-3%
1974	67.9	0.7%	1148.0	65.8	-2.13	-3%
1975	68.8	1.3%	1214.3	65.9	-2.91	-4%
1976	66.2	-3.8%	1348.7	66.0	-0.19	0%
1977	68.9	4.1%	1450.3	66.1	-2.77	-4%
1978	64.5	-6.4%	1469.1	66.3	1.75	3%
1979	68.5	6.2%	1724.0	66.4	-2.13	-3%
1980	65.5	-4.4%	1756.5	66.5	0.99	2%
1981	66.5	1.5%	1863.5	66.6	0.11	0%
1982	63.9	-3.9%	2030.5	66.7	2.83	4%
1983	66.8	4.5%	2193.5	66.9	0.05	0%
1984	65.7	-1.6%	2225.9	67.0	1.27	2%
1985	64.9	-1.2%	2412.9	67.1	2.20	3%
1986	67.9	4.6%	2565.7	67.2	-0.68	-1%
1987	66.1	-2.7%	2748.3	67.3	1.24	2%
1988	62.4	-5.6%	2579.9	67.5	5.06	8%
1989	67.2	7.7%	2624.7	67.6	0.38	1%
1990	67.5	0.4%	2746.1	67.7	0.20	0%
1991	67.7	0.3%	2896.6	67.8	0.12	0%
1992	66.2	-2.2%	3011.6	67.9	1.74	3%
1993	67.5	2.0%	3199.1	68.1	0.56	1%
1994	65.6	-2.8%	3400.0	68.2	2.58	4%
1995	66.7	1.7%	3619.4	68.3	1.60	2%
1996	67.5	1.2%	3795.8	68.4	0.92	1%
1997	68.7	1.8%	4254.4	68.5	-0.16	0%
1998	67.5	-1.7%	4295.8	68.7	1.16	2%
1999	67.7	0.3%	4474.5	68.8	1.08	2%
2000	73.0	7.8%	4967.5	68.9	-4.10	-6%
2001	69.9	-4.2%	4999.9	69.0	-0.90	-1%
2002	71.5	2.2%	5221.7	69.1	-2.34	-3%
2003	70.8	-1.0%	5342.6	69.3	-1.51	-2%
2004	70.4	-0.5%	5571.0	69.4	-1.06	-1%
2005	70.6	0.2%	5711.0	69.5	-1.11	-2%
2006	70.5	-0.1%	5861.3	69.6	-0.90	-1%
2007	70.8	0.4%	6208.8	69.7	-1.04	-1%
2008	70.6	-0.2%	6386.4	69.9	-0.76	-1%
2009	68.7	-2.7%	6753.7	70.0	1.27	2%
2010	69.9	1.7%	7299.5	70.1	0.19	0%
2011	70.3	1.7%	7290.3	70.3	-0.01	0%
2012	71.4	-0.9%	7609.7	70.4	-0.98	-1%
	67.8	0.22%	Promedios---->		-0.02	-72.2%
	-0.2%					





Estimados: | PRNOSTICO LINEAL | MODERADO | OPTIMISTA | PESIMISTA

AÑOS						
2012	71.7	71.1	71.1	70.9	71.5	<--valores ideales a adopar por el modelo
2013	70.5	70.9	70.9	70.5	68.5	por mecanismo de cálculo de variación anual
2014	70.6	70.6	70.6	70.1	68.7	
2015	70.7	70.6	70.7	69.7	68.9	
2016	70.9	70.7	70.7	69.2	69.1	
2017	71.0	70.7	70.8	69.4	69.3	
2018	71.1	70.8	70.9	69.5	69.5	
2019	71.2	70.8	71.0	69.7	69.7	
2020	71.3	70.9	71.0	69.8	69.9	
2021	71.5	70.9	71.1	69.9	70.1	
2022	71.6	71.0	71.2	70.1	70.3	
2023	71.7	71.0	71.3	70.2	70.5	
2024	71.8	71.1	71.3	70.3	70.7	
2025	71.9	71.1	71.4	70.5	70.9	
2026	72.1	71.2	71.5	70.6	71.2	
2027	72.2	71.3	71.6	70.7	71.2	

		PROMEDIO	VARIACION ANUAL
(1970-2010)		67.7	0.16%
(1970-1998)		66.6	0.10%
(1999-2008)		70.6	0.47%
(1999-2009)		70.4	0.15%
(1999-2010)		70.4	0.29%
(2000-2008)		70.9	-0.41%
(2000-2005)		70.6	0.25%
(2006-2010)		70.1	-0.22%

AÑOS		VALOR	TASA
MODERADO			
2012-2014	3	70.6	-0.36%
2015-2016	12	71.2	0.07%
PERIODO			0.01%
OPTIMO			
2012-2014	3	70.6	-0.36%
2015-2016	12	71.5	0.11%
PERIODO			0.04%
PESIMISTA			
2012-2014	5	69.2	-0.60%
2015-2016	10	70.6	0.19%
PERIODO			-0.03%

REPUBLICA DE PANAMA
235
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO N°. 16
PREMISAS DE PROYECCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA

AÑO	Ventas de Energia Sectores Basicos	PERDIDAS		
		Total	Transmision	Distribución
2001	3,839	1,066	134.00	932.00
2002	4,015	1,109	186.80	921.90
2003	4,201	1,036	150.86	884.88
2004	4,476	976	184.23	791.57
2005	4,658	930	155.52	774.68
2006	4,813	928	114.95	812.81
2007	5,174	911	121.28	789.62
2008	5,320	924	149.67	774.55
2009	5,602	1,016	126.95	888.80
2010	6,094	1,058	142.03	915.77
2011	6,456	1,123	165.12	957.58
2012	6,957	1,343	275.93	1,066.81

Estructura respecto a Energía Disponible		
	Transm.	Distrib.
5,000	2.7%	18.6%
5,222	3.6%	17.7%
5,343	2.8%	16.6%
5,571	3.3%	14.2%
5,711	2.7%	13.6%
5,861	2.0%	13.9%
6,209	2.0%	12.7%
6,386	2.3%	12.1%
6,754	1.9%	13.2%
7,290	1.9%	12.6%
7,723	2.1%	12.4%
8,448	3.3%	12.6%

PORECENTAJE DE PÉRDIDAS RESPECTO A VENTAS SECTORES BASICOS(Relación requerida por el modelo)

Año		Total	Transmisión	Distribución	Técnicas	No Técnicas
2001		27.77%	3.5%	24.28%	8.00%	16.28%
2002		27.62%	4.7%	22.96%	8.00%	14.96%
2003		24.66%	3.6%	21.07%	8.00%	13.07%
2004		21.80%	4.1%	17.69%	8.00%	9.69%
2005		19.97%	3.3%	16.63%	8.00%	8.63%
2006		19.27%	2.4%	16.89%	7.67%	9.21%
2007		17.60%	2.3%	15.26%	7.66%	7.60%
2008		17.37%	2.8%	14.6%	7.66%	6.90%
2009		18.13%	2.3%	15.9%	7.64%	8.23%
2010		17.36%	2.3%	15.0%	7.64%	7.39%
2011		17.39%	2.6%	14.8%	7.64%	7.19%
2012		19.30%	4.0%	15.3%	7.64%	7.70%
PROMEDIO						
	2001-2011	**20.81%**	**3.08%**	**17.73%**	**7.81%**	**9.92%**
	2001-2005	24.36%	3.8%	20.5%	8.0%	12.5%
	2006-2010	17.95%	2.4%	15.5%	7.7%	7.9%
	2011	17.39%	2.6%	14.8%	7.6%	7.2%
	2012	19.30%	3.97%	15.34%	7.64%	7.70%

PREMISAS PROYECCION ESCENARIO MODERADO			Tasas
Transmisión aumenta al 2016 hasta no superar el		7.00%	0.15
Al 2026 alcanza una tasa de		4.00%	-0.06
No Tecnicas de Distribución disminuyen en una tasa anual de		1.00%	-0.0229
Técnicas de Distribución permanecen aproximadamente en		<7.5%	
	2025	<6.0%	

		Total	Transmisión	Distribución	Técnicas	No Técnicas
2010		17.36%	2.33%	15.0%	7.64%	7.39%
2011		17.39%	2.56%	14.8%	7.64%	7.19%
2012		19.30%	3.97%	15.3%	7.64%	7.70%
2013		19.69%	4.57%	15.1%	7.50%	7.62%
2014		20.31%	5.27%	15.0%	7.50%	7.54%
2015		21.04%	6.07%	15.0%	7.50%	7.47%
2016		21.89%	6.99%	14.9%	7.50%	7.39%
2025		16.00%	4.00%	12.0%	6.00%	6.00%
2026		16.07%	4.15%	11.9%	6.00%	5.92%
2027		16.14%	4.30%	11.8%	6.00%	5.84%
Variacion periodo completo			**2.0%**	**-3.2%**	**-1.6%**	**-1.6%**
Variacion Anual Promedio Periodo		-1.19%	3.67%	-1.49%	-1.60%	-1.38%

REPUBLICA DE PANAMA
236
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PREMISAS PROYECCION ESCENARIO OPTIMISTA					Tasas	
Transmisión aumenta al 2015 % hasta no superar el				7.00%	0.15	
Al 2026 alcanza una tasa de				4.00%	-0.06	
No Tecnicas de Distribución disminuyen en una tasa de				1.00%	-0.0229	
Técnicas de Distribución permanecen aproximadamente en				<7.5%		
			2025	<6.0%		
		Total	**Transmisión**	**Distribución**	**Técnicas**	**No Técnicas**
2010		17.36%	2.33%	15.0%	7.64%	7.39%
2011		17.39%	2.56%	14.8%	7.64%	7.19%
2012		19.30%	3.97%	15.3%	7.64%	7.70%
2013		19.69%	4.57%	15.1%	7.50%	7.62%
2014		20.31%	5.27%	15.0%	7.50%	7.54%
2015		21.04%	6.07%	15.0%	7.50%	7.47%
2016		21.89%	6.99%	14.9%	7.50%	7.39%
2025		16.00%	4.00%	12.0%	6.00%	6.00%
2026		16.10%	4.18%	11.9%	6.00%	5.92%
2027		16.21%	4.38%	11.8%	6.00%	5.84%
Variacion periodo completo			**1.4%**	**-3.3%**	**-1.6%**	**-1.7%**
Variacion Anual Promedio Periodo		-1.16%	4.60%	-2.02%	-1.50%	-1.38%

PREMISAS PROYECCION ESCENARIO PESIMISTA					Tasas	
Transmisión aumenta al 2015 % hasta no superar el				8.00%	0.19	
Al 2026 alcanza una tasa de				5.00%	-0.05	
No Tecnicas de Distribución disminuyen en una tasa de				0.025%	-0.0158	
Técnicas de Distribución permanecen aproximadamente en				<7.5%		
			2025	<6.5%		
		Total	**Transmisión**	**Distribución**	**Técnicas**	**No Técnicas**
2010		17.36%	2.33%	15.0%	7.64%	7.39%
2011		17.39%	2.56%	14.8%	7.64%	7.19%
2012		19.30%	3.97%	15.3%	7.64%	7.70%
2013		19.90%	4.73%	15.2%	7.50%	7.67%
2014		20.78%	5.63%	15.1%	7.50%	7.65%
2015		21.83%	6.71%	15.1%	7.50%	7.62%
2016		23.09%	7.99%	15.1%	7.50%	7.60%
2025		18.00%	5.00%	13.0%	6.50%	6.50%
2026		18.27%	5.33%	12.9%	6.50%	6.44%
2027		18.22%	5.33%	12.9%	6.50%	6.39%
Variacion periodo completo			**2.8%**	**-2.4%**	**-1.1%**	**-1.3%**
Variacion Anual Promedio Periodo		-0.38%	6.57%	-1.20%	-1.00%	-0.85%

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

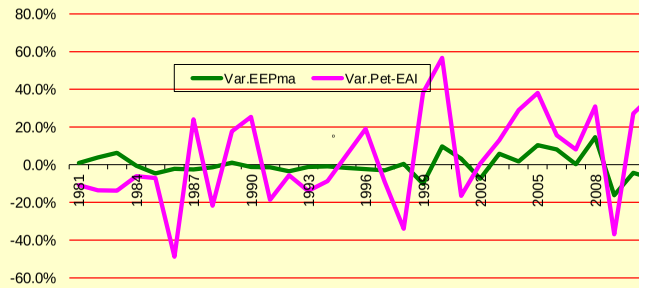
CUADRO N°. 17

EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD

				IPCPAN			INFPAN	Precio de la EnergíaEléctrica					
				IPC anual de Panamá (1987 = 100)			Inflación de Panamá	PROMEDIO	Precio Electricidad				
	Facturación	Ventas	Precio Corriente	Fórmula-Modelo			COPE 1971-2002		Fórmula-Modelo	Var anual			
AÑO	Millones B/.	GWh	Centavos/KWh	IPC-B-1987	IPC-B-1982		%	B/.de 1982	B/.de 1982	B/.de 1982	Var.EEPma	Var.Pet-EAI	Var-Pma-desfase 1 año
1970	20.8	710.3	2.93	42.2	44.66			6.56	6.56				
1971	24.4	775.4	3.15	43.0	45.50	1.9%	0.85	6.92	6.92	0.36	5.5%		
1972	28.4	869.8	3.27	45.4	48.04	5.6%	2.54	6.80	6.80	-0.12	-1.7%		
1973	31.6	984.0	3.21	48.5	51.32	6.8%	3.28	6.26	6.26	-0.54	-7.9%		
1974	45.6	980.7	4.65	56.9	60.21	17.3%	8.89	7.72	7.72	1.47	23.4%		
1975	56.4	1,041.0	5.42	60.0	63.49	5.4%	3.28	8.53	8.53	0.81	10.5%		
1976	63.0	1,143.1	5.51	62.4	66.03	4.0%	2.54	8.35	8.35	-0.19	-2.2%		
1977	83.7	1,260.1	6.64	65.4	69.21	4.8%	3.17	9.60	9.60	1.25	15.0%		
1978	92.5	1,268.2	7.29	68.3	72.28	4.4%	3.07	10.09	10.09	0.49	5.1%		
1979	111.1	1,480.9	7.50	73.8	78.10	8.1%	5.82	9.61	9.61	-0.49	-4.8%		
1980	143.4	1,472.3	9.74	84.3	89.21	14.2%	11.11	10.92	10.92	1.31	13.7%		
1981	164.3	1,554.3	10.57	90.6	95.87	7.5%	6.67	11.03	11.03	0.11	1.0%	-10.8%	
1982	191.7	1,674.8	11.45	94.5	100.00	4.3%	4.13	11.45	11.45	0.42	3.8%	-13.5%	
1983	230.3	1,850.6	12.44	96.6	102.22	2.2%	2.22	12.17	12.17	0.73	6.4%	-13.8%	
1984	228.4	1,816.5	12.57	98.2	103.92	1.7%	1.69	12.10	12.10	-0.07	-0.6%	-6.1%	
1985	235.1	1,944.1	12.09	99.1	104.87	0.9%	0.95	11.53	11.53	-0.57	-4.7%	-7.1%	
1986	242.0	2,045.1	11.83	99.1	104.87	0.0%	0.00	11.28	11.28	-0.25	-2.1%	-48.8%	
1987	255.2	2,191.1	11.65	100.0	105.82	0.9%	0.95	11.01	11.01	-0.28	-2.5%	24.2%	
1988	238.3	2,063.1	11.55	100.5	106.35	0.5%	0.53	10.86	10.86	-0.15	-1.3%	-21.7%	
1989	231.8	1,983.6	11.69	100.6	106.46	0.1%	0.11	10.98	10.98	0.12	1.1%	17.7%	
1990	238.8	2,053.0	11.63	101.4	107.30	0.8%	0.85	10.84	10.84	-0.14	-1.2%	25.3%	
1991	254.0	2,185.9	11.62	102.7	108.68	1.3%	1.38	10.69	10.69	-0.15	-1.4%	-18.6%	
1992	263.8	2,311.4	11.41	104.5	110.58	1.8%	1.90	10.32	10.32	-0.37	-3.5%	-5.6%	
1993	281.7	2,486.2	11.33	105.0	111.11	0.5%	0.53	10.20	10.20	-0.12	-1.2%	-13.9%	
1994	304.2	2,671.9	11.39	106.4	112.59	1.3%	1.48	10.11	10.11	-0.09	-0.8%	-8.7%	
1995	324.3	2,869.6	11.30	107.4	113.65	0.9%	1.06	9.94	9.94	-0.17	-1.7%	5.1%	
1996	333.9	2,984.0	11.19	108.8	115.13	1.3%	1.48	9.72	9.72	-0.22	-2.3%	19.0%	
1997	362.9	3,302.1	10.99	110.1	116.51	1.2%	1.38	9.43	9.43	-0.29	-2.9%	-9.0%	
1998	377.3	3,392.3	11.12	110.9	117.35	0.7%	0.85	9.48	9.48	0.04	0.5%	-34.0%	-10%
1999	362.8	3,578.0	10.14	112.5	119.05	1.4%	1.69	8.52	8.52	-0.96	-10.1%	38.2%	10%
2000	429.4	3,801.1	11.30	114.2	120.85	1.5%	1.80	9.35	9.35	0.83	9.8%	56.7%	3%
2001	459.9	3,933.9	11.69	114.5	121.16	0.3%	0.32	9.65	9.65	0.30	3.2%	-16.5%	-7%
2002	450.2	4,113.0	10.95	115.7	122.43	1.0%	1.27	8.94	8.94	-0.71	-7.3%	0.5%	6%
2003	499.2	4,306.9	11.59	115.8	122.54	0.1%	0.11	9.46	9.46	0.52	5.8%	13.1%	2%
2004	544.3	4,595.2	11.84	116.3	123.07	0.4%	0.53	9.62	9.62	0.17	1.8%	29.0%	10%
2005	643.3	4,780.8	13.46	119.7	126.67	2.9%	3.60	10.62	10.62	1.00	10.4%	38.0%	8%
2006	735.9	4,933.5	14.92	122.7	129.84	2.5%	3.17	11.49	11.49	0.87	8.1%	15.7%	0%
2007	826.5	5,297.9	15.60	127.9	135.34	4.2%	5.50	11.53	11.53	0.04	0.3%	8.0%	15%
2008	1,061.1	5,462.2	19.43	139.0	147.09	8.7%	11.75	13.21	13.21	1.68	14.6%	30.9%	-16%
2009	955.5	5,738.0	16.65	142.3	150.58	2.4%	3.49	11.06	11.06	-2.15	-16.3%	-36.9%	-4%
2010	1,027.4	6,232.5	16.48	147.3	155.87	3.5%	5.29	10.58	10.58	-0.48	-4.4%	27.2%	-7%
2011	1,066.6	6,599.8	16.16	156.0	165.08	5.9%	9.21	9.79	9.79	-0.79	-7.4%	36.8%	-7%
2012	1,127.1	7,105.3	15.86	165.3	174.92	6.0%	9.84	9.07	9.07	-0.72	-7.4%		

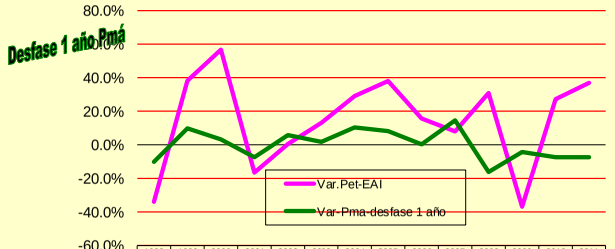
INEC CUADRO I351 - 03

VARIACIÓN % DE PRECIOS PROMEDIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN PANAMÁ Y DEL PETRÓLEO CRUDO IMPORTADO EN USA, 1980-2011



PETROLEUM PRICE EIA-DO

VARIACIÓN % DE PRECIOS PROMEDIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN PANAMÁ Y DEL PETRÓLEO CRUDO IMPORTADO EN USA, 1998-2011



	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Var.Pet-EAI	-34.0%	38.2%	56.7%	-16.5%	0.5%	13.1%	29.0%	38.0%	15.7%	8.0%	30.9%	-36.9%	27.2%	36.8%
Var-Pma-desfase 1 año	-10%	10%	3%	-7%	6%	2%	10%	8%	0%	15%	-16%	-4%	-7%	-7%

PETROLEUM PRICE EIA-DOE
November 2008 - STEO

ARCHIVO: ANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo
HOJA: 17-Precios EE-análisis histór

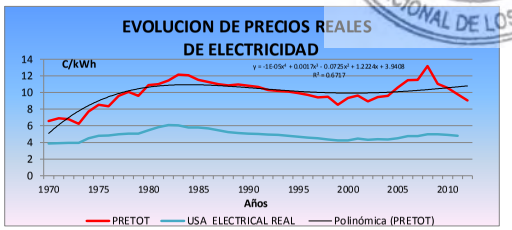
08/19/2013

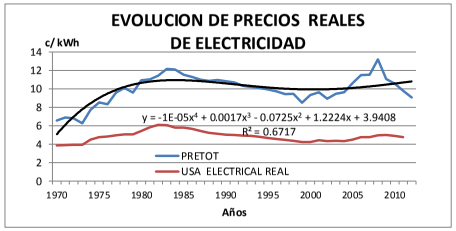
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

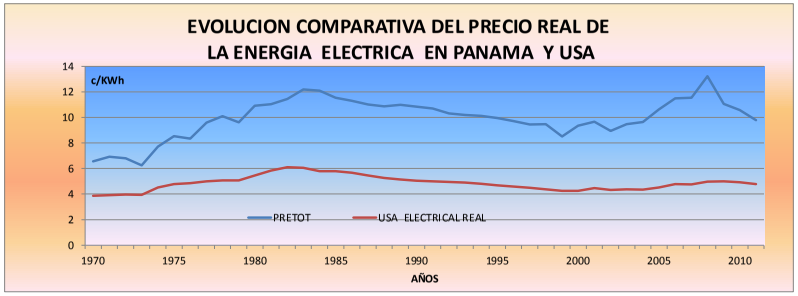
Precio ponderado real de energía eléctrica

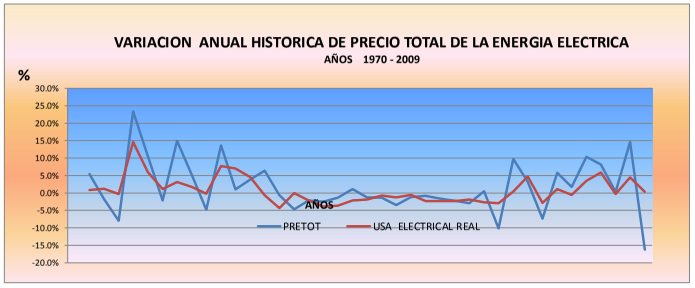
		PRETOT Including Subsidios		USA ELECTRICAL REAL Including Taxes				DIFERENCIAL DE VARIACION ANUAL		Consumer Price Index (Urban) Year	Implicit Price Deflactor Year		
		Balboas/MWh constantes de 1982	Variacion anual de de precios	(Cents per Kilowatthour, (Nominal Prices)	(Cents per Kilowatthour, (año 2005)	(Cents per Kilowatthour, (año 1982)	Variacion anual de de precios	CAMBIO ANUAL	TASA PROMEDIO	(Index 1982-1984 = 100)	2005 = 100)		
1	1970	6.56		1.70	7.00	3.87				38.80	0.2434	24.34	6.98496179
2	1971	6.92	5.5%	1.80	7.00	3.91	0.8%	4.6%		40.50	0.2555	25.55	7.04390702
3	1972	6.80	-1.7%	1.90	7.10	3.95	1.2%	-2.9%		41.80	0.2666	26.66	
4	1973	6.26	-7.9%	2.00	7.10	3.94	-0.3%	-7.7%		44.40	0.2814	28.14	
5	1974	7.72	23.4%	2.50	8.20	4.52	14.6%	8.8%		49.30	0.3069	30.69	
6	1975	8.53	10.5%	2.90	8.60	4.79	6.0%	4.5%		53.83	0.3359	33.59	
7	1976	8.35	-2.2%	3.10	8.70	4.84	1.1%	-3.3%		56.93	0.3552	35.52	
8	1977	9.60	15.0%	3.40	9.00	4.99	3.1%	11.9%		60.62	0.3778	37.78	
9	1978	10.09	5.1%	3.70	9.20	5.07	1.7%	3.5%		65.24	0.4044	40.44	
10	1979	9.61	-4.8%	4.00	9.10	5.06	-0.2%	-4.6%		72.58	0.4380	43.80	
11	1980	10.92	13.7%	4.70	9.80	5.45	7.7%	6.0%		82.38	0.4779	47.79	
12	1981	11.03	1.0%	5.50	10.50	5.84	7.0%	-6.0%		90.93	0.5227	52.27	
13	1982	11.45	3.8%	6.10	11.00	6.10	4.5%	-0.7%		96.53	0.5546	55.46	
14	1983	12.17	6.4%	6.30	10.90	6.06	-0.6%	7.0%		99.58	0.5765	57.65	
15	1984	12.10	-0.6%	6.25	10.45	5.79	-4.4%	3.8%		103.93	0.5982	59.82	
16	1985	11.53	-4.7%	6.44	10.45	5.80	0.0%	-4.7%		107.60	0.6163	61.63	
17	1986	11.28	-2.1%	6.44	10.22	5.67	-2.2%	0.0%		109.69	0.6299	62.99	
18	1987	11.01	-2.5%	6.37	9.83	5.45	-3.9%	1.4%		113.62	0.6482	64.82	
19	1988	10.86	-1.3%	6.35	9.47	5.25	-3.6%	2.3%		118.28	0.6705	67.05	
20	1989	10.98	1.1%	6.45	9.27	5.14	-2.1%	3.2%		123.94	0.6958	69.58	
21	1990	10.84	-1.2%	6.57	9.09	5.04	-1.9%	0.7%		130.66	0.7226	72.26	
22	1991	10.69	-1.4%	6.75	9.02	5.00	-0.8%	-0.6%		136.17	0.7482	74.82	
23	1992	10.32	-3.5%	6.82	8.90	4.94	-1.3%	-2.2%		140.31	0.7660	76.60	
24	1993	10.20	-1.2%	6.93	8.85	4.91	-0.6%	-0.6%		144.48	0.7829	78.29	
25	1994	10.11	-0.8%	6.91	8.64	4.79	-2.3%	1.5%		148.23	0.7994	79.94	
26	1995	9.94	-1.7%	6.89	8.44	4.68	-2.3%	0.7%		152.38	0.8161	81.61	
27	1996	9.72	-2.3%	6.86	8.25	4.57	-2.3%	0.0%		156.86	0.8316	83.16	
28	1997	9.43	-2.9%	6.85	8.09	4.49	-1.9%	-1.1%		160.53	0.8463	84.63	
29	1998	9.48	0.5%	6.74	7.88	4.37	-2.7%	3.2%		163.01	0.8558	85.58	
30	1999	8.52	-10.1%	6.64	7.65	4.24	-2.9%	-7.2%		166.58	0.8684	86.84	
31	2000	9.35	9.8%	6.81	7.68	4.26	0.4%	9.4%		172.19	0.8872	88.72	
32	2001	9.65	3.2%	7.29	8.04	4.46	4.7%	-1.5%		177.04	0.9073	90.73	
33	2002	8.94	-7.3%	7.20	7.81	4.33	-2.8%	-4.5%		179.87	0.9220	92.20	
34	2003	9.46	5.8%	7.44	7.90	4.38	1.2%	4.6%		184.00	0.9414	94.14	
35	2004	9.62	1.8%	7.61	7.86	4.36	-0.5%	2.3%		188.91	0.9679	96.79	
36	2005	10.62	10.4%	8.14	8.14	4.51	3.5%	6.9%		195.27	1.0000	100.00	
37	2006	11.49	8.1%	8.90	8.62	4.78	5.9%	2.3%		201.56	1.0323	103.23	
38	2007	11.53	0.3%	9.13	8.59	4.76	-0.3%	0.6%		207.34	1.0623	106.23	
39	2008	13.21	14.6%	9.74	8.97	4.98	4.4%	10.1%		215.26	1.0858	108.58	
40	2009	11.06	-16.3%	9.82	8.95	4.99	0.3%	-16.6%		214.56	1.0973	109.73	
41	2010	10.58	-4.4%	9.83	8.86	4.91	-1.6%	-2.7%		218.08	1.1099	110.99	
42	2011	9.79	-7.4%	9.99	8.81	4.79	-2.5%	-4.9%		224.94	1.1336	113.36	
43	2012	9.07	-7.4%							229.68		0.00	
						4.96				233.49		0.00	
	TASA CRECIMIENTO	0.8%			0.6%	0.7%		1.4%					

variacion incremental Promedio





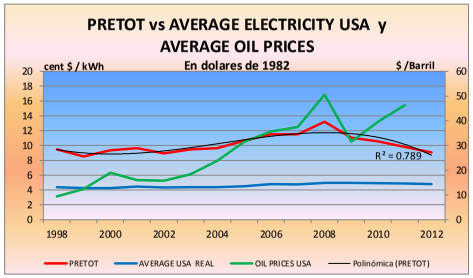


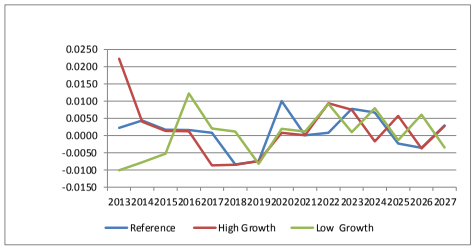


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 19
PROYECCION REAL DE PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD (PRETOT)

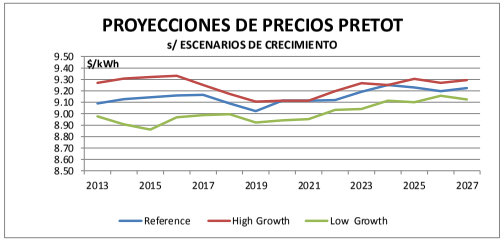
AÑO	PRETOT HISTORICO En Balboas 1982	Historic Average Retail Prices of Electricity Cent 1982/ kWh	PROYECCIONES REAL USA			PROYECCIONES DE PRECIOS PRETOT			VARIACIONES DE PRECIOS PRETOT		
			TOTAL AVERAGE ELECTRICITY USA			c/r Variaciones reales de Precios USA			Var. Reales de PRETOT/Precios USA		
			Reference case	High macroeconomic growth	Low macroeconomic growth	Reference case	High macroeconomic growth	Low macroeconomic growth	Reference case	High macroeconomic growth	Low macroeconomic growth
1998	9.48	4.37									
1999	8.52	4.24									
2000	9.35	4.26									
2001	9.65	4.46									
2002	8.94	4.33									
2003	9.46	4.38									
2004	9.62	4.36									
2005	10.62	4.51									
2006	11.49	4.78									
2007	11.53	4.77									
2008	13.21	4.97									
2009	11.06	4.96									
2010	10.58	4.91									
2011	9.79	4.89									
2012	9.07	4.78									
2013			4.79	4.89	4.73	9.09	9.27	8.98	0.0022	0.0223	-0.0101
2014			4.81	4.91	4.70	9.13	9.31	8.91	0.0044	0.0040	-0.0078
2015			4.82	4.92	4.67	9.14	9.32	8.86	0.0017	0.0013	-0.0053
2016			4.83	4.92	4.73	9.16	9.33	8.97	0.0016	0.0013	0.0122
2017			4.83	4.88	4.74	9.17	9.25	8.99	0.0008	-0.0087	0.0020
2018			4.79	4.84	4.74	9.09	9.17	9.00	-0.0083	-0.0084	0.0011
2019			4.76	4.80	4.71	9.02	9.11	8.92	-0.0074	-0.0074	-0.0082
2020			4.81	4.81	4.72	9.11	9.11	8.94	0.0099	0.0008	0.0020
2021			4.81	4.81	4.72	9.11	9.11	8.95	0.0001	0.0001	0.0012
2022			4.81	4.85	4.76	9.12	9.20	9.03	0.0008	0.0094	0.0092
2023			4.85	4.89	4.77	9.19	9.27	9.04	0.0077	0.0075	0.0009
2024			4.88	4.88	4.81	9.25	9.25	9.11	0.0067	-0.0016	0.0079
2025			4.87	4.91	4.80	9.23	9.30	9.10	-0.0023	0.0057	-0.0014
2026			4.85	4.89	4.83	9.20	9.27	9.16	-0.0036	-0.0037	0.0061
2027			4.86	4.90	4.81	9.22	9.30	9.13	0.0029	0.0027	-0.0035





Average annual oil prices 1980-2035 (2010 dollars per barrel)

AÑO	PRETOT HISTORICO En Balboas 1982	Historic Average Annual Oil Prices (1982 dollars per barrel)	PROYECCIONES DE PRECIOS AOP			PROYECCIONES DE PRECIOS PRETOT			VARACIONE DE PRECIOS REALES DEL PRETOT		
			Average Oil Prices			c/r Variaciones reales de Precios de Oil en USA			Var. Reales de PRETOT/Precios USA		
			Reference case	High macroeconomic growth	Low macroeconomic growth	Reference case	High macroeconomic growth	Low macroeconomic growth	Reference case	High macroeconomic growth	Low macroeconomic growth
1998	9.48	9.41									
1999	8.52	12.36									
2000	9.35	19.04									
2001	9.65	15.94									
2002	8.94	15.79									
2003	9.46	18.42									
2004	9.62	23.85									
2005	10.62	31.46									
2006	11.49	35.61									
2007	11.53	37.56									
2008	13.21	50.59									
2009	11.06	31.50									
2010	10.58	39.67									
2011	9.79	46.40									
2012	9.07		47.33	69.56	35.20	9.99	14.68	7.43	0.0201	0.4992	-0.2413
2013			51.82	86.46	29.84	10.93	18.24	6.30	0.0948	0.2429	-0.1524
2014			55.41	89.38	29.33	10.68	15.17	7.30	-0.0232	-0.1683	0.1598
2015			58.42	90.99	29.16	10.53	14.94	7.38	-0.0141	-0.0153	0.0112
2016			59.92	92.07	29.12	10.24	14.85	7.42	-0.0270	-0.0060	0.0046
2017			61.40	92.81	29.12	10.23	14.80	7.43	-0.0009	-0.0038	0.0011
2018			61.96	93.63	29.16	10.08	14.81	7.44	-0.0153	0.0007	0.0015
2019			62.57	94.37	29.19	10.09	14.79	7.43	0.0008	-0.0009	-0.0003
2020			63.30	94.90	29.24	10.10	14.76	7.44	0.0017	-0.0022	0.0007
2021			63.95	95.45	29.36	10.09	14.76	7.46	-0.0012	0.0002	0.0025
2022			64.67	95.89	29.52	10.10	14.74	7.47	0.0008	-0.0013	0.0014
2023			65.20	96.17	29.68	10.07	14.72	7.47	-0.0030	-0.0016	-0.0004
2024			65.72	96.36	29.80	10.07	14.71	7.46	-0.0001	-0.0009	-0.0010
2025			66.24	96.67	29.69	10.06	14.73	7.40	-0.0003	0.0013	-0.0079
2026			66.69	97.03	30.08	10.06	14.73	7.52	-0.0009	0.0004	0.0169
2027			67.13	97.51	30.22	10.05	14.75	7.46	-0.0004	0.0013	-0.0084



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 20
DEMANDA DE LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO (CARGA INTEGRADA AL SIN) Años 2013 -2027
Estimado 2012 y Proyeccciones 2013 - 2027

AÑO	BOFCO			ESC. MODERADO (a)		ESC. OPTIMISTA (b)		ESC. PESIMISTA (c)	
	Pronostico AES - BOFCO			Σ BOFCO		Ajuste BOFCO + 10%		Ajuste BOFCO -2. 5%	
	MWH	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)
2009	23112.63								
2010	75,136.1	74.97		75.0		75.0		75.0	
2011	70,992.6	71.01	-5.27%	71.0	-5.27%	71.0	-5.27%	71.0	- 5.27
2012	78,543.5	78.54	10.60%	78.5	10.60%	78.5	10.60%	78.5	10.60
2013	81,466.1	81.47	3.72%	81.5	3.72%	81.5	3.72%	81.5	3.72
2014	82,688.1	82.69	1.50%	82.7	1.50%	82.7	1.50%	82.7	1.50
2015	83,928.4	83.93	1.50%	83.9	1.50%	88.1	6.57%	81.8	- 1.04
2016	85,292.1	85.29	1.62%	85.3	1.62%	89.6	1.62%	83.2	1.62
2017	86,571.5	86.57	1.50%	86.6	1.50%	95.2	6.33%	84.4	1.50
2018	87,870.1	87.87	1.50%	87.9	1.50%	96.7	1.50%	85.7	1.50
2019	89,188.1	89.19	1.50%	89.2	1.50%	98.1	1.50%	87.0	1.50
2020	90,526.0	90.53	1.50%	90.5	1.50%	99.6	1.50%	88.3	1.50
2021	93,609.0	93.61	3.41%	93.6	3.41%	103.0	3.41%	91.3	3.41
2022	93,749.4	93.75	0.15%	93.7	0.15%	103.1	0.15%	91.4	0.15
2023	95,507.6	95.51	1.88%	95.5	1.88%	105.1	1.88%	93.1	1.88
2024	97,299.1	97.30	1.88%	97.3	1.88%	107.0	1.88%	94.9	1.88
2025	99,124.6	99.12	1.88%	99.1	1.88%	109.0	1.88%	96.6	1.88
2026	100,984.9	100.98	1.88%	101.0	1.88%	111.1	1.88%	98.5	1.88
2027	102,883.4	102.88	1.88%	102.9	1.88%	113.2	1.88%	100.3	-
Tasa Anual			*2.34%*	*44.9%*	*2.20%*	59.36%	*3.16%*	41.25%	*2.33%*
Crecimiento del consumo			*31.9%*				*45.4%*		*28.9%*

(a) Corresponde a la suma de la demanda previstas por BOFCO y AES (Jul. 2010) en el Informe Indicativo de Demanda 2011-2031, del CND.

(b) Se considera un crecimiento adicional de 5% para el consumo previsto por BOFCO, a partir del año 2015, a efecto de una expansión económica de la región Bocatoreña en concordancia con in impulso adicional al desarrrollo del pais.

(c) Se considera una contracción de 2.5% en el consumo pronosticado por BOFCO, a partir del año 2015, consecuente con un probable retroceso en la economía global y sus consecuentes efectos en la economia del Paìs y especificamente en la region.

ARCHIVO: ANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo
HOJA: 20-Bloque = BocasANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo

08/19/2013

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 21

DEMANDA CONSOLIDADA DEL SEGMENTO BLOQUE

(CARGA INTEGRADA AL SIN)

Años 2013 -2027

AÑO	ESC. MODERADO (a)		ESC. OPTIMISTA (b)		ESC. PESIMISTA (c)	
	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)
2010	75.0		75.0		75.0	
2011	71.0	*-5.3*	71.0	*-5.3*	71.0	*-5.3*
2012	78.5	*10.6*	78.5	*10.6*	78.5	*10.6*
2013	156.0	*98.6*	172.5	*119.7*	156.0	*98.6*
2014	220.0	*41.0*	223.5	*29.6*	220.0	*41.0*
2015	223.6	*1.6*	268.1	*20.0*	221.5	*0.7*
2016	232.2	*3.8*	286.0	*6.7*	230.1	*3.9*
2017	241.2	*3.9*	301.7	*5.5*	239.0	*3.9*
2018	250.8	*4.0*	370.7	*22.8*	248.7	*4.0*
2019	261.2	*4.1*	388.0	*4.7*	258.9	*4.1*
2020	354.5	*35.7*	408.2	*5.2*	352.2	*36.0*
2021	373.5	*5.4*	423.6	*3.8*	371.1	*5.4*
2022	382.6	*2.4*	433.9	*2.4*	380.2	*2.5*
2023	394.0	*3.0*	442.4	*2.0*	391.6	*3.0*
2024	404.9	*2.8*	451.2	*2.0*	402.5	*2.8*
2025	412.5	*1.9*	460.2	*2.0*	410.0	*1.9*
2026	420.0	*1.8*	469.3	*2.0*	417.4	*1.8*
2027	427.7	*1.9*	478.7	*2.0*	425.2	*1.9*
Tasa Anual	*460.2%*	*12.04%*	*526.0%*	*12.86%*	*456.8%*	*11.99%*

(a) Corresponde a la suma de la demanda previstas en el Escenario Moderado de la Provincia de Bocas del Toro mas los consumos previstos para los megaproyectos de infraestructura de la Ciudad de Panama hasta el año 2025

(b) Corresponde a la suma de la demanda previstas en el Escenario Optimista de la Provincia de Bocas del Toro mas los consumos previstos para los megaproyectos de infraestructura de la Ciudad de Panama hasta el año 2025

(c) Corresponde a la suma de la demanda previstas en el Escenario Pesismista de la Provincia de Bocas del Toro mas los consumos previstos para los megaproyectos de infraestructura de la Ciudad de Panama hasta el año 2025

ARCHIVO: ANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo
HOJA: 21-Bloque ConsolidadoANEXO I-3 Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo

08/19/2013

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 21 - A

DEMANDA CONSOLIDADA DE MEGAPROYECTOS ESTATALES IDENTIFICADOS

(CARGA INTEGRADA AL SIN)

Años 2012 -2027

En GWh

AÑO	SANEAMIENTO DE LA BAHIA	TRANSPORTE METRO		AEREOPUERTO TOCUMEN *		TOTAL MEGAPROYECTOS	
		MODERADO	ALTO	MODERADO	ALTO	MODERADO	ALTO
2011							
2012				17.09	17.09	17.09	17.09
2013	56.7			17.77	34.31	74.52	91.06
2014	58.0	47.1	47.1	32.18	35.68	137.32	140.82
2015	59.1	47.1	47.1	33.47	73.76	139.71	180.00
2016	60.3	51.8	59.4	34.80	76.71	146.94	196.45
2017	61.4	57.0	65.3	36.20	79.78	154.62	206.50
2018	62.6	62.7	128.4	37.64	82.97	162.98	274.00
2019	63.8	69.0	139.8	39.15	86.29	171.98	289.92
2020	67.9	134.8	151.0	61.27	89.74	263.93	308.59
2021	76.3	139.8	151.0	63.73	93.33	279.85	320.66
2022	77.5	145.1	156.2	66.27	97.07	288.84	330.73
2023	78.6	151.0	157.8	68.93	100.95	298.53	337.35
2024	79.7	156.2	159.4	71.68	104.99	307.62	344.13
2025	81.0	157.8	161.0	74.55	109.19	313.33	351.16
2026	82.0	159.4	162.6	77.53	113.55	318.98	358.20
2027	83.2	161.0	164.2	80.63	118.10	324.85	365.52

* Corresponde al incremento de consumo por la expansion de las operaciones aeroportuarias , originado en el inicio de entrada del nuevo Muelle Norte a mediados del 2012, y la futura expansion total con la construccion en el año 2015, del Muelle Sur. Expansion que debe cubrir hasta el año 2030.
Plan maestro de Desarrollo Aeroportuario 2006 2030.

REPUBLICA DE PANAMA
243
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Años 2013 -2027

PRONOSTICOS DE DEMANDA
ESCENARIOS
AÑOS 2013 - 2027

AÑOS	ENERGIA TOTAL[1] (GWH)			DEMANDA[2] (MW)		
	MODERADO	OPTIMISTA	PESISMISTA	MODERADO	OPTIMISTA	PESISMISTA
	EET- MOD	EET- OPT	EET- PES	DMG- MOD	DMG- OPT	DMG- PES
2009	6,753.7	6,753.7	6,753.7	1,122.0	1,122.0	1,122.0
2010	7,290.3	7,290.3	7,290.3	1,190.4	1,190.4	1,190.4
2011	7,722.5	7,722.5	7,722.5	1,254.5	1,254.5	1,254.5
2012	8,448.0	8,448.0	8,448.0	1,351.3	1,351.3	1,351.3
2013	9,084.5	9,133.8	9,055.4	1,451.4	1,459.3	1,446.8
2014	9,775.2	9,846.3	9,732.9	1,563.6	1,574.9	1,556.8
2015	10,469.8	10,610.6	10,428.2	1,673.7	1,694.6	1,667.7
2016	11,233.1	11,409.9	11,199.8	1,794.6	1,819.5	1,790.7
2017	11,887.0	12,100.7	11,849.4	1,898.0	1,926.8	1,894.1
2018	12,573.5	12,877.3	12,529.3	2,006.4	2,047.4	2,002.4
2019	13,293.0	13,639.3	13,241.9	2,120.0	2,165.3	2,115.8
2020	14,129.0	14,441.7	14,072.0	2,252.0	2,289.2	2,247.9
2021	14,929.0	15,279.4	14,864.0	2,378.1	2,418.3	2,373.9
2022	15,758.6	16,145.9	15,680.6	2,508.8	2,551.6	2,503.8
2023	16,624.0	17,049.6	16,533.7	2,645.0	2,690.4	2,639.5
2024	17,527.9	17,994.0	17,425.8	2,787.2	2,835.1	2,781.3
2025	18,470.7	18,983.9	18,352.5	2,935.4	2,986.6	2,928.6
2026	19,556.9	20,127.5	19,444.9	3,106.2	3,161.7	3,102.2
2027	20,697.6	21,333.6	20,537.7	3,285.4	3,346.2	3,275.8

[1] GWHDIS Energia Disponible del Sistema
[2] MWDEM Demanda Máxima de Potencia Eléctrica

REPUBLICA DE PANAMA
244
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 23
PARTICIPACION SECTORIAL EN EL PRONOSTICO DE ENERGIA ELECTRICA DE PANAMA
ESCENARIO MEDIO

AÑOS 2013 -2027
ESCENARIO MEDIO

AÑO	GWHRES	GWHCOM	GWHIND	GWHOFI	GWHALU	GWHAUT	GWHBLQ	GWHOTR	GWHPER	GWH	D%GWH	MW
	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Alumbrao publico	Autoconsumo	Bloque	Otros	Perdidas	Energia		Carga
1970	0.261	0.278	0.120	0.087	0.017	0.011	0.104	0.009	0.114	1.000		
1971	0.296	0.286	0.129	0.092	0.019	0.011	0.060	0.009	0.098	1.000		7.0%
1972	0.307	0.279	0.117	0.106	0.019	0.009	0.040	0.010	0.113	1.000		13.9%
1973	0.296	0.270	0.113	0.094	0.016	0.008	0.061	0.006	0.137	1.000		3.3%
1974	0.299	0.297	0.109	0.105	0.017	0.003	0.016	0.010	0.146	1.000		7.2%
1975	0.298	0.290	0.109	0.117	0.016	0.003	0.012	0.012	0.143	1.000		4.4%
1976	0.292	0.270	0.096	0.132	0.015	0.003	0.029	0.011	0.152	1.000		15.8%
1977	0.278	0.273	0.088	0.135	0.016	0.004	0.065	0.010	0.131	1.000		3.6%
1978	0.281	0.285	0.097	0.152	0.016	0.005	0.016	0.011	0.137	1.000		7.0%
1979	0.258	0.258	0.094	0.145	0.015	0.005	0.074	0.009	0.141	1.000		13.2%
1980	0.260	0.273	0.105	0.160	0.018	0.005	0.009	0.008	0.162	1.000		7.0%
1981	0.255	0.267	0.101	0.154	0.018	0.006	0.025	0.008	0.166	1.000		4.7%
1982	0.246	0.262	0.107	0.153	0.017	0.006	0.025	0.008	0.175	1.000		13.2%
1983	0.241	0.259	0.100	0.154	0.017	0.006	0.061	0.008	0.156	1.000		3.5%
1984	0.234	0.258	0.103	0.147	0.017	0.006	0.044	0.008	0.184	1.000		2.9%
1985	0.232	0.253	0.105	0.145	0.016	0.005	0.043	0.007	0.194	1.000		9.9%
1986	0.237	0.252	0.104	0.141	0.015	0.005	0.036	0.006	0.203	1.000		5.2%
1987	0.241	0.247	0.111	0.138	0.015	0.005	0.033	0.007	0.203	1.000		6.5%
1988	0.254	0.235	0.096	0.141	0.016	0.005	0.045	0.008	0.200	1.000		-0.8%
1989	0.234	0.233	0.097	0.136	0.016	0.005	0.027	0.008	0.244	1.000		-5.2%
1990	0.232	0.231	0.101	0.129	0.016	0.005	0.026	0.008	0.252	1.000		4.1%
1991	0.232	0.243	0.111	0.121	0.016	0.004	0.020	0.008	0.245	1.000		5.2%
1992	0.238	0.250	0.122	0.122	0.015	0.004	0.009	0.007	0.233	1.000		6.0%
1993	0.234	0.262	0.128	0.123	0.014	0.004	0.005	0.006	0.223	1.000		4.5%
1994	0.232	0.269	0.126	0.122	0.013	0.004	0.014	0.006	0.214	1.000		9.3%
1995	0.234	0.277	0.127	0.128	0.015	0.004	0.004	0.005	0.207	1.000		4.7%
1996	0.227	0.274	0.123	0.129	0.016	0.004	0.007	0.005	0.214	1.000		3.3%
1997	0.220	0.278	0.111	0.119	0.015	0.006	0.023	0.004	0.224	1.000		10.4%
1998	0.234	0.312	0.114	0.111	0.015	0.004	0.000	0.000	0.210	1.000		2.8%
1999	0.233	0.324	0.117	0.109	0.015	0.002	0.000	0.000	0.200	1.000		3.9%
2000	0.225	0.316	0.102	0.109	0.011	0.002	0.000	0.000	0.235	1.000		3.0%
2001	0.232	0.324	0.096	0.116	0.016	0.002	0.000	0.001	0.213	1.000		5.1%
2002	0.241	0.332	0.084	0.111	0.015	0.002	0.000	0.002	0.212	1.000		2.2%
2003	0.251	0.365	0.060	0.110	0.018	0.002	0.000	0.001	0.194	1.000		3.4%
2004	0.258	0.371	0.060	0.114	0.019	0.001	0.000	0.001	0.175	1.000		4.8%
2005	0.262	0.382	0.060	0.112	0.019	0.001	0.000	0.001	0.163	1.000		2.3%
2006	0.262	0.364	0.084	0.112	0.020	0.000	0.000	0.001	0.158	1.000		2.8%
2007	0.262	0.377	0.082	0.112	0.019	0.000	0.000	0.001	0.147	1.000		5.6%
2008	0.258	0.387	0.079	0.109	0.020	0.001	0.000	0.002	0.145	1.000		3.1%
2009	0.267	0.368	0.083	0.108	0.019	0.001	0.003	0.000	0.150	1.000		8.7%
2010	0.271	0.364	0.088	0.103	0.018	0.001	0.010	0.000	0.145	1.000		6.1%
2011	0.270	0.373	0.085	0.100	0.018	0.001	0.009	0.000	0.145	1.000		0.054
2012	0.260	0.378	0.084	0.093	0.017	0.001	0.009	0.000	0.159	1.000		0.077
2013	0.250	0.383	0.081	0.091	0.017	0.001	0.017	0.001	0.159	1.000		7.4%
2014	0.240	0.390	0.080	0.088	0.017	0.001	0.023	0.001	0.162	1.000		7.7%
2015	0.232	0.397	0.079	0.086	0.017	0.001	0.021	0.001	0.167	1.000		7.0%
2016	0.223	0.404	0.078	0.084	0.017	0.001	0.021	0.001	0.173	1.000		7.2%
2017	0.218	0.415	0.078	0.083	0.017	0.001	0.020	0.001	0.168	1.000		5.8%
2018	0.212	0.426	0.079	0.082	0.017	0.001	0.020	0.001	0.163	1.000		5.7%
2019	0.207	0.437	0.079	0.081	0.017	0.001	0.020	0.001	0.158	1.000		5.7%
2020	0.201	0.445	0.078	0.080	0.017	0.001	0.025	0.001	0.153	1.000		6.2%
2021	0.195	0.455	0.078	0.080	0.017	0.001	0.025	0.001	0.149	1.000		5.6%
2022	0.191	0.465	0.078	0.079	0.017	0.001	0.024	0.001	0.144	1.000		5.5%
2023	0.186	0.474	0.078	0.079	0.017	0.001	0.024	0.001	0.140	1.000		5.4%
2024	0.181	0.484	0.078	0.079	0.018	0.001	0.023	0.001	0.136	1.000		5.4%
2025	0.177	0.493	0.078	0.078	0.018	0.001	0.022	0.001	0.132	1.000		5.3%
2026	0.172	0.500	0.078	0.078	0.018	0.001	0.021	0.001	0.133	1.000		5.8%
2027	0.166	0.506	0.077	0.077	0.018	0.001	0.021	0.001	0.133	1.000		5.8%

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
245

CUADRO No. 24
PARTICIPACION SECTORIAL EN EL PRONOSTICO DE ENERGIA ELECTRICA DE PANAMA
ESCENARIO ALTO

AÑOS 2012 -2026
ESCENARIO ALTO

AÑO	GWHRES	GWHCOM	GWHIND	GWHOFI	GWHALU	GWHAUT	GWHBLQ	GWHOTR	GWHPER	GWH	D%GWH	MW
	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Alumbrao public	Autoconsumo	Bloque	Otros	Perdidas	Energia		Carga
1970	0.261	0.278	0.120	0.087	0.017	0.011	0.104	0.009	0.114	1.000		
1971	0.296	0.286	0.129	0.092	0.019	0.011	0.060	0.009	0.098	1.000		7.0%
1972	0.307	0.279	0.117	0.106	0.019	0.009	0.040	0.010	0.113	1.000		13.9%
1973	0.296	0.270	0.113	0.094	0.016	0.008	0.061	0.006	0.137	1.000		3.3%
1974	0.299	0.297	0.109	0.105	0.017	0.003	0.016	0.010	0.146	1.000		7.2%
1975	0.298	0.290	0.109	0.117	0.016	0.003	0.012	0.012	0.143	1.000		4.4%
1976	0.292	0.270	0.096	0.132	0.015	0.003	0.029	0.011	0.152	1.000		15.8%
1977	0.278	0.273	0.088	0.135	0.016	0.004	0.065	0.010	0.131	1.000		3.6%
1978	0.281	0.285	0.097	0.152	0.016	0.005	0.016	0.011	0.137	1.000		7.0%
1979	0.258	0.258	0.094	0.145	0.015	0.005	0.074	0.009	0.141	1.000		13.2%
1980	0.260	0.273	0.105	0.160	0.018	0.005	0.009	0.008	0.162	1.000		7.0%
1981	0.255	0.267	0.101	0.154	0.018	0.006	0.025	0.008	0.166	1.000		4.7%
1982	0.246	0.262	0.107	0.153	0.017	0.006	0.025	0.008	0.175	1.000		13.2%
1983	0.241	0.259	0.100	0.154	0.017	0.006	0.061	0.008	0.156	1.000		3.5%
1984	0.234	0.258	0.103	0.147	0.017	0.006	0.044	0.008	0.184	1.000		2.9%
1985	0.232	0.253	0.105	0.145	0.016	0.005	0.043	0.007	0.194	1.000		9.9%
1986	0.237	0.252	0.104	0.141	0.015	0.005	0.036	0.006	0.203	1.000		5.2%
1987	0.241	0.247	0.111	0.138	0.015	0.005	0.033	0.007	0.203	1.000		6.5%
1988	0.254	0.235	0.096	0.141	0.016	0.005	0.045	0.008	0.200	1.000		-0.8%
1989	0.234	0.233	0.097	0.136	0.016	0.005	0.027	0.008	0.244	1.000		-5.2%
1990	0.232	0.231	0.101	0.129	0.016	0.005	0.026	0.008	0.252	1.000		4.1%
1991	0.232	0.243	0.111	0.121	0.016	0.004	0.020	0.008	0.245	1.000		5.2%
1992	0.238	0.250	0.122	0.122	0.015	0.004	0.009	0.007	0.233	1.000		6.0%
1993	0.234	0.262	0.128	0.123	0.014	0.004	0.005	0.006	0.223	1.000		4.5%
1994	0.232	0.269	0.126	0.122	0.013	0.004	0.014	0.006	0.214	1.000		9.3%
1995	0.234	0.277	0.127	0.128	0.015	0.004	0.004	0.005	0.207	1.000		4.7%
1996	0.227	0.274	0.123	0.129	0.016	0.004	0.007	0.005	0.214	1.000		3.3%
1997	0.220	0.278	0.111	0.119	0.015	0.006	0.023	0.004	0.224	1.000		10.4%
1998	0.234	0.312	0.114	0.111	0.015	0.004	0.000	0.000	0.210	1.000		2.8%
1999	0.233	0.324	0.117	0.109	0.015	0.002	0.000	0.000	0.200	1.000		3.9%
2000	0.225	0.316	0.102	0.109	0.011	0.002	0.000	0.000	0.235	1.000		3.0%
2001	0.232	0.324	0.096	0.116	0.016	0.002	0.000	0.001	0.213	1.000		5.1%
2002	0.241	0.332	0.084	0.111	0.015	0.002	0.000	0.002	0.212	1.000		2.2%
2003	0.251	0.365	0.060	0.110	0.018	0.002	0.000	0.001	0.194	1.000		3.4%
2004	0.258	0.371	0.060	0.114	0.019	0.001	0.000	0.001	0.175	1.000		4.8%
2005	0.262	0.382	0.060	0.112	0.019	0.001	0.000	0.001	0.163	1.000		2.3%
2006	0.262	0.364	0.084	0.112	0.020	0.000	0.000	0.001	0.158	1.000		2.8%
2007	0.262	0.377	0.082	0.112	0.019	0.000	0.000	0.001	0.147	1.000		5.6%
2008	0.258	0.387	0.079	0.109	0.020	0.001	0.000	0.002	0.145	1.000		3.1%
2009	0.267	0.368	0.083	0.108	0.019	0.001	0.003	0.000	0.150	1.000		8.7%
2010	0.271	0.364	0.088	0.103	0.018	0.001	0.010	0.000	0.145	1.000		6.1%
2011	0.270	0.373	0.085	0.100	0.018	0.001	0.009	0.000	0.145	1.000		5.4%
2012	0.260	0.378	0.084	0.093	0.017	0.001	0.009	0.000	0.159	1.000		7.7%
2013	0.248	0.383	0.082	0.090	0.017	0.001	0.019	0.001	0.158	1.000		8.0%
2014	0.238	0.389	0.081	0.087	0.018	0.001	0.023	0.001	0.162	1.000		7.9%
2015	0.229	0.395	0.081	0.085	0.018	0.001	0.025	0.001	0.166	1.000		7.6%
2016	0.220	0.401	0.081	0.083	0.018	0.001	0.025	0.001	0.172	1.000		7.4%
2017	0.214	0.412	0.082	0.082	0.018	0.001	0.025	0.001	0.167	1.000		5.9%
2018	0.207	0.421	0.082	0.081	0.018	0.001	0.029	0.001	0.161	1.000		6.3%
2019	0.202	0.431	0.083	0.080	0.018	0.001	0.028	0.001	0.157	1.000		5.8%
2020	0.196	0.441	0.083	0.079	0.018	0.001	0.028	0.001	0.152	1.000		5.7%
2021	0.191	0.451	0.084	0.079	0.018	0.001	0.028	0.001	0.148	1.000		5.6%
2022	0.186	0.461	0.084	0.078	0.018	0.001	0.027	0.001	0.144	1.000		5.5%
2023	0.181	0.470	0.085	0.078	0.018	0.001	0.026	0.001	0.140	1.000		5.4%
2024	0.177	0.480	0.085	0.077	0.018	0.001	0.025	0.001	0.136	1.000		5.4%
2025	0.172	0.489	0.086	0.077	0.018	0.001	0.024	0.001	0.132	1.000		5.3%
2026	0.167	0.495	0.086	0.076	0.018	0.001	0.023	0.001	0.133	1.000		5.9%
2027	0.162	0.501	0.086	0.076	0.018	0.001	0.022	0.001	0.134	1.000		5.8%

REPUBLICA DE PANAMA
246
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO No. 25
PARTICIPACION SECTORIAL EN EL PRONOSTICO DE ENERGIA ELECTRICA DE PANAMA
ESCENARIO BAJO

AÑOS 2013 -2027
ESCENARIO BAJO

AÑO	GWHRES	GWHCOM	GWHIND	GWHOFI	GWHALU	GWHAUT	GWHBLQ	GWHOTR	GWHPER	GWH	D%GWH	MW
	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Alumbrao publico	Autoconsumo	Bloque	Otros	Perdidas	Energia		Carga
1970	0.261	0.278	0.120	0.087	0.017	0.011	0.104	0.009	0.114	1.000		
1971	0.296	0.286	0.129	0.092	0.019	0.011	0.060	0.009	0.098	1.000		7.0%
1972	0.307	0.279	0.117	0.106	0.019	0.009	0.040	0.010	0.113	1.000		13.9%
1973	0.296	0.270	0.113	0.094	0.016	0.008	0.061	0.006	0.137	1.000		3.3%
1974	0.299	0.297	0.109	0.105	0.017	0.003	0.016	0.010	0.146	1.000		7.2%
1975	0.298	0.290	0.109	0.117	0.016	0.003	0.012	0.012	0.143	1.000		4.4%
1976	0.292	0.270	0.096	0.132	0.015	0.003	0.029	0.011	0.152	1.000		15.8%
1977	0.278	0.273	0.088	0.135	0.016	0.004	0.065	0.010	0.131	1.000		3.6%
1978	0.281	0.285	0.097	0.152	0.016	0.005	0.016	0.011	0.137	1.000		7.0%
1979	0.258	0.258	0.094	0.145	0.015	0.005	0.074	0.009	0.141	1.000		13.2%
1980	0.260	0.273	0.105	0.160	0.018	0.005	0.009	0.008	0.162	1.000		7.0%
1981	0.255	0.267	0.101	0.154	0.018	0.006	0.025	0.008	0.166	1.000		4.7%
1982	0.246	0.262	0.107	0.153	0.017	0.006	0.025	0.008	0.175	1.000		13.2%
1983	0.241	0.259	0.100	0.154	0.017	0.006	0.061	0.008	0.156	1.000		3.5%
1984	0.234	0.258	0.103	0.147	0.017	0.006	0.044	0.008	0.184	1.000		2.9%
1985	0.232	0.253	0.105	0.145	0.016	0.005	0.043	0.007	0.194	1.000		9.9%
1986	0.237	0.252	0.104	0.141	0.015	0.005	0.036	0.006	0.203	1.000		5.2%
1987	0.241	0.247	0.111	0.138	0.015	0.005	0.033	0.007	0.203	1.000		6.5%
1988	0.254	0.235	0.096	0.141	0.016	0.005	0.045	0.008	0.200	1.000		-0.8%
1989	0.234	0.233	0.097	0.136	0.016	0.005	0.027	0.008	0.244	1.000		-5.2%
1990	0.232	0.231	0.101	0.129	0.016	0.005	0.026	0.008	0.252	1.000		4.1%
1991	0.232	0.243	0.111	0.121	0.016	0.004	0.020	0.008	0.245	1.000		5.2%
1992	0.238	0.250	0.122	0.122	0.015	0.004	0.009	0.007	0.233	1.000		6.0%
1993	0.234	0.262	0.128	0.123	0.014	0.004	0.005	0.006	0.223	1.000		4.5%
1994	0.232	0.269	0.126	0.122	0.013	0.004	0.014	0.006	0.214	1.000		9.3%
1995	0.234	0.277	0.127	0.128	0.015	0.004	0.004	0.005	0.207	1.000		4.7%
1996	0.227	0.274	0.123	0.129	0.016	0.004	0.007	0.005	0.214	1.000		3.3%
1997	0.220	0.278	0.111	0.119	0.015	0.006	0.023	0.004	0.224	1.000		10.4%
1998	0.234	0.312	0.114	0.111	0.015	0.004	0.000	0.000	0.210	1.000		2.8%
1999	0.233	0.324	0.117	0.109	0.015	0.002	0.000	0.000	0.200	1.000		3.9%
2000	0.225	0.316	0.102	0.109	0.011	0.002	0.000	0.000	0.235	1.000		3.0%
2001	0.232	0.324	0.096	0.116	0.016	0.002	0.000	0.001	0.213	1.000		5.1%
2002	0.241	0.332	0.084	0.111	0.015	0.002	0.000	0.002	0.212	1.000		2.2%
2003	0.251	0.365	0.060	0.110	0.018	0.002	0.000	0.001	0.194	1.000		3.4%
2004	0.258	0.371	0.060	0.114	0.019	0.001	0.000	0.001	0.175	1.000		4.8%
2005	0.262	0.382	0.060	0.112	0.019	0.001	0.000	0.001	0.163	1.000		2.3%
2006	0.262	0.364	0.084	0.112	0.020	0.000	0.000	0.001	0.158	1.000		2.8%
2007	0.262	0.377	0.082	0.112	0.019	0.000	0.000	0.001	0.147	1.000		5.6%
2008	0.258	0.387	0.079	0.109	0.020	0.001	0.000	0.002	0.145	1.000		3.1%
2009	0.267	0.368	0.083	0.108	0.019	0.001	0.003	0.000	0.150	1.000		8.7%
2010	0.271	0.364	0.088	0.103	0.018	0.001	0.010	0.000	0.145	1.000		6.1%
2011	0.270	0.373	0.085	0.100	0.018	0.001	0.009	0.000	0.145	1.000		5.4%
2012	0.260	0.378	0.084	0.093	0.017	0.001	0.009	0.000	0.159	1.000		7.7%
2013	0.251	0.383	0.080	0.091	0.017	0.001	0.017	0.001	0.160	1.000		7.1%
2014	0.241	0.388	0.078	0.088	0.016	0.001	0.023	0.000	0.165	1.000		7.6%
2015	0.233	0.395	0.076	0.086	0.016	0.000	0.021	0.000	0.172	1.000		7.1%
2016	0.224	0.400	0.075	0.083	0.016	0.000	0.021	0.000	0.181	1.000		7.4%
2017	0.218	0.411	0.074	0.083	0.016	0.000	0.020	0.000	0.177	1.000		5.8%
2018	0.213	0.422	0.074	0.082	0.016	0.000	0.020	0.000	0.173	1.000		5.7%
2019	0.207	0.433	0.073	0.081	0.016	0.000	0.020	0.000	0.169	1.000		5.7%
2020	0.201	0.440	0.073	0.080	0.016	0.000	0.025	0.000	0.164	1.000		6.2%
2021	0.196	0.450	0.072	0.079	0.016	0.000	0.025	0.000	0.160	1.000		5.6%
2022	0.191	0.460	0.072	0.079	0.016	0.000	0.024	0.000	0.157	1.000		5.5%
2023	0.187	0.469	0.071	0.078	0.016	0.000	0.024	0.000	0.153	1.000		5.4%
2024	0.182	0.479	0.071	0.078	0.017	0.000	0.023	0.000	0.150	1.000		5.4%
2025	0.178	0.488	0.071	0.078	0.017	0.000	0.022	0.000	0.146	1.000		5.3%
2026	0.172	0.494	0.070	0.077	0.017	0.000	0.021	0.000	0.148	1.000		5.9%
2027	0.167	0.500	0.069	0.077	0.017	0.000	0.021	0.000	0.148	1.000		5.6%

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Demanda MAXIMA DE GENERACION por Participante, Consumidor y Por Barra 2011-2025 (MW)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
ENSA																
Santa María	77.17	79.96	82.35	88.33	94.14	99.04	105.09	111.43	118.63	125.24	133.34	140.58	148.14	156.24	164.78	173.78
BLM	49.03	50.80	52.32	56.12	59.81	62.92	66.77	70.79	75.37	79.57	84.71	89.31	94.12	99.26	104.69	110.41
France Field	55.89	57.91	59.64	63.98	68.18	71.73	76.11	80.70	85.92	90.71	96.57	101.82	107.29	113.16	119.34	125.87
Tocumen	47.56	49.28	50.75	54.44	58.02	61.03	64.76	68.67	73.10	77.18	82.17	86.63	91.29	96.28	101.55	107.10
Chilibre	47.17	48.87	50.33	53.99	57.54	60.53	64.23	68.10	72.50	76.54	81.49	85.92	90.54	95.49	100.71	106.21
Cerro Viento	83.63	86.65	89.24	95.73	102.02	107.32	113.89	120.76	128.56	135.72	144.50	152.35	160.54	169.31	178.57	188.33
Monte Oscuro	50.93	52.77	54.35	58.30	62.13	65.36	69.35	73.54	78.29	82.65	88.00	92.77	97.76	103.11	108.74	114.69
Geehan	14.02	14.53	14.96	16.05	17.11	17.99	19.10	20.25	21.55	22.76	24.23	25.54	26.92	28.39	29.94	31.58
Tinajitas	35.83	37.12	38.23	41.01	43.71	45.98	48.79	51.73	55.07	58.14	61.90	65.27	68.78	72.53	76.50	80.68
Total	**461.23**	**477.90**	**492.17**	**527.94**	**562.64**	**591.90**	**628.08**	**665.97**	**708.99**	**748.51**	**796.91**	**840.20**	**885.37**	**933.77**	**984.81**	**1038.65**
EDEMET																
Locería	95.61	99.06	102.02	109.44	116.63	122.69	130.19	138.05	146.96	155.16	165.19	174.16	183.53	193.56	204.14	215.30
Marañón	109.09	113.03	116.41	124.87	133.08	140.00	148.55	157.52	167.69	177.04	188.49	198.72	209.41	220.86	232.93	245.66
San Francisco	98.06	101.60	104.64	112.24	119.62	125.84	133.53	141.59	150.73	159.13	169.43	178.63	188.23	198.52	209.37	220.82
Centro Bancario	78.45	81.28	83.71	89.79	95.70	100.67	106.83	113.27	120.59	127.31	135.54	142.90	150.59	158.82	167.50	176.65
Llano Sanchez 115	106.56	110.41	113.71	121.97	129.99	136.75	145.11	153.86	163.80	172.93	184.11	194.11	204.55	215.73	227.52	239.96
Llano Sanchez 34	0.25	0.25	0.26	0.28	0.30	0.31	0.33	0.35	0.38	0.40	0.42	0.45	0.47	0.50	0.52	0.55
Las Guias	20.54	21.28	21.92	23.51	25.06	26.36	27.97	29.66	31.57	33.33	35.49	37.42	39.43	41.59	43.86	46.26
Chorrera 34	64.60	66.94	68.94	73.95	78.81	82.91	87.98	93.28	99.31	104.84	111.62	117.69	124.02	130.79	137.94	145.48
Miraflores 44	17.98	18.63	19.19	20.58	21.94	23.08	24.49	25.96	27.64	29.18	31.07	32.76	34.52	36.40	38.39	40.49
Balboa 44	16.19	16.78	17.28	18.53	19.75	20.78	22.05	23.38	24.89	26.28	27.98	29.50	31.08	32.78	34.57	36.46
Summit 44	1.78	1.84	1.90	2.03	2.17	2.28	2.42	2.57	2.73	2.88	3.07	3.24	3.41	3.60	3.79	4.00
Gamboa 44	2.70	2.79	2.88	3.09	3.29	3.46	3.67	3.89	4.15	4.38	4.66	4.91	5.18	5.46	5.76	6.07
Agua Clara 44	2.70	2.79	2.88	3.09	3.29	3.46	3.67	3.89	4.15	4.38	4.66	4.91	5.18	5.46	5.76	6.07
Total	**614.49**	**636.70**	**655.71**	**703.38**	**749.61**	**788.58**	**836.79**	**887.27**	**944.58**	**997.23**	**1061.73**	**1119.39**	**1179.58**	**1244.06**	**1312.06**	**1383.79**
EDECHI																
Mata de Nance 34	67.98	70.44	72.54	77.81	82.93	87.24	92.57	98.15	104.49	110.32	117.45	123.83	130.49	137.63	145.15	153.08
Progreso	13.48	13.97	14.39	15.43	16.45	17.30	18.36	19.47	20.73	21.88	23.30	24.56	25.88	27.30	28.79	30.36
Total	**81.46**	**84.41**	**86.93**	**93.24**	**99.37**	**104.54**	**110.93**	**117.62**	**125.22**	**132.20**	**140.75**	**148.40**	**156.37**	**164.92**	**173.94**	**183.44**
TOTAL DIST.	**1157.18**	**1199.01**	**1234.81**	**1324.56**	**1411.63**	**1485.02**	**1575.81**	**1670.86**	**1778.78**	**1877.94**	**1999.39**	**2107.99**	**2221.33**	**2342.75**	**2480.44**	**2621.09**
CEMENTO PANAMA	8.05	8.23	8.23	8.23	8.23	8.23	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26
PTP (Ch. Grande)	20.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37	37	37
CHANGUINOLA	11.00	12.86	13.39	13.95	14.54	15.15	15.80	16.48	17.20	17.95	18.75	19.56	20.40	21.28	21.28	21.28
TOTAL DEMANDA	**1,196.23**	**1,257.10**	**1,293.43**	**1,383.74**	**1,471.39**	**1,545.41**	**1,636.87**	**1,732.60**	**1,841.24**	**1,941.15**	**2,063.40**	**2,172.81**	**2,286.99**	**2,409.29**	**2,546.98**	**2,687.63**
Pérdidas Trans. MW	25.77	31.70	64.07	59.16	62.91	83.39	88.33	93.50	99.36	104.75	96.10	101.19	106.51	112.21	118.62	125.17
Pérdidas Trans. %	2.11%	2.46%	4.72%	4.10%	4.10%	5.12%	5.12%	5.12%	5.12%	5.12%	4.45%	4.45%	4.45%	4.45%	4.45%	4.45%
TOTAL GENERACIÓN	**1,222.00**	**1,288.80**	**1,357.50**	**1,442.90**	**1,534.30**	**1,628.80**	**1,725.20**	**1,826.10**	**1,940.60**	**2,045.90**	**2,159.50**	**2,274.00**	**2,393.50**	**2,521.50**	**2,665.60**	**2,812.80**

248

ANEXO I - 4
PRONOSTICOS DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO
AÑOS 2013-2027

RESUMEN

El indicador macroeconómico del Producto Interno Bruto (PIB), es el parámetro principal en la correlación de las ventas de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional, a nivel sectorial y global. El comportamiento de este parámetro, en la última década, en especial a partir del año 2004, se ha caracterizado por un crecimiento promedio sostenido alto, mayor de 7%, con la excepción del año 2009, en que la economía global pasó por los efectos de una sus peores crisis mundiales, Panamá estuvo entre las pocas economías a nivel mundial, que tuvo en ese año un crecimiento positivo, de 3.9 %. El crecimiento sostenido anual del último quinquenio 2007-2012 fue de 8.9 %, de excluirse el registro del año critico de 2009, se hubiese alcanzado un promedio acumulado anual de 10.1%, dentro del rango de tasas de crecimiento conocidas como "*tasas de crecimiento asiáticas*".

Este excelente comportamiento de los últimos años de la economía nacional fue consecuente con un comercio mundial creciente, que derivo efectos positivos en las actividades conexas al Canal y al incremento de las actividades de reexportación de la zonas francas (ZLC, Petróleo). Además, colaboraron al crecimiento del producto nacional en estos años, el desarrollo inmobiliario de alto costo, impulsado por el incremento del turismo de temporada y el denominado "turismo residencial" de ciudadanos extranjeros de medianos y altos ingresos que invierten en residencias permanentes y vacacionales, al incremento en la inversión extranjera (IED), con el respectivo arrastre de los servicios de intermediación financiera.

En los últimos cinco años, la economía nacional debió superar los efectos retardados de la crisis financiera global, que implico a su vez una fuerte desaceleración del comercio mundial, con efectos desastrosos en gran parte del ámbito mundial, impactando en la esfera doméstica reflejándose con mayor fuerza en los sectores económicos internos más vinculados a los mercados externos.

Por consiguiente, luego de un ciclo de alto crecimiento económico interno (PIB), caracterizado en los últimos años por una tasa promedio anual para este periodo de 8.7%, maximizada por una tasa de más de dos dígitos 12.1%, alcanzada en el año 2007. A efectos de la crisis económica mundial del 2008, la economía nacional se desacelera alcanzando un registro de 3.9%, menos de la mitad del promedio de los últimos años,

249

cuando en el mundo y en la propia región latinoamericana la mayor parte de las economías nacionales no alcanzaron cifras positivas, sino lo que se registro fue una contracción económica generalizada.

Derivado de la lenta recuperación económica mundial, en el año 2010 Panamá recupera su anterior ritmo crecimiento, alcanzando un parámetro de 7.5%, para luego volver a registros de dos dígitos en el año 2011, con 10.8%. Registros superiores al promedio de gran parte de las economías de la región latinoamericana, así como a nivel mundial.

Con base en estos antecedentes, y al comportamiento estimado del primer semestre, se prevé alcanzar en el año 2012, repetir un desenvolvimiento de la economía de más de dos dígitos, 10.7%. Esta perspectiva se sustenta en los registros alcanzados por el producto en los dos primeros trimestres, de tal forma que nuevamente se superaron los estimados previos de las entidades financieras internacionales, Bancos Internacionales y organizaciones económicas nacionales, resultando en mejores registros, a los proyectados al final del año fiscal anterior.

En los informes anteriores de los Estudios Básicos de la Demanda, se valuaban los pronósticos a mediano y largo plazo del Producto Interno Bruto, con base en una concepción elaborada por INDESA, para el estudio de la Autoridad del Canal (ACP), documento revisado en abril de 2006 por INTRACORP, concepción derivada de los cambios estructurales escenificados en el entorno externo y de la propia dinámica interna de la economía nacional.[1]

Pero, desde ese mismo año 2006, los registros de crecimiento de la economía nacional han variado ostensiblemente, con respecto a los montos pronosticados por INTRACORP, y referenciados por ETESA como escenarios factibles de crecimiento. Es así, como en la mejor opción o sea el escenario optimista, las diferencias han sido en promedio de casi 3 puntos porcentuales, con respecto a una tasa promedio real. En el año 2011, esta diferencia se acentúa a 7 unidades porcentuales, de acuerdo a la concepción de crecimiento del informe de INTRACORP.

En consideración a que las tasas presentadas por INTRACORP, se quedaron cortas con respecto a los registros reales de crecimiento alcanzados, se decidió utilizar para el corto plazo, el promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera, pues estos pronósticos

[1] Estudio del Impacto Económico del Canal en el Ámbito Nacional, Volumen V , Anexos INTRACORP abril del 2006

250

contemplaban una visión más reciente y documentada de los fenómenos económicos que interactuaban a nivel global y doméstico.

Las positivas perspectivas de crecimiento en el corto plazo se fundamentan, en primer lugar en el supuesto de "un ambiente económico internacional positivo y dinámico" y a la continuación de factores dinámicos internos, producto de la ampliación exitosa del tercer juego de esclusas del Canal, a un suave aterrizaje del auge de la construcción, al impulso sostenido del turismo a lo largo del territorio nacional y a una inversión pública sostenida de obras de infraestructura que incentiven a su vez la corriente de inversión extranjera.

Con lo cual se deriva el siguiente cuadro, en la cual se resume el comportamiento del PIB en las etapas del periodo analizado, 2013 -2027.

TASAS PROMEDIO POR PERIODO ANALIZADO

ESCENARIOS	REAL 2006 -2011	AÑO 2012	CORTO PLAZO 2013-2016	MEDIANO PLAZO 2017-2020	LARGO PLAZO 2021 - 2027
	EN UNIDADES PORCENTUALES (%)				
MODERADO	*8.8%*	*10.7%*	*6.4%*	*5.0%*	*5.0%*
OPTIMISTA	*8.8%*	*10.7%*	*8.3%*	*6.5%*	*6.1%*
PESIMISTA	*8.8%*	*10.7%*	*3.9%*	*3.8%*	*3.5%*

Para un análisis más detallado del escenario más conservador o moderado, estos pronósticos se pueden resumir en un crecimiento sostenido de 6.4% en el corto plazo (20132-2016), de 5.0% sostenido para el periodo de largo plazo (2017-2027) y consolidado en un crecimiento sostenido de 5.2% para todo el periodo. Al considerar la posibilidad de condiciones más favorables para el desempeño de la economía nacional, o sea un escenario optimista, con tasas sostenidas de 8.3%, 6.1% y 6.5% para los plazos analizados.

En vez, de presentarse condiciones de crecimiento menos favorables a las condiciones más probables esperadas, se tiene un escenario pesimista, el cual mostraría tasas sostenidas aproximadas de 3.9%, 3.5% y 3.7% para periodos de análisis similares.

251

INTRODUCCION

Dentro de los Estudios Básicos del Plan de Expansión del Sistema Interconectado (PESIN), se incluye el Pronóstico de la Demanda de energía y potencia de la electricidad, a nivel del sistema Principal de transmisión y de su desagregación al nivel de barras. El alcance de los pronósticos de la energía electica, comprende en este caso, el periodo 2013-2027.

El pronóstico de la demanda eléctrica utilizado actualmente por ETESA se elabora por medio de un análisis de regresión múltiple, de correlación entre una variable aleatoria dependiente, explicada o endógena y varias variables aleatorias independientes, explicativas o exógenas. Entre otras variables socio económicas, el indicador macroeconómico del Producto Interno Bruto (PIB), el cual resulta ser el parámetro principal en la correlación con las ventas de energía eléctrica global y sectorial.

En primera instancia, el pronóstico del Producto Interno Bruto Nacional se enmarca en la tendencia histórica del propio parámetro, con especial énfasis de los valores alcanzados en los registros del último quinquenio. Años, que se caracterizan por el periodo de más alto crecimiento sostenido de la economía nacional, gracias a los efectos combinados de factores externos y de la propia dinámica interna.

Como elemento principal del buen desenvolvimiento alcanzado por nuestra economía, se debe a su papel intermediario en el fuerte intercambio internacional, de la última década, derivado de un proceso en expansión de globalización mundial, especialmente del traslado de materias primas del hemisferio americano hacia el extremo oriente y de mercancías elaboradas del oriente hacia el occidente de Norteamérica. Como efecto derivado del incremento mundial de mercancías, una porción importante de este transporte marítimo, requiere de los servicios del Canal de Panamá. Con consecuencia, no solo sobre los respectivos peajes y tributos derivados de la travesía a través del Canal, sino a las otras actividades de servicio conexas al paso por el Canal.

Entre las cuales, podemos mencionar, en adición al uso de los puertos y actividades relacionadas con los mismos, la utilización sostenida de los servicios aeroportuarios gracias a la modernización y ampliación de los aeropuertos internacionales, al incremento de operaciones de las zonas libres de comercio, las facilidades del Centro financiero Internacional, lo que ha conllevado a un incremento de la visitas de negocios e incrementado además las actividades que se derivan del llamado *“turismo de negocios”*.

Adicionalmente, colaboraron a la obtención de estas buenas tasas de crecimiento económico de hasta dos dígitos, anteriormente solo comunes en el Área del Extremo Oriente y Asia sudoriental, actividades domesticas derivadas del desarrollo inmobiliario de alto costo en la ciudad capital y en zonas de descanso del país, derivados de un “turismo

252

residencial y vacacional", dirigido a extranjeros de medianos y de altos ingresos, encaminados en primera instancia al segmento de la población mundial, conocidos como "*baby boomers" de Norteamérica y Europa.* A lo que se ha sumado el asentamiento en el país, de familias de altos ingresos, originarias de países vecinos, en busca de una mayor seguridad relativa con respecto a sus inversiones y al mantenimiento de su condición de vida, derivado de la situación socio política inestable que atraviesan en sus países de origen. El establecimiento de este segmento de población extranjera conlleva mantener en sus países de origen sus lazos sociales y de negocios a una corta distancia relativa.

A la vez se han dado incrementos en la inversión extranjera (IED), al acrecentamiento de los servicios de intermediación financiera, a crecimientos importantes en este período de la actividad del turismo internacional, con sus efectos en las actividades conexas.

Gracias a todos estos elementos mencionados, en el periodo 2006 -2008 se alcanzó un promedio acumulado anual de 10.3%, pero los efectos desaceleradores en la economía domestica en el año 2009, solo permitió alcanzar un 3.9% de crecimiento. La des-aceleración, fue el resultante de la crisis económica- financiera mundial, que se presento a fines del año 2008, con inicios en el sector financiero de las economías más avanzadas, trasladándose a todas las actividades a nivel mundial.[2]

Con respecto a la economía nacional, evidentemente se afectaron los peajes y tributos por las operaciones del propio Canal, los mayores impactos negativos se sintieron en las actividades portuarias, de almacenamiento y servicios conexos. El impacto derivó negativamente en las actividades comerciales con la disminución de las compras en la Zona Libre de Colon (ZLC), de compradores provenientes de países vecinos; y de la disminución de las exportaciones "no tradicionales", consecuencias directas de la crisis mundial.

A pesar de estos efectos adversos al crecimiento mundial al producto, en el año 2009 Panamá fue una de las pocas economías en el mundo, que registró cifras de crecimiento positivas, alcanzando una tasa positiva de 3.9%, mientras el producto mundial retrocedió a un registro de -0.7%, en donde todas las áreas económicas geográficas con la excepción del área asiática registraron cifras negativas. Durante el periodo 2010 y 2011 en que las economías avanzadas reflejan aun una actividad económica débil, en lento

[2] El inicio de la Crisis económico Financiera en el 2007 , se refleja en los Estados Unidos de Norteamérica, con el colapso de la "*burbuja inmobiliaria" desde mediados de 2007, que arrastra la confianza* en los valores norteamericanos, acentuándose en septiembre del 2008, con la declaración de bancarrota del Banco de Inversión Lehman Brothers.

253

restablecimiento, la economía panameña renueva el ritmo anterior, alcanzando registros envidiables de dos dígitos, de 7.5 y 10.8%.

Con el fin de mantener la hipótesis estadística de la *"permanencia"*, se considera como base el comportamiento de crecimiento histórico promedio de las actividades económicas en el periodo 2001-2011. Los registros trimestrales preliminares, de la primera mitad del año 2012, se utilizan para estimar el parámetro de desempeño económico, que se espera alcanzar al final del presente año. La serie de registros históricos 2001-2011 se utiliza para estimar el pronóstico del año 2012, en tres escenarios: optimista, moderado y pesimista, de manera que contemplen el derrotero económico inmediato, a efectos de los posibles impactos externos y de las variantes estructurales previstas que incidan en el desarrollo inmediato del ámbito interno. Este pronóstico, es finalmente ajustado por la estructura histórica de participación individual de las actividades y de los agregados sectoriales.

Los estimados de crecimiento de mediano y largo plazo del PIB para los años 2016-2026, son derivados de la nueva concepción de la evolución económica de Panamá, la cual será fundamentada y correlacionada con el Plan de Ampliación del Canal y sus servicios conexos que implican efectos directos e indirectos en la economía doméstica.

254

1 LA ECONOMIA NACIONAL EN EL AMBITO MUNDIAL

1.1 Entorno Global de la Crisis del año 2008

A la fecha la crisis económica mundial del año 2008, aun no se da por finiquitada, tanto es así que *"el riesgo de que el sistema financiero internacional colapse como en el 2008 aun no se ha despejado y que ello podría causar en América Latina un shock de la economía real".*[3]

Los impactos de la crisis financiera mundial en las diversas economías nacionales, se caracterizo, por su vinculación con las economías avanzadas, (USA, Europa), fuente original de la presente contracción mundial. La economía latinoamericana se contrae significativamente, luego de seis años consecutivos de crecimiento regional (2003-2008), con un promedio de crecimiento anual para la región de 4.73%, se retrae el PIB regional en el año 2009, a un indicador de -1.7, con un mayor impacto en las economías mayormente enfocadas a la exportación y con mayor vinculación al mercado norteamericano.[4]

Esta caída del indicador es consecuente con la caída de la demanda mundial de las materias primas, que resulta en mayores presiones fiscales y a reducidos flujos de inversión. La disminución de los flujos de inversión tiene un efecto directo a la baja en el indicador del PIB nacional.

El cuadro siguiente muestra el desempeño económico histórico de década 2001-2010 y la proyección de los años 2012, 2013-2016, por tipo de economía y región geográfica.[5]

---

[3] Pamela Cox. Representante del Banco Mundial en América Latina. "BM advierte de nuevo colapso", La Prensa , 30 de octubre de 2011.
FMI. Regional Economic Outlook UPDATE, 12 Octubre 2012 "*los pronósticos de crecimiento mundial preparados por el FMI para 2012 han sido revisadas a la baja, dado que las políticas aplicadas en los principales países avanzados aun no han logrado restablecer la confianza en las perspectivas a mediano plazo."*

[4] La economía latinoamericana más afectada por la crisis, con registros de 1.5 y -6.1% en los años 2008 y 2009 fue la economía mexicana vinculada a los norteamericanos por el **Tratado de Libre Comercio de América del Norte TLCAN** conocido también por **TLC** o **NAFTA** (por sus siglas en inglés **North American Free Trade Agreement** o **ALÉNA**, del francés: "**Accord de libre-échange nord-américain**"z), es un bloque comercial entre Canadá, Estados Unidos y México que establece una zona de libre comercio. En esos periodos anuales la economía norteamericana tuvo registros de solo 0.1 y -3.7%, con lo que se evidencia la exposición de la economía mexicana.

[5] Los antecedentes a la situación actual de la economía mundial fueron claramente explicitados en el informe anterior, Pronósticos del PIB 2011-2025

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

RESUMEN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL POR TIPO DE ECONOMIA Y REGION GEOGRAFICA

Variacion Porcentual Anual

	HISTORICAS												PROYECCIONES		
	PROMEDIO 1991-2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008®	2009	2010	2011	2012	2013	2013-2016
MUNDO	**3.10**	**2.20**	**2.80**	**3.60**	**4.90**	**4.60**	**5.30**	**5.40**	**2.80**	**-0.70**	**5.3**	**3.9**	**4.0**	**4.0**	**4.9**
ECONOMIAS AVANZADAS	**2.80**	**1.20**	**1.60**	**1.90**	**3.10**	**2.70**	**3.10**	**2.80**	**0.10**	**-3.70**	**3.2**	**1.6**	**1.6**	**1.9**	**2.7**
USA	3.30	0.80	1.60	2.50	3.50	3.10	2.70	1.90	-0.30	-3.50	3.0	1.7	1.5	1.8	3.4
ZONA DEL EURO		1.90	0.90	0.70	2.20	1.70	3.20	3.00	0.40	-4.30	1.9	1.5	1.6	1.1	1.7
JAPON	1.30	0.20	0.30	1.40	2.70	1.90	2.00	2.40	-1.20	-6.30	4.4	-0.7	-0.5	2.3	1.3
OTRAS ECONOMIAS AVANZADAS	3.50	1.80	3.20	2.60	4.10	3.40	3.90	4.00	1.10	-2.30	2.4	3.4	2.8	3.0	3.2
ECONOMIAS EMERGENTES Y EN DESARRRLLO	**3.60**	**3.80**	**4.80**	**6.20**	**7.50**	**7.30**	**8.20**	**8.90**	**6.00**	**2.80**	**7.5**	**6.2**	**6.4**	**6.1**	**6.7**
AFRICA	**2.40**	**4.90**	**6.50**	**4.90**	**7.10**	**6.20**	**6.40**	**7.20**	**5.60**	**2.80**	**5.3**	**5.2**	**5.5**	**5.9**	**5.4**
LATINO AMERICA Y CARIBE	**3.30**	**0.70**	**0.60**	**2.10**	**6.00**	**4.70**	**5.60**	**5.70**	**4.30**	**-1.70**	**6.2**	**4.5**	**4.7**	**4.2**	**3.9**
PANAMA	**5.50**	**0.60**	**2.20**	**4.20**	**7.50**	**7.20**	**8.50**	**12.10**	**10.10**	**3.20**	**7.6**	**10.6**	**7.5**	**6.6**	**5.0**
COMUNIDAD DE ESTADOS INDEPENDIENTES	**....**	**6.10**	**5.20**	**7.70**	**8.10**	**6.70**	**8.90**	**8.90**	**5.30**	**-6.40**	**4.8**	**4.9**	**5.0**	**4.7**	**4.3**
EUROPA CENTRAL Y ORIENTAL	**2.00**	**0.00**	**4.40**	**4.80**	**7.30**	**5.80**	**6.40**	**5.50**	**3.20**	**-3.60**	**4.5**	**5.3**	**3.7**	**4.0**	**3.9**
ORIENTE MEDIO	**4.00**	**2.60**	**3.80**	**7.30**	**6.00**	**5.40**	**5.80**	**6.20**	**5.10**	**1.80**	**5.0**	**3.0**	**4.1**	**4.2**	**5.1**
PAISES EN DESARROLLO DE ASIA	**7.40**	**5.80**	**6.90**	**8.10**	**8.60**	**9.50**	**10.40**	**11.40**	**7.70**	**7.20**	**9.7**	**7.8**	**8.4**	**8.4**	**8.6**
CHINA	10.40	8.30	9.10	10.00	10.10	11.30	12.70	14.20	9.60	9.20	10.4	9.2	9.6	9.5	9.5
INDIA	5.60	3.90	4.60	6.90	8.10	9.20	9.70	9.90	6.20	**6.80**	**10.8**	**7.1**	8.2	7.8	8.1

FUENTE. FONDO MONETARIO INTERNACIONAL, PERSPECTIVAS DE LA ECONOMIA MUNDIAL, Octubre del 2011

256

2.2 Recuperación Económica Mundial

La estabilización de la economía mundial en el año 2010, se reflejo en el logro de un indicador de crecimiento del producto mundial de 5.3%, gracias a la recuperación de las economías avanzadas que lograron un crecimiento promedio de 3.2%, lo que reimpulso momentáneamente la demanda productos elaborados, que implico el incremento de la demanda de materias primas, con lo que las economías emergentes de América Latina y el Caribe alcanzaron un 6.2% de expansión.

Es así, como se evidencia la recuperación de la economía real de la región latinoamericana a un registro de 6.2%, luego de la recesión del año precedente, un parámetro de -1.7%, impactada sobre todo en el ámbito de comercio físico, producto de la reducción de la demanda internacional de las materias primas, de la indisponibilidad de capital de riesgo para inversión y por consiguiente de la reducción del comercio internacional.

Aunque, de acuerdo a los responsables de la economía norteamericana y a las principales agencias internacionales, la recesión mundial termino de echo en el año 2009, gracias a las fuertes intervenciones públicas de las economías avanzadas, especialmente del gobierno norteamericano y de los principales gobiernos europeos. Pero en cambio, a la fecha, aun persiste una amplia percepción de cautela por parte de las entidades y gobiernos, con respecto al estado de la economía mundial, reflejada a través de discretas previsiones económicas cautelosas y a presupuestos muy conservadores para los próximos años.

Se preveían a finales del año 2010 por parte de los bancos Multilaterales, Bancos Privados y Agencias Internacionales de Riesgos, un crecimiento en un rango entre 4.5 y 5% pare el año, alcanzando un registro real de 3.9% de crecimiento mundial, en que el área latinoamericana registro un crecimiento regional de 4.5%.

El Fondo Monetario Internacional (FMI), presento en los meses de abril y octubre del presente año, revisiones al estimado anual del indicador del PIB para toda la región latinoamericana, para los años 2012 y 2013 que refleja una desaceleración general en un rango aproximado de 3.2 y 3.9% respectivamente.

Con respecto a la región Latinoamericana, El FMI mantiene las perspectivas del año anterior, que la recuperación total de la economía será lenta y dolorosa, en el caso especial de América Latina la cual es fuertemente dependiente de la demanda externa. Aunque en el año 2010, la región obtuvo un registro de crecimiento más que aceptable, superior al registro mundial, mucho más como rebote de la caída del año anterior. Por lo que la institución multilateral, vaticina que el ritmo de recuperación regional será lento, en donde "*Los riesgos globales a la baja se han intensificado, dado que en Europa la crisis*

257

sigue siendo acuciante y en Estados Unidos persiste la amenaza de precipicio fiscal". No obstante, ante el limitado margen de capacidad ociosa y al doble viento de condiciones de financiamiento externos muy favorables y de altos precios de las materias primas, … y de "mantener bajo control la velocidad de crecimiento de la demanda interna y del crédito", [6] no se prevé de inmediato, un crecimiento medio y sostenido como en las últimas crisis globales, por el contrario se espera un crecimiento positivo pero bajo, dependiente de condiciones favorables del entorno mundial.

Esta cautela ante una superación total e inmediata de la crisis, se fundamenta principalmente en la evidente permanencia de problemas en la economía norteamericana, que aun no fortalece la confianza del consumidor, con lo cual se levante lentamente su demanda interna, repercutiendo en la producción interna y en el comercio exterior, con sus efectos inmediatos en la demanda internacional de materias primas y energéticos. A esto se adiciona el reciente problema del *"abismo fiscal"* de la mayor economía del mundo,[7] gracias a las desavenencias del Ejecutivo y el Congreso norteamericano, con referencia al presupuesto del año 2013, que de no resolverse podría originar una profunda recesión, convirtiéndose "***en la mayor amenaza al crecimiento global en el corto plazo"***.[8]

A la vez, persisten situaciones de alta preocupación en la Zona Euro, donde países como Grecia, Irlanda, Portugal y España, en ese mismo orden, se encuentran fuertemente afectadas por alto endeudamiento, en conjunción a incrementos de los déficits fiscales. Conocidos peyorativamente en la *jerga económica* como economías PIGS.[9] A la fecha, habrá que agregar a Italia, en la cual el empeoramiento de la situación política italiana, la cual tiene efectos directos en el desarrollo de su economía. Esta acumulación de deuda de las economías europeas durante los años de auge, resultaron en las actuales medidas de austeridad para reducir los déficits fiscales., lo que finalmente impulsa una contracción de la economía europea.

Al igual que el año anterior las perspectivas negativas de crecimiento de estos países de la Zona Euro, en el corto plazo, puede arrastrar a toda Europa y seguidamente afectar el entorno económico de los Estados Unidos, dada la estrecha vinculación financiera, del viejo continente con el norte de América, con un eventual efecto global de cascada, al resto de la economía mundial.

---

[6] Regional Economic UPDAT, Western Hemisphere Department, 12 de October 2012
[7] "Abismo Fiscal", definición que comprende la combinación de más impuestos y menos gasto publico.
[8] La Prensa, Martes 6 de noviembre de 2012. Página 42A
[9] Acrónimo peyorativo inventado en Europa, como contraposición de BRICS. Basado en el peso negativo de esta economías, *" ya que los cerdos (pigs), no vuelan"*.

258

Con respecto a las economías emergentes de oriente, que en conjunto con Brasil, en especial de aquellas integrantes del grupo BRICS,[10] los cuales fueron en los últimos años los motores principales que impulsaron el crecimiento económico, presentan en la actualidad perspectivas preocupantes Por ejemplo, China se ha desacelerado significativamente de 10 a 7.%, gracias al deterioro de la demanda mundial, por lo cual sus importaciones de materias primas se han debilitado, a efecto de medidas previamente tomadas para enfriar la inversión y el crédito interno.

Con respecto a Latinoamérica, las perspectivas de desaceleración del crecimiento económico regional se fundamentan actualmente, en el ritmo que puedan registrar las economías más grandes como Brasil, Argentina México, y en las economías extractivas como Perú y Chile, con la esperada demanda sostenida de materias primas. Pero el camino hacia la recuperación, enfrentara mayores obstáculos en las economías de Centroamérica y el Caribe que dependen en demasía de la buena salud de la actividad económica en Estados Unidos.[11]

En conclusión, el futuro de la salud de la economía mundial, tiene que ver en primer lugar con la desaceleración de crecimiento de los BRICs, en especial de China, uno de los principales motores de crecimiento de la última década. Una desaceleración brusca de estas economías, repercutiría en el mercado de materias primas y en la restricción de la oferta alimentaria. Aun así, los norteamericanos afirman que la crisis europea, es ***"el eslabón más débil en la cadena económica global".*** [12] Pero en cambio, los europeos dicen que ***"el precipicio fiscal de Estados Unidos pesa más que la crisis de deuda en Europa, en términos de los riesgos de corto plazo para la economía Mundial"***.[13]

De provenir una nueva caída del crecimiento económico mundial, los países soportaran en forma diversa, la presión adicional a los shocks económicos externos, en vista a factores de vulnerabilidad interna y a los posibles márgenes de maniobrabilidad de política económica, que sus sociedades permitan.

---

[10] Acrónimo, que refleja la fortaleza económica alcanzada en estos últimos años, por este grupo de países de economías emergentes, Brasil, Rusia, India, China y últimamente Sudáfrica, son conocidas con el acrónimo en inglés de *bricks* o sea bloques. Término acuñado por Jim O'Neill, presidente del directorio de Goldman Sachs Asset Management., en el año 2003

[11] EU es el principal socio comercial de comercio. También, es importan el nivel de remesas por parte de connacionales de varios de estos países. .

[12] La Prensa, jueves 25 de octubre de 2012. Página 60A

[13] La Prensa, Martes 6 de noviembre de 2012. Página 41A

259

2.3 Situación Económica de Panamá

Perspectiva General

Con respecto a Panamá, el FMI estima un crecimiento de 8.5 y 7.5 para los años 2012 y 2013, sustentado en la tendencia que indican los excelentes crecimientos históricos de los últimos cinco años. Esta tendencia de crecimiento, con parámetros mayores a registros anuales de 7%, viene desde el año 2004, alcanzando en el año 2007 su cenit con un registro de 12.7%, cuando ya se vislumbraban los inicios de la crisis hipotecaria norteamericana, detonante de la futura regresión económica global.

Aun en el año 2009, punto crucial de la crisis mundial, el país logró alcanzar al final del año, un registro positivo de 3.9%, cuando la mayor parte de las economías a nivel mundial si acaso superaron el 1% o presentaron registros negativos en este periodo. El año siguiente 2010, la economía nacional registro un crecimiento real de 7.5%, seguido en el año 2011, con un crecimiento de dos dígitos, 10.6%,[14] lo que supuso una mejora sustancial luego de la fuerte desaceleración que se registró en el año 2009. [15]

Seguidamente se detalla el movimiento económico del país en los últimos años.

Evolución Reciente de la Economía Nacional

Periodo 2001-2010

Consecuente con un periodo de expansión económica mundial 2004-2008, en que el Producto Real Global creció a una rata de 3.95%, Panamá mantuvo en los cinco años un crecimiento real promedio anual de 6.55%, solo superado a nivel mundial, por los países en desarrollo con mayor dinamismo, economías de Asia (China 10.8% e India 8.9%). Dentro de ese periodo la economía panameña tuvo un fuerte desempeño, en especial en la fase 2006 -2008, donde se alcanzó un parámetro acumulado anual de 10.2%, muy superior al promedio de la región latinoamericana de 5.2 %. A efectos de la crisis global, la economía se desacelera en el año 2009 a 3.9%, con una fuerte recuperación en el 2010, con un registro no esperado de 7.5%, dígitos superiores al promedio regional y global. Para mayores detalles, ver cuadro con la información histórica del PIB, periodo 2001-2011.

---

[14] Esta predicción del FMI, estaba basada en los registros del Indicador Mensual de la Actividad Económica (IMAE) de abril y mayo que presentaron fuertes contracciones de 4.6 y 3.9%, respectivamente. Aunque es importante recalcar que la evidencia histórica de los datos trimestrales entre le IMAE y el PIB de los últimos años tiende alejarse, resultando el de mayor certeza, el PIB trimestral mayor al IMAE..

[15] Cifras revisadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, Boletín de Segundo trimestre del PIB, 14 de septiembre de 2012

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
Dirección de Estadística y Censo

ÚLTIMA-VERSIÓN. PANAMA EN CIFRAS 2006-2010 Octubre 14, 2011 y CIFRAS ESTIMADAS DEL PIB AÑO 2011

PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS DE COMPRADOR EN LA REPÚBLICA, SEGÚN CATEGORÍA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, A PRECIOS DE 1996:

Categoría de actividad económica	Descripción	Producto interno bruto a precios de comprador (en millones de balboas)										
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (R)	2010 (P)	2011 (E)
A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	588.3	565.2	581.1	592.9	621.6	670.6	688.8	719.5	646.5	663.3	708.4
B	Pesca	261.0	312.3	377.8	379.0	375.4	368.5	356.2	412.2	397.0	232.3	181.5
C	Explotación de minas y canteras	75.6	89.3	120.9	136.0	136.1	159.5	197.8	259.0	270.8	290.7	353.5
D	Industrias manufactureras	1,026.3	999.4	965.4	985.5	1,026.9	1,066.7	1,126.7	1,170.9	1,163.9	1,176.7	1,214.7
E	Suministro de electricidad, gas y agua	357.0	381.5	387.0	410.6	433.4	447.6	484.3	502.9	540.5	575.2	610.7
F	Construcción	394.1	365.4	491.0	561.6	566.8	671.2	819.3	1,075.0	1,124.7	1,205.9	1,437.4
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de	1,703.5	1,668.1	1,686.8	1,881.9	2,047.4	2,274.0	2,517.7	2,695.2	2,737.5	3,009.5	3,443.7
H	Hoteles y restaurantes	259.2	277.4	306.2	347.6	386.1	433.2	494.9	535.9	549.7	607.0	664.0
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1,767.5	1,803.2	1,999.0	2,296.3	2,567.9	2,920.9	3,417.5	3,945.8	4,269.0	4,890.1	5,578.8
J	Intermediación financiera	1,090.4	1,011.9	939.4	887.0	1,032.4	1,187.1	1,414.7	1,614.6	1,661.4	1,754.6	1,886.5
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	690.5	717.5	753.9	834.9	899.0	947.4	1,039.8	1,076.7	1,050.8	1,108.4	1,208.6
M	Enseñanza privada	82.4	84.8	88.7	92.8	96.9	105.9	113.4	121.8	135.6	143.5	150.3
N	Actividades de servicios sociales y de salud privada	111.9	118.7	122.9	129.5	134.3	137.8	155.6	163.9	171.9	188.6	196.6
O	Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	368.9	388.4	394.8	410.3	426.8	448.4	513.1	548.3	575.5	609.1	663.1
..	Menos: Servicios de Intermediación Financiera	369.0	288.2	300.2	262.5	289.0	374.3	379.8	403.9	430.5	446.7	470.3
	Subtotal Producción de mercado (P.11) (1)	**8,407.6**	**8,494.9**	**8,914.7**	**9,683.4**	**10,462.0**	**11,464.5**	**12,960.0**	**14,437.6**	**14,864.3**	**16,008.2**	**17,827.6**
F	Construcción	25.8	24.6	25.7	27.0	27.8	32.8	37.9	45.3	45.7	46.4	51.7
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1,103.9	1,150.0	1,201.7	1,268.2	1,358.4	1,453.9	1,568.0	1,718.9	1,896.9	2,042.5	2,186.4
P	Hogares privados con servicio doméstico	84.3	93.1	95.1	102.7	104.5	111.3	112.6	114.7	113.8	115.5	119.5
	Subtotal Producción para uso final propio (P.12)	**1,214.0**	**1,267.7**	**1,322.5**	**1,397.9**	**1,490.7**	**1,598.0**	**1,718.5**	**1,878.9**	**2,056.4**	**2,204.4**	**2,357.6**
L	Administración pública y defensa; seguridad social de afiliación obligatoria	514.5	520.2	473.2	527.7	510.9	541.7	586.6	597.1	664.8	675.4	
M	Enseñanza	356.4	364.4	395.3	381.5	377.7	377.9	394.3	416.0	395.9	387.3	
N	Actividades de servicios sociales y de salud pública	256.1	284.5	317.1	305.7	317.4	310.0	288.6	305.0	290.1	304.2	
O	Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	1.9	2.2	2.4	2.1	2.3	2.2	3.2	2.9	2.6	2.6	
	Subtotal Otra producción no de mercado (P.13)	**1,128.9**	**1,171.3**	**1,188.0**	**1,217.0**	**1,208.3**	**1,231.8**	**1,272.7**	**1,321.0**	**1,353.5**	**1,393.4**	**1,468.1**
	Valor Agregado Bruto, en valores básicos	**10,750.5**	**10,933.9**	**11,425.2**	**12,298.3**	**13,161.0**	**14,294.3**	**15,951.2**	**17,637.5**	**18,274.2**	**19,606.0**	**21,653.3**
..	Más: Derechos de importación	208.9	211.5	198.2	207.9	228.7	285.3	349.4	365.0	346.2	394.3	447.2
..	Más: Impuesto a la transferencia de bienes muebles	139.7	136.7	139.2	170.7	191.8	254.5	302.4	330.3	356.6	444.3	527.4
..	Más: Otros impuestos sobre los productos	397.1	460.8	465.6	500.0	539.5	562.0	639.5	650.0	672.2	732.5	834.7
..	Menos: Subvenciones a los productos	60.0	51.8	45.4	77.7	79.8	157.5	158.1	170.0	110.8	182.7	190.6
	TOTAL A PRECIOS DE COMPRADOR	**11,436.2**	**11,691.1**	**12,182.8**	**13,099.2**	**14,041.2**	**15,238.6**	**17,084.4**	**18,812.8**	**19,538.4**	**20,994.4**	**23,272.0**
			2.23%	4.21%	7.52%	7.19%	8.53%	12.11%	10.12%	3.86%	7.45%	10.85%

(1) La categoría de actividad económica "O", componente de este subtotal, incluye los valores agregados pertenecientes a Otra producción no de mercado (P.13), correspondientes a Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, los cuales no se pueden separar.

(P) Cifras preliminares
.. Dato no aplicable al grupo o categoría

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

261

Este alto crecimiento registrado por la economía panameña en el periodo reciente se destaca en varias aéreas, especialmente aquellas vinculadas al sector externo, como es la actividad del transporte y almacenamiento, comercio al por mayor y menor, hoteles y restaurantes e intermediación financiera, rubros que han crecido de manera sostenida durante el periodo, con registros promedio anuales de 14, 7, 11.2 y 7.5% respectivamente durante el periodo 2001-2010. La actividad de más dinámica dentro de este periodo, ha sido la actividad de construcción con un 15% anual, para el periodo analizado de 10 años. Al respecto su dinámica en sus mejores tres años (2006-2008), con una tasa de crecimiento sostenido de 22% anual, alcanzando su registro record de 31% en el año 2008, desacelerando a un promedio anual de aproximado 7% en los últimos tres años, 2009-2011. Esta actividad estuvo impulsada en primera instancia, por el boom inmobiliario de alto costo dirigido a los extranjeros y al desarrollo de centros comerciales.

Por su dinamismo se destaca la actividad del transporte y almacenamiento, la de mayor participación estructural con una participación que inició en el año 2000 en un 15.5%, hasta alcanzar paulatinamente el 24% del PIB en el 2011, con lo que se explica un cuarto de la economía nacional (1/25), para una participación promedio del periodo de aproximadamente 20%. Actividad que ha sido favorecida por el aprovechamiento creciente de las facilidades del "conglomerado canalero" consecuente con la reciente expansión económica mundial, derivado en el transporte de materias primas, energéticos y mercancía en general, dado el incremento en el periodo del intercambio y consumo mundial.[16]

Otro componente de este alto crecimiento de Panamá en este periodo, fue el comportamiento de la Inversión Extranjera Directa (IED). Durante este periodo la IED en el país se duplico pasando de un promedio de menos de 500 millones por año en la década 1990-2000, a aproximadamente 1,260 millones anuales en el periodo 2001-2008. Con mayor impacto en los años 2006-2008 en donde el promedio anual de IED llegó a un promedio de anual de 2,270 millones.

Hay varios fenómenos simultáneos que explican el positivo comportamiento del IDE en este periodo, en primer lugar un notable proceso de fusiones y adquisiciones por capital extranjero de empresas del sector privado, en donde se incluyen las grandes empresas del país, por parte de multinacionales destinadas a lograr una buena posición en el mercado domestico (Cervecería Nacional, Bellsouth Panamá y del grupo nacional bancario Banistmo por HSBC). Adicionalmente se han estado realizando compras de empresas de alta y mediana capacidad, específicamente por capitales colombianos y venezolanos (por

[16] Incrementos en cantidad y *ad-valorem*

262

ejemplo Grupo Pascual, Embutidos Berard, Grupo Industrias Lácteas por capital mexicano FEMSA).

El vertido de ingresos de capitales, proveniente del extranjero para el desarrollo inmobiliario, conllevo un serio impulso de la construcción durante la década anterior, tuvo un fuerte declive en los últimos dos años. Correspondiente a la construcción y venta de apartamentos y urbanizaciones para satisfacer la demanda específica del denominado turismo residencial, dirigido especialmente a ciudadanos provenientes de economías avanzadas, con disposición a tener una segunda casa o a retirarse en nuestro país. Este componente de la demanda inmobiliaria fue seriamente afectado, por las duras condiciones financieras se dan al momento en las economías avanzadas.

El análisis por sector económico, revela la especialización de nuestra economía, en donde el sector servicios es preponderante, muy por el contrario las actividades que componen el sector primario, Agricultura, Pesca, Explotación de Canteras que con la excepción de la actividad minera crecen poco o van en franco declive. El sector primario cae en conjunto de un crecimiento sectorial de 11.5% en el 2008 a dígitos negativos de - 5.6% y - 10.1%, en los años 2009 y 2010, una caída absoluta de 22 puntos porcentuales. Aunque el sector primario solo explica, en promedio el 7.5% del PIB, la cantidad y la calidad de vulnerabilidad social de la mano de obra que es afectada, es primordial para definir la distribución de ingreso de la economía nacional.

El problema del sector primario, es mucho mayor de lo reflejado por el estadístico sectorial, para la agricultura y pesca, si consideramos que los registros del sector en estos años incluyen las mayores inversiones de la tercera actividad, la minería, que se refleja con un crecimiento promedio anual de 16.8%, en los últimos cinco años, resultado de cambios estructurales en la legislación minera y ambiental, que han facilitado el inicio de operaciones extractivas de cobre, oro y oros minerales.

Como mencionamos anteriormente, el sector secundario, en el cual se incluyen unas de las actividades más dinámicas de la economía, el sector Construcción ha retomado en el año 2011 el ritmo de crecimiento de los años 2006-2008, gracias a la ejecución de la ampliación del canal y a un programa ambicioso de infraestructura nacional. El sector Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones también se ha recuperado del bajón significativo en el 2009, de solo 8%, resultado de la crisis mundial, por lo cual en los años 2010 y 2011, se regresa a crecimientos de 14%, cerca del promedio de los últimos cinco años, 16.5%.

Las otras actividades del sector transformación como las actividades que consolidan la generación eléctrica y producción de agua, también han retomado en estos dos años la

263

tendencia de crecimiento, pasando de un crecimiento de 3.8% en el 2008 a más de 6.0% en los años 2009-2011, superior al crecimiento histórico de los últimos diez años de 5.6%. Consecuente, con los altos montos de inversión que se dedican al sub-sector eléctrico, con el fin de cubrir una demanda históricas de electricidad sobre el 5% anual. Mientras que en la Industria se aproxima al promedio histórico de crecimiento sostenido de menos de 2%, (2001-2011).

En conclusión el sector Secundario e infraestructura fue el menos afectado en el periodo más crítico, 2009 con una disminución de aproximadamente de una 8 unidades porcentuales (10%). Pasando 14.5 en el año 2008 a 6.6% en el 2009, recuperándose inmediatamente a 11.1 y 12.7% en los años 2010 y 2011 respectivamente.

La desaceleración de las actividades económicas nacionales más dinámicas, derivadas del sector servicios, insertas profundamente en la economía global como el Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones, la Intermediación Financiera, Comercio al por Mayor y Menor, fueron evidentemente afectadas por la crisis mundial. El sector derivo de un crecimiento promedio anual sostenido de más de 10% en el periodo quinquenal (2004 - 2008), se cayó a solo 1.1% de crecimiento en el 2009, para volver a la senda del crecimiento en los años 2010 y 2011, con registros de 8.3 y 11.4%.

Como mencionamos anteriormente, los aspectos sociopolíticos y estratégicos que caracterizan las fortalezas debilidades, oportunidades y amenazas a la economía nacional, para su interacción ante los cambios económicos mundiales, se presentaron en detalle en el informe de los Pronósticos del PIB 2011-2025.[17]

Precio Internacional del Crudo

Con respecto a los factores de impulso extra nacional, que inciden en el cambio de ritmo de la economía nacional, se siguen presentando a la fecha, responden con especial énfasis a la alta volatilidad en los precios del petróleo y en consecuencia de la energía, con lo cual se afectan los precios de las principales materias primas, en especial de los alimentos, llevando a la economía mundial a un proceso inflacionario global, que se transmite vía importación a la economía domestica.

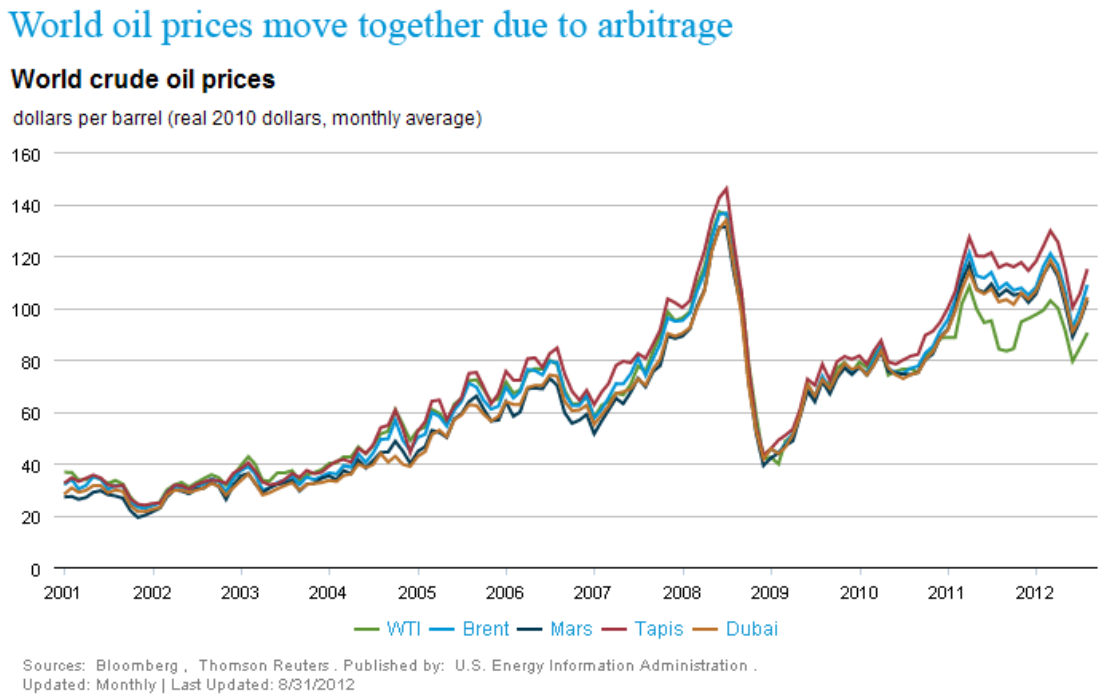
El incremento del precio internacional del crudo y por consiguiente de los combustibles y otros energéticos, en una economía importadora como Panamá, impacto negativamente en el desempeño de la economía interna. El movimiento de los precios de los combustibles, desde una etapa de estabilidad relativa en un largo periodo de años (1996 -

[17] Páginas 10 y 11.

264

2003), donde los precios del barril de crudo no superaron la franja de los 30 dólares a un periodo inmediato de incremento constante 2004-2008 donde el precio del crudo alcanza su máximo histórico, en julio de 2008, impulso un proceso inflacionario total. Aunque, los precios de los combustibles en el periodo post crisis, años 2009 - 2011, se han mantenido en una franja entre los 80 y 90 dólares, consecuente con una demanda mundial de crudo restringido, derivada de una actividad económica mundial lenta.

Luego de un proceso inflacionario mundial, los precios del crudo se duplican y alcanzan su techo histórico, en julio del 2008 (145.40 $USA/b), para luego estabilizarse temporalmente en estos últimos dos años en una franja entre 75 y 99 dólares, el barril de crudo.[18] Situación que ha permitido en estos dos últimos años, una estabilidad temporal de los precios de los combustibles y de la electricidad, contribuyendo parcialmente al desarrollo de las actividades económicas en este periodo. Ver figura siguiente con registros de precios spot principales crudos a nivel mundial. [19]



Many types of crude oil are produced around the world. Variations in quality and location result in price differentials, but because oil markets are integrated globally, prices tend to move together.

[18] Con una marca tendencia al incremento real del precio en los últimos seis mese en una franja entre 75 y los 90 $USA/b.

[19] U.S. Energy Information Administration EIA, Short-Term Energy Fuel Oulook, Prices

265

Otros Factores dinámicos provenientes de la Economía Mundial

Otra condición de impulso extra nacional es el necesario crecimiento estable de la economía mundial (5.0%) [20], para un arrastre saludable de las economía emergentes, de momento no es alcanzable ante los problemas derivados de la crisis global. El comercio mundial ha disminuido, afectando la ruta del canal, lo que significa, para Panamá menores ingresos por peajes, derechos, servicios portuarios, almacenamiento, y por los diversos servicios indirectos que el transporte marítimo, generan en el país. En el mejor de los casos se atisba una recuperación lenta de la economía mundial, para una nueva vuelta a un ciclo de crecimiento, en el mediano plazo 2012-2016.

La crisis financiera mundial no solo dio un giro a los mercados internacionales de capitales, sino provoco cambios sustanciales en las estrategias de negocios a futuro, de distintas actividades económicas domesticas. Como es el caso de la actividad inmobiliaria que fue fuertemente afectada, especialmente en la oferta de ***"real estate de alto costo"***, ya que su mercado ha disminuido por el lado de la demanda, debido a las dificultades económicas en Estados Unidos y Europa, por consiguiente a los ingresos de sus ciudadanos y en especial a los segmentos de población, al que estaban dirigidos este tipo de proyectos. Por el lado de la oferta, esta actividad también fue afectada al nivel de los promotores nacionales, en la provisión de capitales frescos, más por cautela que por falta de liquidez, por parte de los bancos del CBI.

En conclusión, la economía nacional se presenta en el corto plazo con condiciones sino adversas, aún no claras ante el dinamismo en estos últimos años. Las actividades de construcción, al igual que el transporte y almacenamiento, el comercio al por mayor y menor, la intermediación financiera y la actividades inmobiliarias, las cuales explican más del 50% del PIB, son antagonizadas parcialmente por la secuelas de la crisis global. Al igual que el incremento del nivel de precios presentan inconveniencias adicionales al proceso de crecimiento nacional, aunque al momento no superan los factores positivos de impulso de este periodo.[21]

[20] Parámetro de crecimiento global planteado por el Banco Mundial (World BanK), como condición necesaria para el impulso del Comercio Mundial y por ende el desarrollo a nivel global, con especial enfoque en las economías emergentes .

[21] Hasta mediados del año 2007, la paridad con el dólar le había permitido a Panamá tener un inflación baja, históricamente este indicador había fluctuado alrededor del I% anual. En cambio durante los últimos seis años (2006-2011), se ha disparado a una inflación promedio anual de 3.1% con un tope máximo en 2008 de 8.7%

266

Primer semestre de 2012 (Enero-Junio)

Los índices de crecimiento de las actividades económicas del año 2012, medido a través PIB trimestral, mostro un crecimiento 10.6% acumulado al segundo trimestre con respecto a igual periodo del año anterior el cual venia de 11.1% con respecto al primer semestre del 2010, alcanzando el promedio del periodo 2006-2008, de 10.4%. Lo que evidencia el cambio de tendencia, en recuperación del ritmo de crecimiento de la economía de los últimos ocho años.

Esta recuperación económica no se refleja en su totalidad en el sector primario con las actividades primordiales como la Agricultura y Pesca, en conjunto con la actividad de Explotación de Canteras, se ha recuperado en el primer semestre del 2012 un 6.7% viniendo de caídas significativas de -6.9 y - 8 % en los años 2008-2009 y 2009-2010; especialmente por la actividad Pesca, la cual no se recupera, sino continua en un fuerte deterioro cayó un 32, 32 y 22 %, en los últimos tres años. Con respecto a la actividades agropecuaria crece en el 2011, un 7.5% y un 3.3% en el 2012, luego de venir de dos años con dígitos negativos, manteniéndose cerca del promedio de crecimiento de los últimos siete años, de menos de 2%. La excepción en el sector primario lo señala la actividad de la minería la cual marca 16.7 % de crecimiento anual sostenido, aun con los obstáculos presentados a la promulgación e implementación de la Ley Marco de la Minería y a la oposición a sus operaciones por parte de los ambientalista y de los *"grupos originarios"* del país. Aún con lo cual, las nuevas operaciones mineras de profundidad, muestran un alto crecimiento anual de esta actividad, con un registro promedio de los últimos dos años de 24%. Es de destacar que la actividad misma, se encuentra aún en un estado incipiente de desarrollo.

El sector secundario, muestra mejores signos de recuperación, específicamente el rubro Construcción que alcanza un crecimiento de 28%, en gran parte debido al apogeo de las obras de Ampliación del Canal, de la implementación de infraestructura vial de la ciudad capital y otra infraestructura estatal en construcción, de la edificación de hoteles y centros comerciales en etapas de finalización, ya que la inversión promovida por el sector privado se recupera lentamente, mientras que el inventario ya construido se coloca, por los efectos remanentes de la crisis del 2009.

El sector Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones presenta en el primer semestre del 2012 dígitos de 12.2%, luego de registros de 15%, alcanzado en el 2010 y 2011, mas de 8 puntos porcentuales sobre la caída del año 2009. Las otras actividades del sector transformación como la Industria presentan pequeñas tasas de crecimiento anual, mientras que las actividades de generación eléctrica y producción de agua se despegan con un 12.2 el doble del crecimiento estable de 6%, que habían obtenido a lo largo del

267

periodo 2006-2012. En conclusión, el sector transformación e infraestructura alcanza una tasa de 13 %, una unidad porcentual sobre el promedio del sector en los últimos años.

En el sector servicios, se mantiene el buen desempeño semestral de la economía en el año 2012. Con las actividades de Comercio al por Mayor y Menor, Hoteles y Restaurantes, la Intermediación Financiera, Actividades Inmobiliarias y Alquileres, las cuales alcanzan tasas de crecimiento semestrales de 9.4, 9.5, 12.5, 11.0 y 7.7%, superiores o similares al promedio de últimos seis años. Dada su alta participación histórica promedio en el PIB, el sector terciario refleja en el año un crecimiento 10.0% en el primer semestre del 2012, sobre un retroceso a 1.6%, en el 2009, y una tasa de 8 y 10% en el 2010 y 2011. Para aproximarse a los momios del periodo de mayor crecimiento 2006-2008 de 11.6%.

En lo que respecta al comportamiento de la IED durante la primera parte del año, se evidencia la entrada significativa de capitales hacia el país. Durante el semestre del año 2012 el MEF, la Inversión Extranjera Directa (IED) en la economía de Panamá alcanzó los mil 420 millones de dólares, un crecimiento porcentual de solo 0.3% sobre el mismo periodo del año anterior, el cual tuvo un crecimiento de 17 y 57% con respecto a los años 2010 y 2009 respectivamente. Ese comportamiento refleja el mantenimiento de la confianza de los inversionistas, en el crecimiento del país.

3 PRONOSTICOS DEL PIB

Hasta el informe de Pronósticos 2011 -2024, los mismos fueron derivados de la concepción de la evolución económica de Panamá, contenidas en el estudio revisado en abril de 2006, por la Consultoría Económica INTRACORP, de proyecciones utilizadas en los análisis de "Evaluación Socio Económica del programa de Ampliación de la Capacidad del Canal, Mediante la Construcción del Tercer Juego de Esclusas", documento elaborado por INDESA, para Autoridad del Canal (ACP)[22]. Cuál era al momento, el estudio vigente, más completo dirigido a estimar las relaciones intersectoriales que señalan el rumbo del crecimiento nacional, con el alcance del PESIN, años 2010-2025.

[22] INTRACORP Estrategias Empresariales e INDESA: Investigaciones y Desarrollo S.A. son Empresas de Consultoría Nacional.

268

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO
ESCENARIOS DEL PERIODO POST- TRANSFERENCIA 2006-2025
ESTUDIOS DE IMPACTO ECONOMICO DEL CANAL EN EL AMBITO NACIONAL
MONTOS EN MILLONES DE BALBOAS DE 2005

PERIODO	AÑOS	MEJOR ESCENARIO (1)		ESCENARIO MAS PROBABLE (2)		PEOR ESCENARIO (3)	
		MONTO	TASA	MONTO	TASA	MONTO	TASA
1	2005	12501.2		12501.2		12501.2	
2	2006	13621.3	8.96	13502.3	8.01	13359.8	6.87
3	2007	14301.7	5.00	14089.7	4.35	13853.9	3.70
4	2008	15218.5	6.41	14913.0	5.84	14599.6	5.38
5	2009	16,224.4	6.61	15829.0	6.14	15,442.7	5.77
6	2010	17,288.4	6.56	16760.2	5.88	16,302.3	5.57
7	2011	17,693.7	2.34	17059.0	1.78	16,535.9	1.43
8	2012	17,873.6	1.02	17180.9	0.71	16,588.8	0.32
9	2013	18,598.1	4.05	17776.8	3.47	17,118.5	3.19
10	2014	19,617.1	5.48	18662.9	4.98	17,984.5	5.06
11	2015	21,103.8	7.58	19893.6	6.59	19,051.4	5.93
12	2016	22,387.4	6.08	20739.2	4.25	19,603.3	2.90
13	2017	23,616.1	5.49	21660.0	4.44	20,334.4	3.73
14	2018	25,366.2	7.41	23096.0	6.63	21,592.6	6.19
15	2019	26,941.3	6.21	24325.2	5.32	22,631.1	4.81
16	2020	28,521.8	5.87	25549.8	5.03	23,652.3	4.51
17	2021	29,590.5	3.75	26218.2	2.62	24,104.0	1.91
18	2022	31,116.0	5.16	27226.5	3.85	24,886.2	3.25
19	2023	32,943.2	5.87	28410.9	4.35	25,818.6	3.75
20	2024	35,259.0	7.03	30128.7	6.05	27,279.9	5.66
21	2025	37,594.0	6.62	31676.9	5.14	28,511.3	4.51
	PROMEDIO		**5.50**		**4.54**		**4.08**

Fuente: Con base en un modelo macroeconómico de equilibrio general, preparado por INTRACORP para la ACP, en el estudio denominado Impacto Económico del Canal en el Ámbito Nacional, Abril 2006
Los pronósticos del PIB se desarrollaron utilizando las tasas de crecimiento del estudio, en los escenarios. seleccionados.

Como representación del escenario moderado se usaron las tasas estimadas por el estudio de INTRACORP en el supuesto conservador, escenario más probable del Canal, Escenario No. 4, con expansión bajo el supuesto de costos máximos de obras de construcción, de 4.7 miles de millones de inversión en la ampliación del canal e incremento anual de peajes de 3.5. %.[23]

En contraste, para el escenario optimista se utilizaron las tasas estimadas bajo los mismos supuestos pero considerando el mejor escenario posible, Escenario No. 7. Finalmente para definir el derrotero de la economía nacional en un escenario pesimista, se utilizó el

[23] A partir del 1 de julio de 2007 entró a regir la propuesta de modificación de las reglas de arqueo y de los peajes del canal de Panamá para los años 2007, 2008 y 2009, aprobada por la Junta Directiva de la ACP el 25 de abril del 2007.

269

peor escenario de ampliación del canal bajo los mismos supuestos, Escenario No. 8, con un costo de inversión alto pero con incrementos promedio anual real de peajes de 3.5%.

En primera instancia, estos pronósticos se fundamentan en el supuesto del modelo, de estimación de la "permanencia" y/o el surgimiento de actividades económicas adicionales (astilleros y mega puertos) asociadas al canal ampliado, durante los años de construcción y posteriores a la culminación de los trabajos de ampliación. Esta concepción integral del resultado futuro de la economía nacional, en el transcurso de los años 2006-2011, derivado de las perspectivas del entorno externo y de la propia dinámica interna de la economía doméstica variaron ostensiblemente con respecto a los montos pronosticados por INTRACORP, como muestra el siguiente cuadro.

COMPARACION TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB
ESCENARIOS DEL INTRACORP 2005-2010 vs REGISTROS REALES
ESTUDIOS DE IMPACTO ECONOMICO DEL CANAL EN EL AMBITO NACIONAL
EN UNIDADES PORCENTUALES

PERIODO	AÑOS	REGISTROS REALES	TIPO	MEJOR ESCENARIO	ESCENARIO MAS PROBABLE	PEOR ESCENARIO
1	2005					
2	2006	8.53	(R)	8.96	8.01	6.87
3	2007	12.11	(R)	5.00	4.35	3.70
4	2008	10.12	(R)	6.41	5.84	5.38
5	2009	3.86	(R)	6.61	6.14	5.77
6	2010	7.45	(P)	6.56	5.88	5.57
7	2011	10.85	(E)	2.34	1.78	1.43
	PROMEDIO	**8.82**		**5.98**	**5.33**	**4.79**

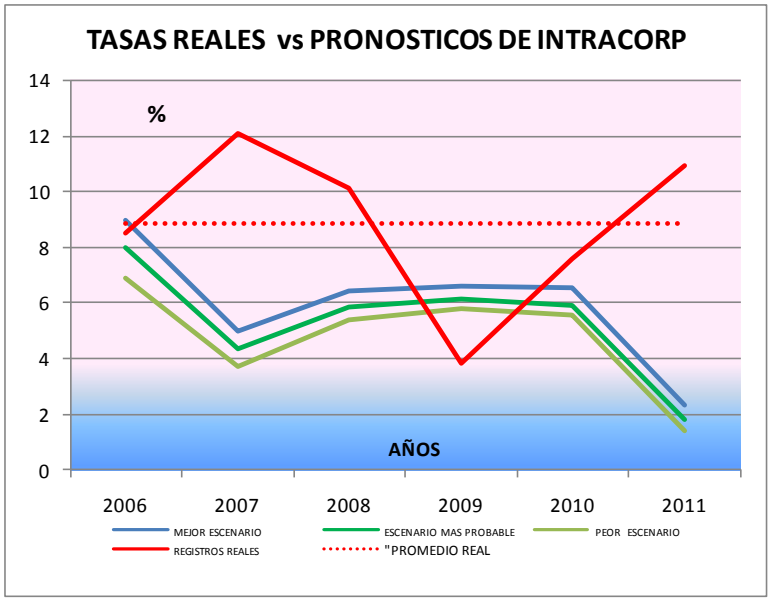
Fuente: Con base en un modelo macroeconómico de equilibrio general, preparado por INTRACORP para la ACP, en el estudio denominado Impacto Económico del Canal en el Ámbito Nacional, Abril 2006
Los pronósticos del PIB se desarrollaron utilizando las tasas de crecimiento del estudio, en los escenarios seleccionados.

Las tasas presentadas por INTRACORP, se quedaron cortas con respecto a los registros de crecimiento alcanzados, en el último quinquenio, por los tres escenarios planteados por INTRACORP para el estudio revisado de la Ampliación del Canal.[24] Es así, como los excelentes y reciente resultados alcanzados por el PIB domestico, en el periodo 2005-2008 y de la desaceleración económica registrada en el año 2009, consecuentes con los efectos de la imprevista crisis global del 2009 en la economía domestica, luego la toma del ritmo anterior de crecimiento del periodo 2010 – 2011, se registran diferencias significativas con respecto a los estimados de los escenarios planteados por INTRACOP.

[24] Estudio del Impacto Económico del Canal en el Ámbito Nacional, Volumen V , Anexos INTRACORP abril del 2006

270

Es así, como en la mejor opción o sea el escenario optimista, las diferencias han sido en promedio de casi 3 puntos porcentuales, con respecto a una tasa promedio real, como muestra la siguiente grafica. En el año 2011 esta diferencia se acentúa a no menos de 7 unidades porcentuales, de acuerdo a la concepción de crecimiento del informe de INTRACORP.



Por consiguiente, en el presente informe se ha decidido apartarnos de esta perspectiva, utilizando en el corto plazo, años 2013-2016, el promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera, pues estos pronósticos contemplan una visión más reciente y documentada de fenómenos económicos recientes que interactúan a nivel global y doméstico.

Estas positivas perspectivas de crecimiento se fundamentan, en primer lugar en el supuesto de "***un ambiente económico internacional de mayor crecimiento, con un comercio regional y mundial más dinámico*",** las cuales derivarían en un tasa estable crecimiento mundial estable durante todos esos años, de 5%. A lo interno, estas perspectivas se complementarían con factores dinámicos internos, en el corto plazo, derivados de la ampliación exitosa del tercer juego de esclusas del Canal, a un *suave*

271

aterrizaje del auge de la construcción, al impulso sostenido del turismo a lo largo del territorio nacional y a la inversión pública sostenida de obras de infraestructura.[25]

3.1 CORTO PLAZO (2013 - 2016)

Para los pronósticos DE CORTO PLAZO utilizados en el **Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional** (**PESIN 2013-2027**), en primera instancia y como base fundamental del pronóstico, se consideran las estimaciones del PIB esperados en el periodo 2013-2014, de acuerdo a las últimas perspectivas publicadas, por entidades con prestigio en este campo.

Los pronósticos utilizados para este periodo provienen de:

- Gobierno: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF);
- Agencias Internacionales: FMI, BANCO MUNDIAL, CEPAL, BID;
- Instituciones Económicas Nacionales: Cámara de Comercio, Sindicato de Industriales (SIP); Cámara panameña de la Construcción (CAPAC), Colegio de Economistas de Panamá
- Consultores y Agencias de Riesgos: Deloitte, INDESA, Panama Economy Insight, Fitch Ratings, Moody's. Latin Consulting;
- Bancos comerciales (BBVA), CITI BANK
- Otras fuentes y expertos económicos: The Economist Magazine, economistas y financistas de empresas de inversión y corretaje de valores en Panamá.

Este pronóstico nos entrega el posible rango en que se ha de encontrar nuestra economía al final del año, de acuerdo como nos ven las entidades internacionales, nacionales y algunos expertos en la materia. Pero con el fin de precisar este parámetro para el año 2013 y el próximo es necesario verificarlos con las herramientas macroeconómicas de corto plazo.

[25], Sistema de Saneamiento de la Bahía, Continuación de la Cinta Costera, Continuación de la Autopista Panamá – Colon, Ampliación del Aeropuerto Internacional de Tocumén (Muelle Norte) y Otras infraestructuras a lo largo del país

272

PRONOSTICOS DEL PIB AÑOS 2012 POR INSTITUCIONES SUPRANACIONALES O MULTILATERALES, CALIFICADORAS Y BANCOS Y ENTIDADES PRIVADAS

ENTIDADES	PRONOSTICOS				
	2012 (*)				OBSERVACIONES
	Est Ant.	Est. Rec.			ULTIMA REVISION
		Desde	Hasta	Prom.	
PRONOSTICO OFICIAL					
MEF	7.0	10.0	11.0	10.5	2 de Octubre de 2012
ENTIDADES SUPRANACIONALES					
FMI	**7.5**		**8.5**	**8.5**	Octubre de 2012
World Bank (Banco Mundial)	**6.1**		**8.0**	**8.0**	Octubre de 2012
Banco Interamericano de Desarrollo					
CEPAL	**6.5**		**9.5**	**9.5**	Actualizado al 14/6/2012 y 2/10/2012 , Estudio Economico AL y el Caribe
Banco Centroamericano de Intregracion Economica (BCIE)					
CALIFICADORAS, BANCOS y ESPECIALISTAS					
Deloitte (Domingo Latorraca)	6.5	6.0	**9.0**	**7.5**	28 de julio de 2012
INDESA (G Chapman, Marcos Fernandez)	**6.0**		**9.0**	**9.0**	ene-12
Fitch Rating	6.0		**7.7**	**7.7**	LA Prensa, 16 de agoasto del 2012
Latin Consulting (Arístides Hernández)	7.0		9.1	**9.1**	2 de julio de 2012
Moody's	6.5		**6.5**	**6.5**	
JP Morgan	7.5		10.0	10.0	2 de julio de 2012
Standard & Poor's, (***S&P***)	5.0		**7.5**	**7.5**	Actualizado el 17 de junio de 2011
Panamá Econmy Insight	**9.3**		**10.0**	**10.0**	Actualizado el 4 de Septiembre de 2012
BBVA	**6.0**		**10.0**	**10.0**	Actualizado el 13 de noviembre de 2012, JT Foro Economico
CITI BANK					
BSI	5.0				La Prensa, marzo del 2012
ScotiaBank		**8.0**	**9.0**	**8.5**	La Prensa , jueves 3 de mayo del 2012
The Economist Magazine	5.0				
INSTITUCIONES Y ASOCIACIONES EMPRESARIALES					
Sindicato de Industriales (SIP)	8.5	8.0	**9.3**	**8.7**	Foro Economico , 26 de octubre de 2011
Camara de Comercio de Panamà	6.5		**8.0**	**8.0**	Reporte Economico julio del 2012
Camara Panameña de la Construccion (CAPAC)					julio del 2012
Colegio de Economistas de Panamà	**7.2**	**6.0**	**9.0**	**7.5**	25 de enero de 2011
Nicolas Ardito barletta (Centro Nacional de Productividad)	6.5		9.2	9.2	CNC 2º Informe Trimestral , 2011
OTROS EXPERTOS					
Adolfo Quintero	8.3		10.0	10.0	Foro Economico , 26 de octubre de 2011
Rolando Gordon		7.0	8.0	7.5	UP, F de Economia, 22 de junio de 2012
David Saied					
Bulltick Capital Market					
INTRACORP (Ruben Lachman)	7.0		8.0	8.0	2 de julio de 2012
Josê Abbo			8.0	8.0	7 de mayo de 2012
EGC José Gonzaléz					
Luisa Turolla		7.0	9.0	8.0	2 de julio de 2012

Promedio simple	**6.71**	**7.43**	**8.84**	**8.57**
Mínimo absoluto	5.0			6.5
Máximo absoluto	9.3			10.5
Excluye Minimo y maximo absoluto				**8.58**

FUENTE: VARIAS PUBLICACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES ,WEB

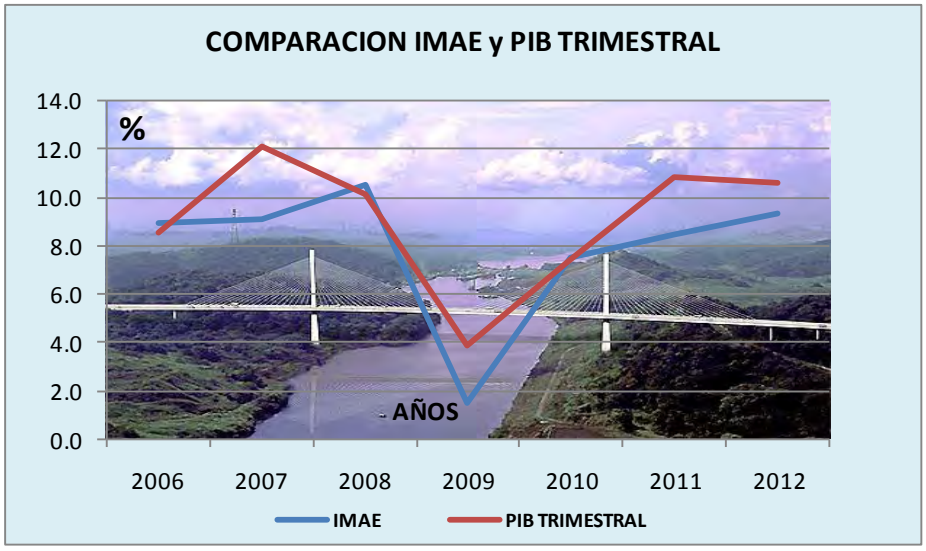
Con este fin, se analizan los estimados publicados y comentarios de expertos en el área económica, verificando estos pronósticos publicados, con el desempeño, variación

273

porcentual y estructura de participación según actividad económica y sector económico de producción, de la base histórica reciente del PIB, en nuestro caso el periodo 2001-2011, en dólares constantes del año 1996. Por consiguiente, se analizan los promedios históricos del periodo 2001-2011, de los últimos cinco años (2006-2011), con el fin de obtener y verificar la estructura de participación de las actividades en el indicador total, que más se aproximen a la estructura esperada del PIB.

Seguidamente, se analizan los registros preliminares de los indicadores económicos de corto plazo, Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT) y el Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE), publicados por el INEC. Los cuales son herramientas de análisis estadísticos, que registran los cambios estructurales ocurridos en la economía en periodo de tiempo menores a un año, lo que permite obtener una instantánea preliminar, del PIB del año en curso.

Como en los últimos cinco años, periodo 2006-2010, por su *cobertura de datos y metodologías*, han venido apareciendo diferencias significativas entre los registros anuales del PIBT y del IMAE anualizado, diferencias que han ido en aumento a medida que transcurren los periodos anuales, ya que el primero estima con la mayor precisión posible el *valor agregado* y el segundo se acerca a una medida de *producción*. Indicando la necesidad de una revisión exhaustiva o mejora de los elementos incluidos en el IMAE de manera que permita nuevamente su acoplamiento con el indicador anual del Producto.



Al igual que en los últimos años, el indicador IMAE del periodo de enero a agosto del 2012, señala un crecimiento acumulado del PIB de 9.37 %, mientras que el PIB trimestral al

274

segundo trimestre alcanza valores superiores de más de un digito, 10.6%. Con lo cual se concluye, que es más difícil conocer lo que está sucediendo en la economía, con el IMAE, por lo cual en este análisis, el indicador es una referencia a la tendencia positiva del desempeño de las actividades económicas.

Pronostico Esperado del año de Corte, 2012

En consideración a la desaceleración de las actividades económicas que componen el PIB, a efecto de la recuperación económica global del año en curso y a la vulnerabilidad intrínseca de nuestra economía, se analiza su desempeño por medio de las cifras estimadas de PIB Trimestral de la primera mitad del año 2012, los cuales mostraron registros preliminares, con incrementos de 10.8 y 10.4%, en sus dos trimestres con respecto al año anterior 2011, cuando los registros preliminares fueron de 9.9 y 12.2%. Mientas en el periodo 2010-2009, primer año posterior a la crisis global se obtuvieron incrementos reales de solo 7.1 y 6.2% respectivamente.[26]

Dado el buen paso de la economía nacional mostrado en el primer semestre del año en curso, se dan al fecha algunas actualizaciones de los pronósticos anteriormente emitidos por las entidades, consultores y representantes de grupos de interés, las cuales se han quedado cortos a los previstos resultados del desempeño durante este año de las actividades más dinámicas.

En consideración a que la mayor parte de los pronósticos emitidos fueron superados totalmente por el desempeño del primer semestre en las principales actividades dinamizantes de nuestra economía. No tiene sentido en esta oportunidad, considerar como relevante los promedios de pronósticos, pues los mismos están por debajo resultado preliminar de semestre en curso, acogiéndonos al estimado oficial, parámetro máximo, de 10.6%.

El análisis histórico del desempeño de la primera mitad del año en el periodo 2005-2011, refleja históricamente que los montos obtenidos en el segundo trimestre, son mayores que en el primer semestre. La excepción es la Actividad de Agricultura, Silvicultura y Caza que por efectos climáticos tienen su mejor desempeño en el primer semestre.

Por consiguiente, el estimado anual del PIBT, considerando los valores trimestrales, acumulados de la primera mitad del año, se afecta por el factor múltiple promedio de cada actividad económica, totalizada por sectores de producción. De esta manera se obtiene un estimado anual del PIB estructurado por actividad y sector económico. Con lo

[26] El análisis de PIB trimestral sobre los registros anuales tiene la ventaja de representar de la mejor manera el desempeño ciclos interanuales de las actividades.

275

cual es factible aceptar que el mejor estimado anual de crecimiento estará definido por un concepto de permanencia estadística, en que el valor anual alcanzado de cada actividad, sea igual al promedio de multiplicador del periodo histórico analizado (2006-2011), aplicado sobre el registro estadístico acumulado alcanzado en el primer semestre del año en curso.

En el cuadro siguiente se presenta esta metodología en detalle. En donde se estiman los montos anuales esperados de las actividades económicas y sectores económicos, para el año 2012. Al multiplicar estos montos acumulados al primer semestre por los respectivos multiplicadores, para luego sumar los mismos y estimar un monto anual. Metodología que resulta en un pronóstico anual del PIB para el 2012, de 25,828.5 millones del año 1996, para una tasa de variación anual esperada de 10.99%.

En consideración, de mantener la concordancia con la variación promedio anual visible en el análisis histórico del PIB, se realiza un ajuste, que luego se pondera por actividades y sector. Con base en este excelente desempeño de las actividades del primer semestre del año en curso se espera finalizar el año 2012, por un monto ajustado de 25,752.2 millones de dólares con una tasa de crecimiento aproximada a 10.66%, o más si se repite la estacionalidad, de los incrementos de estas actividades, en la segunda mitad del año. [27]

[27] Este análisis, no infiere las consecuencias económicas en las principales actividades de la dinámica económica del país, derivadas de la inquietud socio- política que sufrió la Ciudad de Colón, en las dos últimas semanas del mes de octubre. Por ser esta ciudad el centro neurálgico de la re-exportación, uno de los motores principales de dinámica económica , su efecto retardado es de suma importancia .

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

GRAN DIVISION ECONOMICA	PIB I TRIM 2012 (E)	PIB II TRIM 2012 (E)	PIB I SEM 2012 (E)	ESTRUCTURA I SEMESTRE AÑO 2012 (%)	FACTOR MULTIPLE PROMEDIO (*)	PIB ESTRUCTURAL AÑO 2012	ESTRUCTURA AJUSTADA AÑO 2012 (%)	PIB ESTIMADO AJUSTADO A TASA PROMEDIO AÑO 2012
1. Agricultura, silvicultura y caza	195.7	195.0	390.7	3.13%	1.81	708.5	2.74%	706.4
2. Pesca	28.4	37.5	65.9	0.53%	2.08	137.0	0.53%	136.6
3. Explotación de canteras	115.1	113.0	228.1	1.83%	2.02	461.2	1.79%	459.9
Subtotal Sector Primario	**339.2**	**345.5**	**684.7**	**5.48%**	**1.91**	**1,306.7**	**5.06%**	**1,302.8**
4. Industria Manufacturera	317.7	312.6	630.3	5.05%	2.00	1,259.4	4.88%	1,255.6
5. Electricidad, gas y agua	164.7	170.7	335.5	2.69%	2.03	679.5	2.63%	677.5
6. Construcción	476.1	457.8	933.9	7.48%	2.04	1,907.9	7.39%	1,902.2
7. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1,547.7	1,527.0	3,074.6	24.61%	2.06	6,330.8	24.51%	6,312.1
Subtotal Sector Secundario y de Infraestructura	**2,506.3**	**2,468.1**	**4,974.3**	**39.82%**	**2.05**	**10,177.5**	**39.40%**	**10,147.4**
8. Comercio al por mayor y al por menor	857.4	871.4	1,728.8	13.84%	2.17	3,754.5	14.54%	3,743.4
9. Hoteles y Restaurantes	173.0	173.3	346.3	2.77%	2.12	732.8	2.84%	730.6
10. Intermediación Financiera	534.5	539.8	1,074.3	8.60%	1.99	2,136.9	8.27%	2,130.5
11. Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	310.5	317.8	628.3	5.03%	2.04	1,282.3	4.96%	1,278.5
12. Enseñanza Privada	39.7	39.6	79.3	0.63%	2.00	158.8	0.61%	158.3
Menos: Servicio de intermediación financiera	-132.7	-112.6	-245.4	-1.96%	2.01	-492.9	-1.91%	-491.4
Subtotal Sector Terciario (comercial y financiero)	**1,782.4**	**1,829.2**	**3,611.7**	**28.91%**	**2.10**	**7,572.3**	**29.32%**	**7,549.9**
13. Actividades de servicio sociales y de salud privada	50.2	49.7	99.8	0.80%	2.03	203.0	0.79%	202.4
14. Otras actividades comunitarias, sociales y personales	167.5	185.0	352.4	2.82%	2.04	720.4	2.79%	718.2
15. Productores de servicios gubernamentales	375.0	374.3	749.3	6.00%	2.08	1,558.3	6.03%	1,553.7
Construcción	15.9	15.8	31.7	0.25%	1.99	63.0	0.24%	62.8
Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	568.3	575.9	1,144.2	9.16%	2.03	2,322.7	8.99%	2,315.9
Hogares privados con servicio doméstico	30.5	32.1	62.6	0.50%	2.01	125.8	0.49%	125.4
16. Productores de servicios domésticos	614.7	623.8	1,238.5	9.91%	2.03	2,511.5	9.72%	2,504.1
Subtotal Sector Terciario (oficial y personal)	**1,207.3**	**1,232.8**	**2,440.0**	**19.53%**	**2.05**	**4,993.2**	**19.33%**	**4,978.4**
Más: Derechos de importancia e ITBM							0.00%	0.0
Más: ITBM que graba las compras de los hogares							0.00%	0.0
Más: Otros impuestos a los productores							0.00%	0.0
Menos: Subvenciones a los productos							0.00%	0.0
Subtotal Impuestos y transferencias	**344.3**	**437.5**	**781.7**	**6.26%**	2.28	**1,778.9**	**6.89%**	1,773.6
Producto Interno Bruto Real	**6,179.4**	**6,313.0**	**12,492.4**	**100.0%**	**2.06**	**25,828.5**	**100.00%**	**25,752.2**
TASA DE VARIACION	**10.81%**	**10.36%**	**10.58%**			**10.99%**		**10.66%**
		2.16%						

(*) Promedio de Factor Multiple Anual - I Semestre , años 2005-2010

25,752.2

10.66%

Fuente: Elaboracion propia con base en los boletines INEC, Panamá en Cifras 2002-06

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

277

Periodo de corto Plazo 2013 - 2016

Las perspectivas generalizadas, por organismos nacionales, entidades de riesgo y de organismos multilaterales, con una tasa de crecimiento promedio anual sostenida, del PIB total, que se ubique entre el 6.0 y 7.0%, a lo largo del periodo 2013-2016. Un crecimiento sostenido de igual o similar impacto a los registrados en los últimos cinco años. En cambio, las perspectivas de las autoridades del MEF prevén tasas promedios mayores de 7% para el año 2013, desacelerando una unidad porcentual en los años siguientes.

Por otro lado, el equipo de pronósticos del FMI, en consideración a la incertidumbre de corto plazo que se plantean en algunas economías avanzadas y en el intercambio internacional, prevé para Panamá una variación positiva de 7.2 % en el año 2012 y un crecimiento sostenido anual no menor de 5%, para los tres años subsiguientes.

Estos pronósticos contemplan una visión más reciente y documentada de los fenómenos económicos cambiantes que interactúan a nivel global y doméstico, proyecciones sometidas a la cristalización durante el periodo de obras de inversión de infraestructura proyectadas por el Estado como los son: las obras de ampliación del Canal, el nuevo Sistema Metropolitano de Transporte Masivo (“METRO”) para la ciudad capital, el saneamiento de la Bahía, la implementación de un programa de modernización de la vialidad del área metropolitana y a otras obras de infraestructura vial y sanitaria, a través de todo el país.

Los detalles de las previsiones de crecimiento a utilizar en el periodo 2013 - 2016, son presentadas en la siguiente tabla.

278

ESTIMADOS DEL PIB AÑOS 2013 al 2016 POR INSTITUCIONES SUPRANACIONALES O MULTILATERALES, CALIFICADORAS Y BANCOS Y ENTIDADES PRIVADAS

	2013				2014			2015				2016			
Est Ant.	Est Ant	Est. Rec.			Est An	Est. Rec.		Est Ant.	Est. Rec.			Est Ar	Est. Rec.		
		Desde	Hasta	Prom.		Desde	Hasta	Prom.		Desde	Hasta	Prom.		Desde	Hasta	Prom.
PRONOSTICO OFICIAL																
MEF	**8.0**		8.5	8.5	4.5		7.0	7.0	4.5		6.0	6.0	4.5		6.0	6.0
ENTIDADES SUPRANACIONALES																
FMI	**6.6**		**7.5**	**7.5**	**6.7**		**6.0**	**6.0**			**6.0**	**6.0**			**6.0**	**6.0**
World Bank (Banco Mundial)	6.3		**6.3**	**6.3**	**6.5**		**5.9**	**5.9**								
Banco Interamericano de Desarrrollo																
CEPAL	**5.0**		**7.5**	**7.5**	**5.0**											
Banco Centroamericano de Intregracion Economica (BCIE)																
CALIFICADORAS, BANCOS y ESPECIALISTAS																
Deloitte (Domingo Latorraca)	5.3	6.0	**7.0**	**6.5**			**6.0**	**6.0**			**6.0**	**6.0**			**6.0**	**6.0**
INDESA (G Chapman, Marcos Fernandez)	6.3		**9.3**	**9.3**			**6.0**	**6.0**			**6.0**	**6.0**				
Fitch Rating	6.0		**7.2**	**7.2**			7.5	**7.5**								
Latin Consulting			7.5	**7.5**			**7.5**	**7.5**			7.5	**7.5**			7.5	**7.5**
Moody's																
JP Morgan																
Standard & Poor's, (***S&P***)	5.0		**4.0**	**4.0**			**4.0**	**4.0**			**4.0**	**4.0**			**4.0**	**4.0**
Panamá Econmy Insight	7.6		**8.0**	**8.0**			**4.5**	**4.5**								
BBVA	6.2		**6.6**	**6.6**							**5.9**	**5.9**				
CITI BANK																
BSI																
ScotiaBank																
The Economist Magazine			5.0	**5.0**			5.0	**5.0**			5.0	**5.0**				
INSTITUCIONES Y ASOCIACIONES EMPRESARIALES																
Sindicato de Industriales (SIP)			6.0	**6.0**			6.0	**6.0**			6.0	**6.0**			6.0	**6.0**
Camara de Comercio de Panamà	6.0		7.0	**7.0**												
Camara Panameña de la Construccion (CAPAC)																
Colegio de Economistas de Panamà																
Nicolas Ardito barletta (Centro Nacional de Productividad)																
OTROS EXPERTOS																
Adolfo Quintero			8.3	**8.3**												
David Saied																
Bulltick Capital Market																
INTRACORP	6		6.0	**6.0**			6.0	**6.0**			6.0	**6.0**			6.5	**6.5**
Josê Abbo																
EGC José Gonzaléz			6.5	**6.5**												
Promedio simple	**6.19**		**6.95**	**6.92**	**5.68**		**5.95**	**5.95**	**4.50**		**5.84**	**5.84**	**4.50**		**6.00**	**6.00**
Mínimo absoluto				4.0	4.5			4.0	4.5			4.0	4.5			4.0
Máximo absoluto				9.3	6.7			7.5	4.5			7.5	4.5			7.5
Excluye Minimo y maximo absoluto				**6.96**				**5.99**				**5.86**				**6.10**

FUENTE: VARIAS PUBLICACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES ,WEB

Por lo cual, se asume como conveniente para este estudio de demanda eléctrica, un comportamiento esperado de la economía nacional en los años 2014 -2016, que refleje el promedio de los pronósticos emitidos con la exclusión de los máximos y mínimos absolutos. Con respecto, a la representación de una situación optimista o pesimista para este periodo de corto plazo, se plantea utilizar los límites máximos y mínimos.

279

Año 2013

Para la estimación del pronóstico del año 2013, se considera como base el comportamiento de crecimiento promedio registrado de las actividades económicas en la última década, años 2001-2010, ajustados por la estructura de participación individual de las actividades y de los agregados sectoriales. Los escenarios particulares de cada actividad y sector económico, se definen y ajustan por medio de supuestos de comportamiento futuro de la actividad, enfatizando en el desempeño de los últimos años. Con lo cual se puntualiza en las expectativas de cada actividad por medio de una tasa de variación ajustada al desempeño histórico de la última década.

De utilizar únicamente el promedio de tasas emitidas por los expertos al inicio del periodo anal, los cuales esperan se mantenga el próximo año un desempeño económico positivo y estable de las actividades, se estima como el pronóstico más probable del PIB se de en un rango aproximado de 7%. El Gobierno Nacional a través de sus voceros económicos, tiene una perspectiva económica más optimista, por lo cual el MEF ha emitido, un pronóstico para el año 2013 de 8.5%.

De escenificarse, en ese año condiciones que impulsen en mayor grado la actividad económica en general, se podría esperar que la tasa de crecimiento logre un parámetro de 9.3% (Máxima tasa pronosticada, para el año 2013).[28]

De presentase condiciones inesperadas, que afecten en forma negativa el desempeño de las actividades más dinámicas, derivadas de una desaceleración global significativa de las actividades económicas, se consideran los pronósticos pesimistas mínimos, emitidos al inicio del año que se encuentran entre un 4 a 5.0%. Correspondientes al piso de los pronósticos emitidos por expertos y como límite superior al promedio de pronósticos emitidos a fines del año 2011, por el gobierno central y la CEPAL, cuando la cautela se imponía.

Por consiguiente, el pronóstico del año 2013, se presenta en tres escenarios: optimista, moderado y pesimista, de manera que contemplen las posibles trayectorias de la variación de desempeño económico del país. Derivado de los posibles impactos positivos y negativos externos, en conjunción con las variantes estructurales que se desarrollen en ámbito interno de cada actividad económica que conforma el Producto. Los escenarios para el año 2013, conllevan alcanzar como registros máximo, basado en la estructura del mejor año del periodo analizado, año 2008, para una tasa de 10.75%. Como escenario

[28] La tasa promedio anual de desempeño económico de los últimos cinco años (2005-2010), es de 8.4%. Para el quinquenio o subsiguiente 2006-2011, es 8.8%

280

más probable, se considera una tasa promedio de 7.7%, basada en las tasa promedio anual del periodo 2001-2011. Finalmente un escenario conservador o pesimista con una tasa resultante 3.8%, estructurada con el peor año de la economía nacional de los últimos años, 2009. Para más detalle, ver cuadro siguiente.

En el cuadro del PIB Estimado 2013, Por Actividad Económica, se detallan los montos esperados por actividad y su respectiva participación por escenario.

Años 2014 - 2016

Para el resto del periodo de corto plazo, se infiere que el promedio de los pronósticos emitidos por los expertos puede ser una buena referencia de la expectativa económica conservadora para esos años. Los estimados de los escenarios planteados, se vinculan a los pronósticos emitidos por organismos nacionales, entidades de riesgo y de organismos multilaterales, en consideración al ímpetu reciente de la economía nacional.

Los organismos multilaterales prevén en el corto plazo inmediato 2012 -2013, un crecimiento sostenido de dos dígitos, para luego reencontrarse la economía nacional con registros más moderados, pero superiores al 5%.

Con respecto, a una expectativa más optimista, la utilización del máximo pronostico puede fijar un techo aceptable de los derroteros de la economía nacional, de 7.5% sostenido en los años 2014-2016. En cambio, como la imagen más pesimista se utiliza un crecimiento de 4% anual, para este mismo periodo. Todos los cuales se encuentran dentro de los rangos de crecimiento registrados en los últimos ocho años.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

PIB ESTIMADO DEL AÑO 2013
SEGÚN ACTIVIDAD ECONOMICA Y DIVISION ECONOMICA AL SEGUNDO TRIMESTRE DEL 2012
(En millones de dólares de 1996)

GRAN DIVISION ECONOMICA	AÑO 2012					AÑO 2013								
						ESCENARIO OPTIMISTA (1)			ESCENARIO MODERADO (2)			ESCENARIO PESIMISTA (3)		
	PIB 2011 (P)	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2011 (%)	PIB ESTIMADO AÑO 2012 (Est II Trim.)	VARIACION DEL PIB I SEM 2012-2011	VARIACION ANUAL DEL PIB ESTIMADA 2012-2011	VARIACION ANUAL DEL PIB AJUSTADA (Promedio)	PIB ESTIMADO AÑO 2013 OPTIMISTA	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2013 (%)	VARIACION ANUAL DEL PIB AJUSTADA	PIB ESTIMADO AÑO 2013 MODERADO	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2013 (%)	VARIACION ANUAL DEL PIB AJUSTADA	PIB ESTIMADO AÑO 2013 PESISMISTA	ESTRUCTURA ESTIMADA AÑO 2013 (%)
1. Agricultura, silvicultura y caza	708.4	3.04%	706.4	3.26%	-0.28%	6.80%	754.4	2.65%	1.88%	719.6	2.59%	-10.15%	634.7	2.37%
2. Pesca	181.5	0.78%	136.6	-22.39%	-24.76%	-21.88%	106.7	0.37%	-3.57%	131.7	0.47%	-3.69%	131.5	0.49%
3. Explotación de canteras	353.5	1.52%	459.9	28.05%	30.09%	21.59%	559.2	1.96%	16.68%	536.6	1.93%	4.56%	480.8	1.80%
Subtotal Sector Primario	**1,243.4**	**5.34%**	**1302.8**	**2.59%**		**9.02%**	**1,420.3**	4.98%	**6.53%**	**1,387.9**	5.00%	**-4.28%**	**1,247.1**	4.67%
4. Industria Manufacturera	1,214.7	5.22%	1,255.6	4.00%	3.37%	3.23%	1,296.2	4.54%	1.70%	1,277.0	4.60%	-0.60%	1,248.1	4.67%
5. Electricidad, gas y agua	610.7	2.62%	677.5	12.40%	10.93%	6.17%	719.3	2.52%	5.52%	714.8	2.58%	7.48%	728.1	2.63%
6. Construcción	1,437.4	6.18%	1,902.2	28.00%	32.34%	19.20%	2,267.4	7.95%	13.81%	2,165.0	7.81%	4.62%	1,990.2	7.45%
7. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	5,578.8	23.97%	6,312.1	12.16%	13.15%	14.08%	7,201.1	25.25%	12.18%	7,081.0	25.53%	8.19%	6,829.2	25.55%
Subtotal Sector Secundario y de infraestructura	**8,841.6**	**37.99%**	**10147.4**	**13.42%**		**13.17%**	**11,483.9**	40.26%	**10.74%**	**11,237.8**	40.52%	**6.39%**	**10,795.5**	40.39%
8. Comercio al por mayor y al por menor	3,443.7	14.80%	3,743.4	9.55%	8.70%	14.43%	4,283.5	15.02%	7.29%	4,016.3	14.48%	1.57%	3,802.1	14.22%
9. Hoteles y Restaurantes	664.0	2.85%	730.6	11.57%	10.03%	9.38%	799.1	2.80%	9.86%	802.6	2.89%	2.58%	749.4	2.80%
10. Intermediación Financiera	1,886.5	8.11%	2,130.5	11.01%	12.94%	7.52%	2,290.7	8.03%	5.63%	2,250.6	8.11%	2.90%	2,192.3	8.20%
11. Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1,208.6	5.19%	1,278.5	6.13%	5.78%	9.04%	1,394.1	4.89%	5.76%	1,352.1	4.88%	-2.41%	1,247.7	4.67%
12. Enseñanza Privada	150.3	0.65%	158.3	5.15%	5.31%	4.76%	165.9	0.58%	6.20%	168.1	0.61%	11.33%	176.3	0.66%
Menos: Servicio de intermediación financiera	-470.3	-2.02%	-491.4	1.91%	4.49%	5.28%	-517.4	-1.81%	2.45%	-503.5	-1.82%	6.59%	-523.8	-1.96%
Subtotal Sector Terciario (comercial y financiero)	**6,882.8**		**7549.9**	**9.82%**		**11.47%**	**8,415.9**	29.51%	**7.11%**	**8,086.3**	29.16%	**1.25%**	**7,644.0**	28.60%
13. Actividades de servicio sociales y de salud privada	196.6	0.84%	202.4	3.19%	2.94%	4.25%	211.0	0.74%	5.80%	214.2	0.77%	4.88%	212.3	0.79%
14. Otras actividades comunitarias, sociales y personales	663.1	2.85%	718.2	9.88%	8.31%	8.87%	781.9	2.74%	6.04%	761.6	2.75%	4.96%	753.9	2.82%
15. Productores de servicios gubernamentales	1,468.1	6.31%	1,553.7	5.62%	5.83%	5.36%	1,637.0	5.74%	2.66%	1,595.1	5.75%	2.46%	1,591.9	5.96%
Construcción	51.7	0.22%	62.8	18.29%	21.34%	11.42%	70.0	0.25%	7.21%	67.3	0.24%	0.88%	63.3	0.24%
Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	2,186.4	9.39%	2,315.9	5.92%	5.92%	7.05%	2,479.1	8.69%	7.07%	2,479.7	8.94%	10.36%	2,555.7	9.56%
Hogares privados con servicio doméstico	119.5	0.51%	125.4	4.32%	4.98%	3.44%	129.7	0.45%	3.55%	129.9	0.47%	-0.78%	124.4	0.47%
16. Productores de servicios domésticos	2,357.6	10.13%	2,504.1	6.12%	6.21%	6.95%	2678.8	9.39%	6.86%	2,676.9	9.65%	9.45%	2,743.5	10.26%
Subtotal Sector Terciario (oficial y personal)	**4,685.5**		**4978.4**	5.61%		**5.19%**	**5,308.7**	18.61%	**5.41%**	**5,247.7**	18.92%	**6.49%**	**5,301.6**	19.83%
Más: Derechos de importancion e ITBM	447.2	1.92%	447.2			17.01%	523.3	1.83%	7.91%	482.6	1.74%	-4.16%	428.6	1.60%
Más: ITBM que graba las compras de los hogares	527.4	2.27%	531.7			20.59%	641.1	2.25%	14.30%	607.7	2.19%	9.17%	580.4	2.17%
Más: Otros impuestos a los productores	834.7	3.59%	834.7			11.38%	929.7	3.26%	7.66%	898.6	3.24%	4.49%	872.2	3.26%
Menos: Subvenciones a los productos	-190.6	-0.82%	-190.6			5.65%	-201.3	-0.71%	12.25%	-213.9	-0.77%	-26.24%	-140.6	-0.53%
Subtotal Impuestos y transferencias	**1,618.7**	6.96%	**1,773.6**	11.13%	9.57%		**1,892.8**	6.64%		**1,775.0**	6.40%		**1,740.6**	6.51%
Producto Interno Bruto Real	**23,272.0**		**25,752.2**	**6.63%**	10.66%	10.85%	**28,521.6**	100.00%		**27,734.7**	100.00%		**26,728.8**	100.00%
			25,752.2											
TASA DE VARIACION			**10.66%**				**10.75%**			**7.70%**			**3.79%**	

Las tasas de variaciones utilizadas para degfinir el posible estado de los diferentes rubros del PIB en el año 2013, se enmarcan prtrincipalmente dentro de los pronosticos publicados por Entidades Internacionales y expertos economistas.

(1) Comportamiento esperado con base en la variacion anual de uno de los mejores año del periodo 2005-2011. Variacion del Ultimo año 2011 (10.85%). PIB Tres metodologias (M), Variacion de Tasa de crecimiento Anual. Columna AL
(2) Basado en el comportamiento historico promedio de los años 2001-2011. Casi similar a la variacion evidenciada en el año 2010. Resultando en una tasa de crecimiento promedio anual 2001-2011 (>7.4%). PIB Tres metodologias (M), Variacion de Tasa de crecimiento Anua Promedio. Columna AM
(3) Basado en el peor comportamiento del periodo 2001-2011, Variacion anual del año 2009,(< 4.0%) . PIB Tres metodologias (M), Variacion de Tasa de crecimiento Anua Promedio. Columna AJ

FUENTE: Desarrollo propio con base en data de la Dirección de Estadisticas y Censo, Panamá en Cifras 2002-06

282

3.2 MEDIANO y LARGO PLAZO

Para el resto del periodo (2016-2027), años para los cuales no se tienen pronósticos algunos del PIB, emitidos por entidad responsable. Por lo cual, en ausencia de alguna otra información, y ya desechados como referencia las tasas presentadas en los escenarios planteados por INTRACORP. se ha decidido utilizar como proyección de crecimiento a mediano plazo, aquella supeditada a la permanencia de los actuales factores de desarrollo en conjunción con la cristalización y continuación de obras de las nuevas líneas del Transporte Masivo ("METRO"), de nuevas obras del programa de modernización de la vialidad del área metropolitana, con la expectativas de construcción de un nuevo centro de Convenciones, de una ciudad gubernamental, de nuevas facilidades portuarias y logísticas conectadas a la zona canalera. Todos, los cuales conforman parte del actual programa de inversiones públicas de tipo ***"anti-cíclico"***.

El crecimiento sostenido en el largo plazo se sustenta en un proceso económico global estable que garantice un comercio internacional justo entre la economías avanzadas y las economías emergentes, la modernización y desarrollo de las facilidades portuarias, y a la posible instalación en el territorio nacional de mega-proyectos vinculados a la refinación de petróleo, y a otras actividades de logística global, gracias a las ventajas comparativas que el país ofrece para el desarrollo exitoso de esta actividad multiplicadora.[29]

Del 2016 en adelante, se espera que el indicador global de crecimiento moderado se encuentre alrededor del 5%.

A continuación se presenta el cuadro con montos históricos y proyectados, variación anual del Producto Interno Bruto en el periodo, según los escenarios planteados.

[29] Los efectos de estos megaproyectos no han sido incluidas en el presente análisis, debido a que aun se encuentran en evaluación, por lo cual la dimensión de sus efectos aun son imprecisos.

283

ESTIMADOS DE MONTOS Y VARIACIONES ANUALES DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO DURANTE EL PERIODO DE EVALUACION DEL PESIN 2012-2026 EN CONSIDERACION AL PIB ESTIMADO DE 2011

A precios de 1996

AÑOS		Producto Interno Bruto 2011 de 10.86% (2)					
		ESCENARIO MODERADO ESC. MOD.		ESCENARIO OPTIMISTA ESC. OPTIM.		ESCENARIO PESIMISTA ESC. PES.	
		(En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)	(En miles de Balboas)	VAR. ANUAL (En %)	(En miles de Balboa)	VAR. ANUAL (En %)
2005		14,041.2					
2006		15,238.6	8.53%	15,238.6	8.53%	15,238.6	8.53%
2007	REAL	17,084.4	12.11%	17,084.4	12.11%	17,084.4	12.11%
2008		18,812.8	10.12%	18,812.8	10.12%	18,812.8	10.12%
2009		19,538.4	3.86%	19,538.4	3.86%	19,538.4	3.86%
2010	PREELIMINAR	20,994.4	7.45%	20,994.4	7.45%	20,994.4	7.45%
2011		23,272.0	10.85%	23,272.0	10.85%	23,272.0	10.85%
2012	ESTIMADO	25,752.2	10.66%	25,752.2	10.66%	25,752.2	10.66%
2013		27,734.7	7.70%	28,521.6	10.75%	26,728.8	3.79%
2014	PRONOSTICOS	29,396.0	5.99%	30,660.7	7.50%	27,798.0	4.00%
2015		31,115.6	5.85%	32,960.3	7.50%	28,909.9	4.00%
2016		33,013.7	6.10%	35,432.3	7.50%	30,066.3	4.00%
2017		34,664.4	5.00%	37,735.4	6.50%	31,193.8	3.75%
2018		36,397.6	5.00%	40,188.2	6.50%	32,363.6	3.75%
2019		38,217.5	5.00%	42,800.5	6.50%	33,577.2	3.75%
2020		40,128.3	5.00%	45,582.5	6.50%	34,836.3	3.75%
2021		42,134.7	5.00%	48,545.4	6.50%	36,142.7	3.75%
2022		44,241.5	5.00%	51,458.1	6.00%	37,407.7	3.50%
2023		46,453.6	5.00%	54,545.6	6.00%	38,717.0	3.50%
2024		48,776.2	5.00%	57,818.3	6.00%	40,072.1	3.50%
2025		51,215.0	5.00%	61,287.4	6.00%	41,474.6	3.50%
2026		53,775.8	5.00%	64,964.6	6.00%	42,926.2	3.50%
2027		56,464.6	5.00%	68,862.5	6.00%	44,428.6	3.50%

Crecimiento Anual

Tipo		Años			
Estudio	2006-2027	22	**6.56%**	**7.51%**	**5.41%**
Histórico	2006-2011	6	**8.84%**	**8.84%**	**8.84%**
Pronostico	2013-2027	15	**5.21%**	**6.50%**	**3.70%**
Corto Plazo	2013-2016	4	**5.98%**	**7.50%**	**4.00%**
Medio Plazo	2017-2020	4	**5.00%**	**6.50%**	**3.75%**
Largo Plazo	2021-2027	7	**5.00%**	**6.00%**	**3.50%**
Periodo M y LP	2017-2027	10	**5.00%**	**6.20%**	**3.60%**

Fuente: Desarrollo de ETESA

El análisis detallado de los escenarios del pronóstico moderado del PIB para el PESIN 2013-2027, se pueden resumir en un crecimiento sostenido de 6.0% en el corto plazo (2013-2016), de 5.0% sostenido para el periodo de largo plazo (2017-2027). Consolidado en un crecimiento sostenido de 5.2% para todo el periodo del escenario más conservador o moderado.

284

De considerar las condiciones más favorables para el desempeño de la economía nacional, se supone un escenario optimista, con tasas sostenidas de 7.5%, 6.2% y 6.5% para los plazos analizados. De presentarse condiciones de crecimiento menos favorables a las condiciones más probables esperadas, se tiene un escenario denominado "pesimista", el cual muestra tasas sostenidas de 4.0%, 3.5% y 3.7%, para periodos de análisis similares.

Las perspectivas de crecimiento analizadas, se fundamentan a su vez en las propias inversiones del subsector energía, que se requerirán para satisfacer los requerimientos eléctricos particulares de cada escenario de crecimiento. Lo que conlleva en una primera instancia, la duplicación en los próximos quince años la capacidad de generación actual, para cumplir con el crecimiento de la demanda eléctrica en correlación con un escenario moderado de crecimiento del Producto Interno Bruto.

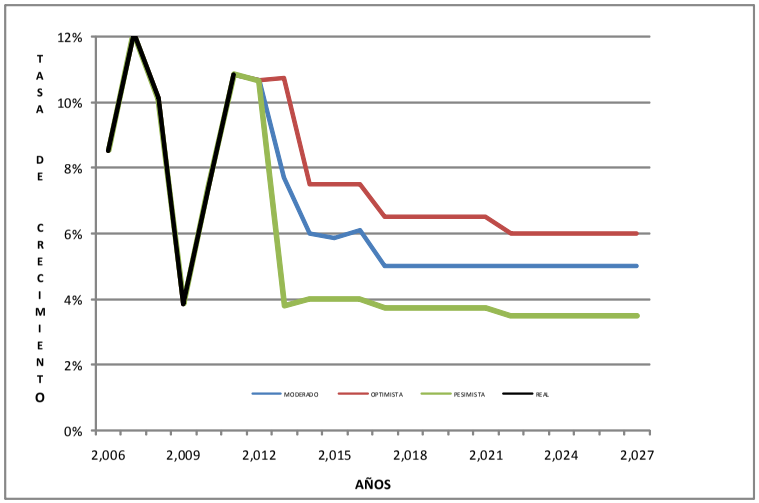
La nueva capacidad a instalar se estima en aproximadamente 2,000 megavatios (MW), que se requieren en los próximos quince años, para mantener el paso esperado de la evolución económica del país. De los cuales se han de instalar aproximadamente mil megavatios (MW) en el corto plazo (2010-2013). Correspondientes a una inversión estimada en generación de más de 1,600 millones de Balboas y a una inversión en instalaciones de transmisión por un monto aproximado de 275 millones de Balboas. Se espera, que en su mayor parte, esta inversión sea financiada por medio de la IED.

Del cuadro anterior se deriva el siguiente cuadro y grafico, en la cual se resume el comportamiento del PIB en el periodo de estudio 2013 -2027.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PRONOSTICOS DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO AÑOS 2013-2027

TASAS DE CAMBIO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO EN UNIDADES PORCENTUALES AÑOS 2010 -2025																							
ESCENARIOS	AÑO	REAL						ESTIMADO	TASAS DE CRECIMIENTO ESPERADAS														
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	MODERADO	8.5%	12.1%	10.1%	3.9%	7.5%	10.8%	10.7%	7.7%	6.0%	5.9%	6.1%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	OPTIMISTA	8.5%	12.1%	10.1%	3.9%	7.5%	10.8%	10.7%	10.8%	7.5%	7.5%	7.5%	6.5%	6.5%	6.5%	6.5%	6.5%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
	PESIMISTA	8.5%	12.1%	10.1%	3.9%	7.5%	10.8%	10.7%	3.8%	4.0%	4.0%	4.0%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%



286

287

ANEXO I-5

PERSPECTIVAS MUNDIALES DEL PRECIO DEL CRUDO DE PETROLEO ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA) AÑOS 2010-2030

El EIA refleja una nueva concepción del futuro de los combustibles líquidos, de acuerdo a la nueva situación geopolítica global, consecuente con los efectos de la reciente crisis financiera-económica.[1] De acuerdo al EIA los precios del crudo son una fuente considerable de incertidumbre en las proyecciones. En esta nueva concepción olvida el EIA, la ficticia estabilización del precio del crudo y en su defecto se inclina ahora por un incremento paulatino hasta el 2015, equivalente a una tasa anual y de allí luego un crecimiento mínimo anual de 1% al 2030.

En la siguiente figura se presentan las perspectivas futuras del crudo de acuerdo a las proyecciones del EIA.

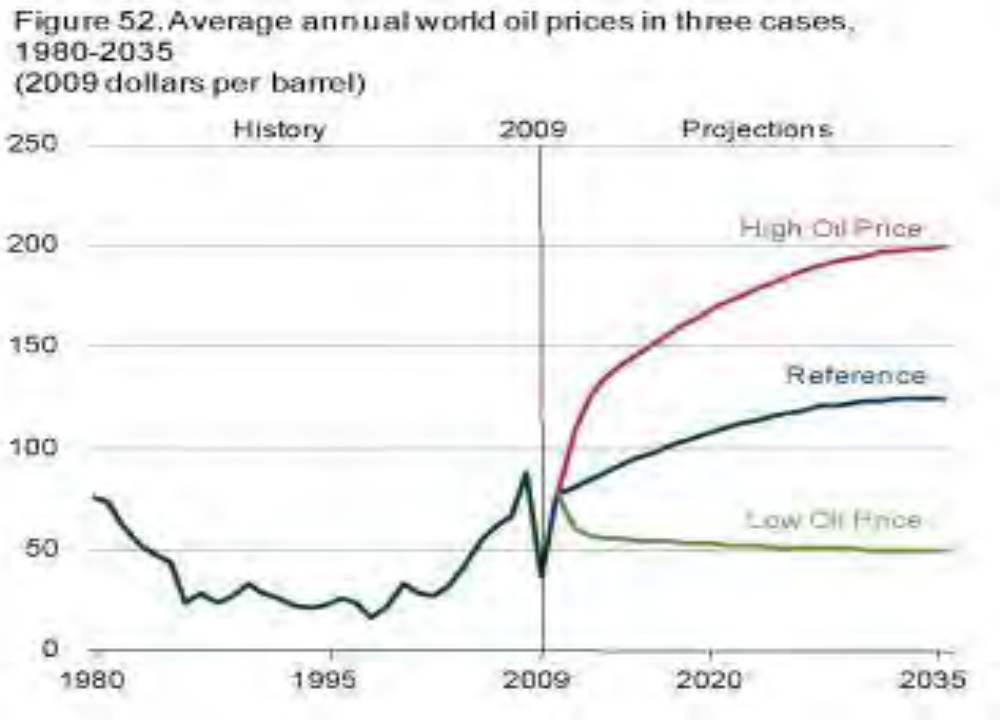


Figura 1.10

Las tres trayectorias del precio mundiales del crudo de petróleo, en el IEO2009 en términos constantes, resumen las perspectivas del EIA. Los tres casos del precio

[1] International Energy Outlook 2009 IEO2009,d mayo de 2009. Energy Information Administration

288

del petróleo son panoramas distintos, cada una son asunciones alternativas que reflejan sobre las fuentes y los costes de suministros de petróleo en el mundo.

El Caso de Referencia refleja una presunta decisión por los países miembros de la OPEP para mantener la producción agregada de la organización en aproximadamente el 40 por ciento de la oferta mundial. Consecuentemente, el áspero 60 por ciento del aumento proyectado en la consumo de los combustibles líquidos en el caso de la referencia viene de la producción no perteneciente a la OPEP, incluyendo proyectos de costo elevado y proyectos en países con regímenes fiscales o políticos poco atractivos para las compañías.

El Caso Alto de Precio del petróleo asume que varios países no pertenecientes a la OPEP y nuevos productores restringen el acceso a o aumentan impuestos sobre la producción de áreas con potencial prospectivo, y que los países miembros de la OPEP reducen su producción substancialmente debajo de niveles actuales. Los precios del petróleo se incrementan sobre los niveles del caso de la referencia, atenuando la demanda para los combustibles líquidos y permitiendo la producción creciente de esos recursos convencionales no pertenecientes a la OPEP y poco convencionales de coste elevado que sigan siendo accesibles y atractivos para la exploración y el desarrollo.

El caso Bajo del Precio del petróleo asume el mayor acceso, y regímenes fiscales más atractivos en varias áreas prospectivas no pertenecientes a la OPEP, incluyendo Rusia y la región del Mar Caspio, así como el incremento en la producción de países miembros de la OPEP. Por lo tanto, los precios del petróleo bajan a los niveles del caso de la referencia, dando por resultado una mayor demanda mundial para los combustibles líquidos y la producción disminuida de recursos convencionales y poco convencionales en los países no pertenecientes a la OPEP que tienen actualmente regímenes fiscales atractivos.

La concepción fundamental o de referencia de la proyección de precios de EIA se basa en que se anticipan incrementos significativos en la producción convencional de crudo por parte de varios países de la OPEP y No OPEP en los próximos 10 años, y en un substancial desarrollo de producción no convencional en el periodo de referencia.

Los acontecimientos recientes ilustran algunas de las maneras de las cuales la oferta y la demanda para el crudo afectan los precios del petróleo. Los primeros 6 meses de 2008 vieron una continuación de los 5 años anteriores de precios del petróleo cada vez mayores, que estimularon mayores comisiones de las compañías a la producción y a los proyectos de exploración de relativo alto costo, tales como aquellos de aguas ultra-profundas y de arenas-aceite, aunque producen mucha demanda para el acero, de los ingenieros, de los servicios del campo petrolífero, y otras insumos que llevan hacia sobre costos. Una carencia evidente de la respuesta de la demanda a los precios altos en países en vías de desarrollo (China y la India, particularmente) llevó a las expectativas de

289

continuidad de altos precios del petróleo. El incremento de la demanda y la poca respuesta de la oferta llevó a algunos analistas a creer que un precio de $200 por barril era plausible en el corto plazo.

Antes del julio de 2008, cuando los precios mundiales del petróleo se acercaron a $150 por barril, había llegado a ser evidente que el consumo del petróleo en la primera mitad de año era más baja que anticipada y que el crecimiento económico global también se retardaba [2]. El mes de agosto vió el principio de la crisis financiera actual y un nuevo debilitamiento de la demanda [3]. Desde el mes septiembre de 2008, el descenso económico global redujo el consumo y la prevista demanda a corto plazo para el crudo.

Para la segunda mitad del 2008, las expectativas de los productores y de los consumidores presentan un desequilibrio de la oferta y de la demanda en el mercado mundial del petróleo, esencialmente las expectativas se invirtieron. Antes de agosto, las expectativas del mercado para la economía mundial indicaban que la demanda sobrepasaría la oferta, a pesar de los planeados aumentos en la capacidad de producción. Después de septiembre, las expectativas llegaron a ser tan malas, que el anuncio de la OPEP de un corte de la producción de 1.5 millón-barril-por-días fue seguido por una caída en los precios del petróleo.

Aunque los impactos del descenso económico actual y de la crisis financiera en demanda del petróleo probablemente lleguen a ser grandes en el corto plazo, también son probables ser relativamente de breve duración. Se esperan que las economías nacionales y la demanda de petróleo comiencen a recuperarse en el 2010. En cambio, sus impactos en la capacidad de producción del crudo podrán no ser superados probablemente hasta el periodo 2010-2013, cuando se den nuevas inversiones en nueva capacidad. En caso tal podrá comenzar a aumentar la producción petrolífera. Justamente cuando se espera que la demanda se recupere, los actuales límites físicos en la capacidad de producción podrían llevar a otra ola global de aumentos de precios, en un patrón cíclico que no es nuevo en el mercado mundial del petróleo.

Los progresos en el último año demuestran cómo rápidamente y tan drásticamente los fundamentos del precio del petróleo y el mercado mundial del crudo, en conjunto pueden cambiar. En una cuestión de meses, el cambio en la demanda actual y futura mundial de los petroderivados ha afectado a la necesidad percibida del acceso adicional a los recursos convencionales y del desarrollo de la oferta no convencional (etanol y bio-fuel) y de la reversa de decisiones de producción de la OPEP. Mejor que intentar pronosticar cómo los fundamentos y percepciones de la oferta y de la demanda cambiarán entre hoy y el 2030, IEO2009 utiliza los tres casos del precio del petróleo para reflejar diversos supuestos sobre los niveles, los orígenes y los costos futuros de la oferta de crudo.

290

ANEXO I-6

Costos, Selección del Conductor y Requerimientos de Protección

291

Costo Unitario
de
Líneas de Transmisión

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
292

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 636 ACSR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		13.32	0.00	13.32	13.32
2. Conductores y accesorios	1.00		42.15	0.00	42.15	42.15
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		0.21	0.00	0.21	0.21
4. OPGW y accesorios	1.00		0.72	0.00	0.72	0.72
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.98	0.00	4.98	4.98
5. Torres y accesorios	1.00		82.72	0.00	82.72	82.72
Sub-Total Materiales				**0.00**	**144.10**	**144.10**
6. Fundaciones	1.00	0.25		36.15		36.15
7. Derecho de vía	1.00	0.01		1.69		1.69
8. Montaje	1.00	0.26		38.06		38.06
Total Costo Base				**75.91**	**144.10**	**220.01**
9. Contingencias	0.10			7.59	14.41	22.00
10. Ingeniería y Administración	0.08			17.60		17.60
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			6.60		6.60
13. Inspección	0.03			6.60		6.60
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			13.20		13.20
COSTO TOTAL				**145.00**	**158.51**	**303.51**

293

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 750 ACAR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		13.32	0.00	13.32	13.32
2. Conductores y accesorios	1.00		47.24	0.00	47.24	47.24
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.09	0.00	2.09	2.09
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.59	0.00	4.59	4.59
5. Torres y accesorios	1.00		65.31	0.00	65.31	65.31
Sub-Total Materiales				**0.00**	**139.79**	**139.79**
6. Fundaciones	1.00	0.25		35.07		35.07
7. Derecho de vía	1.00	0.01		1.64		1.64
8. Montaje	1.00	0.26		36.92		36.92
Total Costo Base				**73.64**	**139.79**	**213.43**
9. Contingencias	0.10			7.36	13.98	21.34
10. Ingeniería y Administración	0.08			17.07		17.07
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			6.40		6.40
13. Inspección	0.03			6.40		6.40
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			12.81		12.81
COSTO TOTAL				**141.19**	**153.77**	**294.95**

294

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV
CIRCUITO SENCILLO CON TORRE PARA DOBLE CIRCUITO
CONDUCTOR 750 ACAR

DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		6.66	0.00	6.66	6.66
2. Conductores y accesorios	1.00		23.62	0.00	23.62	23.62
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.09	0.00	2.09	2.09
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.59	0.00	4.59	4.59
5. Torres y accesorios	1.00		65.31	0.00	65.31	65.31
Sub-Total Materiales				**0.00**	**109.51**	**109.51**
6. Fundaciones	1.00	0.25		27.48		27.48
7. Derecho de vía	1.00	0.01		1.29		1.29
8. Montaje	1.00	0.26		28.92		28.92
Total Costo Base				**57.68**	**109.51**	**167.19**
9. Contingencias	0.10			5.77	10.95	16.72
10. Ingeniería y Administración	0.08			13.38		13.38
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			5.02		5.02
13. Inspección	0.03			5.02		5.02
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			10.03		10.03
COSTO TOTAL				**114.39**	**120.46**	**234.85**

295

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV CIRCUITO SENCILLO CONDUCTOR 750 ACAR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		6.66	0.00	6.66	6.66
2. Conductores y accesorios	1.00		23.62	0.00	23.62	23.62
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.59	0.00	4.59	4.59
5. Torres y accesorios	1.00		48.98	0.00	48.98	48.98
Sub-Total Materiales				**0.00**	**91.09**	**91.09**
6. Fundaciones	1.00	0.25		22.85		22.85
7. Derecho de vía	1.00	0.01		1.07		1.07
8. Montaje	1.00	0.26		24.06		24.06
Total Costo Base				**47.98**	**91.09**	**139.07**
9. Contingencias	0.10			4.80	9.11	13.91
10. Ingeniería y Administración	0.08			11.13		11.13
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			4.17		4.17
13. Inspección	0.03			4.17		4.17
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			8.34		8.34
COSTO TOTAL				**98.09**	**100.20**	**198.29**

296

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 1200 ACAR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		13.32	0.00	13.32	13.32
2. Conductores y accesorios	1.00		57.29	0.00	57.29	57.29
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.09	0.00	2.09	2.09
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.59	0.00	4.59	4.59
5. Torres y accesorios	1.00		87.08	0.00	87.08	87.08
Sub-Total Materiales				**0.00**	**171.60**	**171.60**
6. Fundaciones	1.00	0.25		43.05		43.05
7. Derecho de vía	1.00	0.01		2.01		2.01
8. Montaje	1.00	0.26		45.32		45.32
Total Costo Base				**90.39**	**171.60**	**262.00**
9. Contingencias	0.10			9.04	17.16	26.20
10. Ingeniería y Administración	0.08			20.96		20.96
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			7.86		7.86
13. Inspección	0.03			7.86		7.86
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			15.72		15.72
COSTO TOTAL				**169.33**	**188.76**	**358.09**

297

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV
CIRCUITO SENCILLO CON TORRE PARA DOBLE CIRCUITO
CONDUCTOR 1200 ACAR

DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		6.66	0.00	6.66	6.66
2. Conductores y accesorios	1.00		28.64	0.00	28.64	28.64
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.09	0.00	2.09	2.09
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.59	0.00	4.59	4.59
5. Torres y accesorios	1.00		87.08	0.00	87.08	87.08
Sub-Total Materiales				**0.00**	**136.30**	**136.30**
6. Fundaciones	1.00	0.33		44.41		44.41
7. Derecho de vía	1.00	0.02		2.08		2.08
8. Montaje	1.00	0.34		46.75		46.75
Total Costo Base				**93.25**	**136.30**	**229.54**
9. Contingencias	0.10			9.32	13.63	22.95
10. Ingeniería y Administración	0.08			18.36		18.36
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			6.89		6.89
13. Inspección	0.03			6.89		6.89
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			13.77		13.77
COSTO TOTAL				**165.98**	**149.93**	**315.91**

298

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV CIRCUITO SENCILLO CONDUCTOR 1200 ACAR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		6.66	0.00	6.66	6.66
2. Conductores y accesorios	1.00		28.64	0.00	28.64	28.64
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.59	0.00	4.59	4.59
5. Torres y accesorios	1.00		65.31	0.00	65.31	65.31
Sub-Total Materiales				**0.00**	**112.44**	**112.44**
6. Fundaciones	1.00	0.25		28.12		28.12
7. Derecho de vía	1.00	0.01		1.39		1.39
8. Montaje	1.00	0.27		30.00		30.00
Total Costo Base				**59.51**	**112.44**	**171.94**
9. Contingencias	0.10			5.95	11.24	17.19
10. Ingeniería y Administración	0.08			13.76		13.76
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			5.16		5.16
13. Inspección	0.03			5.16		5.16
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			10.32		10.32
COSTO TOTAL				**117.34**	**123.68**	**241.02**

299

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 636 ACSR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		7.62	0.00	7.62	7.62
2. Conductores y accesorios	1.00		45.30	0.00	45.30	45.30
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.10	0.00	2.10	2.10
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		3.60	0.00	3.60	3.60
5. Torres y accesorios	1.00		69.35	0.00	69.35	69.35
Sub-Total Materiales				**0.00**	**135.19**	**135.19**
6. Fundaciones	1.00	0.24		32.05		32.05
7. Derecho de vía	1.00	0.01		1.17		1.17
8. Montaje	1.00	0.21		28.51		28.51
Total Costo Base				**61.73**	**135.19**	**196.92**
9. Contingencias	0.10			6.17	13.52	19.69
10. Ingeniería y Administración	0.08			15.75		15.75
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			5.91		5.91
13. Inspección	0.03			5.91		5.91
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			11.82		11.82
COSTO TOTAL				**124.79**	**148.71**	**273.50**

300

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV CIRCUITO SENCILLO CONDUCTOR 636 ACSR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		3.81	0.00	3.81	3.81
2. Conductores y accesorios	1.00		22.65	0.00	22.65	22.65
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		3.60	0.00	3.60	3.60
5. Torres y accesorios	1.00		52.01	0.00	52.01	52.01
Sub-Total Materiales				**0.00**	**89.30**	**89.30**
6. Fundaciones	1.00	0.26		23.24		23.24
7. Derecho de vía	1.00	0.01		0.85		0.85
8. Montaje	1.00	0.23		20.67		20.67
Total Costo Base				**44.76**	**89.30**	**134.06**
9. Contingencias	0.10			4.48	8.93	13.41
10. Ingeniería y Administración	0.08			10.72		10.72
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			4.02		4.02
13. Inspección	0.03			4.02		4.02
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			8.04		8.04
COSTO TOTAL				**93.55**	**98.23**	**191.78**

301

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV
CIRCUITO SENCILLO CON TORRE PARA DOBLE CIRCUITO
CONDUCTOR 636 ACSR

DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		3.81	0.00	3.81	3.81
2. Conductores y accesorio	1.00		22.65	0.00	22.65	22.65
3. Hilo de Guarda y acceso	1.00		2.10	0.00	2.10	2.10
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		3.60	0.00	3.60	3.60
5. Torres y accesorios	1.00		69.35	0.00	69.35	69.35
Sub-Total Materiales				**0.00**	**108.73**	**108.73**
6. Fundaciones	1.00	0.30		32.87		32.87
7. Derecho de vía	1.00	0.01		1.20		1.20
8. Montaje	1.00	0.27		29.24		29.24
Total Costo Base				**63.31**	**108.73**	**172.05**
9. Contingencias	0.10			6.33	10.87	17.20
10. Ingeniería y Administra	0.08			13.76		13.76
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			5.16		5.16
13. Inspección	0.03			5.16		5.16
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			10.32		10.32
COSTO TOTAL				**121.55**	**119.61**	**241.16**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
302

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO 2 COND. POR FASE CONDUCTOR 750 ACAR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		26.64	0.00	26.64	26.64
2. Conductores y accesorios	1.00		94.49	0.00	94.49	94.49
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.09	0.00	2.09	2.09
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		5.51	0.00	5.51	5.51
5. Torres y accesorios	1.00		108.84	0.00	108.84	108.84
Sub-Total Materiales				**0.00**	**244.81**	**244.81**
6. Fundaciones	1.00	0.25		61.42		61.42
7. Derecho de vía	1.00	0.01		2.87		2.87
8. Montaje	1.00	0.26		64.66		64.66
Total Costo Base				**128.96**	**244.81**	**373.77**
9. Contingencias	0.10			12.90	24.48	37.38
10. Ingeniería y Administración	0.08			29.90		29.90
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			11.21		11.21
13. Inspección	0.03			11.21		11.21
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			22.43		22.43
COSTO TOTAL				**234.11**	**269.29**	**503.40**

303

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV
DOBLE CIRCUITO 2 COND. POR FASE 1 CTO INICIAL
CONDUCTOR 750 ACAR

DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		13.36	0.00	13.36	13.36
2. Conductores y accesorios	1.00		47.24	0.00	47.24	47.24
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.09	0.00	2.09	2.09
4. OPGW y accesorios	1.00		7.23	0.00	7.23	7.23
4. Sistema puesta a tierra	1.00		5.51	0.00	5.51	5.51
5. Torres y accesorios	1.00		108.84	0.00	108.84	108.84
Sub-Total Materiales				**0.00**	**184.28**	**184.28**
6. Fundaciones	1.00	0.25		46.24		46.24
7. Derecho de vía	1.00	0.01		2.16		2.16
8. Montaje	1.00	0.26		48.67		48.67
Total Costo Base				**97.07**	**184.28**	**281.35**
9. Contingencias	0.10			9.71	18.43	28.14
10. Ingeniería y Administración	0.08			22.51		22.51
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			8.44		8.44
13. Inspección	0.03			8.44		8.44
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			16.88		16.88
COSTO TOTAL				**180.55**	**202.71**	**383.26**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
304

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO 2 COND. POR FASE ADICION 2do CTO: CONDUCTOR 750 ACAR						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		13.36	0.00	13.36	13.36
2. Conductores y accesorios	1.00		47.24	0.00	47.24	47.24
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4. OPGW y accesorios	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4. Sistema puesta a tierra	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
5. Torres y accesorios	1.00		21.77	0.00	21.77	21.77
Sub-Total Materiales				**0.00**	**82.37**	**82.37**
6. Fundaciones	1.00	0.25		20.67		20.67
7. Derecho de vía	1.00	0.01		0.97		0.97
8. Montaje	1.00	0.36		29.37		29.37
Total Costo Base				**51.00**	**82.37**	**133.37**
9. Contingencias	0.10			5.10	8.24	13.34
10. Ingeniería y Administración	0.08			10.67		10.67
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.03			4.00		4.00
13. Inspección	0.03			4.00		4.00
14. Indemnización B/. * kM	15.00			15.00		15.00
15. IDC	0.06			8.00		8.00
COSTO TOTAL				**100.28**	**90.61**	**190.89**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
305

Costo Unitario de Subestaciones

306

ADICION 1 INT. 115 KV				
ITEM N°	**DESCRIPCION**	**Cantidad**	**Costo Unitario Suministro B/.**	**Total Suministro B/.**
1	Interruptores 115 KV	1	72,450	72,450
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	1	15,000	15,000
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	2	11,000	22,000
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar y tripolar	-	115,000	-
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	-	21,000	-
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	-	17,000	-
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	-	6,000	-
17	Pararrayos 96 KV	3	4,000	12,000
18	CT 230 KV	-	17,000	-
19	CT 115 KV	6	13,000	78,000
20	PT 230 KV	-	17,000	-
21	PT 115 KV	3	13,000	39,000
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**238,450**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**238,450**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	11,922
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	28,614
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	119,225
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	166,915
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	35,767
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	59,612
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**660,506**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	99,076
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	165,126
	TOTAL COSTO BASE			**924,708**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	46,235
48	Diseño		3.00	27,741
49	Ingeniería		4.00	36,988
50	Administración		4.00	36,988
51	Inspección		3.00	27,741
52	IDC		6.00	55,482
53	EIA		0.19	1,757
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			**1,157,642**

307

ADICION 2 INT. 115 KV				
ITEM N°	**DESCRIPCION**	**Cantidad**	**Costo Unitario Suministro B/.**	**Total Suministro B/.**
1	Interruptores 115 KV	2	72,450	144,900
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	1	15,000	15,000
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	4	11,000	44,000
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	-	115,000	-
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	-	21,000	-
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	-	17,000	-
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	-	6,000	-
17	Pararrayos 96 KV	3	4,000	12,000
18	CT 230 KV	-	17,000	-
19	CT 115 KV	12	13,000	156,000
20	PT 230 KV	-	17,000	-
21	PT 115 KV	3	13,000	39,000
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**410,900**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**410,900**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	20,545
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	49,308
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	205,450
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	287,630
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	61,635
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	102,725
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**1,138,192**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	170,729
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	284,548
	TOTAL COSTO BASE			**1,593,468**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	79,673
48	Diseño		3.00	47,804
49	Ingeniería		4.00	63,739
50	Administración		4.00	63,739
51	Inspección		3.00	47,804
52	IDC		6.00	95,608
53	EIA		0.19	3,028
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			**1,994,863**

308

ADICION 3 INT. 115 KV				
ITEM N°	**DESCRIPCION**	**Cantidad**	**Costo Unitario Suministro B/.**	**Total Suministro B/.**
1	Interruptores 115 KV	3	72,450	217,349
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	2	15,000	30,000
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	6	11,000	66,000
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	-	115,000	-
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	-	21,000	-
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	-	17,000	-
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	-	6,000	-
17	Pararrayos 96 KV	6	4,000	24,000
18	CT 230 KV	-	17,000	-
19	CT 115 KV	18	13,000	234,000
20	PT 230 KV	-	17,000	-
21	PT 115 KV	6	13,000	78,000
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**649,349**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**649,349**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	32,467
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	77,922
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	324,675
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	454,544
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	97,402
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	162,337
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**1,798,697**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	269,805
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	449,674
	TOTAL COSTO BASE			**2,518,176**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	125,909
48	Diseño		3.00	75,545
49	Ingeniería		4.00	100,727
50	Administración		4.00	100,727
51	Inspección		3.00	75,545
52	IDC		6.00	151,091
53	EIA		0.19	4,785
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			**3,152,505**

309

ADICION 1 INT. 230 KV				
ITEM N°	**DESCRIPCION**	**Cantidad**	**Costo Unitario Suministro B/.**	**Total Suministro B/.**
1	Interruptores 115 KV	-	72,450	-
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	-	15,000	-
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	-	11,000	-
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	1	115,000	115,000
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	1	21,000	21,000
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	2	17,000	34,000
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	3	6,000	18,000
17	Pararrayos 96 KV	-	4,000	-
18	CT 230 KV	6	17,000	102,000
19	CT 115 KV	-	13,000	-
20	PT 230 KV	3	17,000	51,000
21	PT 115 KV	-	13,000	-
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**341,000**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**341,000**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	17,050
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	40,920
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	170,500
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	238,700
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	51,150
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	85,250
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**944,570**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	141,686
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	236,143
	TOTAL COSTO BASE			**1,322,398**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	66,120
48	Diseño		3.00	39,672
49	Ingeniería		4.00	52,896
50	Administración		4.00	52,896
51	Inspección		3.00	39,672
52	IDC		6.00	79,344
53	EIA		0.19	2,513
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			**1,655,510**

310

ADICION 2 INT. 230 KV				
ITEM N°	**DESCRIPCION**	**Cantidad**	**Costo Unitario Suministro B/.**	**Total Suministro B/.**
1	Interruptores 115 KV	-	72,450	-
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	-	15,000	-
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	-	11,000	-
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	2	115,000	230,000
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	1	21,000	21,000
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	4	17,000	68,000
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	3	6,000	18,000
17	Pararrayos 96 KV	-	4,000	-
18	CT 230 KV	12	17,000	204,000
19	CT 115 KV	-	13,000	-
20	PT 230 KV	3	17,000	51,000
21	PT 115 KV	-	13,000	-
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**592,000**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**592,000**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	29,600
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	71,040
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	296,000
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	414,400
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	88,800
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	148,000
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**1,639,840**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	245,976
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	409,960
	TOTAL COSTO BASE			**2,295,776**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	114,789
48	Diseño		3.00	68,873
49	Ingeniería		4.00	91,831
50	Administración		4.00	91,831
51	Inspección		3.00	68,873
52	IDC		6.00	137,747
53	EIA		0.19	4,362
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			**2,874,082**

311

ADICION 3 INT. 230 KV				
ITEM N°	**DESCRIPCION**	**Cantidad**	**Costo Unitario Suministro B/.**	**Total Suministro B/.**
1	Interruptores 115 KV	-	72,450	-
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	-	15,000	-
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	-	11,000	-
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	3	115,000	345,000
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	2	21,000	42,000
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	6	17,000	102,000
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	6	6,000	36,000
17	Pararrayos 96 KV	-	4,000	-
18	CT 230 KV	18	17,000	306,000
19	CT 115 KV	-	13,000	-
20	PT 230 KV	6	17,000	102,000
21	PT 115 KV	-	13,000	-
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**933,000**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**933,000**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	46,650
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	111,960
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	466,500
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	653,100
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	139,950
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	233,250
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**2,584,410**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	387,662
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	646,103
	TOTAL COSTO BASE			**3,618,174**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	180,909
48	Diseño		3.00	108,545
49	Ingeniería		4.00	144,727
50	Administración		4.00	144,727
51	Inspección		3.00	108,545
52	IDC		6.00	217,090
53	EIA		0.19	6,875
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			**4,529,592**

312

Criterios Básicos para la Selección Óptima del Conductor

313

CRITERIOS BÁSICOS PARA LA SELECCIÓN ÓPTIMA DE CONDUCTORES[1]

Los criterios básicos generales para la selección óptima del conductor en una línea de transmisión son:

1.*Selección de la configuración o de las configuraciones de fase a ser adoptadas*: se realiza una elección de los tipos de torre y de la configuración de las cadenas de aisladores a ser estudiadas.

2. *Determinación de los tipos de conductores a ser considerados en la evaluación*:

2.1. Conductor ACSR (Aluminum Cable Steel Reinforced): los conductores de aluminio-acero son los más ampliamente utilizados en líneas aéreas de transmisión en el mundo. Combinan satisfactoriamente las propiedades mecánicas del acero con las propiedades eléctricas y de conductibilidad del aluminio. Han sido empleados con buen desempeño aún cerca del litoral marítimo, no habiendo, en general, registros de corrosión acentuada del alma de acero debido a atmósferas salinas. En el caso de atmósferas muy salinas o agresivas, es práctica común optar por una clase de galvanización más espesa para el alma de acero.

2.2. Conductor ACSR/AW: es un cable con características prácticamente iguales a las del cable ACSR común, pero con el alma más resistente a la corrosión.

2.3. Conductor AAAC (All Aluminum – Alloy Conductor): se trata de conductores de aleación de aluminio, generalmente con la aleación ASTM 6201-T81. Son similares al ALMELEC, ampliamente utilizado en Francia. Es un conductor homogéneo con buen desempeño eléctrico y mecánico.

2.4. Conductor ACAR (Aluminum Alloy Reinforced): este tipo de conductor posee la ventaja de no sufrir corrosión acentuada en el alma.

3. *Determinación del diámetro mínimo aceptable*: el diámetro mínimo aceptable es determinado en función del nivel de gradiente superficial máximo admisible, de las tensiones de inicio o extinción de la corona visible, de los niveles máximos de RI y RA, de la potencia natural de la línea, de la regulación de tensión, de las pérdidas máximas admisibles y de la máxima temperatura de proyecto, la cual dependerá de la ubicación del proyecto.

3.1. Gradiente superficial: como el gradiente de potencia disruptivo del aire es del orden de 21 KV_{rms}/cm, se debe, en la práctica, limitar el gradiente máximo superficial del conductor a cerca del 90% del valor anteriormente mencionado.

3.2. Tensión de extinción de corona: como la tensión de corona visible generalmente ocurre a un valor más bajo de tensión que el inicio de corona,

[1] Selección Técnico Económica de Conductores. Consorcio LEME-CEMIG. IN-G50-009 Rev.0. Línea de Transmisión 230KV – Estí.

314

basta establecer el límite mínimo de tensión operacional 10% arriba del nominal, valor para le cual no debe aparecer corona visible.

3.3. Nivel máximo de radio interferencia (RI): la radio interferencia producida por el efecto corona de los conductores de una línea de transmisión es más intensa en la faja de frecuencia entre 0.5 y 1.6MHz. Generalmente una señal de ruido estándar se encuentra en el orden de 66 dB referida a 1 μV/m.

3.4. Ruido Audible (RA): el ruido audible se torna más intenso a medida que crece el nivel de tensión de la línea de transmisión.

3.5. Regulación y pérdidas: se establecen los límites del 10% para la máxima regulación de tensión y del 10% de pérdidas, en relación a la potencia máxima transmitida por la línea.

3.6. Potencia natural (SIL): la potencia natural solamente depende de la tensión de la línea de transmisión, de la configuración y del número de subconductores por haz.

3.7. Temperaturas del conductor: la temperatura máxima del conductor a ser utilizada en los modelos ¨templates¨ depende de la temperatura ambiente, la potencia transmitida, velocidad del viento y de los índices de radiación solar. Para temperaturas de hasta 80°C no hay pérdida de resistencia mecánica por el conductor.

3.8. Pérdidas corona: se recomienda que para las pérdidas corona, originadas de las descargas de los conductores, estén limitadas a un máximo del 10% de las pérdidas-joule.

3.9. Campos eléctricos y magnéticos: serán determinados a la altura de 1m del suelo.

3. Determinación de las ecuaciones de regresión para el cálculo del peso de las estructuras en función de los conductores y del modelo meteorológico de la región.
4. Optimización preliminar para selección de la faja de calibres de conductores más económicos en función del valor presente de los costos de capital, las pérdidas, la instalación de potencia reactiva y de los costos de mantenimiento.
5. Elaboración de estudios de sensibilidad de las alternativas que se ubiquen próximo a las de mínimos valores presentes.

Finalmente, podemos indicar que la determinación de los conductores o del haz de conductores más económicos para una línea de transmisión debe armonizar dos metas fundamentales: un desempeño técnico adecuado y economía.

En lo que se refiere al desempeño técnico, se deben tener en cuenta los niveles de aislamiento adecuados, junto con un diámetro mínimo abajo del cual la operación de la línea de transmisión pueda tornarse precaria o deficiente.

En relación a la economía, la misma será función de la resistencia de los conductores en análisis, de las potencias a transmitir, de los costos de pérdidas y del periodo de análisis.

315

Una solución previamente ejecutada debe restringir el análisis económico apenas a la determinación de los calibres que sean técnicamente satisfactorios desde el punto de vista de los aspectos eléctricos.

316

Requerimientos Técnicos Mínimos de Protección para Subestaciones y Líneas de Transmisión

317

Requerimientos Técnicos Mínimos de Protección para Subestaciones y Líneas de Transmisión

1. Protección Diferencial de línea

La política de aplicación del esquema de protección diferencial de corriente en líneas de transmisión, esquema de protección primaria, está sujeta a la longitud de la línea (líneas menores a 60 Km.) y a la facilidad del medio de comunicación (fibra óptica dedicada).

Cuando se utiliza el diferencial de línea, la comunicación entre los extremos de la línea debe ser muy confiable, ya que de esta forma se asegura que en todo momento se realiza la comparación entre las corrientes de los extremos.

Una cantidad remota conteniendo la información de corriente necesita ser enviada al extremo local para comparación con la corriente local. Las cantidades a ser comparadas necesitan ser coincidentes en tiempo y la información del fasor debe ser preservada, de no ser así disparos incorrectos pueden ocurrir.

Se requiere tomar en cuenta el diseño de la interfase de comunicación del relevador, la cual tiene que bloquear mensajes de data corrupta que le llegan a cada relé y asegurar que los relés en ambos extremos permanezcan sincronizados. Además el relé debe poder medir y compensar con precisión el tiempo de retardo del canal, de manera de poder realizar un adecuado alineamiento de las cantidades medidas.

El principio de medición del relé debe manejar adecuadamente los errores introducidos por los transformadores de corrientes (TC) y las corrientes capacitivas.

La protección debe contar con facilidad de medición de la corriente diferencial en una base por fase y debe permitir la selección de disparo tripolar o monopolar, de manera de poder implementar esquema automático de recierre de alta velocidad.

La corriente mínima de operación debe ser ajustable y debe ser dependiente de la característica diferencial de porcentaje. Debe tener curva de operación con doble pendiente, donde cada pendiente sea ajustable.

Para perdida de comunicación entre los relevadores de los extremo de la línea protegida, la protección diferencial de corriente cuenta con una protección de respaldo que está habilitada continuamente.

318

2. Protección de Distancia

En la red de transmisión de ETESA, para líneas menores de 60 Km., es utilizada una protección secundaria de comparación direccional conformada por un relé de distancia. Para líneas de transmisión superiores a 60 Km. de longitud, tanto la protección primaria como la protección secundaria son esquemas de comparación direccional.

La protección de distancia debe contar con cuatro zonas de operación tres de las cuales detectan fallas hacia delante y una que detecta fallas hacia atrás.

Las zonas pueden ser de características mho o de características cuadrilaterales. La características mho puede ser polarizada con voltaje de memoria de secuencia positiva o una técnica superior. La característica cuadrilateral puede ser polarizada con corriente de secuencia cero o negativa o con una técnica superior.

La característica cuadrilateral está conformada por cuatro líneas que se intersecan formando un cuadrilátero en el plano x-y. Una de estas líneas es el límite reactivo superior, otra el límite resistivo positivo, otra el límite resistivo negativo y finalmente la línea de direccionamiento que cruza por el origen del plano x-y. El alcance resistivo máximo debe guardar un margen de seguridad con la impedancia de carga máxima de la línea igual al 20%.

Zona uno detecta fallas hacia delante de la línea y es ajustada a un 80% de la impedancia de secuencia positiva. La operación de zona uno es instantánea.

Zona dos detecta fallas hacia delante y es ajustada a un 100% de la línea protegida más un 50% de la línea adyacente eléctricamente más corta. Zona dos es menor que la zona uno de cualquiera de las líneas en el bus remoto bajo las diferentes condiciones de operación del sistema. El tiempo de operación de zona dos depende de la estabilidad del sistema. Debe realizar un estudio que indique el tiempo crítico de despeje de fallas. Además, tiene que asegurar la coordinación con las protecciones de las líneas existentes.

Zona tres detecta fallas hacia delante y es ajustada a un 100% de la línea protegida más el 100% de la línea adyacente eléctricamente más larga. Zona tres es menor que la zona dos de cualquiera de las líneas en el bus remoto bajo las diferentes condiciones de operación del sistema. El tiempo de operación de zona tres es de un segundo.

Zona cuatro detecta fallas hacia atrás, sirviendo de respaldo de la protección de barra del bus local. El tiempo de operación de zona cuatros es de un segundo.

3. Protección Direccional de Sobrecorriente de Falla a Tierra (67N)

Las protecciones de distancia tienen como respaldo al 67N. Esta protección debe existir como una función programada en el relevador de distancia/diferencial o

319

como un equipo independiente. El 67N debe ser polarizado por elementos de secuencia negativa. El tap debe ajustarse 1.5 veces o más por encima del máximo desbalance y 2 veces o más por debajo de la falla mínima. Consideramos que el máximo desbalance en transmisión es el 10% de la carga máxima que puede llevar la línea. También, hay que verificar la coordinación entre el nuevo 67N y los de las líneas adyacentes. Se espera que una falla al final de la línea sea despejada en un tiempo igual al tiempo de zona dos (400 milisegundos).

4. Esquema piloto

El esquema piloto usa canales de comunicación para enviar información desde la protección local hasta la protección en el bus remoto. El propósito es despejar instantáneamente las fallas a lo largo de toda la línea protegida. ETESA utiliza el esquema PUTT (Permissive Underreach Transfer Trip). Cada línea cuenta con dos canales de comunicación. El primario es 21X1 y el secundario, 21X2. Requerimos dualidad en el envío. Es decir, tanto la protección secundaria como la primaria tienen que enviar tonos por ambos canales de comunicación. Las protecciones de línea únicamente envían tono si el elemento de zona 1 se activa. No se utiliza dualidad en el recibo, la protección primaria recibe información del canal primario y la protección secundaria del canal secundario.

Si las protecciones de línea reciben tono y además tienen activo el elemento de zona dos, entonces ocurre un disparo asistido.

Adicional al esquema PUTT, ETESA utiliza como respaldo para fallas en la línea remota el esquema de fallo de interruptor remoto (BFR). Cuando el esquema de fallo de interruptor local opera, envía un tono por los canales primario y secundario. En el extremo remoto se reciben ambos tonos que junto a la activación del elemento de zona tres de las protecciones primaria y secundaria hacen operar el esquema BFR. Este esquema sólo dispara los interruptores asociados a la línea.

5. Recerrador

El esquema de recierre es monopolar y puede conformarse por un solo recerrador por línea o por un recerrador por cada interruptor. Se utilizará el esquema maestro seguidor, siendo el interruptor de la barra el maestro y el del medio, el seguidor. Primero, recierra el interruptor maestro, transcurre un tiempo programable y finalmente, recierra el seguidor. Si por alguna razón el maestro se encuentra fuera de servicio, el seguidor se convertirá en el maestro.

El tiempo muerto, que es el tiempo en que la fase fallada permanece abierta es de 800mseg. Durante el tiempo muerto el recerrador debe bloquear la función 67N. El tiempo de reclamo, que es el tiempo inmediatamente posterior al recierre es de 25seg. Cualquier tipo de falla que ocurra durante el tiempo muerto o de reclamo se despeja tripolarmente y el recerrador se bloquea. La forma de desbloquearlo es cuando se cierra el interruptor.

320

En el esquema de recierre se monitorea el estatus de cada polo para asegurar que solamente se realicen recierres monopolares. También, se verifica la condición del interruptor (resorte cargado, buena presión de gas). Para que el recierre sea exitoso esta condición debe ser óptima, de no ser así las otras dos fases son disparadas por el recerrador. Por otro lado, cada vez que se solicite una tarjeta amarilla, el recerrador debe desactivarse por comando enviado desde el CND. Tiene que garantizarse que cualquier falla que ocurra cuando el recierre esté desactivado provoque disparo tripolar de los interruptores asociados a la línea. En el caso que compartan la misma bahía, si el recerrador de la línea 1 está con tarjeta amarilla y ocurre una falla en la línea 2, el interruptor del medio disparará tripolarmente.

6. Protección de transformadores

El esquema de protección de los transformadores de ETESA está conformado por 2 protecciones diferenciales (87T) de alta velocidad, Sobrecorrientes instantáneos de tiempo definido (50 TD) para condiciones de sobrecarga y Sobrecorrientes tiempo inverso de fase (51 P) como respaldo para fallas en el terciario cuya conexión es típicamente en delta, también debe contar con un sobrecorriente de neutro de tiempo inverso (51N) como respaldo ante fallas asimétricas externas al transformador. Los transformadores deben contar con las protecciones mecánicas por temperatura, presión súbita y Bucholtz.

Al operar la protección diferencial de transformador, debe activar un relé de disparo y bloqueo (86T) para disparar todos sus interruptores asociados y evitar someterlo nuevamente a fallas antes de reponer el relé 86T

7. Protección de reactores

El esquema de protección de los reactores está conformado por relevadores de sobrecorriente si el reactor está acoplado al sistema directamente sobre la barra de la subestación, si el reactor entra en una nave (como es el caso de las subestaciones del proyecto GUVELLA), se requiere de una protección diferencial que proteja desde el reactor hasta los interruptores de la nave en donde esté conectado.

8. Protección de fallo de interruptor

El esquema de fallo de interruptor es un esquema de respaldo que está conformado por relés de sobrecorriete instantáneos (50 BF), temporizador (62 BF) y relés de disparo y bloqueo (86 BF). El esquema es iniciado por contactos de las protecciones en serie con contactos del 50 BF, si el sobrecorriente instantaneo 50BF detecta corriente de falla a pesar del disparo de la protección, cierra su contacto energizando la bobina del temporizador 62 BF el cual al cumplir su tiempo de ajuste cierra un contacto que dispara el relevador multicontacto 86 BF

321

que dispara y bloquea los interruptores adyacentes locales y transfiere el disparo a los interruptores remotos adyacentes de ser necesario.

9. Protección de Barras

El esquema de protección diferencial de barras está conformado por protecciones diferenciales de alta impedancia cuya operación es por voltajes para asegurar su estabilidad para fallas de altas corrientes, evitando problemas por saturación de CT´s. Para los disparos de esta protección, se utiliza un relé de disparo y bloqueo 86 B que dispara y bloquea todos los interruptores asociados a la barra.

10. Protección de Transformador de tierra

Las protecciones de los transformadores de tierra son protecciones de respaldo para fallas monofásicas que consisten en relays de sobrecorriente de tiempo inverso (51G), los cuales deben estar debidamente coordinados con las protecciones de los alimentadores que salen de la barra de 34.5 KV de las subestaciones.

322

Anexo I-7

Resultados de Flujo de Potencia, Estabilidad Transitoria y Cortocircuito

323

RESULTADOS DE FLUJO DE POTENCIA

INDICE GENERAL

Año 2013

Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
    Cont. 10: Llano Sánchez – Panamá II
    Cont. 15: Mata de Nance - Veladero
Demanda Mínima de Invierno

Año 2014

Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
    Cont. 14: Veladero - Llano Sánchez
    Cont. 17: Mata de Nance – Boquerón III
Demanda Mínima de Invierno

Año 2015

Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
    Cont. 19: Fortuna - Guasquitas
    Cont. 26: Mata de Nance - Progreso
Demanda Mínima de Invierno

Año 2016

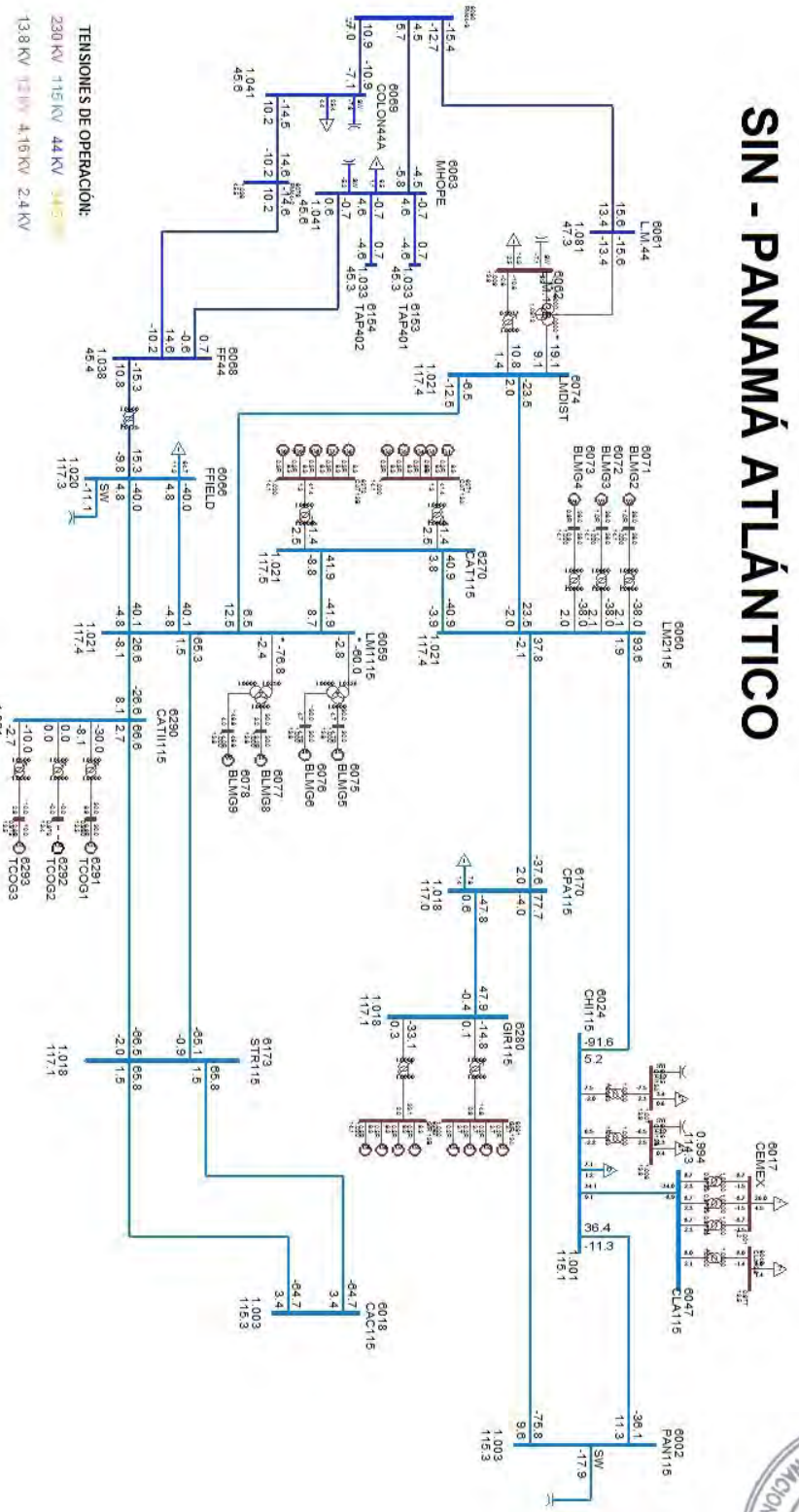
Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
    Cont. 19: Fortuna - Guasquitas
    Cont. 26: Mata de Nance - Progreso
Demanda Mínima de Invierno

Año 2013

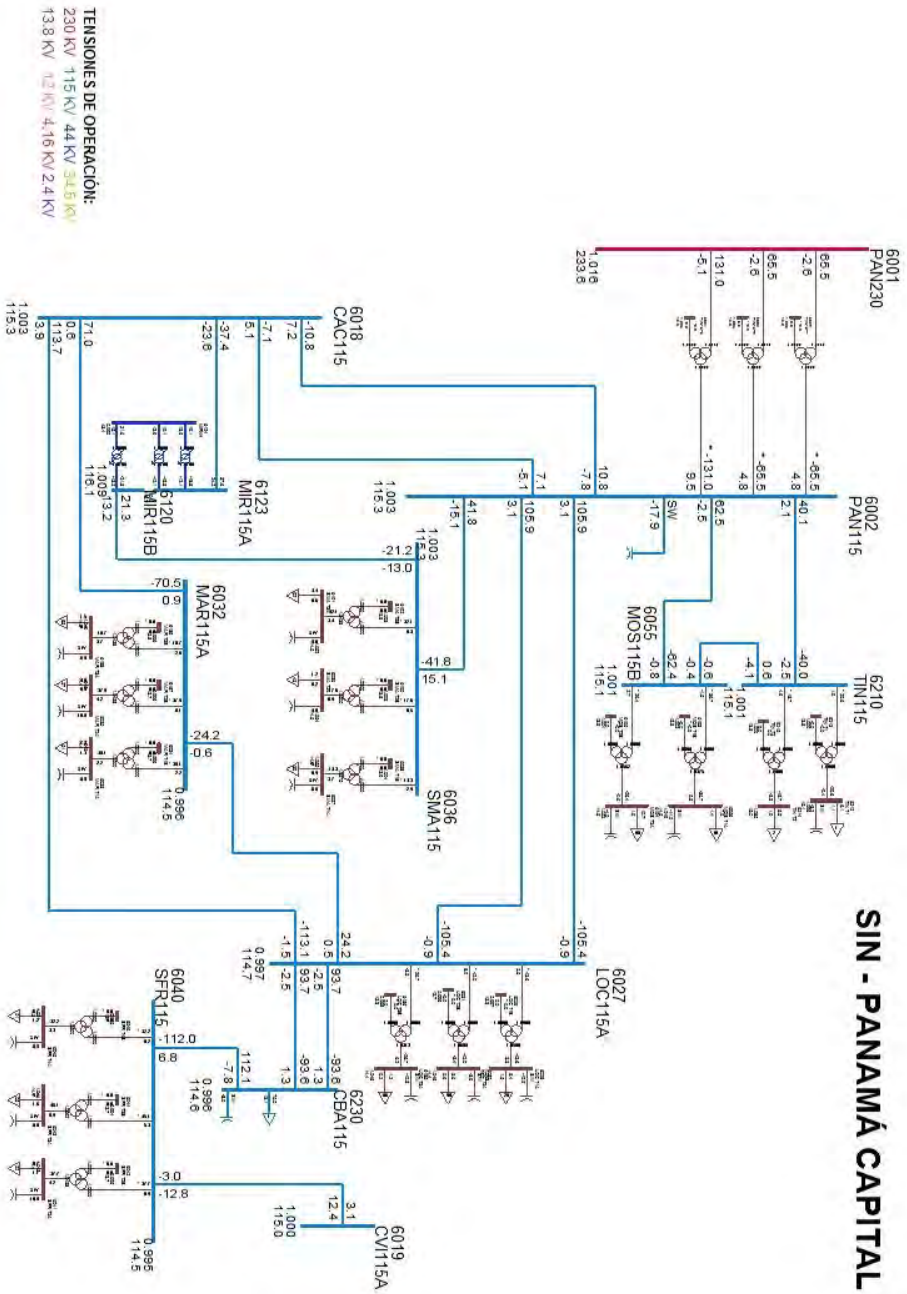

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
324

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

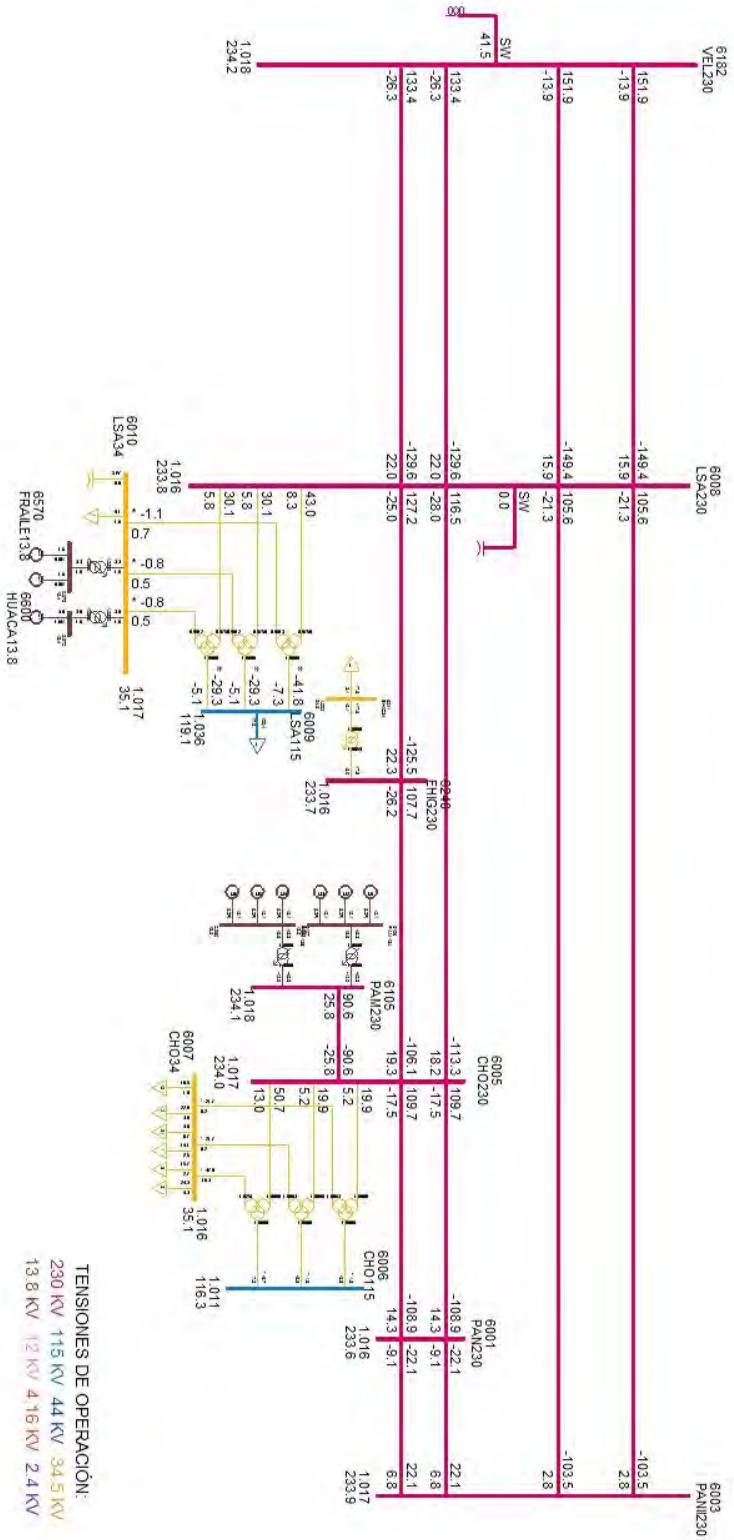
Demanda Máxima de Verano



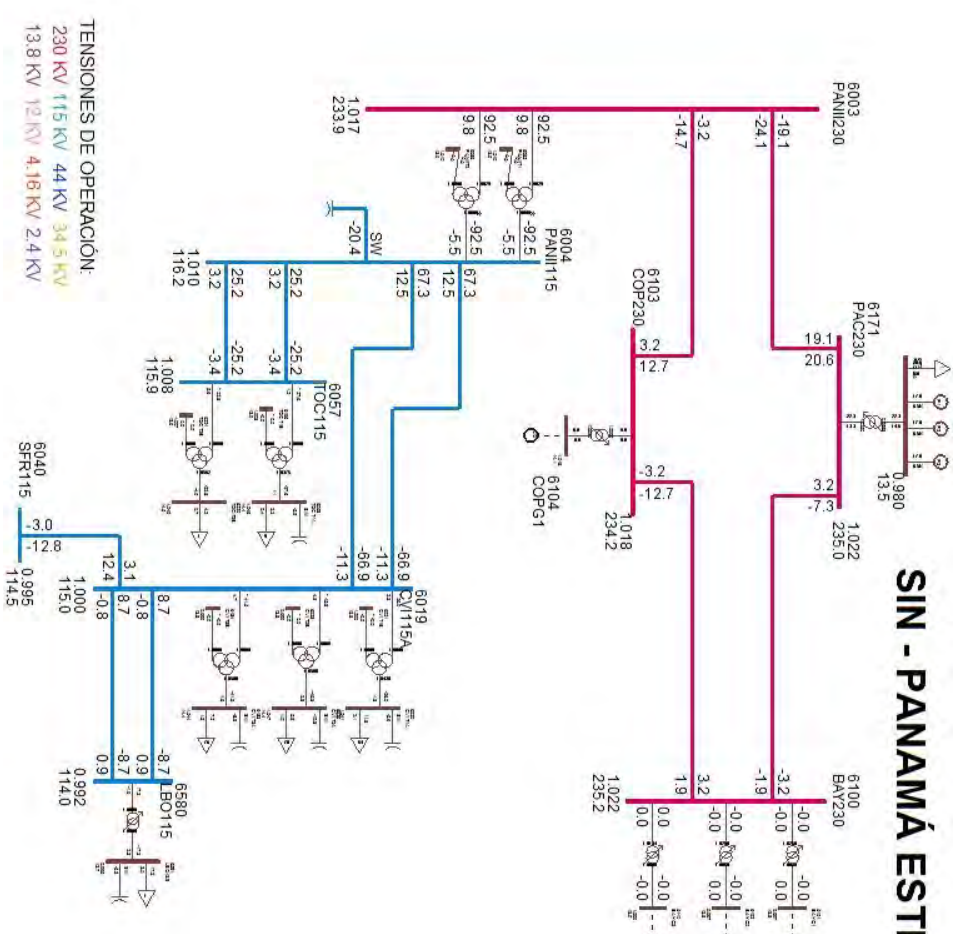
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
326



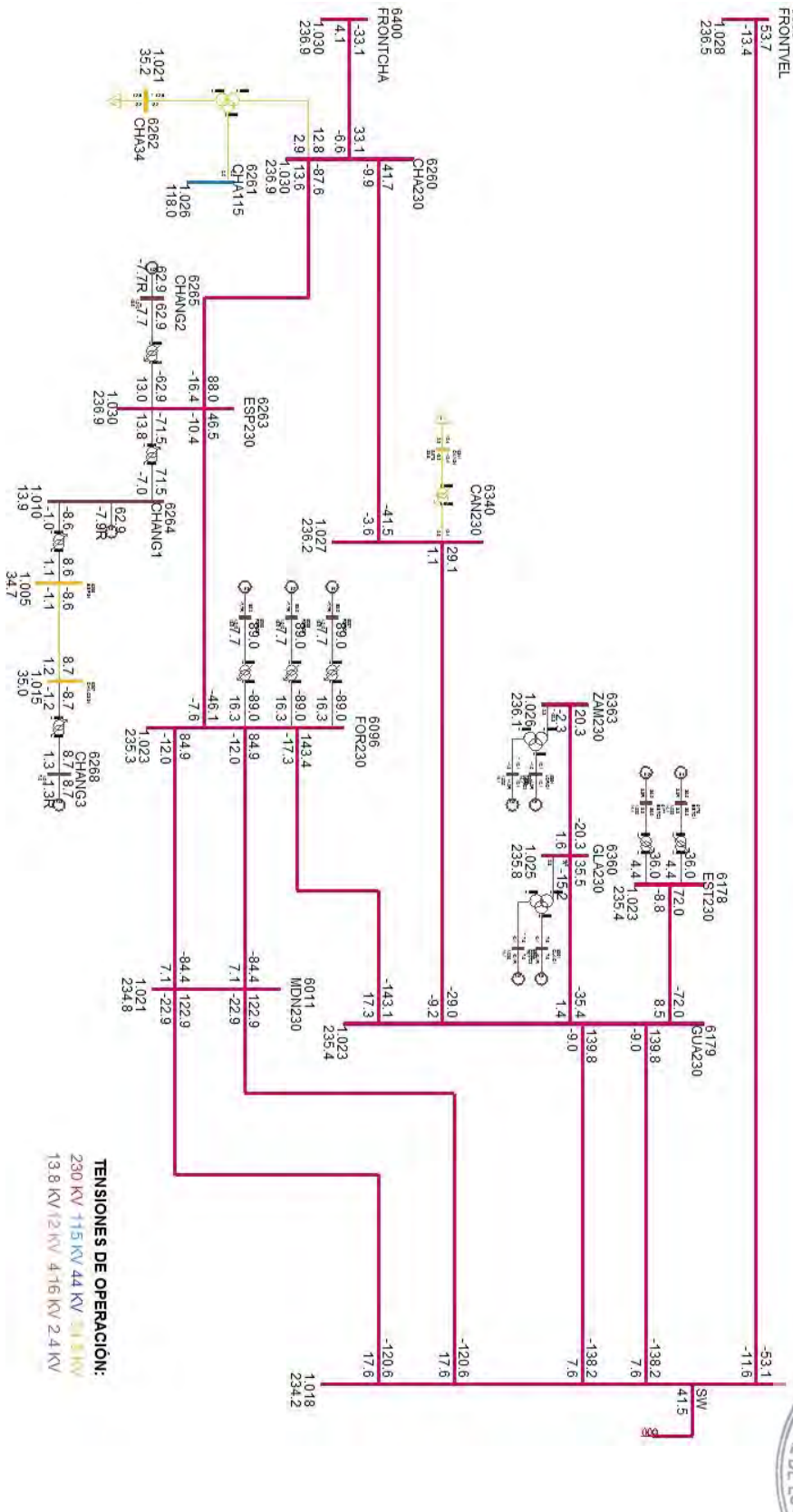
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
327



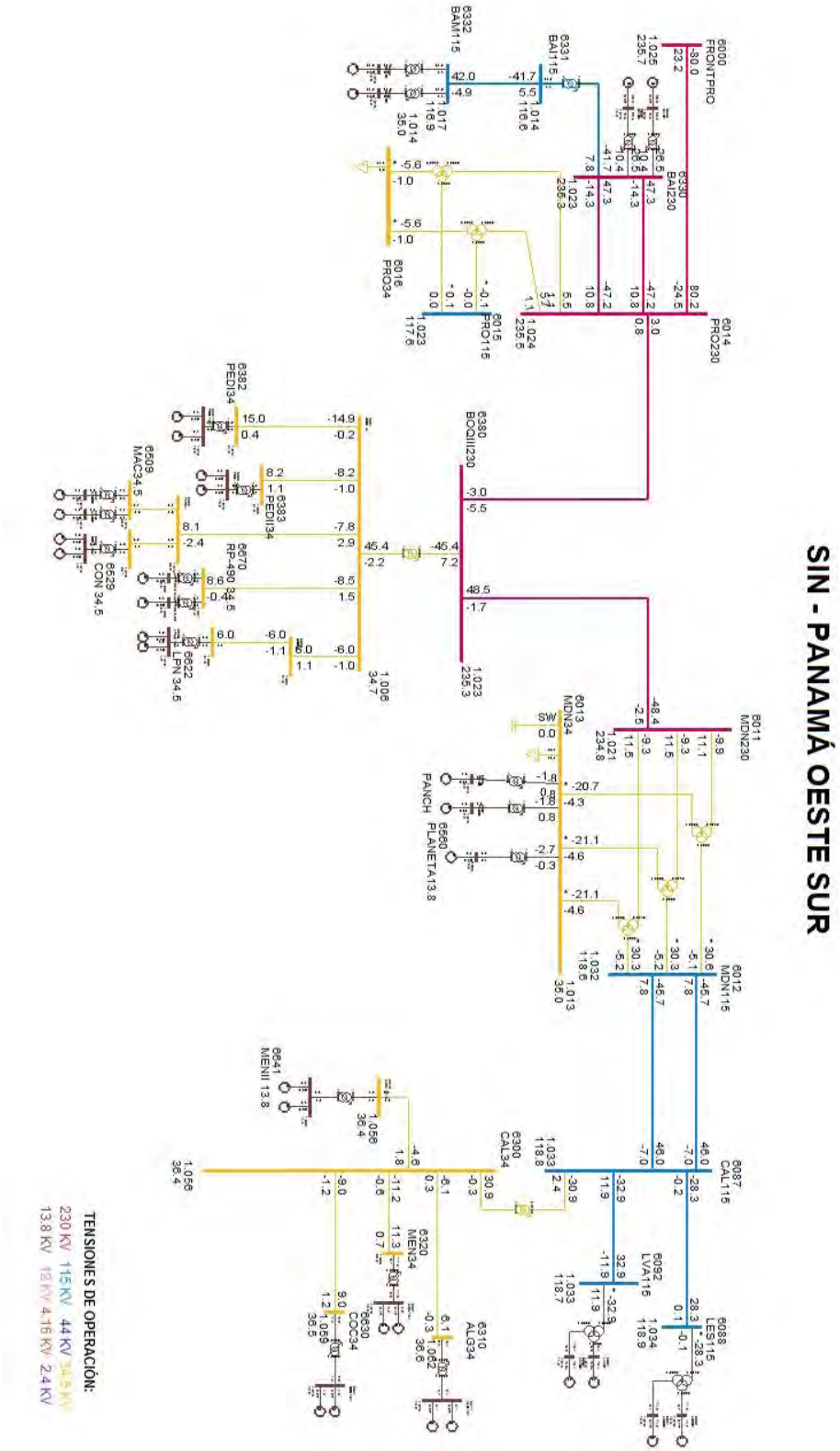
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
329



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	1
6072	BLMG3	V3	38	1
6073	BLMG4	V4	38	0.9
6075	BLMG5	J5	30	4.7
6076	BLMG6	J6	30	4.7
6077	BLMG8	T8	30	3.2
6078	BLMG9	V9	46.8	4
6090	LESG1	E1	14.2	0.7
6091	LESG2	E2	14.2	0.7
6094	LVAG1	L1	16.4	-5
6095	LVAG2	L2	16.4	-5
6097	FORG1	F1	89	-7.7
6098	FORG2	F2	89	-7.7
6099	FORG3	F3	89	-7.7
6106	PAM 13A	M1	15.1	6.2
6106	PAM 13A	M2	15.1	6.2
6106	PAM 13A	M3	15.1	6.2
6107	PAM 13B	M4	15.1	6.2
6107	PAM 13B	M5	15.1	6.2
6107	PAM 13B	M6	15.1	6.2
6172	PAC 13A	P1	17	6.5
6172	PAC 13A	P2	17	6.5
6172	PAC 13A	P3	17	6.5
6176	ESTG1	E1	36	3.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6177	ESTG2	E2	36	3.3
6264	CHANG1	G1	62.9	-7.9
6265	CHANG2	G2	62.9	-7.7
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.3
6281	GIR 13A	G1	3.7	0.2
6281	GIR 13A	G2	3.7	0.2
6281	GIR 13A	G3	3.7	0.2
6281	GIR 13A	G4	3.7	0.2
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.5
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.5
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.5
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.5
6291	TCOG1	G1	30	8.9
6293	TCOG3	G3	10	2.8
6311	ALG 13A	A1	3.1	0
6311	ALG 13A	A2	3.1	0
6321	MEN 13A	M1	5.6	0.4
6321	MEN 13A	M2	5.6	0.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6333	BAMG1	G1	21	0.2
6334	BAMG2	G2	21	0.2
6335	BAIG1	G1	26.5	-9.3
6336	BAIG2	G2	26.5	-9.3
6361	GLAG1	G1	7.6	-0.1
6362	GLAG2	G2	7.6	-0.1
6364	LORG1	G1	10.1	-1
6365	LORG2	G2	10.1	-1
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.3
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.3
6385	PEDII 13A	G1	4.1	0.6
6385	PEDII 13A	G2	4.1	0.6
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLANETA13.8	G1	2.7	0.3
6570	FRAILE13.8	G1	1.6	0.8
6570	FRAILE13.8	G2	1.6	0.8
6600	HUACA13.8	G1	3	1.6
6623	LPN 4.16A	G1	3	0.5
6623	LPN 4.16A	G2	3	0.5
6631	COC 13A	G1	4.5	0.6
6631	COC 13A	G2	4.5	0.6
6641	MENII 13.8	G1	2.3	-0.9
6641	MENII 13.8	G2	2.3	-0.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1317.6	36.6

REPUBLICA DE PANAMA
336
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0249	235.73	6001	PAN230	1.0156	233.6
6003	PANII230	1.0171	233.93	6005	CHO230	1.0175	234.02
6008	LSA230	1.0165	233.79	6011	MDN230	1.0207	234.77
6014	PRO230	1.024	235.52	6096	FOR230	1.023	235.28
6100	BAY230	1.0224	235.16	6103	COP230	1.0184	234.23
6105	PAM230	1.0176	234.05	6171	PAC230	1.0216	234.96
6178	EST230	1.0233	235.36	6179	GUA230	1.0233	235.36
6182	VEL230	1.018	234.15	6240	EHIG230	1.0161	233.69
6260	CHA230	1.0299	236.89	6263	ESP230	1.0298	236.86
6330	BAI230	1.0231	235.31	6340	CAN230	1.0271	236.22
6345	PM230-29	1.0248	235.71	6360	GLA230	1.0251	235.78
6363	ZAM230	1.0265	236.09	6380	BOQIII23	1.0231	235.3
6400	FRONTCHA	1.0299	236.88	6500	FRONTVEL	1.0281	236.46

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
337
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0028	115.32	6004	PANII115	1.0102	116.18
6006	CHO115	1.0115	116.32	6009	LSA115	1.036	119.14
6012	MDN115	1.0316	118.64	6015	PRO115	1.0226	117.59
6018	CAC115	1.0029	115.33	6019	CVI115A	1.0004	115.04
6024	CHI115	1.0007	115.08	6036	SMA115	1.0029	115.34
6055	MOS115B	1.0012	115.14	6057	TOC115	1.0079	115.91
6059	LM1115	1.0212	117.43	6060	LM2115	1.0211	117.43
6066	FFIELD	1.0196	117.26	6074	LMDIST	1.0211	117.43
6087	CAL115	1.0329	118.78	6088	LES115	1.0341	118.92
6092	LVA115	1.0325	118.74	6120	MIR115B	1.0095	116.09
6123	MIR115A	1.0147	116.68	6170	CPA115	1.0175	117.01
6173	STR115	1.0182	117.09	6174	PM115-1A	1.0125	116.44
6175	PM115-2A	1.0125	116.44	6210	TIN115	1.0007	115.08
6211	PM115-9	1.0011	115.12	6261	CHA115	1.0263	118.02
6270	CAT115	1.0213	117.45	6280	GIR115	1.0182	117.09
6290	CATII115	1.0212	117.44	6331	BAI115	1.0143	116.65
6332	BAM115	1.0169	116.95				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6027	LOC115A	0.9974	114.7	6032	MAR115A	0.9959	114.53
6040	SFR115	0.9954	114.47	6047	CLA115	0.9942	114.33
6230	CBA115	0.9964	114.58	6350	PM115-8	0.9997	114.97
6580	LBO115	0.9916	114.04				

338

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	81.8	193	42.4	193	42.4	366	22.4
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	81.3	200	40.7	200	40.7	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	23.5	350	6.7	350	6.7	450	5.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	23.5	350	6.7	350	6.7	450	5.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	109.2	193	56.6	193	56.6	366	29.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	109.2	193	56.6	193	56.6	366	29.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	65.6	175	37.5	175	37.5	218.8	30
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	65.6	175	37.5	175	37.5	218.8	30
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	131.1	350	37.5	350	37.5	437.5	30
6002	PAN115	6018	CAC115	12	8.7	120	7.2	120	7.2	175	5
6002	PAN115	6018	CAC115	37	13.3	142	9.3	142	9.3	178	7.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	38.1	93	41	93	41	175	21.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	105.6	137	77.1	175	60.4	--	--
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	105.6	137	77.1	175	60.4	--	--
6002	PAN115	6036	SMA115	7	44.3	93	47.6	175	25.3	--	--
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	62.4	109	57.3	135	46.2	--	--
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	76.4	93	82.2	93	82.2	175	43.7
6002	PAN115	6210	TIN115	9	40	151	26.5	175	22.9	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	65.7	175	37.5	175	37.5	218.8	30
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	65.7	175	37.5	175	37.5	218.8	30
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	131.3	350	37.5	350	37.5	437.5	30
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6003	PANII230	6008	LSA230	12	106	276	38.4	276	38.4	459	23.1
6003	PANII230	6008	LSA230	13	106	276	38.4	276	38.4	459	23.1
6003	PANII230	6103	COP230	2A	14.7	186	7.9	186	7.9	350	4.2
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	30.2	186	16.2	186	16.2	350	8.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	93	175	53.2	175	53.2	218.8	42.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	93	175	53.2	175	53.2	218.8	42.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	67.9	158	42.9	196	34.6	--	--
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	67.9	158	42.9	196	34.6	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	32	25.2	93	27.1	175	14.4	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	33	25.2	93	27.1	175	14.4	--	--
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	92.7	175	52.9	175	52.9	218.8	42.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	92.7	175	52.9	175	52.9	218.8	42.3
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	117.8	193	61.1	193	61.1	366	32.2
6005	CHO230	6105	PAM230	11	92.6	193	48	193	48	366	25.3

339

6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	109.1	193	56.5	193	56.5	366	29.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.6	50	41.2	50	41.2	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.6	50	41.2	50	41.2	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	52.3	100	52.3	100	52.3	100	52.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	4.2	50	8.4	50	8.4	62.5	6.7
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	4.2	50	8.4	50	8.4	62.5	6.7
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	8.4	100	8.4	100	8.4	100	8.4
6008	LSA230	6182	VEL230	14	149.8	276	54.3	276	54.3	459	32.6
6008	LSA230	6182	VEL230	15	149.8	276	54.3	276	54.3	459	32.6
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	133.6	193	69.2	193	69.2	366	36.5
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	133.6	193	69.2	193	69.2	366	36.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	127.5	193	66.1	193	66.1	366	34.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.6	70	43.8	70	43.8	87.5	35
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.6	70	43.8	70	43.8	87.5	35
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.8	100	43.8	100	43.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.7	60	49.6	60	49.6	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.7	60	49.6	60	49.6	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.5	80	53.1	80	53.1	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	83.8	193	43.4	193	43.4	366	22.9
6011	MDN230	6096	FOR230	8	83.8	193	43.4	193	43.4	366	22.9
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	122.5	193	63.5	193	63.5	366	33.5
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	122.5	193	63.5	193	63.5	366	33.5
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	47.5	193	24.6	193	24.6	366	13
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.8	70	21.1	70	21.1	87.5	16.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	14.8	70	21.1	70	21.1	87.5	16.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	14.9	70	21.3	70	21.3	87.5	17
6012	MDN115	6087	CAL115	15	45.1	93	48.5	93	48.5	175	25.8
6012	MDN115	6087	CAL115	16	45.1	93	48.5	93	48.5	175	25.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.8	60	51.3	60	51.3	75	41.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.8	60	51.3	60	51.3	75	41.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.1	60	51.8	60	51.8	75	41.4
6014	PRO230	6330	BAI230	27	48.3	186	26	186	26	350	13.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	48.3	186	26	186	26	350	13.8
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	6.2	193	3.2	193	3.2	366	1.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.8	50	11.7	50	11.7	62.5	9.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.6	50	11.2	50	11.2	62.5	9
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.6	--	--	--	--

340

6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	113.4	140	81	150	75.6	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	44.1	90	49	100	44.1	--	--
6018	CAC115	6174	PM115-1A	1A	64.6	150	43.1	150	43.1	175	36.9
6018	CAC115	6175	PM115-2A	2A	64.6	150	43.1	150	43.1	175	36.9
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70.8	140	50.6	150	47.2	--	--
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	13.2	141	9.4	164	8.1	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	8.8	10.3	85.2	10.3	85.2	50	17.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	8.8	10.3	85.2	10.3	85.2	50	17.5
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.1	25	104.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.1	42	109.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.8	42	99.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.8	25	31.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7	25	28	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.3	90	39.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	91.7	93	98.6	93	98.6	175	52.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	24.3	114	21.3	125.4	19.4	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	94	160	58.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	94	160	58.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	43.6	50	87.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	42.9	50	85.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	27	47	57.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.8	114	62.1	132	53.7	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	37.9	50	75.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	18.9	50	37.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	24.8	97	25.6	109	22.8	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	13.6	25	54.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	17.6	25	70.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.1	42	76.4	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	112.8	184	61.3	228	49.5	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	37.7	46	82	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.4	50	90.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.3	10.5	78.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.5	109	2.3	135	1.8	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	36.7	50	73.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	26.5	50	53.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	27.6	50	55.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	23.4	50	46.9	--	--	--	--

341

6059	LM1115	6066	FFIELD	30	39.6	93	42.5	175	22.6	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	39.6	93	42.5	175	22.6	--	--
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	13.8	90.6	15.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	64	150	42.7	150	42.7	175	36.6
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	41.9	258.9	16.2	258.9	16.2	--	--
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	27.3	150	18.2	150	18.2	175	15.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	76.8	100	76.8	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	60.1	100	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	23.1	90.6	25.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	37.1	93	39.9	93	39.9	175	21.2
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	40.2	258.9	15.5	258.9	15.5	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	10.9	28	39.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	18.7	42	44.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	21.2	56	37.8	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.4	93	29.5	93	29.5	175	15.7
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.9	93	36.4	93	36.4	175	19.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	31	62.5	49.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	54	52.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	54	64.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	90.5	111	81.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	90.5	111	81.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	90.5	111	81.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	141.2	276	51.2	276	51.2	459	30.8
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	46.2	304	15.2	304	15.2	340	13.6
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6103	COP230	2A	12.9	186	6.9	186	6.9	350	3.7
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	7.8	186	4.2	186	4.2	350	2.2
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	49	63	77.8	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	49	63	77.8	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	47	159	29.6	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	26.6	65	41	--	--	--	--
6173	STR115	6174	PM115-1A	1	64.6	150	43.1	150	43.1	175	36.9
6173	STR115	6175	PM115-2A	1	64.6	150	43.1	150	43.1	175	36.9
6173	STR115	6290	CATII115	1B	65.3	150	43.5	150	43.5	175	37.3

342

6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.3	70	51.8	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.3	70	51.8	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	70.9	193	36.7	193	36.7	366	19.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	136.9	276	49.6	276	49.6	459	29.8
6179	GUA230	6182	VEL230	17	136.9	276	49.6	276	49.6	459	29.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	29.8	276	10.8	276	10.8	459	6.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	34.7	131	26.5	131	26.5	405	8.6
6182	VEL230	6500	FRONTVEL	25	53.8	300	17.9	300	17.9	389	13.8
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.1	109	3.8	135	3	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	20.7	42	49.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	19.3	42	45.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	18.3	50	36.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	86.9	304	28.6	304	28.6	340	25.6
6260	CHA230	6340	CAN230	30	41.6	304	13.7	304	13.7	340	12.2
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	32.8	304	10.8	304	10.8	340	9.6
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.1	50	26.2	50	26.2	62.5	21
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	72.8	125	58.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	64.2	125	51.4	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	14.8	20	74.1	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.1	66.6	49.8	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	31.3	75	41.7	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	10.4	75	13.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.4	60	70.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	28.4	60	47.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	28.4	60	47.4	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	41.6	93	44.7	175	23.8	--	--
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.7	50	25.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	29	304	9.5	304	9.5	340	8.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	19.9	131	15.2	131	15.2	405	4.9
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.2	66	23.1	--	--	--	--
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.4	40	51	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	46	83.3	55.2	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	32.4	300	10.8	--	--	--	--
6500	FRONTVEL	56052	RCL230B	1	55	374	14.7	374	14.7	--	--

343

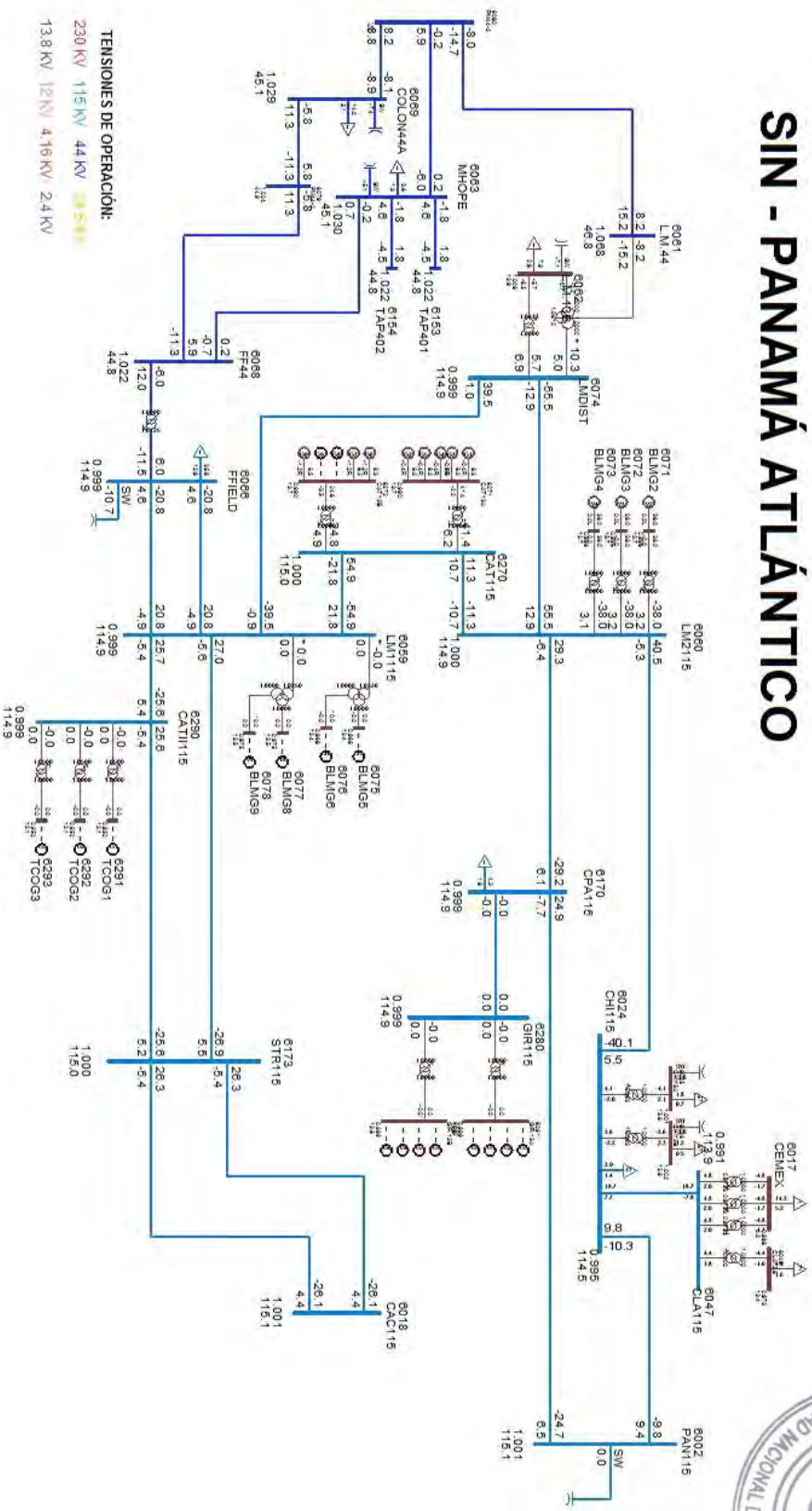
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	17.5	50	34.9	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	44.1	90	49	100	44.1	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	24.8	97	25.6	109	22.8	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	26.4	75	35.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	23.4	47	49.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	23.4	50	46.8	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
344
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

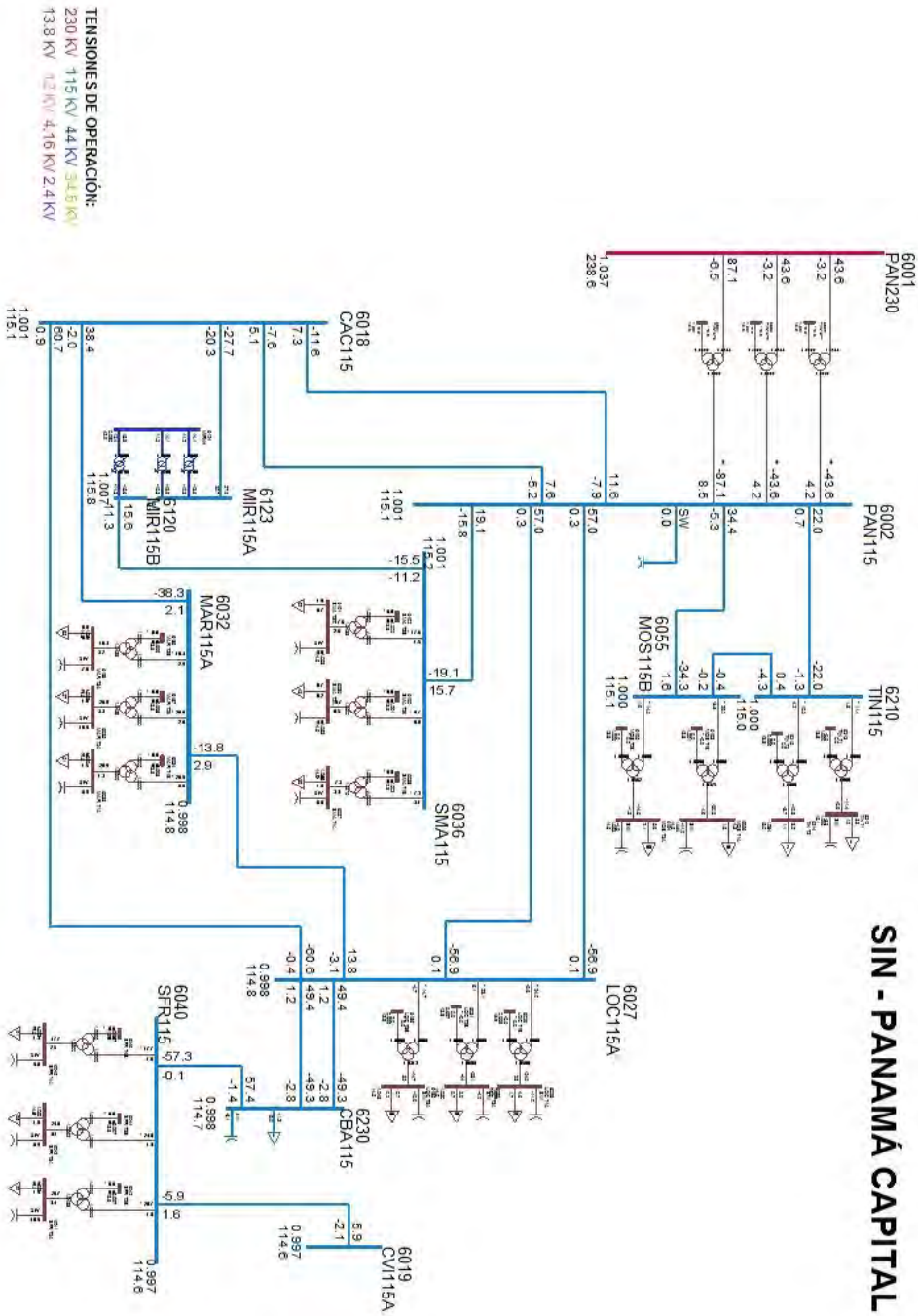
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1087.7	1120.2	0	0	0	26.6	-59.1	-59.1	-59.2
GUATEMAL	161.6	340.6	-66.6	60.8	386.2	287.8	-74.8	-74.8	
2	1035.9	1012	0	0	0	23.8	0	0	0
SALVADOR	249.6	336.5	-148.1	0	244.8	234.7	71.3	71.3	
3	1086	1055.9	0	0	0	30.1	-0.1	-0.1	0
HONDURAS	397.9	346.1	-27.8	0	353.3	393.9	39.1	39.1	
4	507.6	497.3	0	0	0	10.3	0	0	0
NICARAGU	34.8	196.2	-9.3	0	187.4	138.7	-103.3	-103.3	
5	1466.5	1446.5	0	0	0	19.9	0	0	0
COSTA RI	202.8	517.9	-232.1	0	469.3	331.2	55.1	55.1	
6	1317.6	1269.1	0	0	0	49.5	-0.9	-0.9	-0.9
PANAMA	36.6	222.3	-199	0	487.1	537.9	-37.6	-37.6	
7	108.2	45.2	0	0	0	3	60.1	60.1	60
ACANAL	34.3	7.9	-15.7	0	0	14.5	27.6	27.6	
10	26000	26000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	22.6	0	0	0	0	0	22.6	22.6	
COLUMN	32609.4	32446.2	0	0	0	163.1	0	0	0
TOTALS	1140.3	1967.5	-698.6	60.8	2128.1	1938.6	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

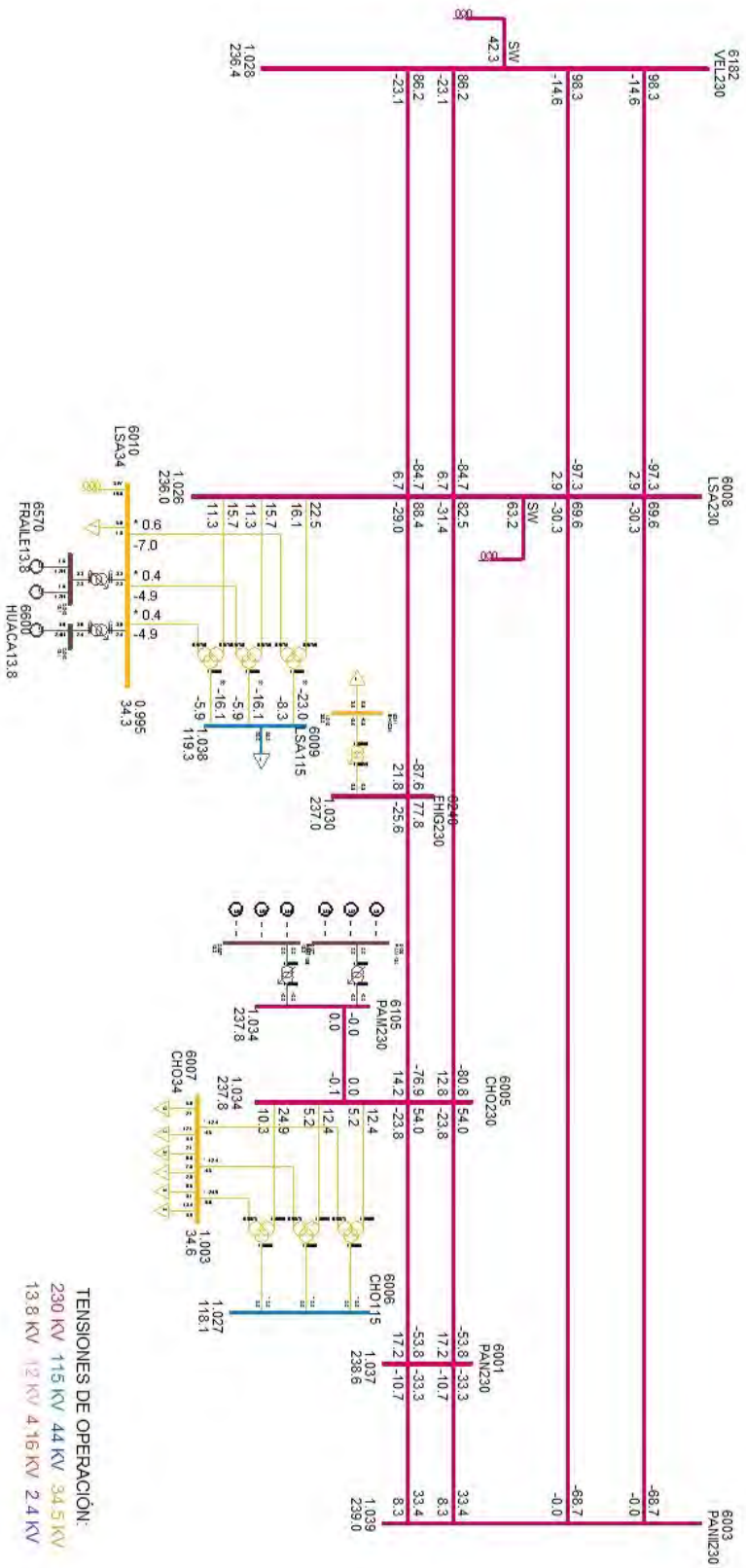
Demanda Mínima de Verano



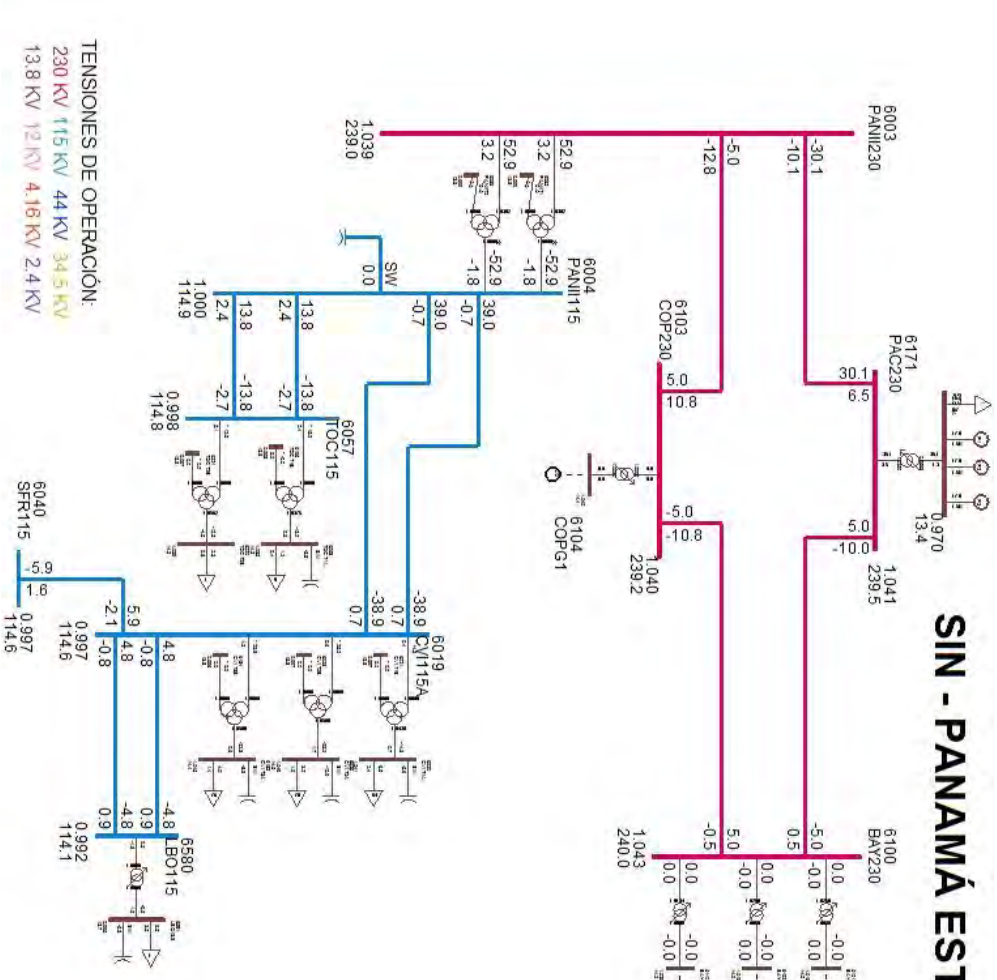
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



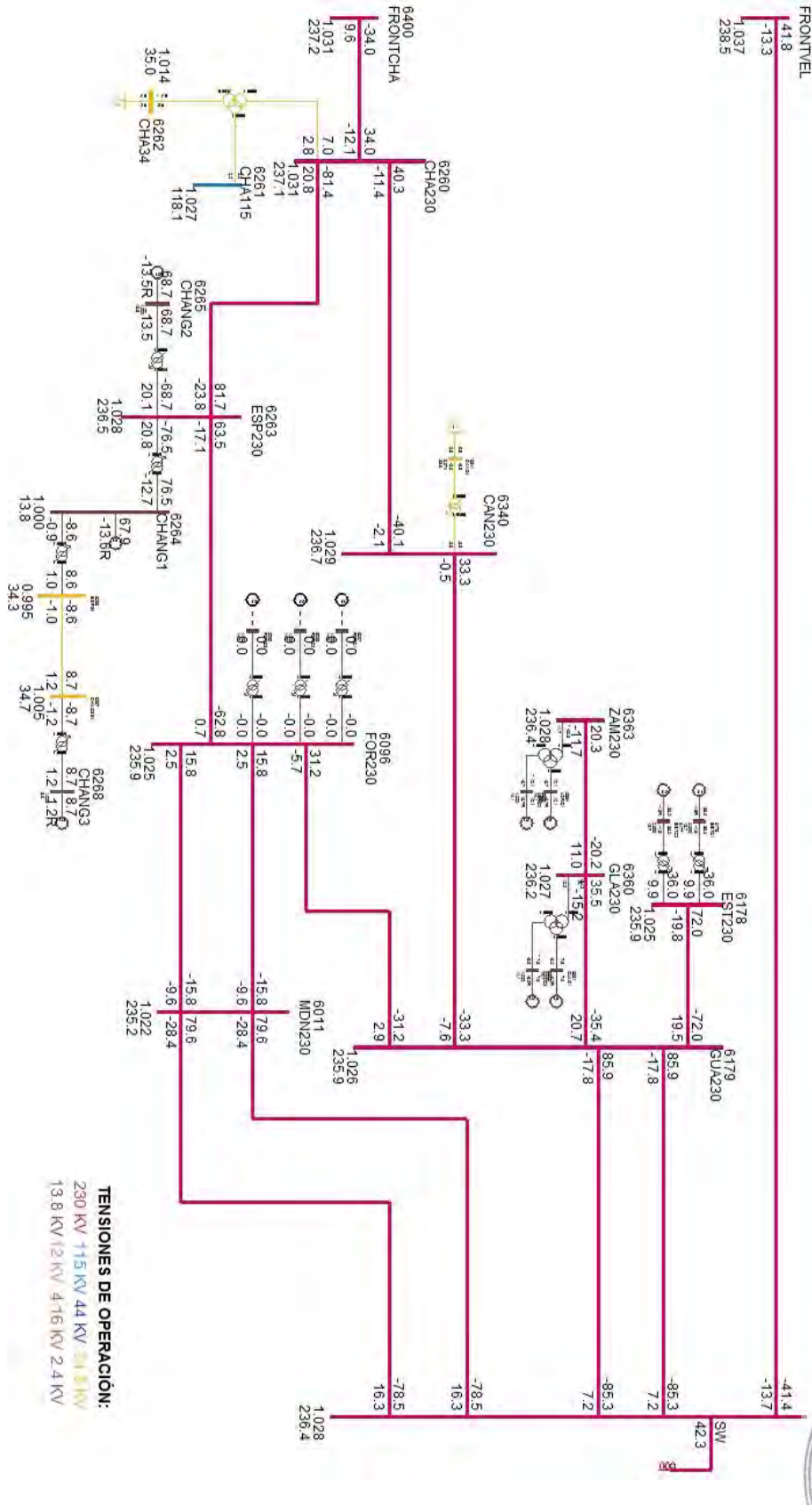
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
347



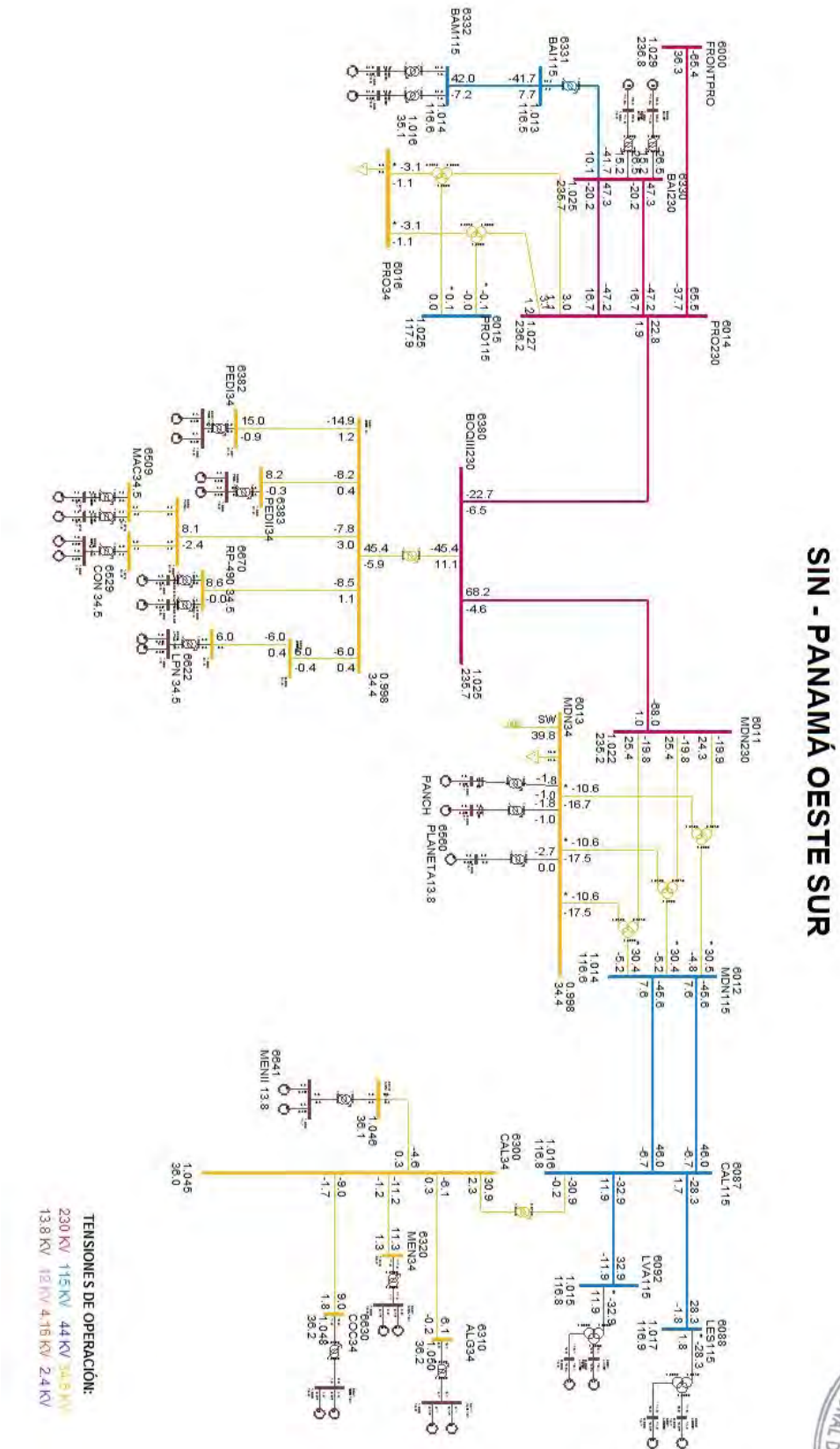
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
351

REPUBLICA DE PANAMA
352
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	0
6072	BLMG3	V3	38	0
6073	BLMG4	V4	38	0
6090	LESG1	E1	14.2	-0.2
6091	LESG2	E2	14.2	-0.2
6094	LVAG1	L1	16.4	-5
6095	LVAG2	L2	16.4	-5
6172	PAC 13A	P1	17	1.5
6172	PAC 13A	P2	17	1.5
6172	PAC 13A	P3	17	1.5
6176	ESTG1	E1	36	-1.8
6177	ESTG2	E2	36	-1.8
6264	CHANG1	G1	67.9	-13.6
6265	CHANG2	G2	68.7	-13.5
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.3	-0.4
6271	CAT 13A	G2	8.3	-0.4
6271	CAT 13A	G3	8.3	-0.4
6271	CAT 13A	G4	8.3	-0.4
6271	CAT 13A	G5	8.3	-0.4
6272	CAT 13B	G0	8.3	-1.2
6272	CAT 13B	G6	8.3	-1.2
6272	CAT 13B	G7	8.3	-1.2
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.1
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.1
6321	MEN 13A	M1	5.6	0.7
6321	MEN 13A	M2	5.6	0.7
6333	BAMG1	G1	21	-0.9
6334	BAMG2	G2	21	-0.9
6335	BAIG1	G1	26.5	-14
6336	BAIG2	G2	26.5	-14
6361	GLAG1	G1	7.6	-5
6362	GLAG2	G2	7.6	-5
6364	LORG1	G1	10.1	-5.7
6365	LORG2	G2	10.1	-5.7
6384	PEDI 13A	G1	7.5	-0.4
6384	PEDI 13A	G2	7.5	-0.4
6385	PEDII 13A	G1	4.1	-0.1
6385	PEDII 13A	G2	4.1	-0.1
6510	MACG1	G1	1.1	-0.4

REPUBLICA DE PANAMA
353
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6511	MACG2	G2	1.1	-0.4
6520	PAAG1	G1	1.8	1
6521	PAAG2	G2	1.8	1
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.7
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.7
6560	PLANETA13.8	G1	2.7	0
6570	FRAILE13.8	G1	1.6	1.2
6570	FRAILE13.8	G2	1.6	1.2
6600	HUACA13.8	G1	3	2.4
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.2
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.2
6631	COC 13A	G1	4.5	0.9
6631	COC 13A	G2	4.5	0.9
6641	MENII 13.8	G1	2.3	-0.1
6641	MENII 13.8	G2	2.3	-0.1
6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0.2
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			729.5	-85.6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
354

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0294	236.75	6001	PAN230	1.0372	238.56
6003	PANII230	1.0391	238.98	6005	CHO230	1.0338	237.78
6008	LSA230	1.0261	236.01	6011	MDN230	1.0225	235.17
6014	PRO230	1.027	236.21	6096	FOR230	1.0255	235.86
6100	BAY230	1.0433	239.95	6103	COP230	1.0402	239.25
6105	PAM230	1.0338	237.78	6171	PAC230	1.0415	239.54
6178	EST230	1.0254	235.85	6179	GUA230	1.0256	235.9
6182	VEL230	1.028	236.45	6240	EHIG230	1.0304	236.99
6260	CHA230	1.0307	237.06	6263	ESP230	1.0284	236.54
6330	BAI230	1.0248	235.71	6340	CAN230	1.029	236.68
6345	PM230-29	1.027	236.22	6360	GLA230	1.0269	236.19
6363	ZAM230	1.0279	236.41	6380	BOQIII23	1.0249	235.73
6400	FRONTCHA	1.0314	237.23	6500	FRONTVEL	1.037	238.52

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

355

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0009	115.11	6006	CHO115	1.0272	118.13
6009	LSA115	1.0378	119.35	6012	MDN115	1.0143	116.64
6015	PRO115	1.0255	117.93	6018	CAC115	1.001	115.12
6036	SMA115	1.0014	115.16	6055	MOS115B	1.0004	115.05
6087	CAL115	1.0158	116.82	6088	LES115	1.0166	116.91
6092	LVA115	1.0155	116.78	6120	MIR115B	1.0068	115.78
6123	MIR115A	1.0107	116.23	6174	PM115-1A	1.0013	115.15
6175	PM115-2A	1.0013	115.15	6211	PM115-9	1.0002	115.03
6261	CHA115	1.0271	118.11	6331	BAI115	1.013	116.49
6332	BAM115	1.0135	116.55				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6004	PANII115	0.9995	114.94	6019	CVI115A	0.9967	114.62
6024	CHI115	0.9954	114.47	6027	LOC115A	0.9982	114.8
6032	MAR115A	0.998	114.77	6040	SFR115	0.9969	114.64
6047	CLA115	0.9906	113.92	6057	TOC115	0.998	114.77
6059	LM1115	0.9995	114.94	6060	LM2115	0.9995	114.95
6066	FFIELD	0.9994	114.93	6074	LMDIST	0.9995	114.94
6170	CPA115	0.9992	114.91	6173	STR115	0.9996	114.95
6210	TIN115	0.9998	114.98	6230	CBA115	0.9975	114.72
6270	CAT115	0.9996	114.96	6280	GIR115	0.9992	114.91
6290	CATII115	0.9995	114.94	6350	PM115-8	0.9998	114.97
6580	LBO115	0.9923	114.12				

356

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	73.5	193	38.1	193	38.1	366	20.1
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	72.6	200	36.3	200	36.3	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	33.7	350	9.6	350	9.6	450	7.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	33.7	350	9.6	350	9.6	450	7.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	57.1	193	29.6	193	29.6	366	15.6
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	57.1	193	29.6	193	29.6	366	15.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.7	175	25	175	25	218.8	20
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	43.7	175	25	175	25	218.8	20
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	87.4	350	25	350	25	437.5	20
6002	PAN115	6018	CAC115	12	9.2	120	7.7	120	7.7	175	5.3
6002	PAN115	6018	CAC115	37	14	142	9.9	142	9.9	178	7.9
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.3	93	15.4	93	15.4	175	8.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	57	137	41.6	175	32.5	--	--
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	57	137	41.6	175	32.5	--	--
6002	PAN115	6036	SMA115	7	24.8	93	26.6	175	14.1	--	--
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	34.7	109	31.9	135	25.7	--	--
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	26.1	93	28	93	28	175	14.9
6002	PAN115	6210	TIN115	9	22	151	14.6	175	12.6	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.8	175	25	175	25	218.8	20
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	43.8	175	25	175	25	218.8	20
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	87.5	350	25	350	25	437.5	20
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6003	PANII230	6008	LSA230	12	74	276	26.8	276	26.8	459	16.1
6003	PANII230	6008	LSA230	13	74	276	26.8	276	26.8	459	16.1
6003	PANII230	6103	COP230	2A	13.2	186	7.1	186	7.1	350	3.8
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	30.6	186	16.4	186	16.4	350	8.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	53	175	30.3	175	30.3	218.8	24.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	53	175	30.3	175	30.3	218.8	24.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	39.1	158	24.7	196	19.9	--	--
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	39.1	158	24.7	196	19.9	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	32	14.1	93	15.2	175	8.1	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	33	14.1	93	15.2	175	8.1	--	--
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.9	175	30.2	175	30.2	218.8	24.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	52.9	175	30.2	175	30.2	218.8	24.2
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	86	193	44.6	193	44.6	366	23.5
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	79.5	193	41.2	193	41.2	366	21.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.5	50	26.9	50	26.9	62.5	21.5

357

6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	13.5	50	26.9	50	26.9	62.5	21.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.9	100	26.9	100	26.9	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	14	96.7	276	35	276	35	459	21.1
6008	LSA230	6182	VEL230	15	96.7	276	35	276	35	459	21.1
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	86.9	193	45	193	45	366	23.7
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	86.9	193	45	193	45	366	23.7
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	90.6	193	47	193	47	366	24.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.4	70	27.7	70	27.7	87.5	22.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	19.4	70	27.7	70	27.7	87.5	22.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.7	100	27.7	100	27.7	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.1	60	28.6	60	28.6	75	22.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.1	60	28.6	60	28.6	75	22.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.5	80	30.6	80	30.6	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	18.1	193	9.4	193	9.4	366	4.9
6011	MDN230	6096	FOR230	8	18.1	193	9.4	193	9.4	366	4.9
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	82.6	193	42.8	193	42.8	366	22.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	82.6	193	42.8	193	42.8	366	22.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	66.7	193	34.5	193	34.5	366	18.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.3	70	46.1	70	46.1	87.5	36.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.3	70	46.1	70	46.1	87.5	36.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.4	70	44.8	70	44.8	87.5	35.9
6012	MDN115	6087	CAL115	15	45.8	93	49.2	93	49.2	175	26.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	45.8	93	49.2	93	49.2	175	26.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.8	60	51.4	60	51.4	75	41.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.8	60	51.4	60	51.4	75	41.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.9	60	51.5	60	51.5	75	41.2
6014	PRO230	6330	BAI230	27	50.2	186	27	186	27	350	14.3
6014	PRO230	6330	BAI230	28	50.2	186	27	186	27	350	14.3
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	23.1	193	12	193	12	366	6.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.4	50	6.7	50	6.7	62.5	5.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.2	50	6.5	50	6.5	62.5	5.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5.2	10	51.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5.2	15	34.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5.2	30	17.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	60.7	140	43.3	150	40.4	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	34.3	90	38.1	100	34.3	--	--

358

6018	CAC115	6174	PM115-1A	1A	26.7	150	17.8	150	17.8	175	15.2
6018	CAC115	6175	PM115-2A	2A	26.7	150	17.8	150	17.8	175	15.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	38.4	140	27.5	150	25.6	--	--
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	6.3	141	4.5	164	3.8	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	4.9	10.3	47.3	10.3	47.3	50	9.8
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	4.9	10.3	47.3	10.3	47.3	50	9.8
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	14.3	25	57.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	25.2	42	60.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	22.9	42	54.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.6	25	18.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.3	25	17.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	20.4	90	22.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	40.9	93	44	93	44	175	23.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	14.2	114	12.4	125.4	11.3	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	49.5	160	31	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	49.5	160	31	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	24	50	47.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	23.9	50	47.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	15.4	47	32.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	38.4	114	33.7	132	29.1	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	21	50	41.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	21	50	41.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.1	97	19.7	109	17.5	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	7.9	25	31.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	9.7	25	38.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	17.7	42	42.1	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	57.5	184	31.3	228	25.2	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	20.8	46	45.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	24.9	50	49.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	17.8	50	35.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.8	10.5	45.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.6	109	2.4	135	1.9	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	20.5	50	40.9	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	14.6	50	29.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	15.2	50	30.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	13.5	50	27	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	21.4	93	23	175	12.2	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	21.4	93	23	175	12.2	--	--
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	39.5	90.6	43.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	27.6	150	18.4	150	18.4	175	15.8

359

6059	LM1115	6270	CAT115	0A	59.1	258.9	22.8	258.9	22.8	--	--
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	26.2	150	17.5	150	17.5	175	15
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	57	90.6	62.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	30	93	32.3	93	32.3	175	17.2
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	15.6	258.9	6	258.9	6	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	9	28	32.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	13.4	42	32	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	11.5	56	20.5	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.9	93	30	93	30	175	15.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34.4	93	37	93	37	175	19.7
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	31	62.5	49.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	54	64.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	31	276	11.2	276	11.2	459	6.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	64	304	21	304	21	340	18.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6103	COP230	2A	11.4	186	6.1	186	6.1	350	3.3
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.8	186	5.8	186	5.8	350	3.1
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	35.3	65	54.3	--	--	--	--
6173	STR115	6174	PM115-1A	1	26.8	150	17.9	150	17.9	175	15.3
6173	STR115	6175	PM115-2A	1	26.8	150	17.9	150	17.9	175	15.3
6173	STR115	6290	CATII115	1B	26.2	150	17.5	150	17.5	175	15
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	37.3	70	53.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	37.3	70	53.3	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	72.8	193	37.7	193	37.7	366	19.9
6179	GUA230	6182	VEL230	16	85.5	276	31	276	31	459	18.6
6179	GUA230	6182	VEL230	17	85.5	276	31	276	31	459	18.6

360

6179	GUA230	6345	PM230-29	29	33.3	276	12	276	12	459	7.2
6179	GUA230	6360	GLA230	22	40.2	131	30.7	131	30.7	405	9.9
6182	VEL230	6500	FRONTVEL	25	42.5	300	14.2	300	14.2	389	10.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.3	109	3.9	135	3.2	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	11.4	42	27.2	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	11.1	42	26.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	10.5	50	21.1	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	82.7	304	27.2	304	27.2	340	24.3
6260	CHA230	6340	CAN230	30	40.7	304	13.4	304	13.4	340	12
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	35	304	11.5	304	11.5	340	10.3
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.6	50	15.1	50	15.1	62.5	12.1
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	79.3	125	63.5	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	71.5	125	57.2	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.9	52	80.5	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	25.3	52	48.7	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.9	60	71.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	30.5	60	50.9	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	30.5	60	50.9	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	42	93	45.2	175	24	--	--
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.3	70	30.4	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.3	70	30.4	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.3	50	14.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	32.7	304	10.8	304	10.8	340	9.6
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	22.8	131	17.4	131	17.4	405	5.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.3	66	27.8	--	--	--	--
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.4	40	58.5	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	46.8	83.3	56.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	34.2	300	11.4	--	--	--	--
6500	FRONTVEL	56052	RCL230B	1	43.8	374	11.7	374	11.7	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	9.7	50	19.4	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	34.3	90	38.1	100	34.3	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.1	97	19.7	109	17.5	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	20	75	26.7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	18	47	38.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	18	50	36	--	--	--	--

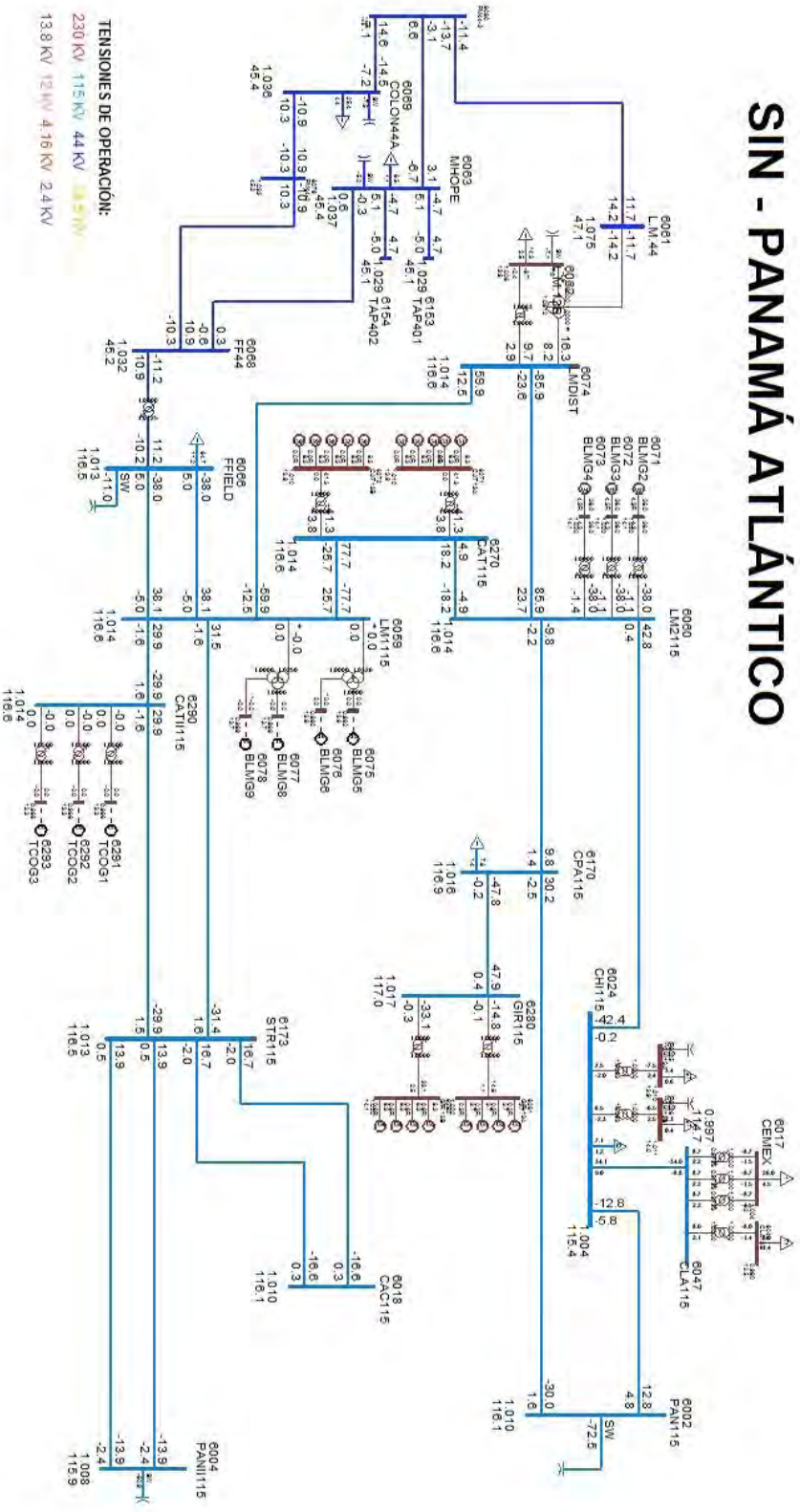
361

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	677.4	720.4	0	0	0	14.2	-57.2	-57.2	-57.2
GUATEMAL	-37	100	77.8	60.9	394.9	185.1	-66	-66	
2	477.1	470.9	0	0	0	6.2	0	0	0
SALVADOR	24.8	126.5	0	0	256.8	80.5	74.5	74.5	
3	505.7	496.8	0	0	0	8.8	0	0	0
HONDURAS	-28.4	162.7	39.8	0	386.6	134.3	21.4	21.4	
4	278.8	273.8	0	0	0	5.1	0	0	0
NICARAGU	-76.1	108.4	19.6	0	199.1	55.4	-60.5	-60.5	
5	772.4	763.6	0	0	0	8.8	-0.1	-0.1	0
COSTA RI	-30.4	288.2	-35.3	0	481.6	156.3	42	42	
6	729.5	698	0	0	0	21.1	10.4	10.4	10.1
PANAMA	-85.6	253.3	-36.8	0	495.6	244.1	-50.7	-50.7	
7	73.6	24.8	0	0	0	1.8	46.9	46.9	47
ACANAL	25	9	-15.4	0	0	8.9	22.5	22.5	
10	22000	22000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	16.7	0	0	0	0	0	16.7	16.7	
COLUMN	25514.4	25448.2	0	0	0	66.2	0	0	0
TOTALS	-190.9	1048.1	49.9	60.9	2214.6	864.7	0	0	

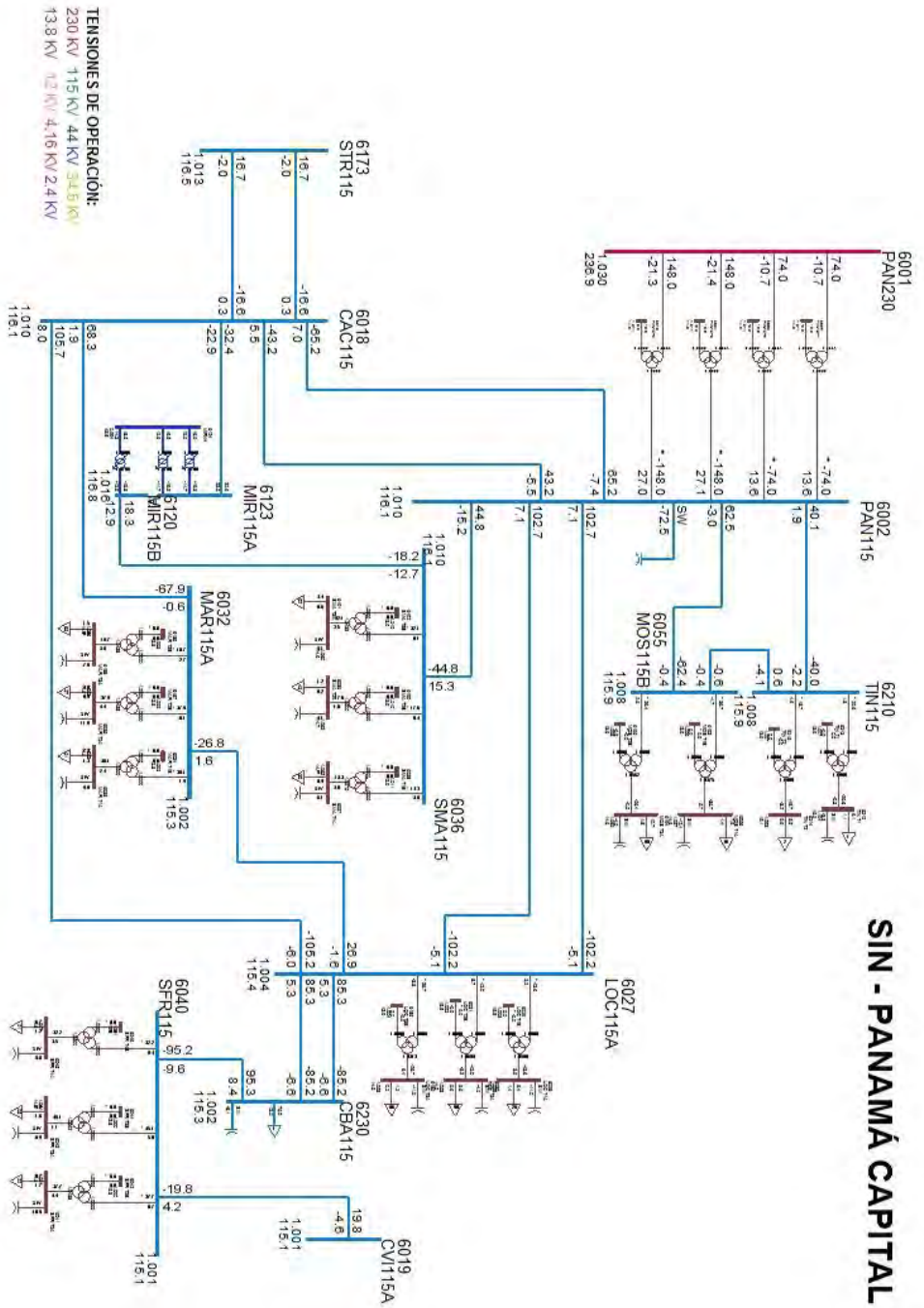
362

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

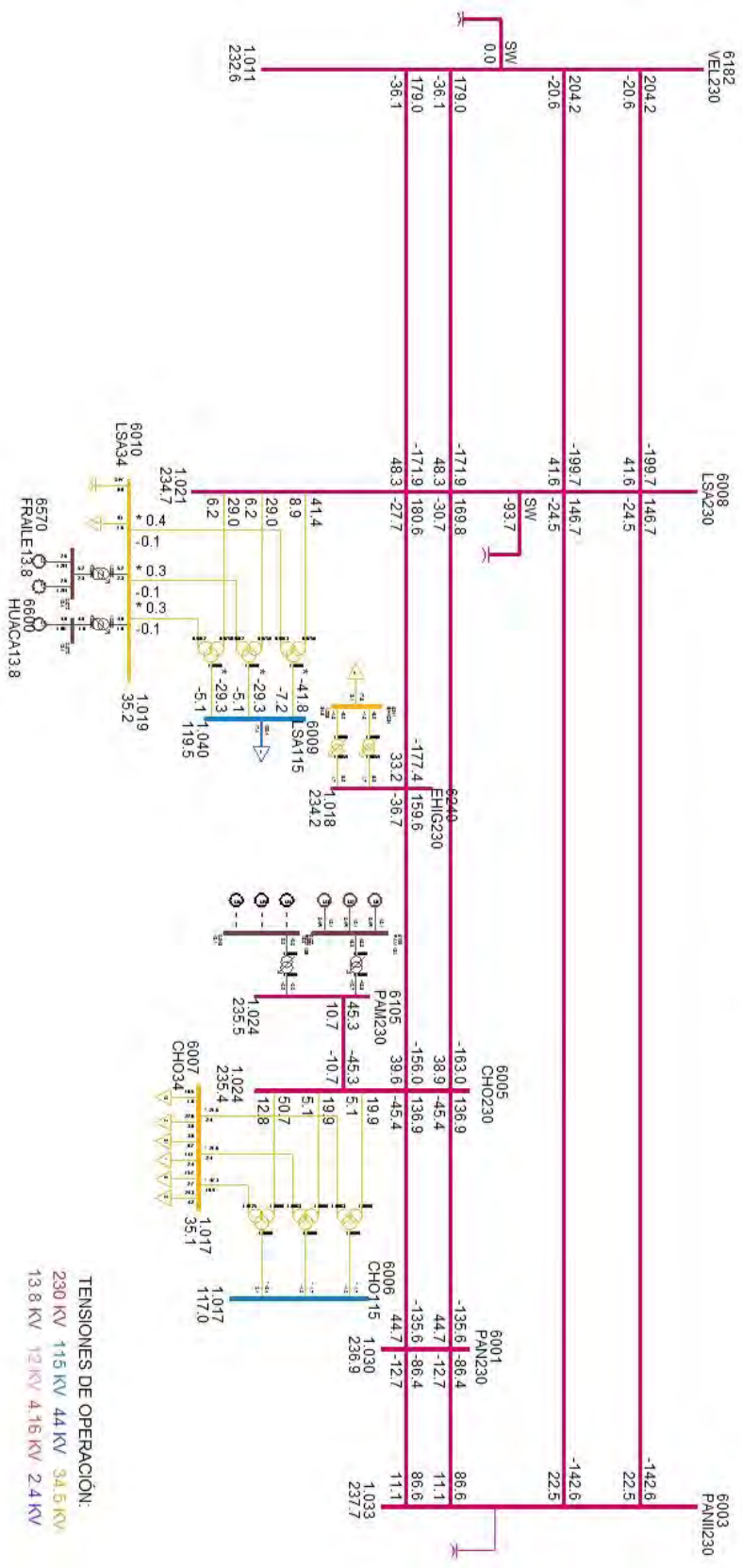
Demanda Máxima de Invierno



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

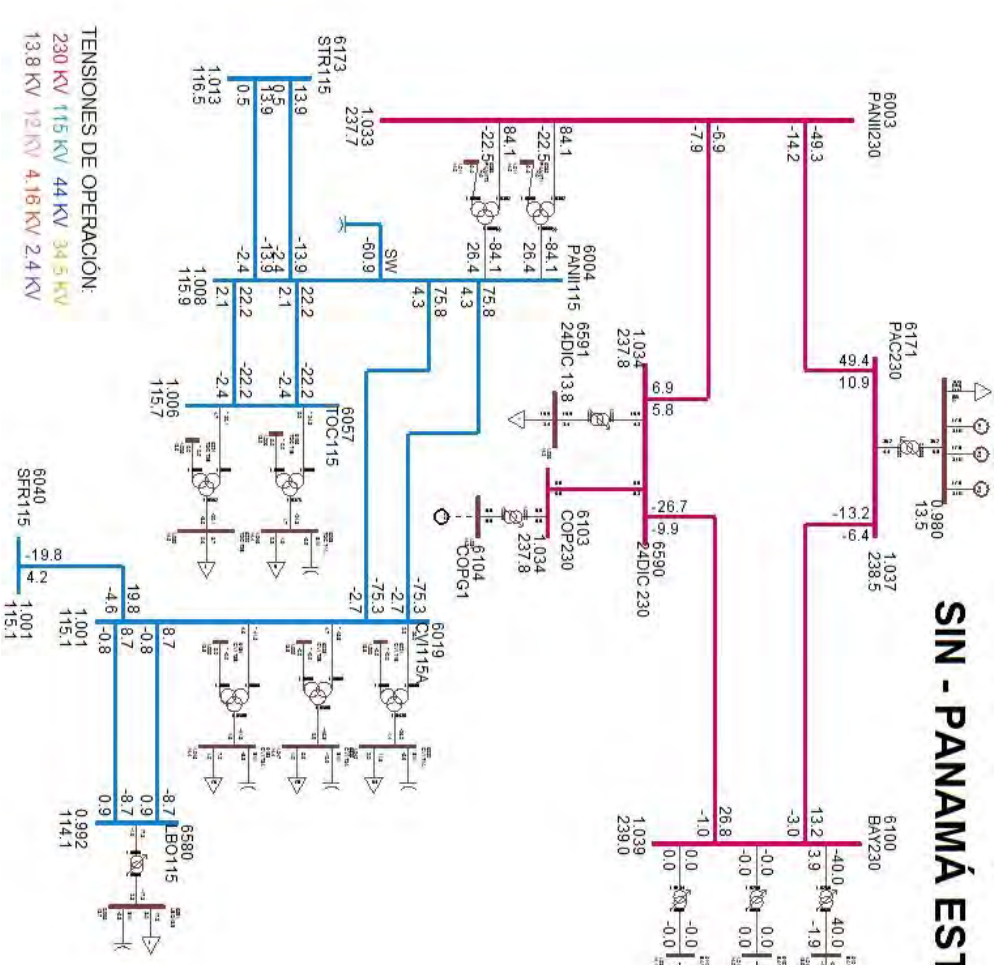


AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
364

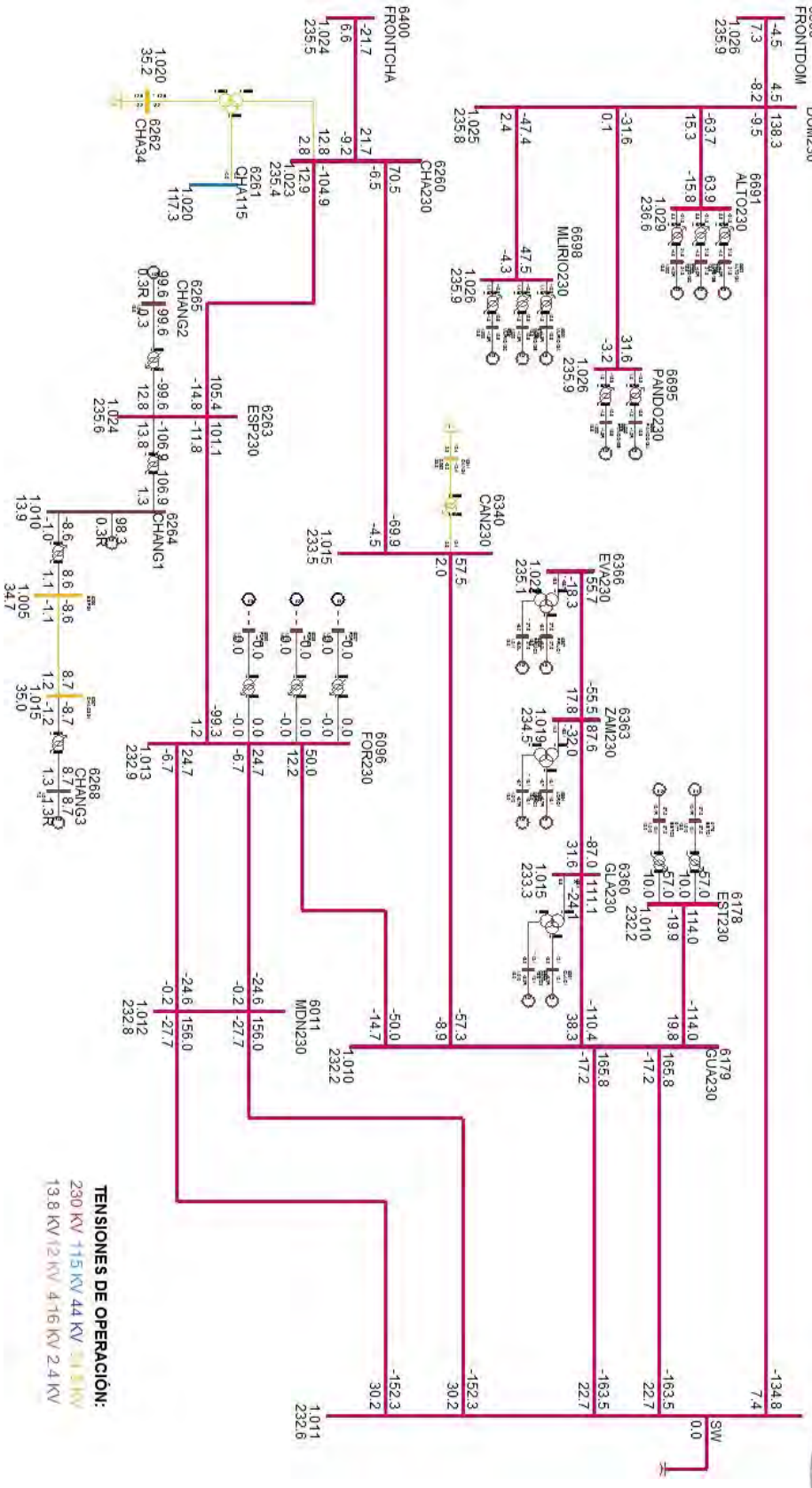


AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
365

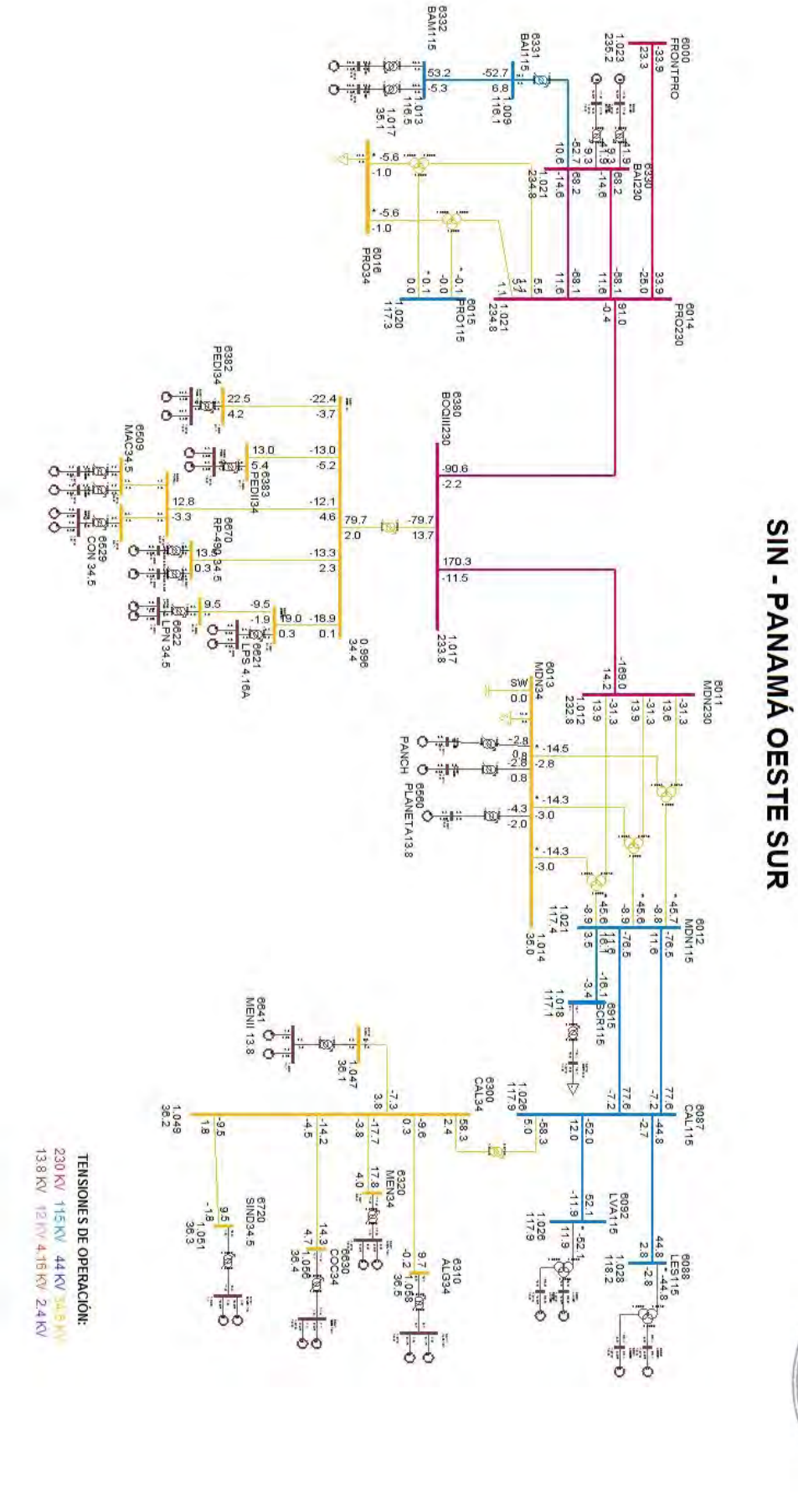

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
366



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
368



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

370

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	4.3
6072	BLMG3	V3	38	4.3
6073	BLMG4	V4	38	4.3
6090	LESG1	E1	22.4	3
6091	LESG2	E2	22.4	3
6094	LVAG1	L1	26	-3.8
6095	LVAG2	L2	26	-3.8
6101	BAYG1	B1	40	-1.9
6106	PAM 13A	M1	15.1	5.4
6106	PAM 13A	M2	15.1	5.4
6106	PAM 13A	M3	15.1	5.4
6172	PAC 13A	P1	17	3.1
6172	PAC 13A	P2	17	3.1
6172	PAC 13A	P3	17	3.1
6176	ESTG1	E1	57	10.1
6177	ESTG2	E2	57	10.1
6264	CHANG1	G1	98.3	0.3
6265	CHANG2	G2	99.6	0.3
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6271	CAT 13A	G1	8.3	0
6271	CAT 13A	G2	8.3	0
6271	CAT 13A	G3	8.3	0
6271	CAT 13A	G4	8.3	0
6271	CAT 13A	G5	8.3	0
6272	CAT 13B	G0	8.3	0
6272	CAT 13B	G6	8.3	0
6272	CAT 13B	G7	8.3	0
6272	CAT 13B	G8	8.3	0
6272	CAT 13B	G9	8.3	0
6281	GIR 13A	G1	3.7	0.3
6281	GIR 13A	G2	3.7	0.3
6281	GIR 13A	G3	3.7	0.3
6281	GIR 13A	G4	3.7	0.3
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.6
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.6
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.6
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.6

371

6311	ALG 13A	A1	4.8	0.4
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.4
6321	MEN 13A	M1	8.9	2.2
6321	MEN 13A	M2	8.9	2.2
6333	BAMG1	G1	26.6	1.6
6334	BAMG2	G2	26.6	1.6
6335	BAIG1	G1	41.9	-6.9
6336	BAIG2	G2	41.9	-6.9
6361	GLAG1	G1	12.1	-3.2
6362	GLAG2	G2	12.1	-3.2
6364	LORG1	G1	16.1	-6.7
6365	LORG2	G2	16.1	-6.7
6367	PRUG1	G1	27.9	-8
6368	PRUG2	G2	27.9	-8
6384	PEDI 13A	G1	11.2	2.4
6384	PEDI 13A	G2	11.2	2.4
6385	PEDII 13A	G1	6.5	2.8
6385	PEDII 13A	G2	6.5	2.8
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.5
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	2
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	1.2
6570	FRAILE13.8	G2	2.6	1.2
6600	HUACA13.8	G1	4.8	-1
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.8
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	-0.8
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	1
6631	COC 13A	G1	7.1	2.5
6631	COC 13A	G2	7.1	2.5
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.9
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.9
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.6
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.6
6692	ALTO13A	G1	21.3	-4.9
6693	ALTO13B	G2	21.3	-4.9
6694	ALTO13C	G3	21.3	-4.9

372
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6696	PANDO13A	G1	15.8	-1.5
6697	PANDO13B	G2	15.8	-1.5
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	-1.3
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	-1.3
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	-1.3
6721	SIND4.16	G1	4.8	-0.9
6721	SIND4.16	G2	4.8	-0.9
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1349.6	8.4

373

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	3.3
6128	MIR13C	G3	20	10.4
6129	MIR13D	G4	25	13
6130	MIR13F	G5	17	4.6
6134	MAD6A	G1	11	1.2
6135	MAD6B	G2	11	1.1
6140	GAT6A	G1	2	-0.7
6140	GAT6A	G2	2	-0.7
6140	GAT6A	G3	2	-0.7
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			108	31.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
374

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0227	235.23	6001	PAN230	1.03	236.91
6003	PANII230	1.0333	237.67	6005	CHO230	1.0237	235.45
6008	LSA230	1.0205	234.72	6011	MDN230	1.0121	232.78
6014	PRO230	1.021	234.84	6096	FOR230	1.0126	232.89
6100	BAY230	1.0391	238.98	6103	COP230	1.0341	237.84
6105	PAM230	1.0238	235.46	6171	PAC230	1.0372	238.55
6178	EST230	1.0097	232.22	6179	GUA230	1.0098	232.25
6182	VEL230	1.0113	232.6	6240	EHIG230	1.0183	234.22
6260	CHA230	1.0234	235.38	6263	ESP230	1.0243	235.59
6330	BAI230	1.0208	234.79	6340	CAN230	1.0154	233.55
6345	PM230-29	1.0118	232.71	6360	GLA230	1.0146	233.35
6363	ZAM230	1.0195	234.48	6366	EVA230	1.0223	235.13
6380	BOQIII23	1.0166	233.82	6400	FRONTCHA	1.024	235.52
6500	FRONTDOM	1.0257	235.92	6590	24DIC 230	1.0341	237.84
6690	DOM230	1.0254	235.84	6691	ALTO230	1.0288	236.62
6695	PANDO230	1.0258	235.94	6698	MLIRIO230	1.0257	235.92

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
375

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0097	116.11	6004	PANII115	1.0079	115.9
6006	CHO115	1.0175	117.01	6009	LSA115	1.0395	119.55
6012	MDN115	1.0206	117.37	6015	PRO115	1.0196	117.25
6018	CAC115	1.0096	116.1	6019	CVI115A	1.0005	115.06
6024	CHI115	1.0036	115.42	6027	LOC115A	1.0035	115.41
6032	MAR115A	1.0024	115.27	6036	SMA115	1.0098	116.12
6040	SFR115	1.0006	115.07	6055	MOS115B	1.0082	115.94
6057	TOC115	1.006	115.68	6059	LM1115	1.0139	116.6
6060	LM2115	1.0141	116.62	6066	FFIELD	1.0126	116.45
6074	LMDIST	1.014	116.61	6087	CAL115	1.0256	117.94
6088	LES115	1.028	118.22	6092	LVA115	1.0255	117.94
6120	MIR115B	1.0159	116.82	6123	MIR115A	1.0206	117.36
6170	CPA115	1.0163	116.87	6173	STR115	1.013	116.49
6210	TIN115	1.0077	115.88	6211	PM115-9	1.008	115.92
6230	CBA115	1.0022	115.25	6261	CHA115	1.0197	117.27
6270	CAT115	1.0142	116.63	6280	GIR115	1.017	116.96
6290	CATII115	1.0138	116.59	6331	BAI115	1.0092	116.06
6332	BAM115	1.0131	116.5	6350	PM115-8	1.0063	115.72
6915	SCR115	1.0183	117.11				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9971	114.67	6580	LBO115	0.9918	114.05

REPUBLICA DE PANAMA
376
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	41.3	193	21.4	193	21.4	366	11.3
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	40.2	200	20.1	200	20.1	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	84.8	350	24.2	350	24.2	450	18.8
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	84.8	350	24.2	350	24.2	450	18.8
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	140.9	247	57.1	247	57.1	366	38.5
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	140.9	247	57.1	247	57.1	366	38.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	74.8	175	42.7	175	42.7	218.8	34.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	74.8	175	42.7	175	42.7	218.8	34.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	149.6	350	42.7	350	42.7	437.5	34.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	149.6	350	42.7	350	42.7	437.5	34.2
6002	PAN115	6018	CAC115	12	43.1	120	35.9	120	35.9	175	24.6
6002	PAN115	6018	CAC115	37	65	142	45.8	142	45.8	178	36.5
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14	93	15.1	93	15.1	175	8
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	102	137	74.4	175	58.3	--	--
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	102	137	74.4	175	58.3	--	--
6002	PAN115	6036	SMA115	7	46.9	93	50.4	175	26.8	--	--
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	62	109	56.9	135	45.9	--	--
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	29.8	93	32.1	93	32.1	175	17.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	39.7	151	26.3	175	22.7	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	75.2	175	43	175	43	218.8	34.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	75.2	175	43	175	43	218.8	34.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	150.5	350	43	350	43	437.5	34.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	150.5	350	43	350	43	437.5	34.4
6003	PANII230	6008	LSA230	12	145.7	276	52.8	276	52.8	459	31.7
6003	PANII230	6008	LSA230	13	145.7	276	52.8	276	52.8	459	31.7
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	49.7	186	26.7	186	26.7	350	14.2
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	10.1	186	5.4	350	2.9	--	--
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	87	175	49.7	175	49.7	218.8	39.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	87	175	49.7	175	49.7	218.8	39.8
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	75.3	158	47.7	196	38.4	--	--
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	75.3	158	47.7	196	38.4	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	32	22.2	93	23.8	175	12.7	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	33	22.2	93	23.8	175	12.7	--	--
6004	PANII115	6173	STR115	1	14	150	9.3	150	9.3	250	5.6
6004	PANII115	6173	STR115	2	14	150	9.3	150	9.3	250	5.6

377

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.1	175	50.4	175	50.4	218.8	40.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.1	175	50.4	175	50.4	218.8	40.3
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	169.1	247	68.5	247	68.5	366	46.2
6005	CHO230	6105	PAM230	11	45.5	193	23.6	193	23.6	366	12.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	160.8	247	65.1	247	65.1	366	43.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.5	50	41.1	50	41.1	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.5	50	41.1	50	41.1	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	52.3	100	52.3	100	52.3	100	52.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	2	50	4	50	4	62.5	3.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	2	50	4	50	4	62.5	3.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	4	100	4	100	4	100	4
6008	LSA230	6182	VEL230	14	203	276	73.5	276	73.5	459	44.2
6008	LSA230	6182	VEL230	15	203	276	73.5	276	73.5	459	44.2
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	180.5	247	73.1	247	73.1	366	49.3
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	180.5	247	73.1	247	73.1	366	49.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	179.1	247	72.5	247	72.5	366	48.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.7	70	42.4	70	42.4	87.5	33.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.7	70	42.4	70	42.4	87.5	33.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.4	100	42.4	100	42.4	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.7	60	49.5	60	49.5	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.7	60	49.5	60	49.5	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.5	80	53.1	80	53.1	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	25.2	193	13.1	193	13.1	366	6.9
6011	MDN230	6096	FOR230	8	25.2	193	13.1	193	13.1	366	6.9
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	167.9	193	87	193	87	366	45.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.2	70	48.9	70	48.9	87.5	39.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.2	70	48.9	70	48.9	87.5	39.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.1	70	48.7	70	48.7	87.5	39
6012	MDN115	6087	CAL115	15	75.9	93	81.7	93	81.7	175	43.4
6012	MDN115	6087	CAL115	16	75.9	93	81.7	93	81.7	175	43.4
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.1	143.6	11.2	161.9	10	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.4	60	77.4	60	77.4	75	61.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	46.4	60	77.4	60	77.4	75	61.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.6	60	77.6	60	77.6	75	62.1
6014	PRO230	6330	BAI230	27	68.4	186	36.8	186	36.8	350	19.5
6014	PRO230	6330	BAI230	28	68.4	186	36.8	186	36.8	350	19.5
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	89.1	193	46.2	193	46.2	366	24.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.8	50	11.7	50	11.7	62.5	9.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.6	50	11.2	50	11.2	62.5	9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
378

6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	105	140	75	150	70	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	39.3	90	43.7	100	39.3	--	--
6018	CAC115	6173	STR115	1A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	67.7	140	48.4	150	45.1	--	--
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	20.4	141	14.4	164	12.4	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	8.8	10.3	85.2	10.3	85.2	50	17.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	8.8	10.3	85.2	10.3	85.2	50	17.5
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.1	25	104.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.1	42	109.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.8	42	99.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.8	25	31.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7	25	28.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.2	90	39.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	42.2	93	45.4	93	45.4	175	24.1
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	26.8	114	23.5	125.4	21.4	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	85.2	160	53.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	85.2	160	53.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	43.6	50	87.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	42.9	50	85.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	27	47	57.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	67.7	114	59.4	132	51.3	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	37.9	50	75.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	18.9	50	37.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	22	97	22.7	109	20.2	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	13.6	25	54.6	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	17.6	25	70.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.1	42	76.4	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	95.6	184	52	228	41.9	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	37.7	46	82	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.4	50	90.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.3	10.5	78.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.5	109	2.3	135	1.9	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	36.7	50	73.5	--	--	--	--

379

6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	26.5	50	53	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	24.3	50	48.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	20.6	50	41.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	37.9	93	40.7	175	21.6	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	37.9	93	40.7	175	21.6	--	--
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	60.3	90.6	66.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	31.1	150	20.7	150	20.7	175	17.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	80.7	258.9	31.2	258.9	31.2	--	--
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	29.6	150	19.7	150	19.7	175	16.9
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.2	50	76.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.2	50	76.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.2	50	76.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	87.8	90.6	96.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	9.9	93	10.6	93	10.6	175	5.7
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	18.6	258.9	7.2	258.9	7.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	10.1	28	36.2	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	15.7	42	37.3	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	18.2	56	32.5	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	43.7	93	47	93	47	175	25
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52.1	93	56	93	56	175	29.8
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	58.6	62.5	93.7	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.9	54	83.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.4	54	98.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	51.6	276	18.7	276	18.7	459	11.2
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	99.3	304	32.7	304	32.7	340	29.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.2	96	41.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	14.2	186	7.6	186	7.6	350	4
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	27.5	186	14.8	350	7.9	--	--
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.2	350	0.1	--	--
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	48.1	63	76.4	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	47.1	159	29.6	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	36.8	65	56.7	--	--	--	--

380

6173	STR115	6290	CATII115	1B	29.5	150	19.7	150	19.7	175	16.9
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	57.9	70	82.7	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	57.9	70	82.7	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	114.6	193	59.4	193	59.4	366	31.3
6179	GUA230	6182	VEL230	16	165.1	276	59.8	276	59.8	459	36
6179	GUA230	6182	VEL230	17	165.1	276	59.8	276	59.8	459	36
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	57.4	276	20.8	276	20.8	459	12.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	115.9	131	88.5	131	88.5	405	28.6
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	135.1	374	36.1	412	32.8	--	--
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.1	109	3.8	135	3.1	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	20.7	42	49.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	19.3	42	45.8	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.1	50	18.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.1	50	18.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	103.9	304	34.2	304	34.2	340	30.6
6260	CHA230	6340	CAN230	30	69.2	304	22.7	304	22.7	340	20.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	23	304	7.6	304	7.6	340	6.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.1	50	26.2	50	26.2	62.5	21
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	107.8	125	86.2	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.4	125	80.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	14.8	20	74.2	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.2	66.6	49.8	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.7	60	89.6	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.9	60	71.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.9	60	71.5	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.8	93	56.7	175	30.2	--	--
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.7	50	25.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	57	304	18.7	304	18.7	340	16.8
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	91.5	131	69.8	131	69.8	405	22.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.1	66	38	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	57.4	131	43.8	131	43.8	405	14.2
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.1	40	87.8	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	58.6	64	91.6	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
381

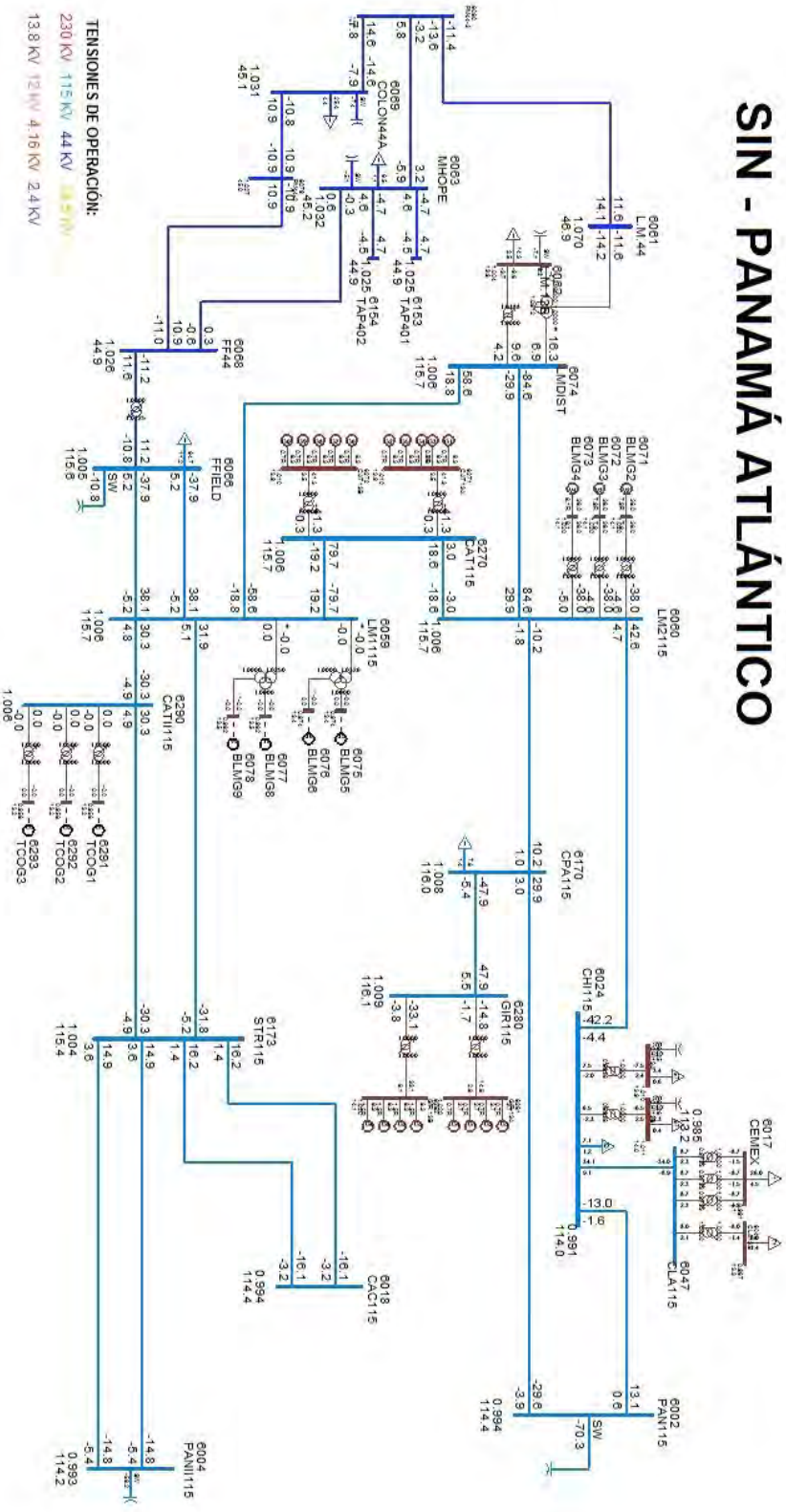
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.9	83.3	97.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	22.1	300	7.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	9.1	374	2.4	412	2.2	--	--
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	8.3	374	2.2	374	2.2	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	17.5	50	34.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	20.3	50	40.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	64	131	48.9	405	15.8	--	--
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	31	374	8.3	412	7.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.5	374	12.4	412	11.3	--	--
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.9	26	84.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.9	26	84.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.9	26	84.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.9	20	79.4	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.9	20	79.4	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.9	20	79.4	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.4	50	32.9	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	39.3	90	43.7	100	39.3	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	22	97	22.7	109	20.2	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	23.4	75	31.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	20.9	47	44.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	20.9	50	41.8	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
382
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

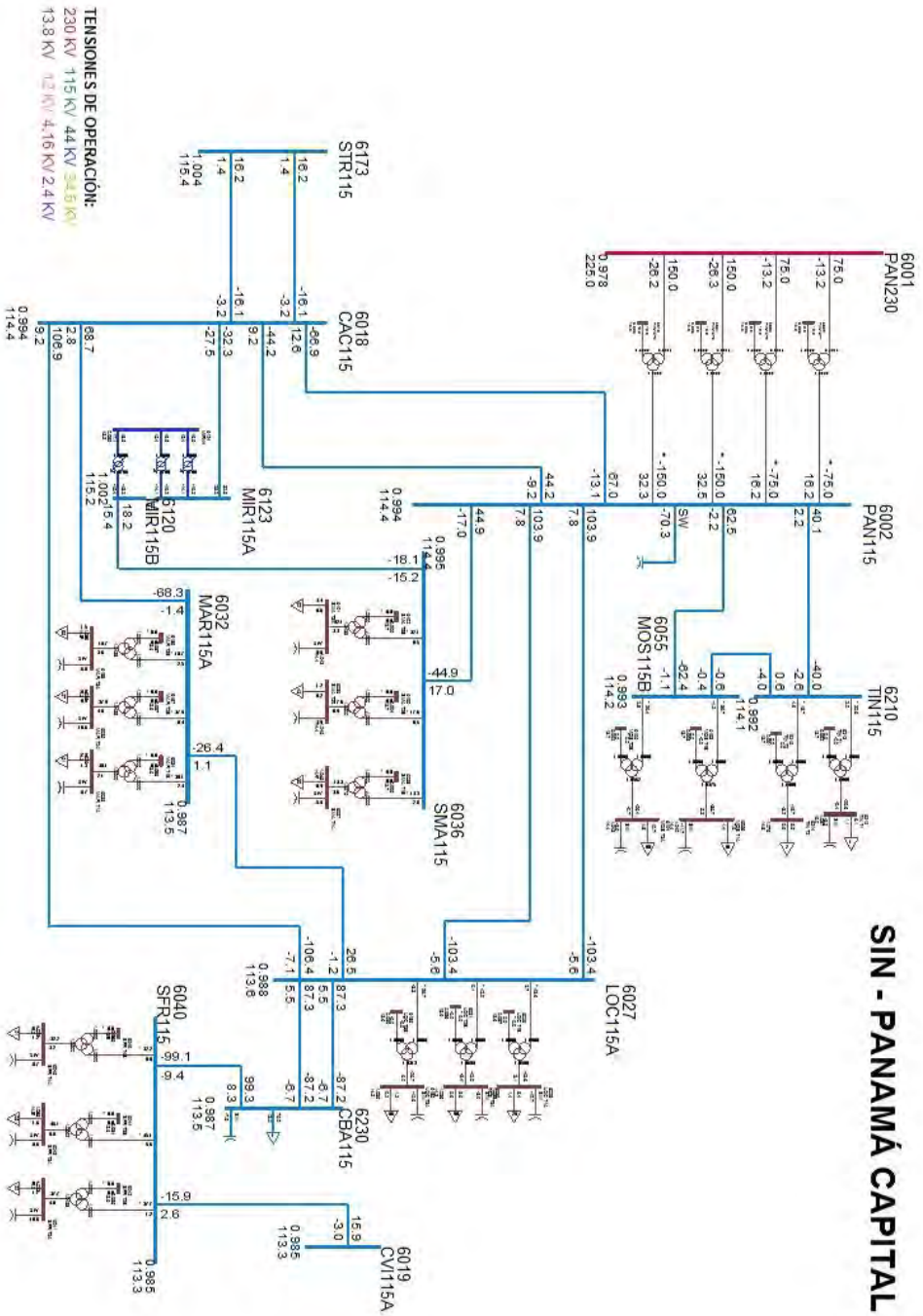
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1146	1184.2	0	0	0	21.8	-60	-60	-60
GUATEMAL	174.7	342.4	234.9	60.5	668.4	266.4	-61.2	-61.2	
2	1033.5	1012	0	0	0	21.4	0	0	0
SALVADOR	227.3	336.5	-161	0	246.7	240.3	58.2	58.2	
3	1085.6	1056.7	0	0	0	28.9	0	0	0
HONDURAS	382.2	346.4	-27.9	0	360.8	390.6	33.9	33.9	
4	497.5	489.7	0	0	0	7.8	0	0	0
NICARAGU	0	193.1	-8.3	0	191.2	114.5	-108.1	-108.1	
5	1294.6	1280.1	0	0	0	14.5	0	0	0
COSTA RI	69.4	509.8	-232.6	0	551.9	265.9	78.2	78.2	
6	1349.6	1269.1	0	0	0	80.6	-0.1	-0.1	0
PANAMA	8.4	220.1	-430.8	0	498.3	775.2	-57.7	-57.7	
7	108	45.2	0	0	0	2.8	60	60	60
ACANAL	31.4	7.8	-15.7	0	0	13.6	25.8	25.8	
10	26000	26000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	31	0	0	0	0	0	31	31	
COLUMN	32514.7	32337	0	0	0	177.8	0	0	0
TOTALS	924.5	1956.2	-641.4	60.5	2517.4	2066.6	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

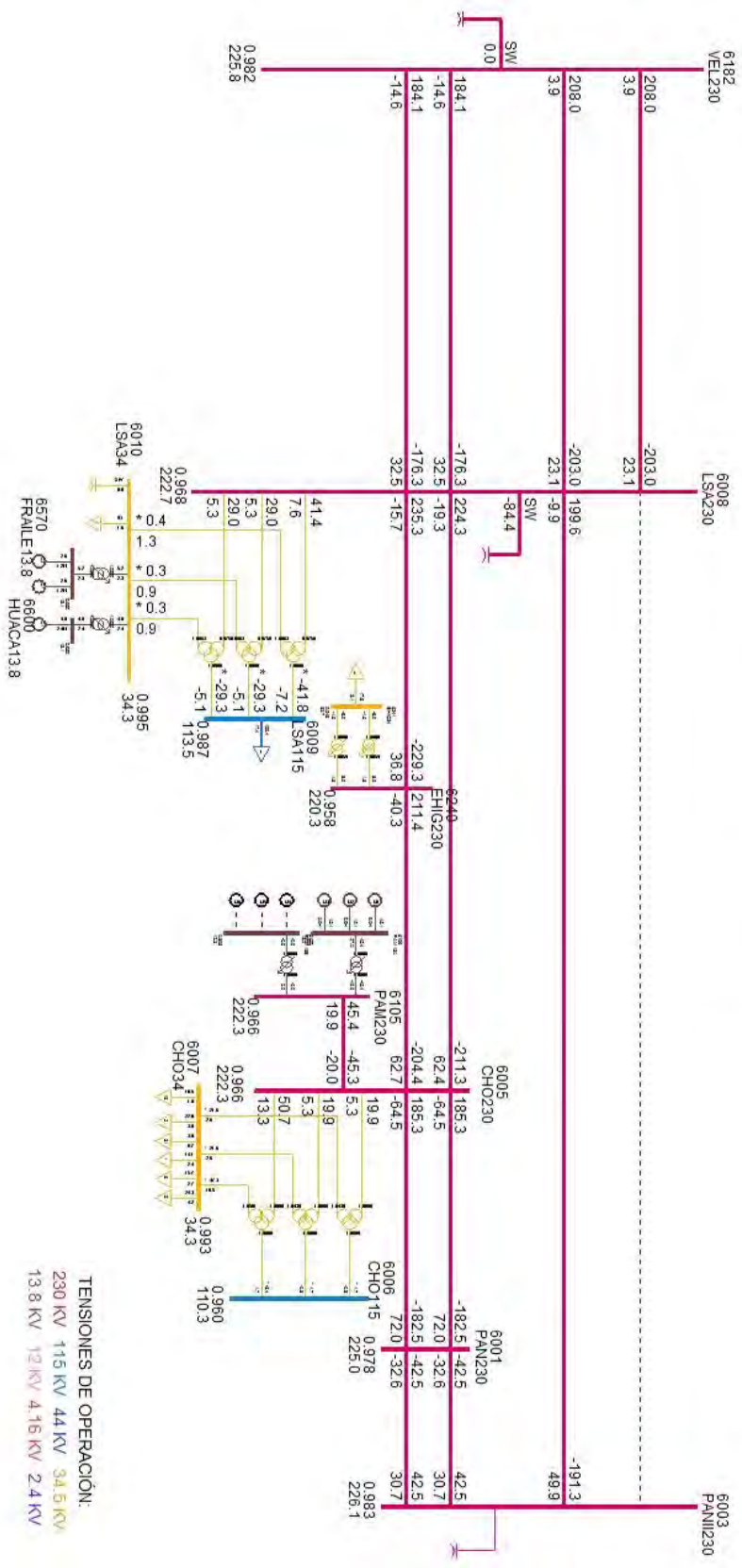
Cont. 10: Llano Sánchez – Panamá II



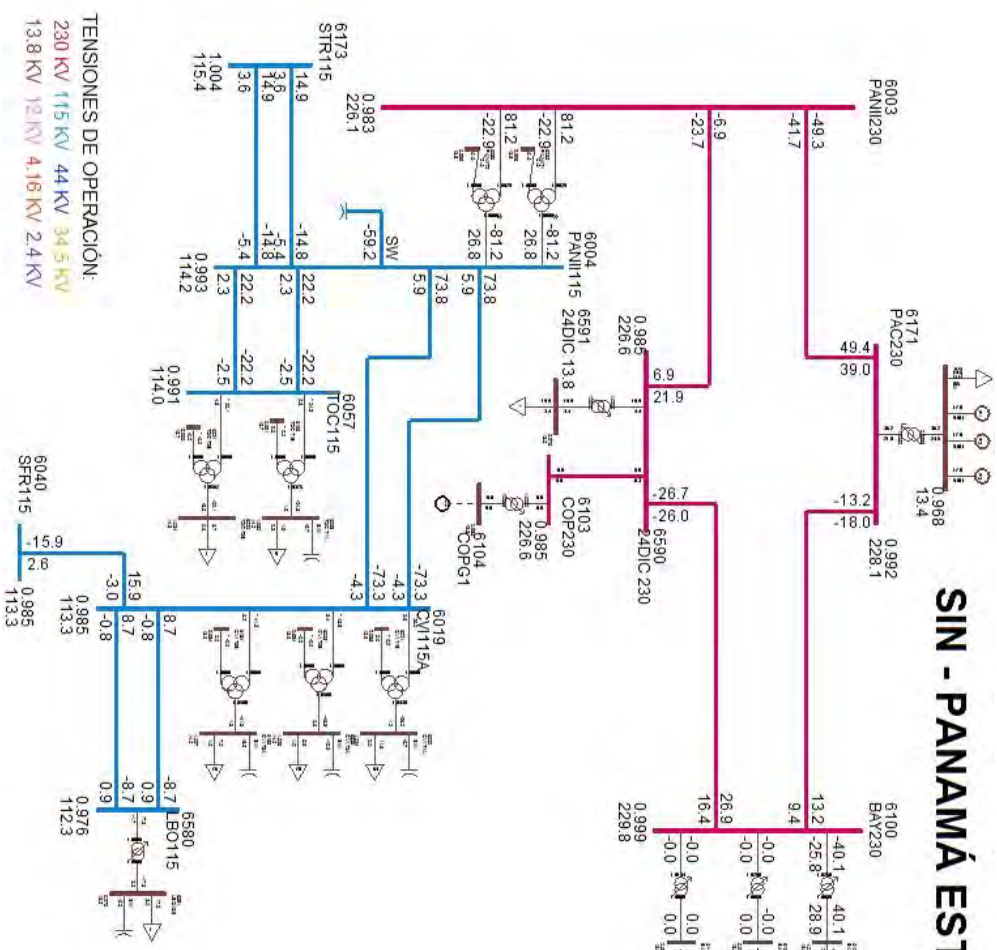
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
384



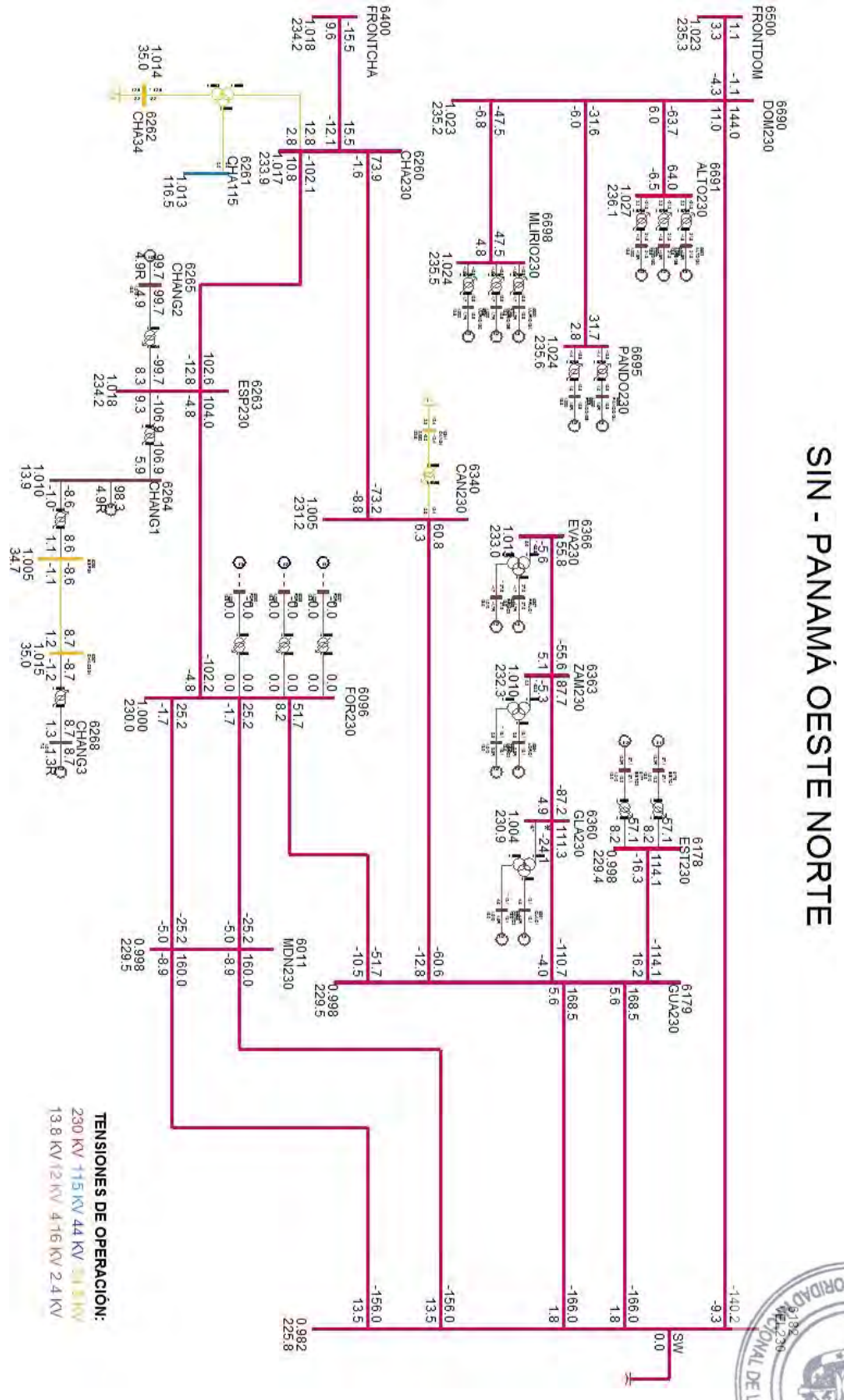
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
385



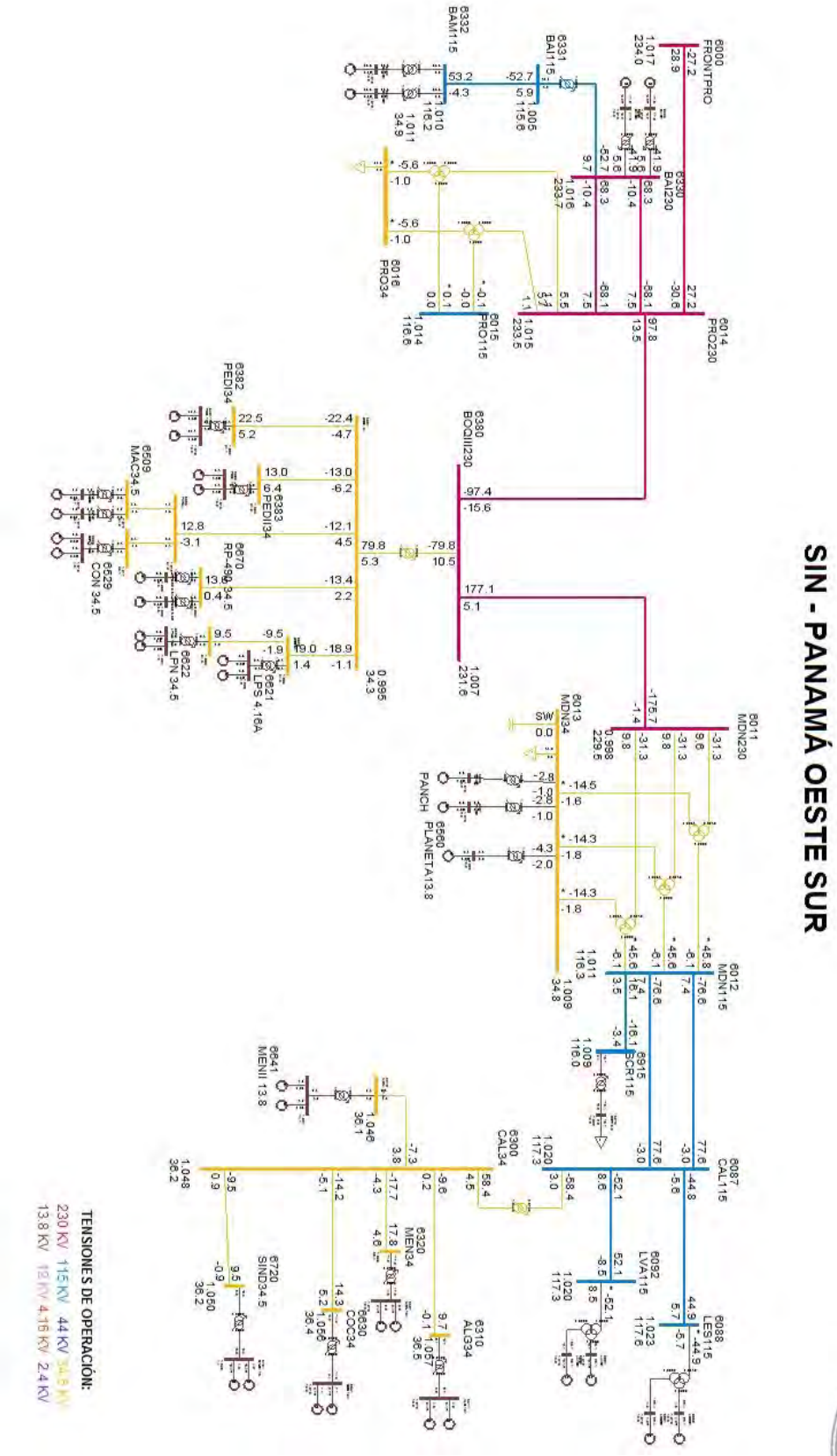
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
387



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
390
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	7.9
6072	BLMG3	V3	38	7.9
6073	BLMG4	V4	38	8.1
6090	LESG1	E1	22.4	4.5
6091	LESG2	E2	22.4	4.5
6094	LVAG1	L1	26.1	-2.1
6095	LVAG2	L2	26.1	-2.1
6101	BAYG1	B1	40.1	28.9
6106	PAM 13A	M1	15.1	9
6106	PAM 13A	M2	15.1	9
6106	PAM 13A	M3	15.1	9
6172	PAC 13A	P1	17	9
6172	PAC 13A	P2	17	9
6172	PAC 13A	P3	17	9
6176	ESTG1	E1	57.1	12.2
6177	ESTG2	E2	57.1	12.2
6264	CHANG1	G1	98.3	4.9
6265	CHANG2	G2	99.7	4.9
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.7
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.7
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.7
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.7
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.7
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.7
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.7
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.7
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.7
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.7
6281	GIR 13A	G1	3.7	0.7
6281	GIR 13A	G2	3.7	0.7
6281	GIR 13A	G3	3.7	0.7
6281	GIR 13A	G4	3.7	0.7
6282	GIR 13B	G5	8.3	1.5
6282	GIR 13B	G6	8.3	1.5
6282	GIR 13B	G7	8.3	1.5
6282	GIR 13B	G8	8.3	1.5

391

6311	ALG 13A	A1	4.8	0.4
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.4
6321	MEN 13A	M1	8.9	2.4
6321	MEN 13A	M2	8.9	2.4
6333	BAMG1	G1	26.6	2.1
6334	BAMG2	G2	26.6	2.1
6335	BAIG1	G1	41.9	-3.2
6336	BAIG2	G2	41.9	-3.2
6361	GLAG1	G1	12.1	4.6
6362	GLAG2	G2	12.1	4.6
6364	LORG1	G1	16.1	0.3
6365	LORG2	G2	16.1	0.3
6367	PRUG1	G1	27.9	-1.7
6368	PRUG2	G2	27.9	-1.7
6384	PEDI 13A	G1	11.3	2.8
6384	PEDI 13A	G2	11.3	2.8
6385	PEDII 13A	G1	6.5	3.3
6385	PEDII 13A	G2	6.5	3.3
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	1
6521	PAAG2	G2	2.8	1
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.4
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.4
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	2
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	1.2
6570	FRAILE13.8	G2	2.6	1.2
6600	HUACA13.8	G1	4.8	2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.2
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	-0.2
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	1
6631	COC 13A	G1	7.1	2.7
6631	COC 13A	G2	7.1	2.7
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.9
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.9
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.6
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.6
6692	ALTO13A	G1	21.3	-1.8
6693	ALTO13B	G2	21.3	-1.8
6694	ALTO13C	G3	21.3	-1.8

REPUBLICA DE PANAMA
392
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6696	PANDO13A	G1	15.8	1.6
6697	PANDO13B	G2	15.8	1.6
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	1.7
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	1.7
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	1.7
6721	SIND4.16	G1	4.8	-0.4
6721	SIND4.16	G2	4.8	-0.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1350.7	197.9

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	5.4
6128	MIR13C	G3	20	11
6129	MIR13D	G4	25	15
6130	MIR13F	G5	17	7.1
6134	MAD6A	G1	11	1.7
6135	MAD6B	G2	11	1.5
6140	GAT6A	G1	2	-0.3
6140	GAT6A	G2	2	-0.3
6140	GAT6A	G3	2	-0.3
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			108.1	40.8

393
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0175	234.02	6014	PRO230	1.0152	233.49
6260	CHA230	1.0169	233.89	6263	ESP230	1.0183	234.2
6330	BAI230	1.0159	233.65	6340	CAN230	1.0052	231.2
6345	PM230-29	1.0003	230.07	6360	GLA230	1.0038	230.87
6363	ZAM230	1.0099	232.27	6366	EVA230	1.0132	233.03
6380	BOQIII230	1.0068	231.57	6400	FRONTCHA	1.0181	234.17
6500	FRONTDOM	1.023	235.28	6690	DOM230	1.0228	235.24
6691	ALTO230	1.0265	236.1	6695	PANDO230	1.0242	235.57
6698	MLIRIO230	1.0241	235.54				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.978	224.95	6003	PANII230	0.9829	226.07
6005	CHO230	0.9663	222.25	6008	LSA230	0.9681	222.67
6011	MDN230	0.9977	229.47	6096	FOR230	0.9999	229.98
6100	BAY230	0.9991	229.79	6103	COP230	0.9852	226.6
6105	PAM230	0.9664	222.27	6171	PAC230	0.9918	228.12
6178	EST230	0.9976	229.45	6179	GUA230	0.9976	229.46
6182	VEL230	0.9817	225.79	6240	EHIG230	0.9579	220.31
6590	24DIC 230	0.9852	226.6				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
394

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6012	MDN115	1.0111	116.27	6015	PRO115	1.0137	116.58
6059	LM1115	1.0061	115.7	6060	LM2115	1.0063	115.72
6066	FFIELD	1.0048	115.55	6074	LMDIST	1.0062	115.71
6087	CAL115	1.02	117.3	6088	LES115	1.023	117.64
6092	LVA115	1.0202	117.32	6120	MIR115B	1.0016	115.19
6123	MIR115A	1.0071	115.82	6170	CPA115	1.0083	115.95
6173	STR115	1.0036	115.41	6261	CHA115	1.0132	116.52
6270	CAT115	1.0064	115.73	6280	GIR115	1.0094	116.09
6290	CATII115	1.0058	115.67	6331	BAI115	1.0055	115.63
6332	BAM115	1.0102	116.17	6915	SCR115	1.0087	116.01

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	0.9944	114.35	6004	PANII115	0.993	114.2
6006	CHO115	0.9594	110.34	6009	LSA115	0.9868	113.48
6018	CAC115	0.9944	114.35	6019	CVI115A	0.9851	113.29
6024	CHI115	0.9913	114	6027	LOC115A	0.988	113.61
6032	MAR115A	0.9867	113.47	6036	SMA115	0.9946	114.37
6040	SFR115	0.9849	113.26	6047	CLA115	0.9847	113.24
6055	MOS115B	0.9928	114.17	6057	TOC115	0.991	113.97
6210	TIN115	0.9923	114.11	6211	PM115-9	0.9926	114.15
6230	CBA115	0.9866	113.45	6350	PM115-8	0.9908	113.95
6580	LBO115	0.9761	112.25				

395

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	40.3	193	20.9	193	20.9	366	11
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	39	200	19.5	200	19.5	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	54.7	350	15.6	350	15.6	450	12.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	54.7	350	15.6	350	15.6	450	12.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	203	247	82.2	247	82.2	366	55.5
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	203	247	82.2	247	82.2	366	55.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	76.1	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.1	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	152.3	350	43.5	350	43.5	437.5	34.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	152.3	350	43.5	350	43.5	437.5	34.8
6002	PAN115	6018	CAC115	12	45.5	120	37.9	120	37.9	175	26
6002	PAN115	6018	CAC115	37	68.6	142	48.3	142	48.3	178	38.5
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	13.2	93	14.2	93	14.2	175	7.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	104.8	137	76.5	175	59.9	--	--
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	104.8	137	76.5	175	59.9	--	--
6002	PAN115	6036	SMA115	7	48.3	93	51.9	175	27.6	--	--
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	62.9	109	57.7	135	46.6	--	--
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	30.1	93	32.3	93	32.3	175	17.2
6002	PAN115	6210	TIN115	9	40.4	151	26.7	175	23.1	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	76.7	175	43.8	175	43.8	218.8	35.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.7	175	43.8	175	43.8	218.8	35.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	153.5	350	43.8	350	43.8	437.5	35.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	153.4	350	43.8	350	43.8	437.5	35.1
6003	PANII230	6008	LSA230	13	206.4	276	74.8	276	74.8	459	45
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	65.7	186	35.3	186	35.3	350	18.8
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	25.1	186	13.5	350	7.2	--	--
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	84.3	175	48.2	175	48.2	218.8	38.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	84.3	175	48.2	175	48.2	218.8	38.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	74.6	158	47.2	196	38.1	--	--
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	74.6	158	47.2	196	38.1	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	32	22.5	93	24.2	175	12.9	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	33	22.5	93	24.2	175	12.9	--	--
6004	PANII115	6173	STR115	1	15.9	150	10.6	150	10.6	250	6.4
6004	PANII115	6173	STR115	2	15.9	150	10.6	150	10.6	250	6.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	85.5	175	48.8	175	48.8	218.8	39.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	85.5	175	48.8	175	48.8	218.8	39.1
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	232.5	247	94.1	247	94.1	366	63.5

396

6005	CHO230	6105	PAM230	11	51.3	193	26.6	193	26.6	366	14
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	224.7	247	91	247	91	366	61.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.6	50	41.2	50	41.2	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.6	50	41.2	50	41.2	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	52.4	100	52.4	100	52.4	100	52.4
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	1.9	50	3.7	50	3.7	62.5	3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	1.9	50	3.7	50	3.7	62.5	3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	3.7	100	3.7	100	3.7	100	3.7
6008	LSA230	6182	VEL230	14	211.9	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6182	VEL230	15	211.9	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	188.1	247	76.1	247	76.1	366	51.4
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	188.1	247	76.1	247	76.1	366	51.4
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	243.6	247	98.6	247	98.6	366	66.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.5	70	42.1	70	42.1	87.5	33.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.5	70	42.1	70	42.1	87.5	33.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.1	100	42.1	100	42.1	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.7	60	49.5	60	49.5	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.7	60	49.5	60	49.5	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.5	80	53.1	80	53.1	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	25.7	193	13.3	193	13.3	366	7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	25.7	193	13.3	193	13.3	366	7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	160.6	247	65	247	65	366	43.9
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	160.6	247	65	247	65	366	43.9
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	176.1	193	91.2	193	91.2	366	48.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.8	70	46.9	70	46.9	87.5	37.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.8	70	46.9	70	46.9	87.5	37.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	32.8	70	46.8	70	46.8	87.5	37.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	76.2	93	81.9	93	81.9	175	43.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	76.2	93	81.9	93	81.9	175	43.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.3	143.6	11.3	161.9	10.1	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46	60	76.7	60	76.7	75	61.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	46	60	76.7	60	76.7	75	61.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.2	60	77	60	77	75	61.6
6014	PRO230	6330	BAI230	27	68	186	36.6	186	36.6	350	19.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	68	186	36.6	186	36.6	350	19.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	97.9	193	50.7	193	50.7	366	26.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.8	50	11.7	50	11.7	62.5	9.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.6	50	11.2	50	11.2	62.5	9
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.5	--	--	--	--

397

6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	107.9	140	77.1	150	71.9	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	42.7	90	47.4	100	42.7	--	--
6018	CAC115	6173	STR115	1A	16.5	150	11	150	11	175	9.4
6018	CAC115	6173	STR115	2A	16.5	150	11	150	11	175	9.4
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	69.2	140	49.4	150	46.1	--	--
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	16.4	141	11.6	164	10	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	8.9	10.3	86.5	10.3	86.5	50	17.8
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	8.9	10.3	86.5	10.3	86.5	50	17.8
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.1	25	104.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.2	42	109.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.8	42	99.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.8	25	31.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7	25	28.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.7	90	39.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	42.8	93	46	93	46	175	24.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	26.8	114	23.5	125.4	21.4	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	88.6	160	55.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	88.6	160	55.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	43.6	50	87.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	42.9	50	85.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	26.9	47	57.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	69.2	114	60.7	132	52.4	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	37.9	50	75.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	18.9	50	37.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	23.8	97	24.6	109	21.8	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	13.6	25	54.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	17.6	25	70.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.1	42	76.4	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	101.1	184	55	228	44.3	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	37.7	46	82	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.5	50	90.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.3	10.5	78.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.4	109	2.2	135	1.8	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	36.7	50	73.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	26.5	50	53.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	24.3	50	48.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	20.6	50	41.3	--	--	--	--

398

6059	LM1115	6066	FFIELD	30	38.2	93	41.1	175	21.8	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	38.2	93	41.1	175	21.8	--	--
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	61.2	90.6	67.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	32.1	150	21.4	150	21.4	175	18.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	81.5	258.9	31.5	258.9	31.5	--	--
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	30.5	150	20.3	150	20.3	175	17.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.8	50	77.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.8	50	77.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.9	50	77.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	89.1	90.6	98.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	10.2	93	11	93	11	175	5.9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	18.7	258.9	7.2	258.9	7.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	10.5	28	37.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	16.1	42	38.3	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	17.7	56	31.6	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.3	93	47.6	93	47.6	175	25.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.8	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	58.5	62.5	93.7	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.2	54	83.8	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.8	54	97.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	52.9	276	19.1	276	19.1	459	11.5
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	102.3	304	33.6	304	33.6	340	30.1
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	49.4	96	51.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	22.5	186	12.1	186	12.1	350	6.4
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	37.9	186	20.4	350	10.8	--	--
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	350	0.1	--	--
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	52.8	63	83.8	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	47.8	159	30.1	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	43.7	65	67.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	30.5	150	20.4	150	20.4	175	17.5
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.4	70	83.4	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.4	70	83.4	--	--	--	--

399

6178	EST230	6179	GUA230	19	115.6	193	59.9	193	59.9	366	31.6
6179	GUA230	6182	VEL230	16	169.2	276	61.3	276	61.3	459	36.9
6179	GUA230	6182	VEL230	17	169.2	276	61.3	276	61.3	459	36.9
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	62	276	22.5	276	22.5	459	13.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	111	131	84.7	131	84.7	405	27.4
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	143.1	374	38.3	412	34.7	--	--
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.1	109	3.7	135	3	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	20.7	42	49.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	19.3	42	45.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.1	50	18.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.1	50	18.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	101.5	304	33.4	304	33.4	340	29.9
6260	CHA230	6340	CAN230	30	73.3	304	24.1	304	24.1	340	21.6
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	19.3	304	6.4	304	6.4	340	5.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.1	50	26.2	50	26.2	62.5	21
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	107.3	125	85.9	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100	125	80	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	15.1	20	75.3	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.7	66.6	50.6	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.6	60	89.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.3	60	70.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.3	60	70.5	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.9	93	56.9	175	30.2	--	--
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.7	50	25.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	61.5	304	20.2	304	20.2	340	18.1
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	87	131	66.4	131	66.4	405	21.5
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.7	66	38.9	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.3	131	42.2	131	42.2	405	13.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.2	40	80.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.1	64	87.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.5	83.3	96.6	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	17.9	300	6	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	4.3	374	1.2	412	1	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
400

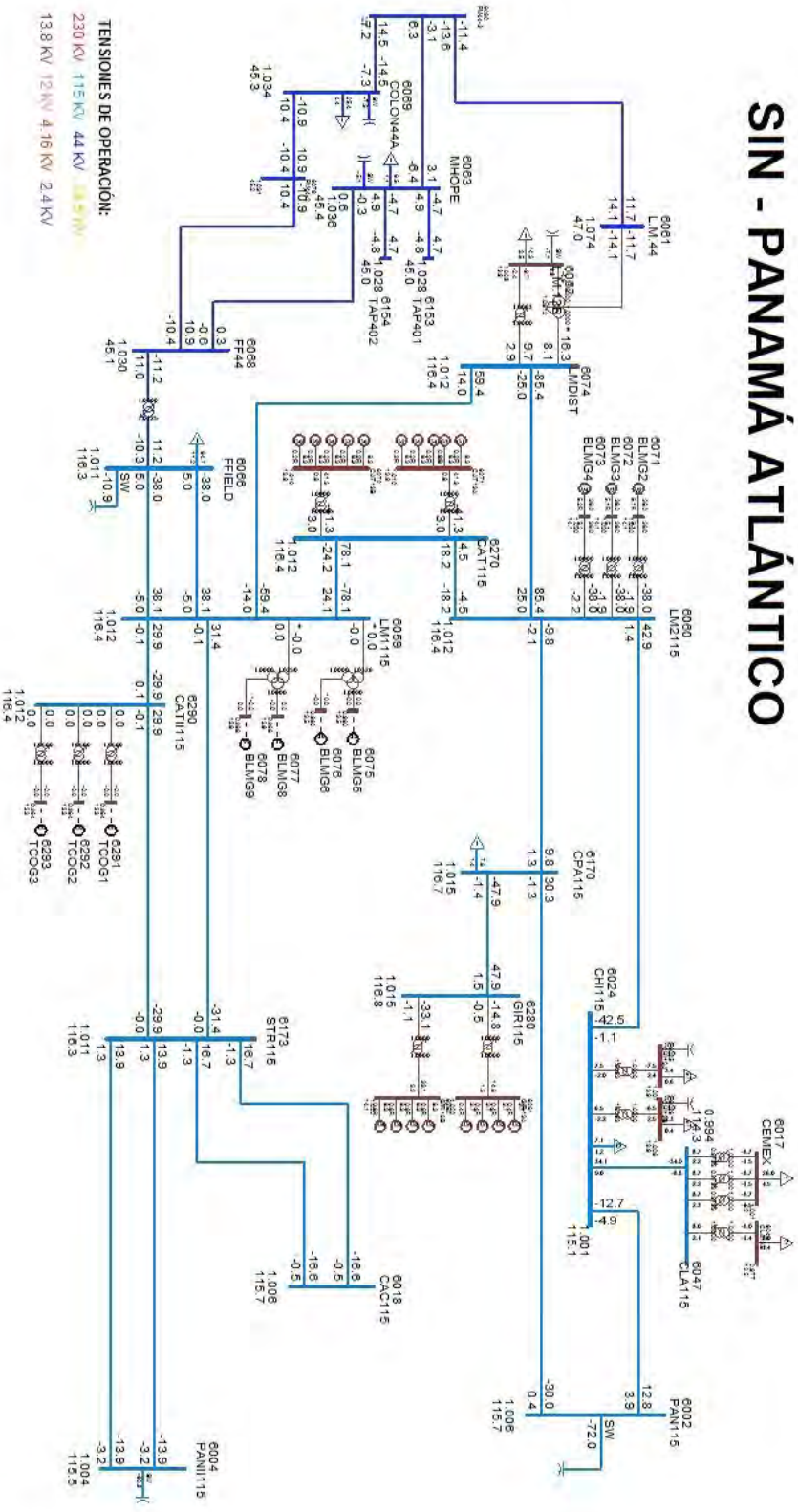
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	3.4	374	0.9	374	0.9	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	17.4	50	34.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	20.3	50	40.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	62.6	131	47.8	405	15.5	--	--
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	31.5	374	8.4	412	7.6	--	--
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.9	374	12.5	412	11.4	--	--
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.4	50	32.9	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	42.7	90	47.4	100	42.7	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	23.8	97	24.6	109	21.8	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	25.2	75	33.6	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	22.6	47	48.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	22.6	50	45.2	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
401
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

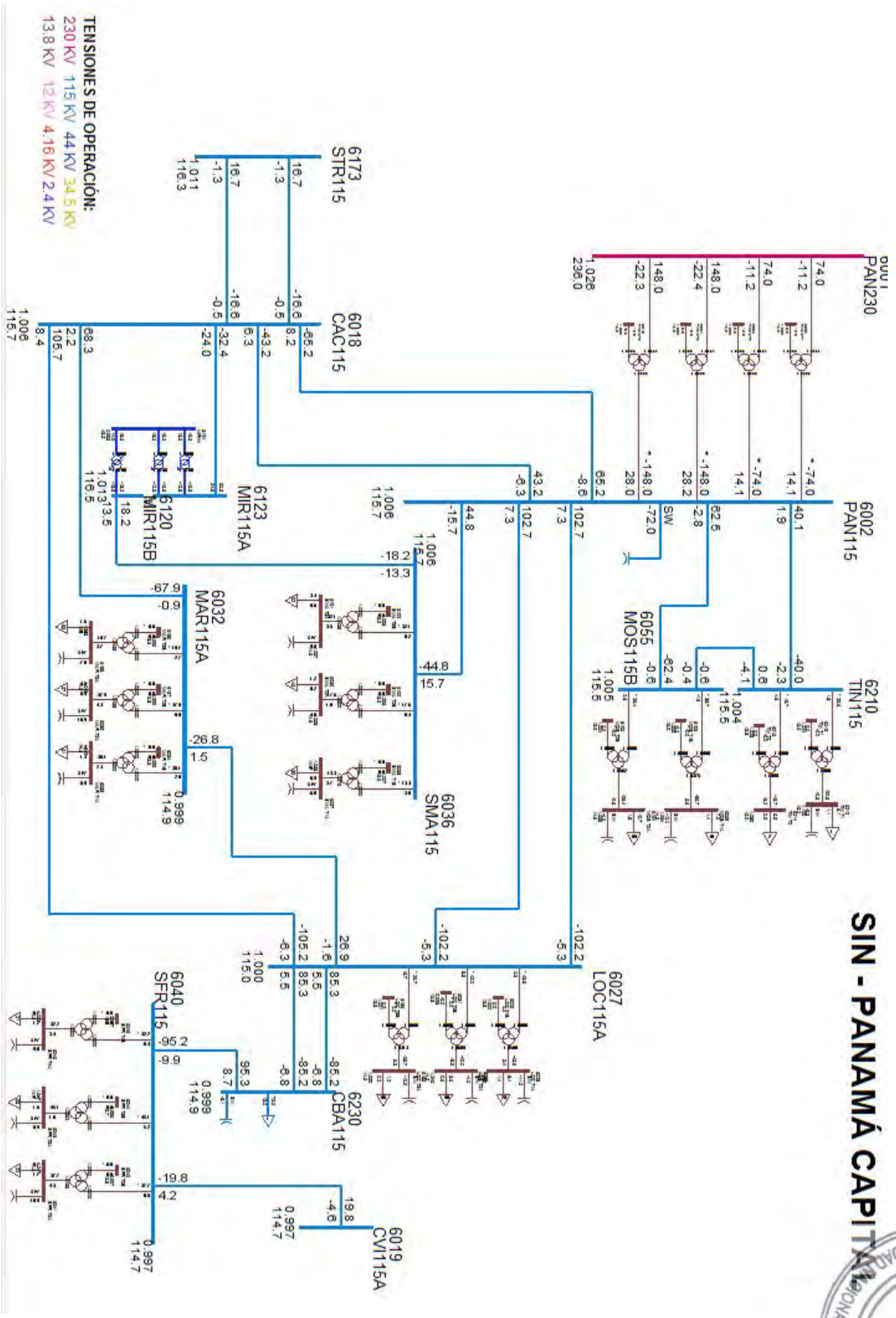
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1147.1	1184.2	0	0	0	21.7	-58.9	-58.9	-60
GUATEMAL	172.9	342.4	235	60.5	668.7	266.1	-62.5	-62.5	
2	1034	1012	0	0	0	21.1	0.9	0.9	0
SALVADOR	225.3	336.5	-161	0	246.9	238.5	58.1	58.1	
3	1086.1	1056.7	0	0	0	28.7	0.7	0.7	0
HONDURAS	380.9	346.4	-27.9	0	361	389.1	34.3	34.3	
4	497.8	489.7	0	0	0	7.8	0.3	0.3	0
NICARAGU	-0.5	193.1	-8.3	0	191.3	113.9	-107.9	-107.9	
5	1295.1	1280.1	0	0	0	14.6	0.5	0.5	0
COSTA RI	79	509.8	-232.2	0	550.8	267.2	85	85	
6	1350.7	1269.1	0	0	0	100.1	-18.5	-18.5	0
PANAMA	197.9	220.1	-411.7	0	433	892.9	-70.4	-70.4	
7	108.1	45.2	0	0	0	3	59.9	59.9	60
ACANAL	40.8	7.8	-15.6	0	0	14.7	33.8	33.8	
10	26015	26000	0	0	0	0	15	15	0
MEXICO	29.5	0	0	0	0	0	29.5	29.5	
COLUMN	32533.9	32337	0	0	0	197	0	0	0
TOTALS	1125.7	1956.2	-621.7	60.5	2451.6	2182.3	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
402

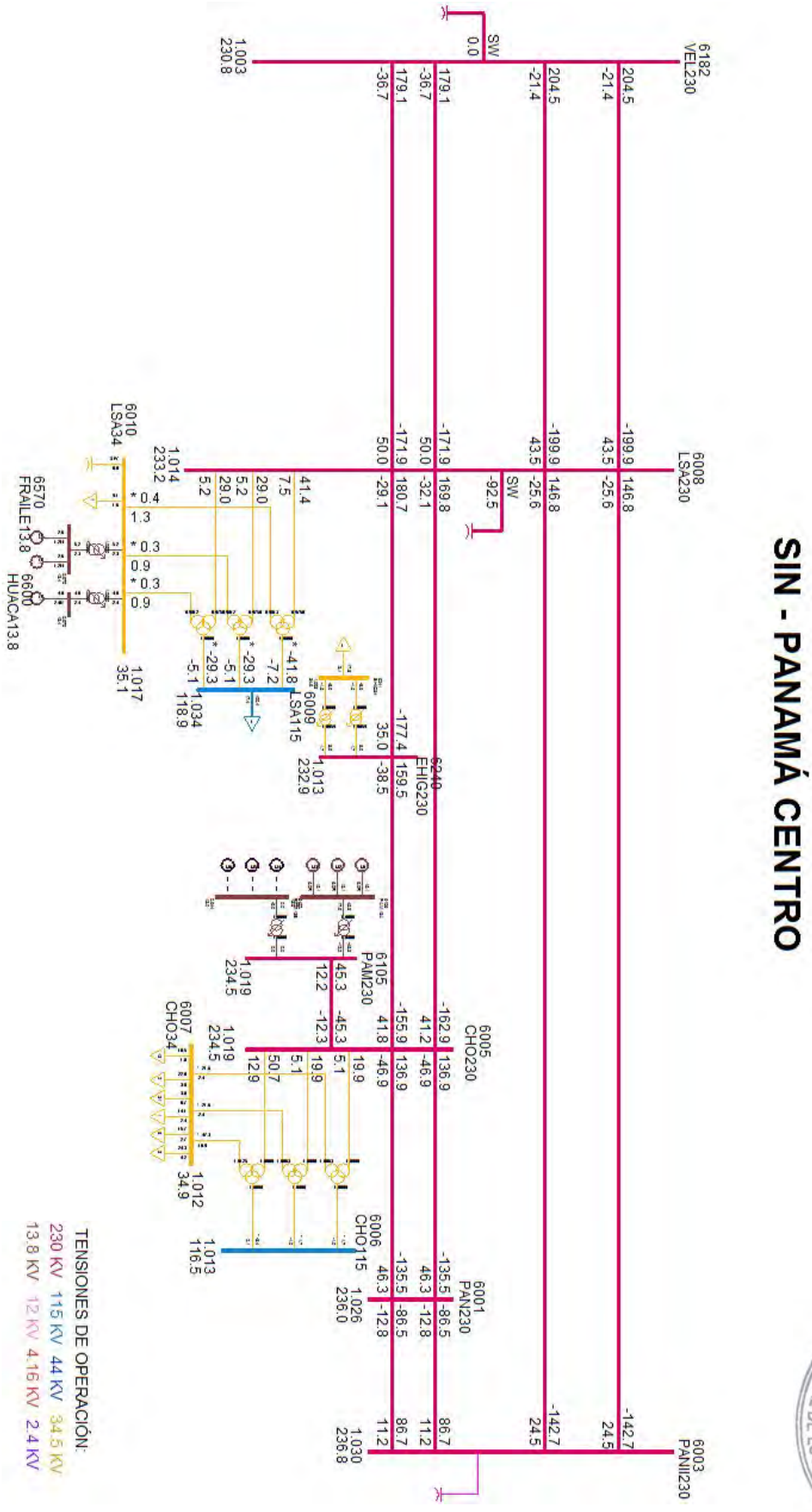
Cont. 15: Mata de Nance – Veladero



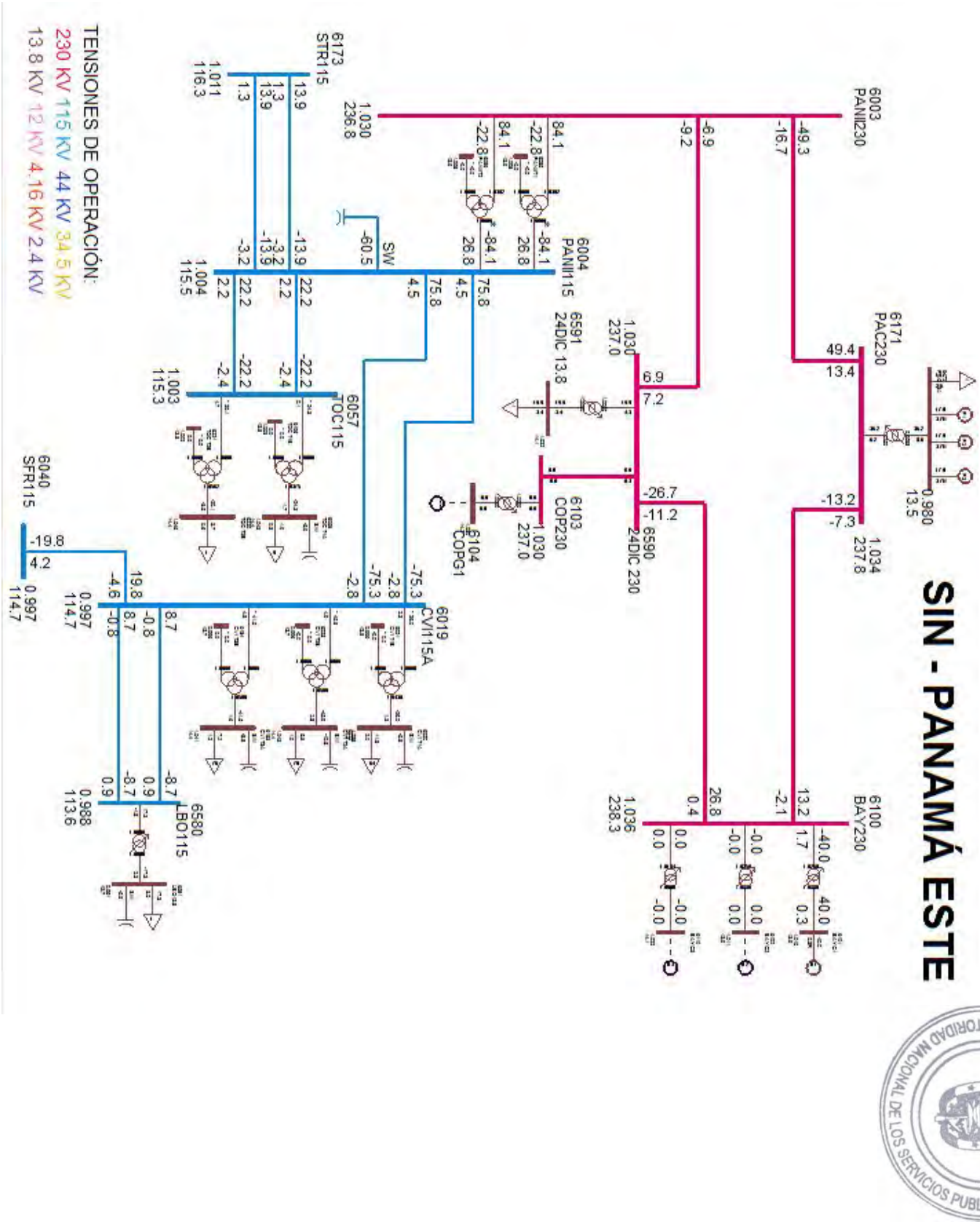
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
403



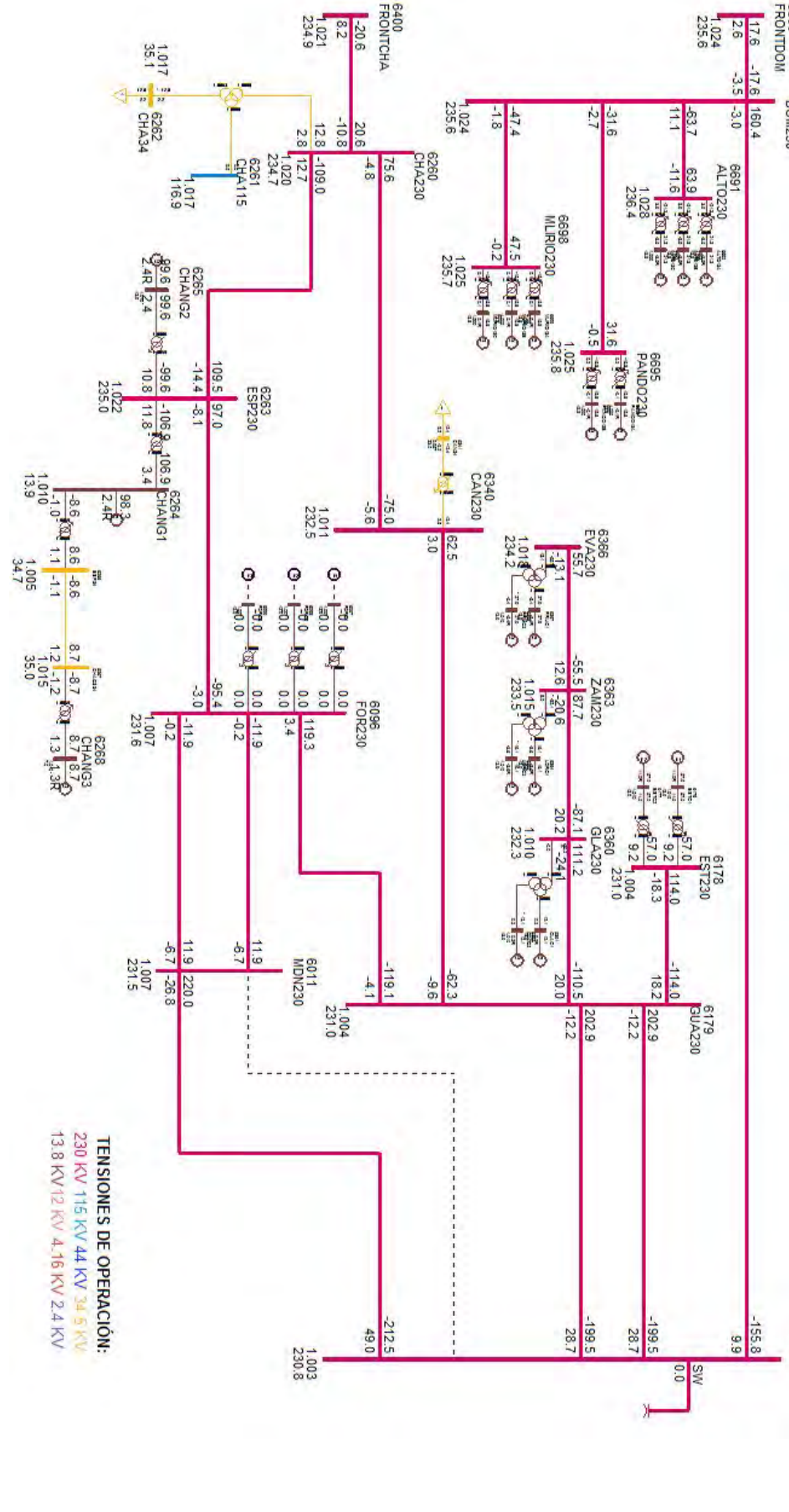
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



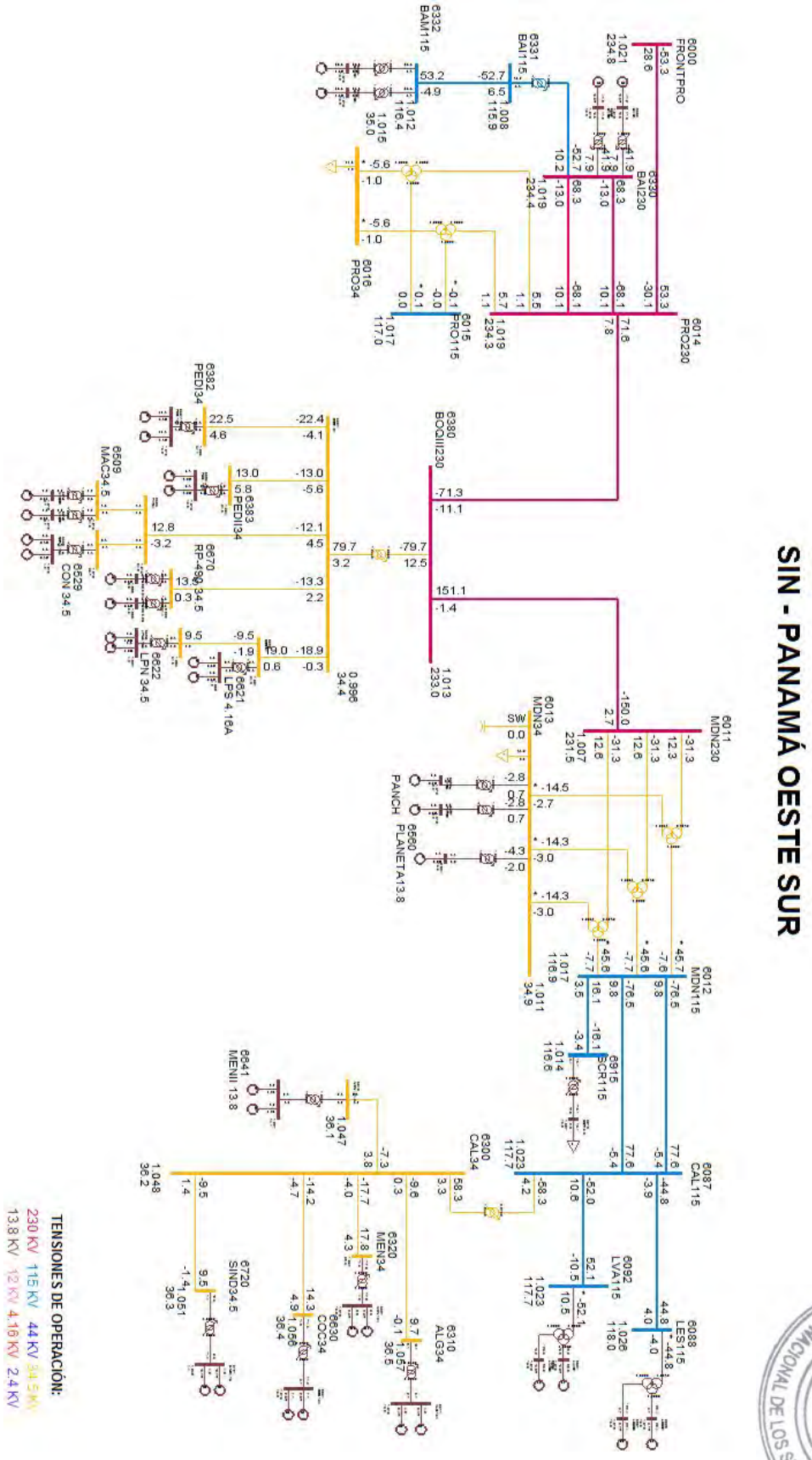
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
406



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
409
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	5.1
6072	BLMG3	V3	38	5.1
6073	BLMG4	V4	38	5.2
6090	LESG1	E1	22.4	3.7
6091	LESG2	E2	22.4	3.7
6094	LVAG1	L1	26	-3
6095	LVAG2	L2	26	-3
6101	BAYG1	B1	40	0.3
6106	PAM 13A	M1	15.1	6
6106	PAM 13A	M2	15.1	6
6106	PAM 13A	M3	15.1	6
6172	PAC 13A	P1	17	3.7
6172	PAC 13A	P2	17	3.7
6172	PAC 13A	P3	17	3.7
6176	ESTG1	E1	57	11
6177	ESTG2	E2	57	11
6264	CHANG1	G1	98.3	2.4
6265	CHANG2	G2	99.6	2.4
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.2
6281	GIR 13A	G1	3.7	0.4
6281	GIR 13A	G2	3.7	0.4
6281	GIR 13A	G3	3.7	0.4
6281	GIR 13A	G4	3.7	0.4
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.8
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.8
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.8
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.8
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.4
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.4
6321	MEN 13A	M1	8.9	2.3
6321	MEN 13A	M2	8.9	2.3
6333	BAMG1	G1	26.6	1.8
6334	BAMG2	G2	26.6	1.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
410

6335	BAIG1	G1	41.9	-5.6
6336	BAIG2	G2	41.9	-5.6
6361	GLAG1	G1	12.1	0.2
6362	GLAG2	G2	12.1	0.2
6364	LORG1	G1	16.1	-3.6
6365	LORG2	G2	16.1	-3.6
6367	PRUG1	G1	27.9	-5.4
6368	PRUG2	G2	27.9	-5.4
6384	PEDI 13A	G1	11.3	2.5
6384	PEDI 13A	G2	11.3	2.5
6385	PEDII 13A	G1	6.5	3
6385	PEDII 13A	G2	6.5	3
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.7
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.7
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.5
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	2
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	1.2
6570	FRAILE13.8	G2	2.6	1.2
6600	HUACA13.8	G1	4.8	2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.6
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	-0.6
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	1
6631	COC 13A	G1	7.1	2.6
6631	COC 13A	G2	7.1	2.6
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.9
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.9
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.6
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.6
6692	ALTO13A	G1	21.3	-3.5
6693	ALTO13B	G2	21.3	-3.5
6694	ALTO13C	G3	21.3	-3.5
6696	PANDO13A	G1	15.8	-0.1
6697	PANDO13B	G2	15.8	-0.1
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	0.1
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	0.1
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	0.1
6721	SIND4.16	G1	4.8	-0.7
6721	SIND4.16	G2	4.8	-0.7
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1349.9	65.9

411

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	3.7
6128	MIR13C	G3	20	10.8
6129	MIR13D	G4	25	13.4
6130	MIR13F	G5	17	5.1
6134	MAD6A	G1	11	1.3
6135	MAD6B	G2	11	1.2
6140	GAT6A	G1	2	-0.6
6140	GAT6A	G2	2	-0.6
6140	GAT6A	G3	2	-0.6
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			108	33.7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
412

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0207	234.76	6001	PAN230	1.0263	236.04
6003	PANII230	1.0296	236.81	6005	CHO230	1.0194	234.45
6008	LSA230	1.0139	233.2	6011	MDN230	1.0066	231.52
6014	PRO230	1.0188	234.33	6096	FOR230	1.0069	231.6
6100	BAY230	1.0361	238.31	6103	COP230	1.0305	237.01
6105	PAM230	1.0194	234.47	6171	PAC230	1.0339	237.79
6178	EST230	1.0044	231.01	6179	GUA230	1.0045	231.03
6182	VEL230	1.0033	230.76	6240	EHIG230	1.0125	232.88
6260	CHA230	1.0204	234.7	6263	ESP230	1.0216	234.97
6330	BAI230	1.019	234.36	6340	CAN230	1.0108	232.49
6345	PM230-29	1.0067	231.54	6360	GLA230	1.0098	232.26
6363	ZAM230	1.0153	233.51	6366	EVA230	1.0183	234.21
6380	BOQIII230	1.0131	233.01	6400	FRONTCHA	1.0213	234.9
6500	FRONTDOM	1.0245	235.63	6590	24DIC 230	1.0305	237.01
6690	DOM230	1.0242	235.57	6691	ALTO230	1.0278	236.38
6695	PANDO230	1.0251	235.77	6698	MLIRIO230	1.025	235.75

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
413

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0063	115.72	6004	PANII115	1.0044	115.51
6006	CHO115	1.0131	116.51	6009	LSA115	1.0341	118.92
6012	MDN115	1.0166	116.91	6015	PRO115	1.0174	117
6018	CAC115	1.0062	115.71	6024	CHI115	1.0009	115.1
6027	LOC115A	1.0001	115.01	6036	SMA115	1.0064	115.74
6055	MOS115B	1.0048	115.55	6057	TOC115	1.0025	115.29
6059	LM1115	1.0122	116.4	6060	LM2115	1.0123	116.42
6066	FFIELD	1.0109	116.25	6074	LMDIST	1.0122	116.41
6087	CAL115	1.0232	117.67	6088	LES115	1.0258	117.97
6092	LVA115	1.0233	117.68	6120	MIR115B	1.0127	116.46
6123	MIR115A	1.0176	117.03	6170	CPA115	1.0145	116.67
6173	STR115	1.0109	116.25	6210	TIN115	1.0043	115.49
6211	PM115-9	1.0046	115.53	6261	CHA115	1.0167	116.92
6270	CAT115	1.0125	116.43	6280	GIR115	1.0154	116.77
6290	CATII115	1.012	116.39	6331	BAI115	1.0078	115.9
6332	BAM115	1.012	116.38	6350	PM115-8	1.0029	115.33
6915	SCR115	1.0143	116.64				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6019	CVI115A	0.997	114.66	6032	MAR115A	0.9989	114.87
6040	SFR115	0.9971	114.66	6047	CLA115	0.9943	114.35
6230	CBA115	0.9987	114.85	6580	LBO115	0.9882	113.64

414

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	60.1	193	31.1	193	31.1	366	16.4
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	59.2	200	29.6	200	29.6	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	85.2	350	24.3	350	24.3	450	18.9
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	85.2	350	24.3	350	24.3	450	18.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	141.9	247	57.5	247	57.5	366	38.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	141.9	247	57.5	247	57.5	366	38.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	74.8	175	42.8	175	42.8	218.8	34.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	74.8	175	42.8	175	42.8	218.8	34.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	149.7	350	42.8	350	42.8	437.5	34.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	149.7	350	42.8	350	42.8	437.5	34.2
6002	PAN115	6018	CAC115	12	43.3	120	36.1	120	36.1	175	24.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	65.4	142	46.1	142	46.1	178	36.7
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	13.6	93	14.7	93	14.7	175	7.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	102.4	137	74.7	175	58.5	--	--
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	102.4	137	74.7	175	58.5	--	--
6002	PAN115	6036	SMA115	7	47.2	93	50.7	175	27	--	--
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	62.2	109	57.1	135	46.1	--	--
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	29.9	93	32.1	93	32.1	175	17.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	39.9	151	26.4	175	22.8	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	75.3	175	43	175	43	218.8	34.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	75.3	175	43	175	43	218.8	34.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	150.7	350	43	350	43	437.5	34.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	150.6	350	43	350	43	437.5	34.4
6003	PANII230	6008	LSA230	12	147	276	53.3	276	53.3	459	32
6003	PANII230	6008	LSA230	13	147	276	53.3	276	53.3	459	32
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	50.6	186	27.2	186	27.2	350	14.5
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	11.1	186	6	350	3.2	--	--
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	87.1	175	49.8	175	49.8	218.8	39.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	87.1	175	49.8	175	49.8	218.8	39.8
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	75.6	158	47.8	196	38.6	--	--
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	75.6	158	47.8	196	38.6	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	32	22.2	93	23.9	175	12.7	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	33	22.2	93	23.9	175	12.7	--	--
6004	PANII115	6173	STR115	1	14.2	150	9.4	150	9.4	250	5.7
6004	PANII115	6173	STR115	2	14.2	150	9.4	150	9.4	250	5.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.3	175	50.4	175	50.4	218.8	40.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.3	175	50.4	175	50.4	218.8	40.3

415

6005	CHO230	6008	LSA230	3B	170.5	247	69	247	69	366	46.6
6005	CHO230	6105	PAM230	11	46.1	193	23.9	193	23.9	366	12.6
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	162.1	247	65.6	247	65.6	366	44.3
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.5	50	41.1	50	41.1	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.5	50	41.1	50	41.1	62.5	32.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	52.3	100	52.3	100	52.3	100	52.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	2	50	3.9	50	3.9	62.5	3.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	2	50	3.9	50	3.9	62.5	3.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	3.9	100	3.9	100	3.9	100	3.9
6008	LSA230	6182	VEL230	14	204.9	276	74.2	276	74.2	459	44.6
6008	LSA230	6182	VEL230	15	204.9	276	74.2	276	74.2	459	44.6
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	182.2	247	73.8	247	73.8	366	49.8
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	182.2	247	73.8	247	73.8	366	49.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	180.5	247	73.1	247	73.1	366	49.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.5	70	42.1	70	42.1	87.5	33.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.5	70	42.1	70	42.1	87.5	33.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.1	100	42.1	100	42.1	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.7	60	49.5	60	49.5	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.7	60	49.5	60	49.5	75	39.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.5	80	53.1	80	53.1	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	13.6	193	7.1	193	7.1	366	3.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	13.6	193	7.1	193	7.1	366	3.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	220.2	247	89.1	247	89.1	366	60.2
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	149.1	193	77.3	193	77.3	366	40.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.7	70	48.2	70	48.2	87.5	38.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	33.7	70	48.2	70	48.2	87.5	38.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.6	70	48	70	48	87.5	38.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	76	93	81.7	93	81.7	175	43.4
6012	MDN115	6087	CAL115	16	76	93	81.7	93	81.7	175	43.4
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.2	143.6	11.3	161.9	10	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.2	60	77.1	60	77.1	75	61.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	46.2	60	77.1	60	77.1	75	61.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.4	60	77.3	60	77.3	75	61.8
6014	PRO230	6330	BAI230	27	68.2	186	36.7	186	36.7	350	19.5
6014	PRO230	6330	BAI230	28	68.2	186	36.7	186	36.7	350	19.5
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	71.3	193	36.9	193	36.9	366	19.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.8	50	11.7	50	11.7	62.5	9.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.6	50	11.2	50	11.2	62.5	9
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.4	--	--	--	--

416

6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	105.4	140	75.3	150	70.3	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	40.1	90	44.5	100	40.1	--	--
6018	CAC115	6173	STR115	1A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	67.9	140	48.5	150	45.3	--	--
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	20.4	141	14.5	164	12.4	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	8.8	10.3	85.5	10.3	85.5	50	17.6
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	8.8	10.3	85.5	10.3	85.5	50	17.6
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.1	25	104.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.1	42	109.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.8	42	99.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.8	25	31.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7	25	28.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.3	90	39.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	42.4	93	45.6	93	45.6	175	24.2
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	26.9	114	23.6	125.4	21.5	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	85.6	160	53.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	85.6	160	53.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	43.6	50	87.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	42.9	50	85.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	27	47	57.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	67.9	114	59.6	132	51.5	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	37.9	50	75.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	18.9	50	37.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	22.4	97	23.1	109	20.5	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	13.6	25	54.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	17.6	25	70.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.1	42	76.4	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	96	184	52.2	228	42.1	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	37.7	46	82	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.4	50	90.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.3	10.5	78.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.5	109	2.3	135	1.8	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	36.7	50	73.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	26.5	50	53	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	24.3	50	48.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	20.6	50	41.2	--	--	--	--

417

6059	LM1115	6066	FFIELD	30	37.9	93	40.8	175	21.7	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	37.9	93	40.8	175	21.7	--	--
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	60.3	90.6	66.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	31.1	150	20.7	150	20.7	175	17.7
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	80.7	258.9	31.2	258.9	31.2	--	--
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	29.5	150	19.7	150	19.7	175	16.9
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.3	50	76.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.3	50	76.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.4	50	76.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	87.9	90.6	97	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	9.9	93	10.6	93	10.6	175	5.6
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	18.5	258.9	7.2	258.9	7.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	10.1	28	36.2	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	15.7	42	37.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	18.2	56	32.4	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	43.9	93	47.2	93	47.2	175	25.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.9	93	55.8	93	55.8	175	29.7
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	58.5	62.5	93.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45	54	83.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.1	54	98.4	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	118.6	276	43	276	43	459	25.8
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	95.3	304	31.3	304	31.3	340	28
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	14.6	186	7.8	186	7.8	350	4.2
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	28.1	186	15.1	350	8	--	--
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.2	350	0.1	--	--
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	48.7	63	77.3	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	47.2	159	29.7	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	37.2	65	57.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	29.5	150	19.7	150	19.7	175	16.9
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.1	70	83	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.1	70	83	--	--	--	--

418

6178	EST230	6179	GUA230	19	115	193	59.6	193	59.6	366	31.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	202.4	276	73.3	276	73.3	459	44.1
6179	GUA230	6182	VEL230	17	202.4	276	73.3	276	73.3	459	44.1
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	62.8	276	22.7	276	22.7	459	13.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	111.9	131	85.4	131	85.4	405	27.6
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	156.6	374	41.9	412	38	--	--
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.1	109	3.8	135	3.1	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	20.7	42	49.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	19.3	42	45.8	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.1	50	18.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.1	50	18.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	108.1	304	35.6	304	35.6	340	31.8
6260	CHA230	6340	CAN230	30	74.4	304	24.5	304	24.5	340	21.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	22.8	304	7.5	304	7.5	340	6.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.1	50	26.2	50	26.2	62.5	21
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	107.6	125	86.1	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.2	125	80.2	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.4	52	79.7	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.4	52	79.7	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	14.9	20	74.4	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.3	66.6	49.9	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.7	60	89.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.6	60	71.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.6	60	71.1	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.8	93	56.8	175	30.2	--	--
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.7	50	25.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	62.4	304	20.5	304	20.5	340	18.3
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	88.7	131	67.7	131	67.7	405	21.9
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.1	66	36.6	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	56.2	131	42.9	131	42.9	405	13.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.1	40	82.8	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.3	64	89.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.7	83.3	96.9	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	21.7	300	7.2	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	17.6	374	4.7	412	4.3	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
419

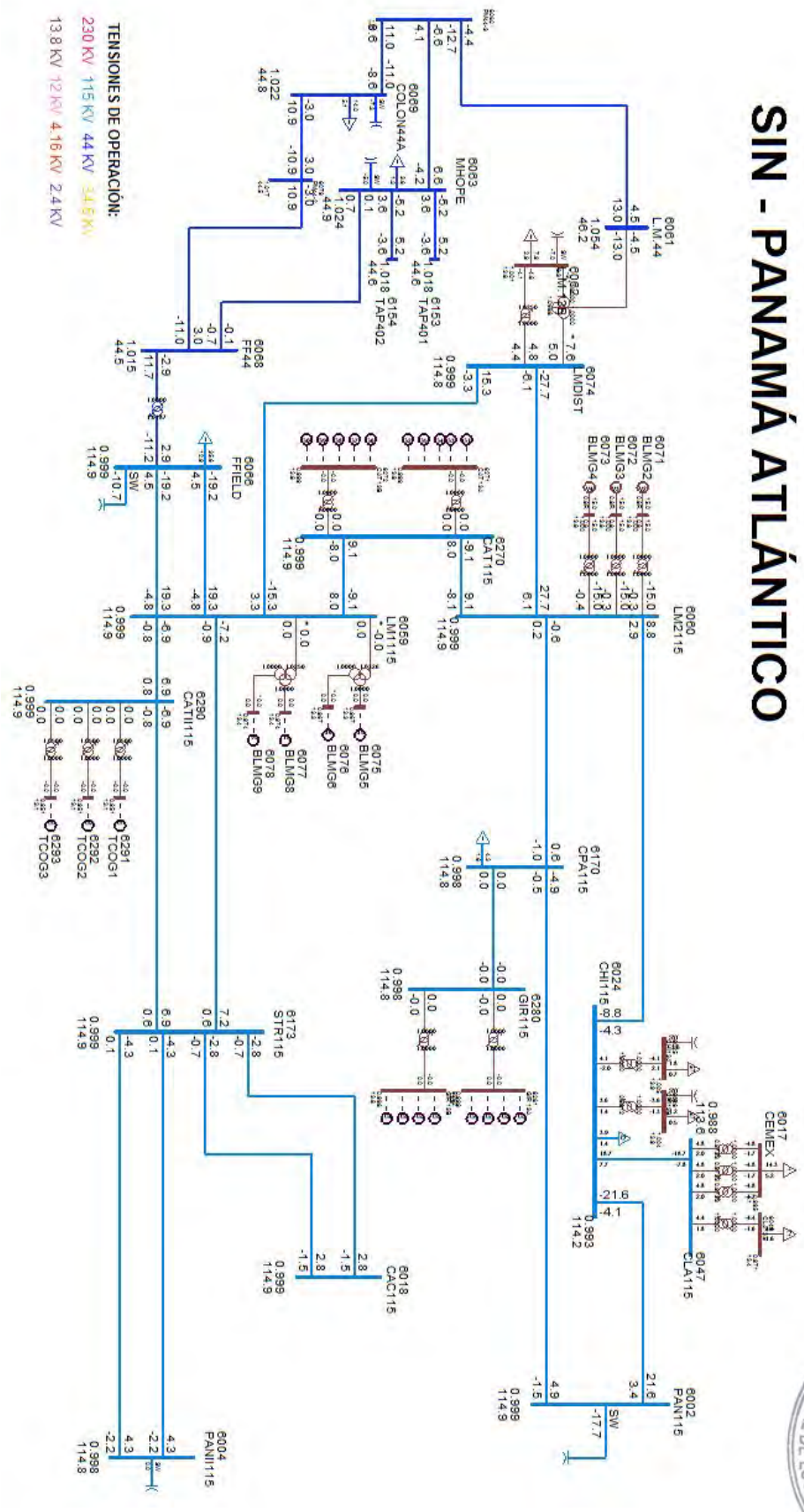
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	17.4	374	4.7	374	4.7	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	17.5	50	34.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	20.3	50	40.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	63.2	131	48.3	405	15.6	--	--
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	31	374	8.3	412	7.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.3	374	12.4	412	11.2	--	--
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.7	26	83.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.7	26	83.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.7	26	83.3	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.8	40	39.6	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.8	40	39.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.8	20	79.1	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.8	20	79.1	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.8	20	79.1	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.4	50	32.9	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	40.1	90	44.5	100	40.1	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	22.4	97	23.1	109	20.5	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	23.8	75	31.7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	21.3	47	45.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	21.3	50	42.6	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
420

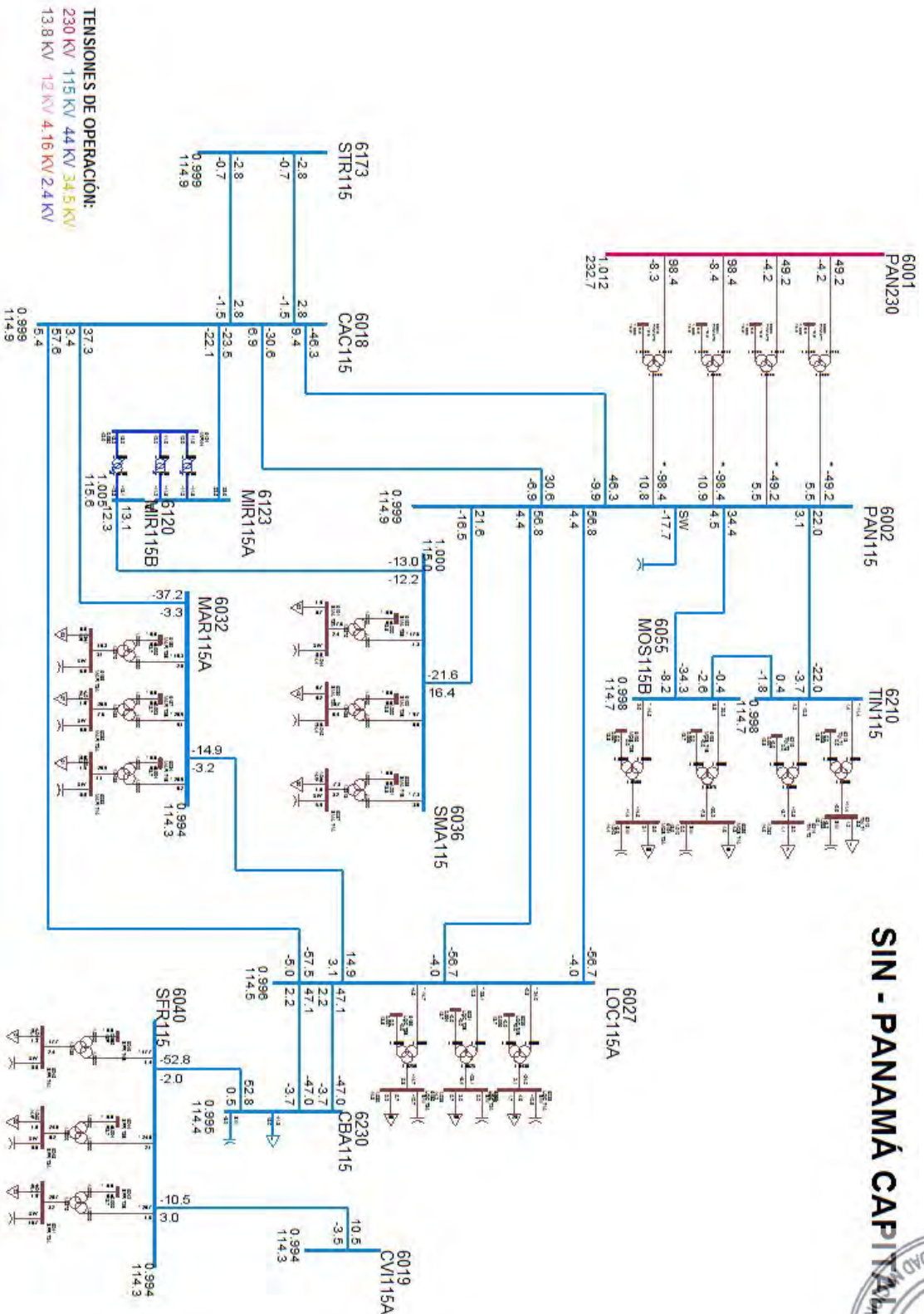
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1146.2	1184.2	0	0	0	21.7	-59.7	-59.7	-60
GUATEMAL	174.3	342.4	235	60.5	668.5	266.3	-61.4	-61.4	
2	1033.6	1012	0	0	0	21.4	0.2	0.2	0
SALVADOR	226.8	336.5	-161	0	246.8	239.9	58.2	58.2	
3	1085.7	1056.7	0	0	0	28.8	0.1	0.1	0
HONDURAS	381.9	346.4	-27.9	0	360.8	390.3	34	34	
4	497.6	489.7	0	0	0	7.8	0.1	0.1	0
NICARAGU	-0.1	193.1	-8.3	0	191.2	114.3	-108	-108	
5	1294.7	1280.1	0	0	0	14.5	0.1	0.1	0
COSTA RI	73.5	509.8	-232.4	0	551.4	266.2	81.3	81.3	
6	1349.9	1269.1	0	0	0	84.7	-4	-4	0
PANAMA	65.9	220.1	-427.3	0	476.6	812.2	-62.4	-62.4	
7	108	45.2	0	0	0	2.9	60	60	60
ACANAL	33.7	7.8	-15.7	0	0	13.8	27.7	27.7	
10	26003.1	26000	0	0	0	0	3.1	3.1	0
MEXICO	30.6	0	0	0	0	0	30.6	30.6	
COLUMN	32518.8	32337	0	0	0	181.8	0	0	0
TOTALS	986.6	1956.2	-637.8	60.5	2495.4	2103	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

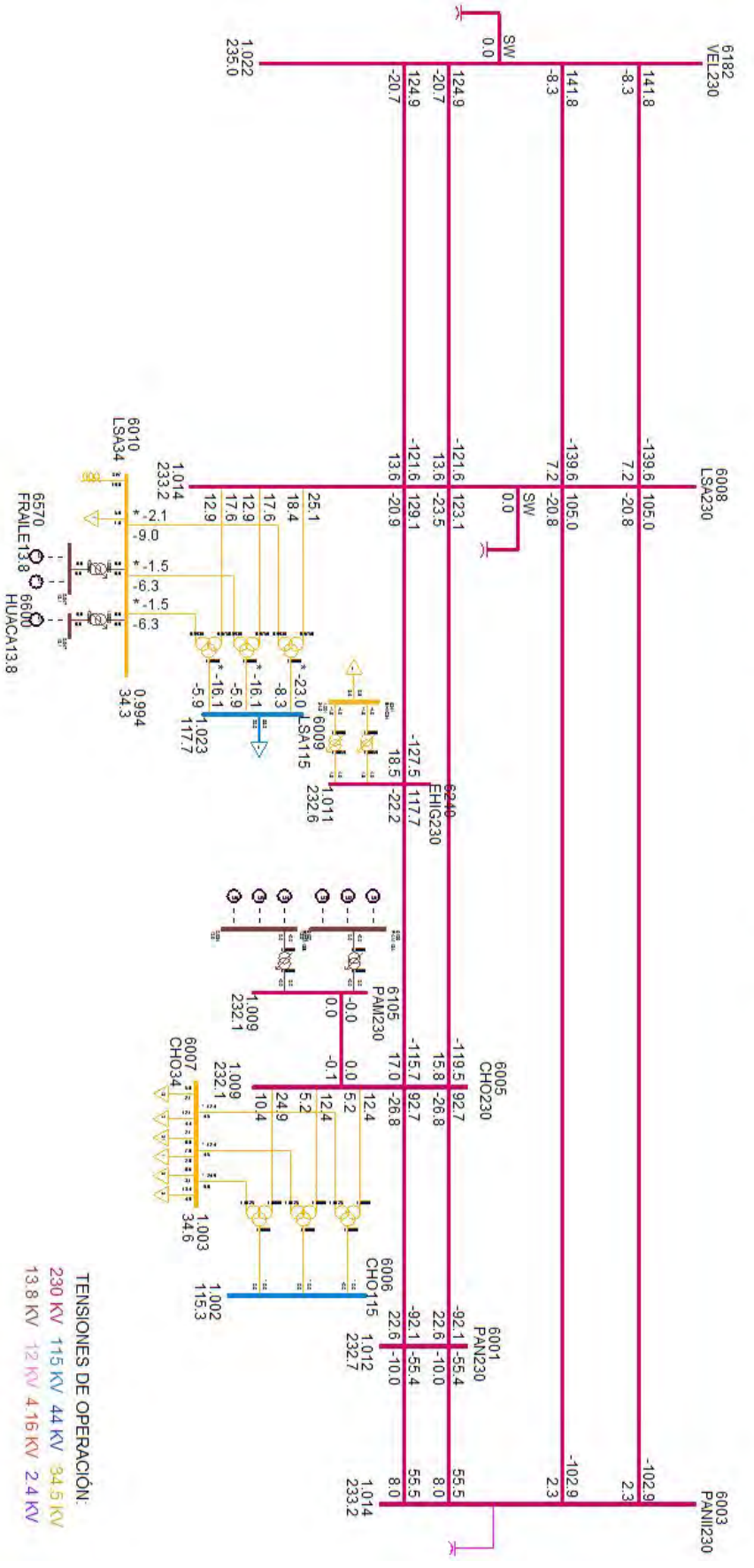
Demanda Mínima de Invierno



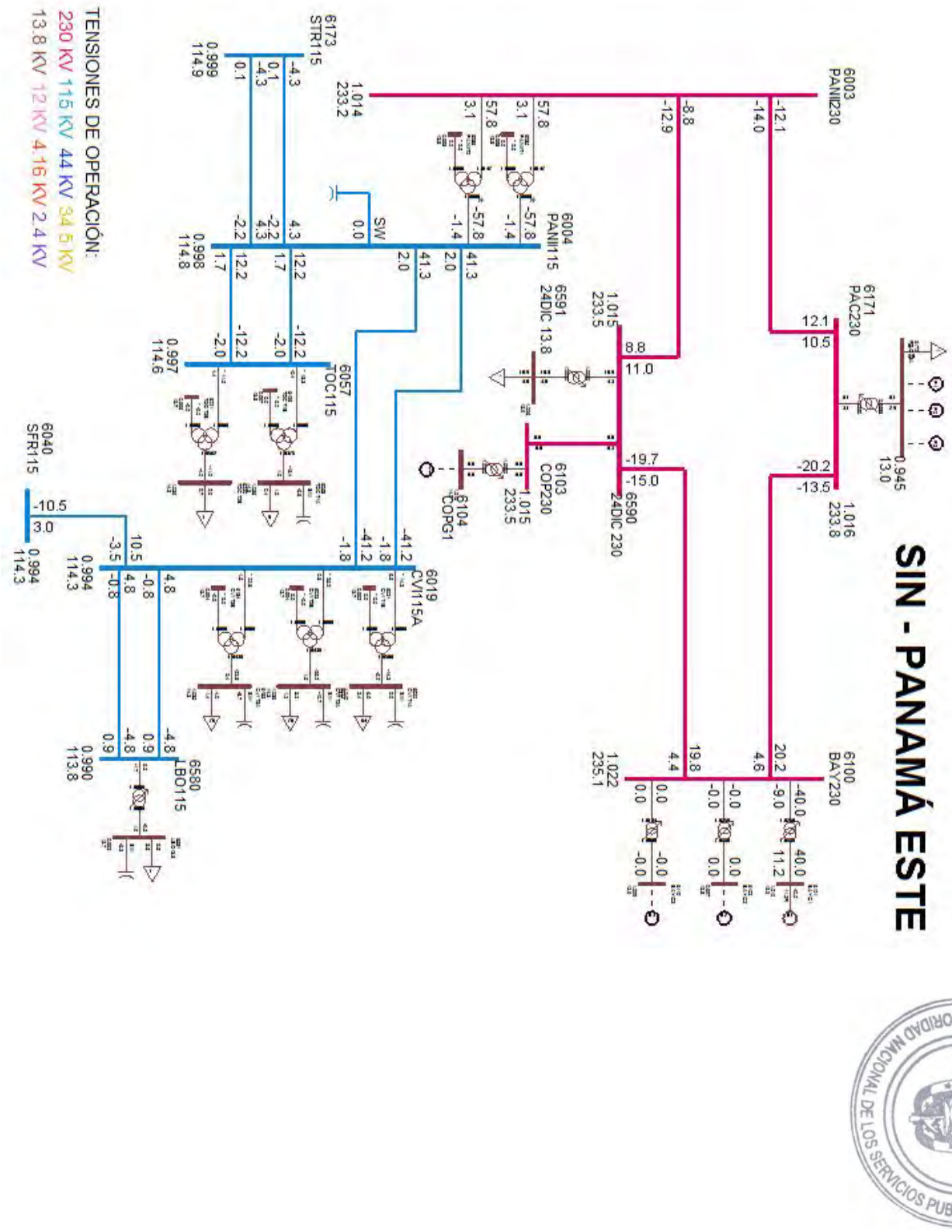
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
422



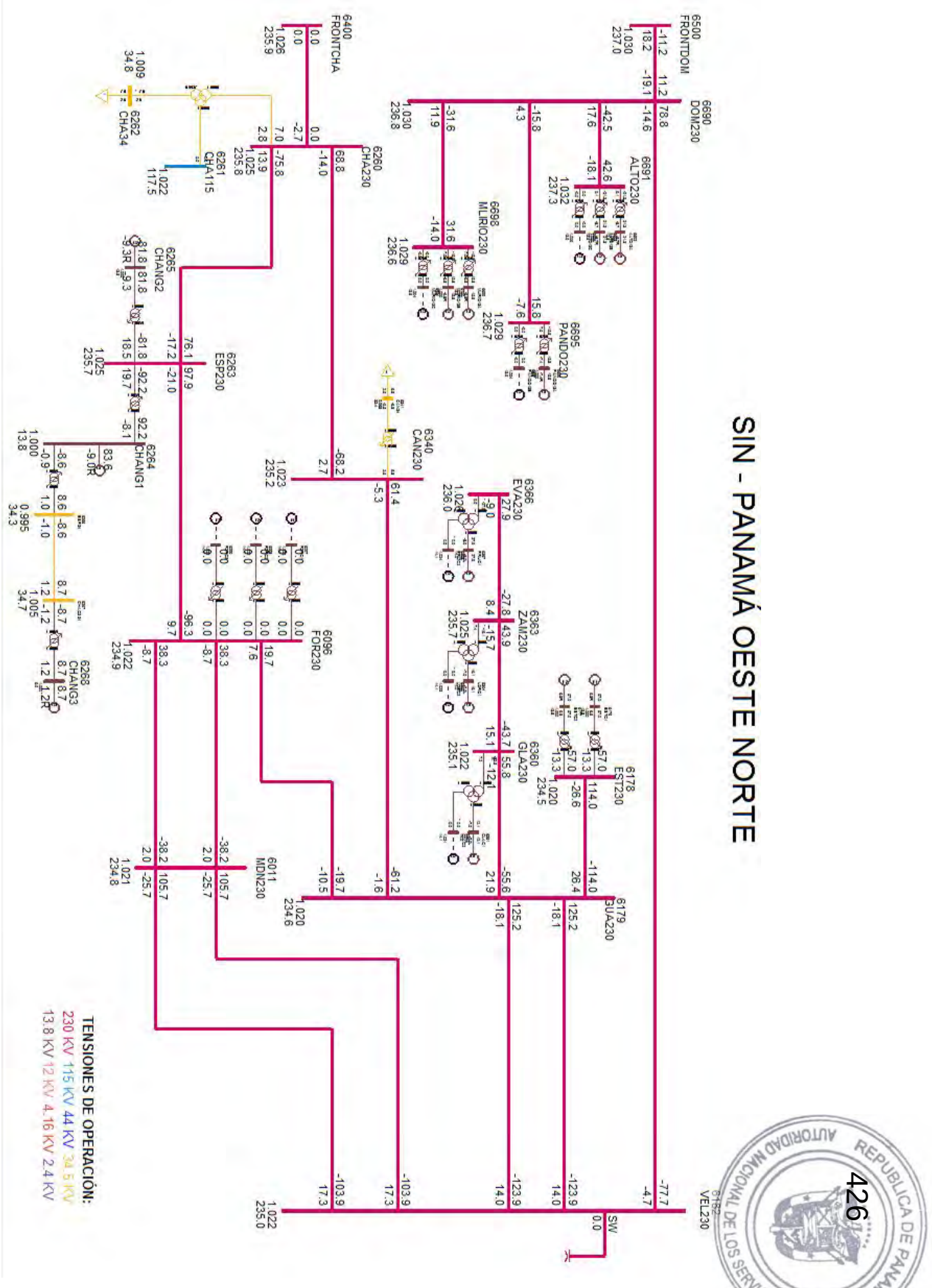
REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



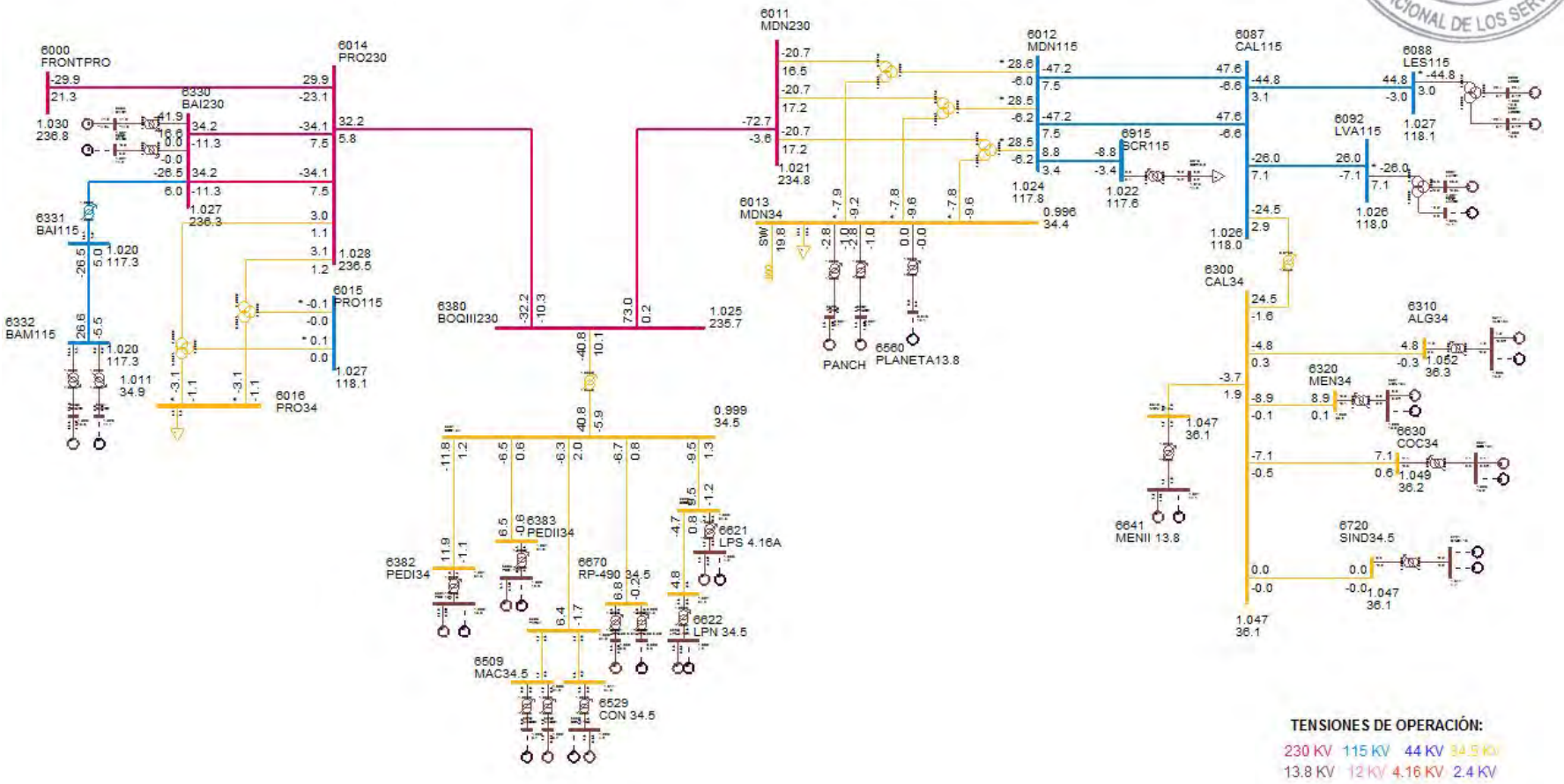
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

SIN - PANAMÁ OESTE SUR



Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
428
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	15	0.8
6072	BLMG3	V3	15	0.8
6073	BLMG4	V4	15	0.8
6090	LESG1	E1	22.4	0.1
6091	LESG2	E2	22.4	0.1
6094	LVAG1	L1	26	-5
6101	BAYG1	B1	40	11.2
6176	ESTG1	E1	57	6.8
6177	ESTG2	E2	57	6.8
6264	CHANG1	G1	83.6	-9
6265	CHANG2	G2	81.8	-9.3
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.8	0
6321	MEN 13A	M1	8.9	0.2
6333	BAMG1	G1	26.6	-1.2
6335	BAIG1	G1	41.9	-14
6361	GLAG1	G1	12.1	-7
6364	LORG1	G1	16.1	-7
6367	PRUG1	G1	27.9	-8
6384	PEDI 13A	G1	11.9	-0.9
6385	PEDII 13	G1	6.5	-0.5
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	1
6521	PAAG2	G2	2.8	1
6530	CON 4.16	G1	4.8	-0.8
6621	LPS 4.16	G1	4.8	-0.4
6623	LPN 4.16	G1	4.8	-0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	0.6
6641	MENII 13	G1	3.7	-1.9
6671	RP-490 6	G1	6.8	0.3
6692	ALTO13A	G1	21.3	-8.7
6693	ALTO13B	G2	21.3	-8.7
6696	PANDO13A	G1	15.8	-7.4
6699	MLIRIO13	G1	15.8	-6.8
6700	MLIRIO13	G2	15.8	-6.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			729.8	-73.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
429

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6128	MIR13C	G3	20	11
6129	MIR13D	G4	26	15
6134	MAD6A	G1	11	2.5
6135	MAD6B	G2	11	2.1
6140	GAT6A	G1	2	0.2
6140	GAT6A	G2	2	0.2
6140	GAT6A	G3	2	0.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			74	31.3

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0298	236.85	6001	PAN230	1.0115	232.65
6003	PANII230	1.0139	233.19	6005	CHO230	1.0092	232.12
6008	LSA230	1.0141	233.24	6011	MDN230	1.0208	234.79
6014	PRO230	1.0282	236.49	6096	FOR230	1.0215	234.95
6100	BAY230	1.0221	235.08	6103	COP230	1.0151	233.48
6105	PAM230	1.0092	232.12	6171	PAC230	1.0164	233.77
6178	EST230	1.0196	234.51	6179	GUA230	1.0199	234.57
6182	VEL230	1.0217	235	6240	EHIG230	1.0114	232.62
6260	CHA230	1.0253	235.83	6263	ESP230	1.0246	235.65
6330	BAI230	1.0275	236.32	6340	CAN230	1.0228	235.24
6345	PM230-29	1.0209	234.8	6360	GLA230	1.0221	235.09
6363	ZAM230	1.0246	235.67	6366	EVA230	1.0261	235.99
6380	BOQIII230	1.0247	235.67	6400	FRONTCHA	1.0255	235.87
6500	FRONTDOM	1.0304	236.99	6590	24DIC 230	1.0151	233.48
6690	DOM230	1.0296	236.81	6691	ALTO230	1.0316	237.27
6695	PANDO230	1.029	236.68	6698	MLIRIO230	1.0287	236.6

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
430

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	1.0024	115.28	6009	LSA115	1.0231	117.65
6012	MDN115	1.0242	117.78	6015	PRO115	1.0267	118.07
6087	CAL115	1.0261	118	6088	LES115	1.0273	118.14
6092	LVA115	1.026	117.99	6120	MIR115B	1.0053	115.61
6123	MIR115A	1.0093	116.07	6261	CHA115	1.0217	117.49
6331	BAI115	1.0202	117.33	6332	BAM115	1.0201	117.31
6915	SCR115	1.0224	117.58				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	0.9994	114.93	6004	PANII115	0.998	114.77
6018	CAC115	0.9994	114.93	6019	CVI115A	0.994	114.3
6024	CHI115	0.9929	114.18	6027	LOC115A	0.9958	114.51
6032	MAR115A	0.9943	114.35	6036	SMA115	0.9998	114.98
6040	SFR115	0.9943	114.35	6047	CLA115	0.9881	113.64
6055	MOS115B	0.9977	114.73	6057	TOC115	0.9968	114.63
6059	LM1115	0.9987	114.85	6060	LM2115	0.9987	114.85
6066	FFIELD	0.9987	114.85	6074	LMDIST	0.9987	114.85
6170	CPA115	0.9985	114.82	6173	STR115	0.9992	114.91
6210	TIN115	0.9978	114.75	6211	PM115-9	0.9979	114.76
6230	CBA115	0.995	114.43	6270	CAT115	0.9987	114.85
6280	GIR115	0.9985	114.82	6290	CATII115	0.9988	114.86
6350	PM115-8	0.997	114.66	6580	LBO115	0.9896	113.8

431

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	36.7	193	19	193	19	366	10
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	35.6	200	17.8	200	17.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	55.7	350	15.9	350	15.9	450	12.4
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	55.7	350	15.9	350	15.9	450	12.4
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	95.6	247	38.7	247	38.7	366	26.1
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	95.6	247	38.7	247	38.7	366	26.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	49.4	175	28.2	175	28.2	218.8	22.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	49.4	175	28.2	175	28.2	218.8	22.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	98.7	350	28.2	350	28.2	437.5	22.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	98.7	350	28.2	350	28.2	437.5	22.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	31.4	120	26.2	120	26.2	175	17.9
6002	PAN115	6018	CAC115	37	47.4	142	33.4	142	33.4	178	26.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	22.1	93	23.8	93	23.8	175	12.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	57	137	41.6	175	32.6	--	--
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	57	137	41.6	175	32.6	--	--
6002	PAN115	6036	SMA115	7	27.2	93	29.2	175	15.5	--	--
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	35.4	109	32.4	135	26.2	--	--
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	5.1	93	5.5	93	5.5	175	2.9
6002	PAN115	6210	TIN115	9	22.4	151	14.8	175	12.8	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	49.5	175	28.3	175	28.3	218.8	22.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	49.5	175	28.3	175	28.3	218.8	22.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	99	350	28.3	350	28.3	437.5	22.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	99	350	28.3	350	28.3	437.5	22.6
6003	PANII230	6008	LSA230	12	105.5	276	38.2	276	38.2	459	23
6003	PANII230	6008	LSA230	13	105.5	276	38.2	276	38.2	459	23
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	18.3	186	9.8	186	9.8	350	5.2
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	15.4	186	8.3	350	4.4	--	--
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.9	175	33.1	175	33.1	218.8	26.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	57.9	175	33.1	175	33.1	218.8	26.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	41.5	158	26.3	196	21.2	--	--
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	41.5	158	26.3	196	21.2	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	32	12.4	93	13.3	175	7.1	--	--
6004	PANII115	6057	TOC115	33	12.4	93	13.3	175	7.1	--	--
6004	PANII115	6173	STR115	1	4.8	203	2.4	203	2.4	225	2.2
6004	PANII115	6173	STR115	2	4.8	203	2.4	203	2.4	225	2.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.9	175	33.1	175	33.1	218.8	26.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	57.9	175	33.1	175	33.1	218.8	26.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
432

6005	CHO230	6008	LSA230	3B	123.6	247	50	247	50	366	33.8
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	118.4	247	47.9	247	47.9	366	32.3
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.5	50	27	50	27	62.5	21.6
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	13.5	50	27	50	27	62.5	21.6
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	27	100	27	100	27	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	14	139	276	50.4	276	50.4	459	30.3
6008	LSA230	6182	VEL230	15	139	276	50.4	276	50.4	459	30.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	123.9	247	50.2	247	50.2	366	33.9
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	123.9	247	50.2	247	50.2	366	33.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	129	247	52.2	247	52.2	366	35.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.8	70	31.1	70	31.1	87.5	24.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	21.8	70	31.1	70	31.1	87.5	24.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.1	100	31.1	100	31.1	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.1	60	28.6	60	28.6	75	22.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.1	60	28.6	60	28.6	75	22.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.5	80	30.6	80	30.6	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	38.5	193	19.9	193	19.9	366	10.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	38.5	193	19.9	193	19.9	366	10.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	106.5	247	43.1	247	43.1	366	29.1
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	106.5	247	43.1	247	43.1	366	29.1
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	71.3	193	37	193	37	366	19.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	27	70	38.5	70	38.5	87.5	30.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	27	70	38.5	70	38.5	87.5	30.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.5	70	37.8	70	37.8	87.5	30.3
6012	MDN115	6087	CAL115	15	46.9	93	50.4	93	50.4	175	26.8
6012	MDN115	6087	CAL115	16	46.9	93	50.4	93	50.4	175	26.8
6012	MDN115	6915	SCR115	1	9.3	143.6	6.5	161.9	5.7	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.2	60	48.6	60	48.6	75	38.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.2	60	48.6	60	48.6	75	38.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	29.2	60	48.7	60	48.7	75	39
6014	PRO230	6330	BAI230	27	35	186	18.8	186	18.8	350	10
6014	PRO230	6330	BAI230	28	35	186	18.8	186	18.8	350	10
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	33	193	17.1	193	17.1	366	9
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.4	50	6.7	50	6.7	62.5	5.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.2	50	6.5	50	6.5	62.5	5.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1

433

6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5.2	10	51.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5.2	15	34.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5.2	30	17.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	57.9	140	41.4	150	38.6	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	32.3	90	35.9	100	32.3	--	--
6018	CAC115	6173	STR115	1A	3.1	150	2.1	150	2.1	175	1.8
6018	CAC115	6173	STR115	2A	3.1	150	2.1	150	2.1	175	1.8
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	37.5	140	26.8	150	25	--	--
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	11.1	141	7.9	164	6.8	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	4.9	10.3	47.4	10.3	47.4	50	9.8
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	4.9	10.3	47.4	10.3	47.4	50	9.8
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	15.7	25	62.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	25.2	42	60.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	22.9	42	54.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.6	25	18.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	3.9	25	15.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	20.5	90	22.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	9.8	93	10.6	93	10.6	175	5.6
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	15.4	114	13.5	125.4	12.3	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	47.4	160	29.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	47.4	160	29.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	24	50	47.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	25.3	50	50.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	15.4	47	32.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	37.5	114	32.9	132	28.4	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	21	50	41.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	22.8	50	45.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	10.6	50	21.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	17.8	97	18.4	109	16.4	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	7.9	25	31.6	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	9.7	25	38.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	17.7	42	42.1	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	53.1	184	28.9	228	23.3	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	20.8	46	45.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	24.9	50	49.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	17.8	50	35.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.8	10.5	45.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.6	109	2.4	135	2	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	22	50	44	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	14.7	50	29.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	13.4	50	26.7	--	--	--	--

434

6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	11.9	50	23.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	19.9	93	21.4	175	11.4	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	19.9	93	21.4	175	11.4	--	--
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	15.7	90.6	17.3	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	7.3	150	4.9	150	4.9	175	4.2
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	12.2	258.9	4.7	258.9	4.7	--	--
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	6.9	150	4.6	150	4.6	175	4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	15	50	30	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	15	50	30	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	15	50	30	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	28.4	90.6	31.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	1.2	93	1.3	93	1.3	175	0.7
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	12.2	258.9	4.7	258.9	4.7	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	6.5	28	23.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	12	42	28.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	9.1	56	16.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	43.7	93	47	93	47	175	25
6087	CAL115	6092	LVA115	18	26.3	93	28.3	93	28.3	175	15
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	24.7	62.5	39.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.9	54	83.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27	54	50	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	21.8	276	7.9	276	7.9	459	4.8
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	97.8	304	32.2	304	32.2	340	28.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	41.5	96	43.3	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	23.9	186	12.9	186	12.9	350	6.8
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	24.4	186	13.1	350	7	--	--
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	350	0.1	--	--
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	8.6	65	13.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	6.9	150	4.6	150	4.6	175	4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.5	70	83.6	--	--	--	--

435

6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.5	70	83.6	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	114.8	193	59.5	193	59.5	366	31.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	124	276	44.9	276	44.9	459	27
6179	GUA230	6182	VEL230	17	124	276	44.9	276	44.9	459	27
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	60	276	21.7	276	21.7	459	13.1
6179	GUA230	6360	GLA230	22	58.8	131	44.9	131	44.9	405	14.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	77.8	374	20.8	412	18.9	--	--
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	1.9	109	1.7	135	1.4	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	11.4	42	27.2	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	11.1	42	26.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	5.2	50	10.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	5.2	50	10.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	76.1	304	25	304	25	340	22.4
6260	CHA230	6340	CAN230	30	68.4	304	22.5	304	22.5	340	20.1
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	2.6	304	0.9	304	0.9	340	0.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.6	50	15.1	50	15.1	62.5	12.1
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	94.3	125	75.4	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	83.8	125	67.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	27.1	60	45.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	45.1	60	75.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	26.6	93	28.6	175	15.2	--	--
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	27.2	70	38.8	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.3	50	14.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	60.2	304	19.8	304	19.8	340	17.7
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	45.5	131	34.7	131	34.7	405	11.2
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.1	66	21.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	28.5	131	21.8	131	21.8	405	7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.7	40	44.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.3	64	45.7	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	42	83.3	50.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	21.5	374	5.8	412	5.2	--	--

436

6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	20.7	374	5.5	374	5.5	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	9.7	50	19.4	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	11.7	50	23.4	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	44.9	131	34.3	405	11.1	--	--
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	17	374	4.6	412	4.1	--	--
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	33.6	374	9	412	8.2	--	--
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	23.2	26	89.1	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	23.2	26	89.1	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	17.5	40	43.8	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	0	40	0	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	17.3	20	86.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	17.3	20	86.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	0	20	0	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	9.5	50	18.9	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	32.3	90	35.9	100	32.3	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	17.8	97	18.4	109	16.4	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	18.7	75	25	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	16.9	47	36	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	16.9	50	33.9	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

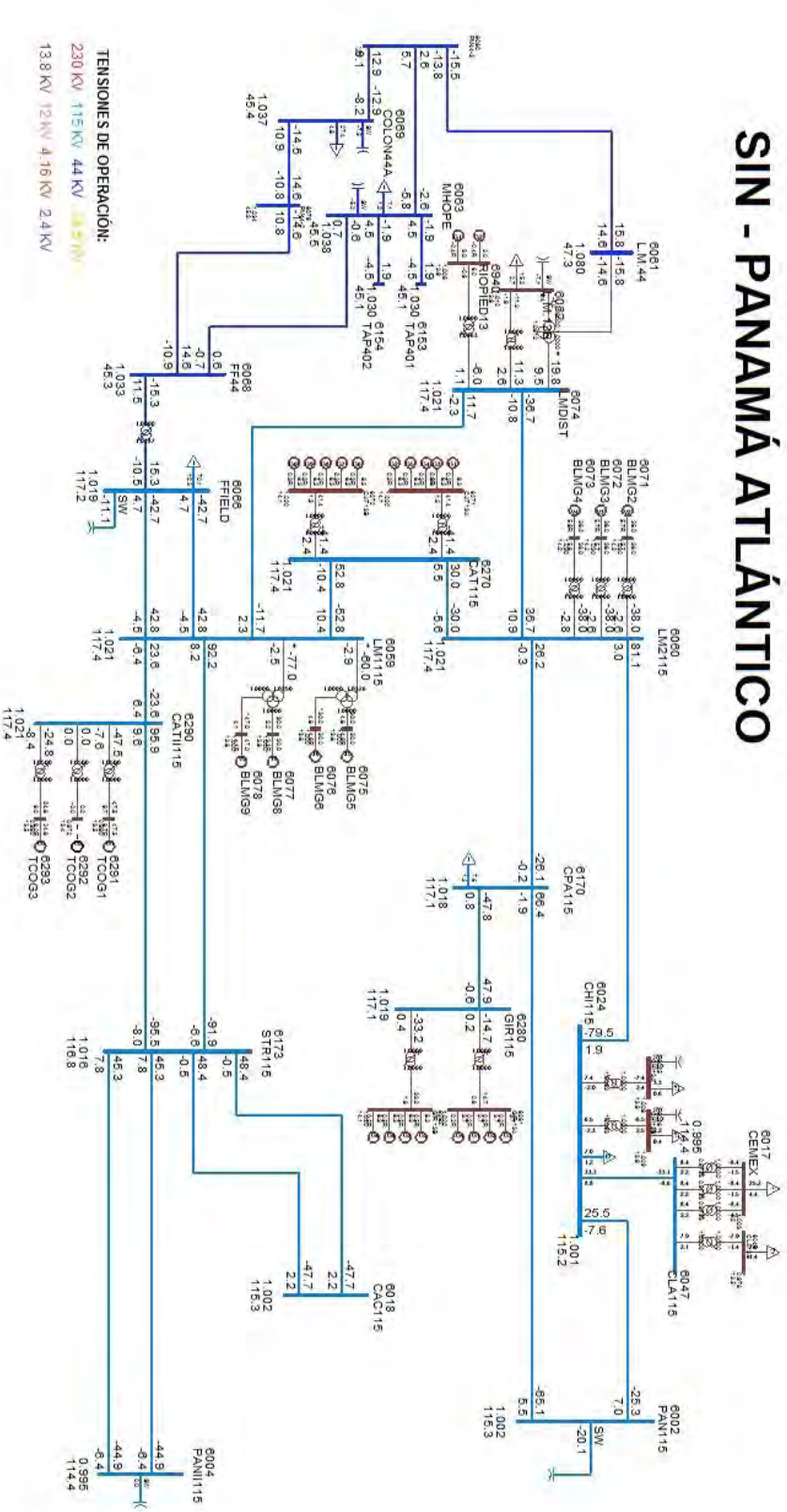
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	704.2	734.7	0	0	0	10.5	-41	-41	-41
GUATEMAL	-25.6	100.4	387.4	60.7	676.3	168.3	-66	-66	
2	478.9	470.9	0	0	0	7.9	0	0	0
SALVADOR	30.4	126.5	0	0	250.9	93.4	61.3	61.3	
3	512.6	503.2	0	0	0	9.4	0	0	0
HONDURAS	-24.1	164.8	39.3	0	385.2	137.3	19.8	19.8	
4	276.6	273.9	0	0	0	2.7	0	0	0
NICARAGU	-95.5	108.5	20	0	202.8	39.8	-61	-61	
5	694.8	689.6	0	0	0	5.2	0	0	0
COSTA RI	-87.6	282.1	21.2	0	559.2	114	54.4	54.4	
6	729.8	698	0	0	0	37.9	-6	-6	-6
PANAMA	-73.2	253.3	-141.4	0	496.3	372.5	-61.3	-61.3	
7	74	24.8	0	0	0	2.2	47	47	47
ACANAL	31.3	9	-15.3	0	0	10.4	27.2	27.2	
10	22000	22000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	25.6	0	0	0	0	0	25.6	25.6	
COLUMN	25470.8	25395.1	0	0	0	75.8	0	0	0
TOTALS	-218.6	1044.6	311	60.7	2570.6	935.7	0	0	

Año 2014

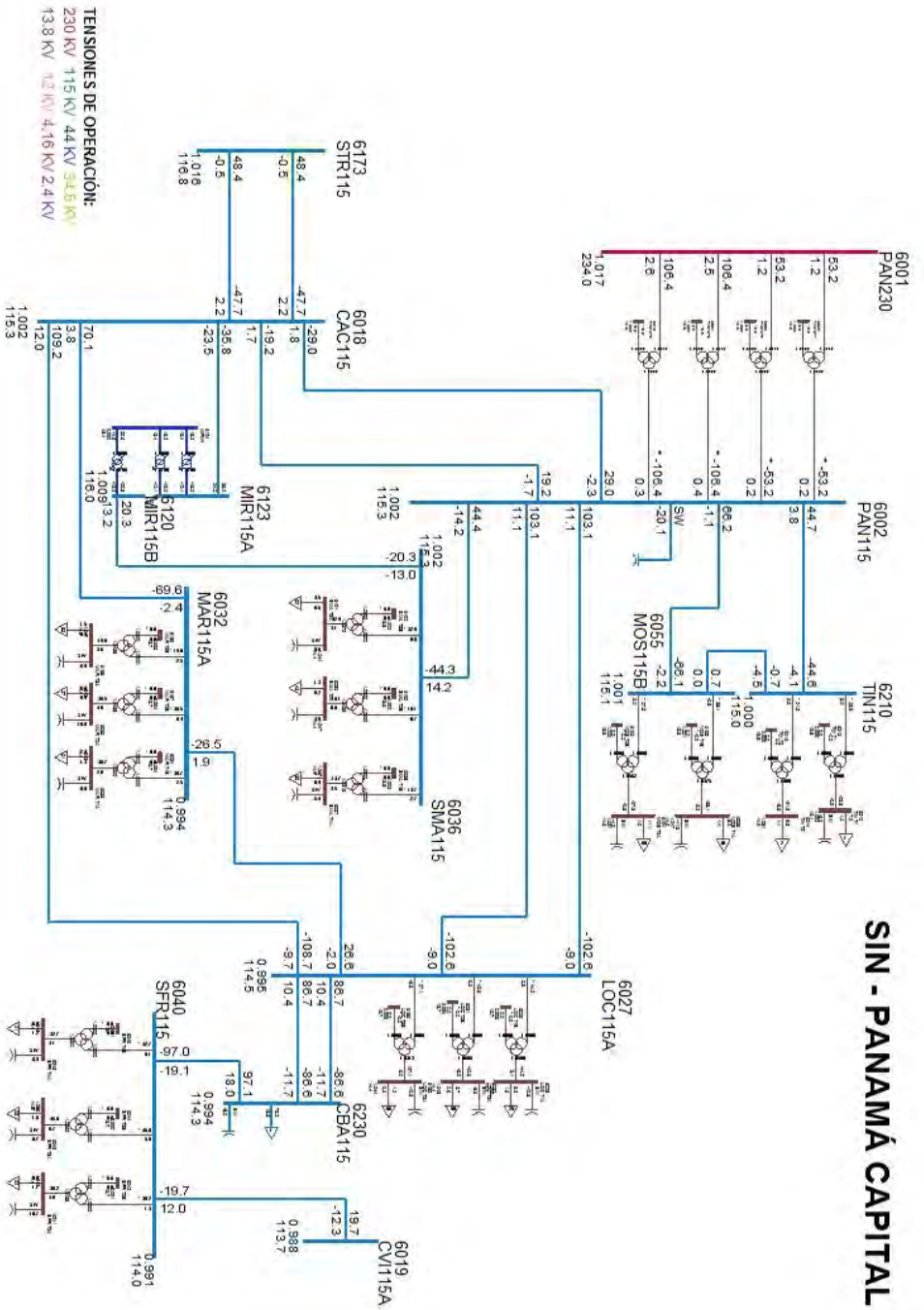

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
438

439

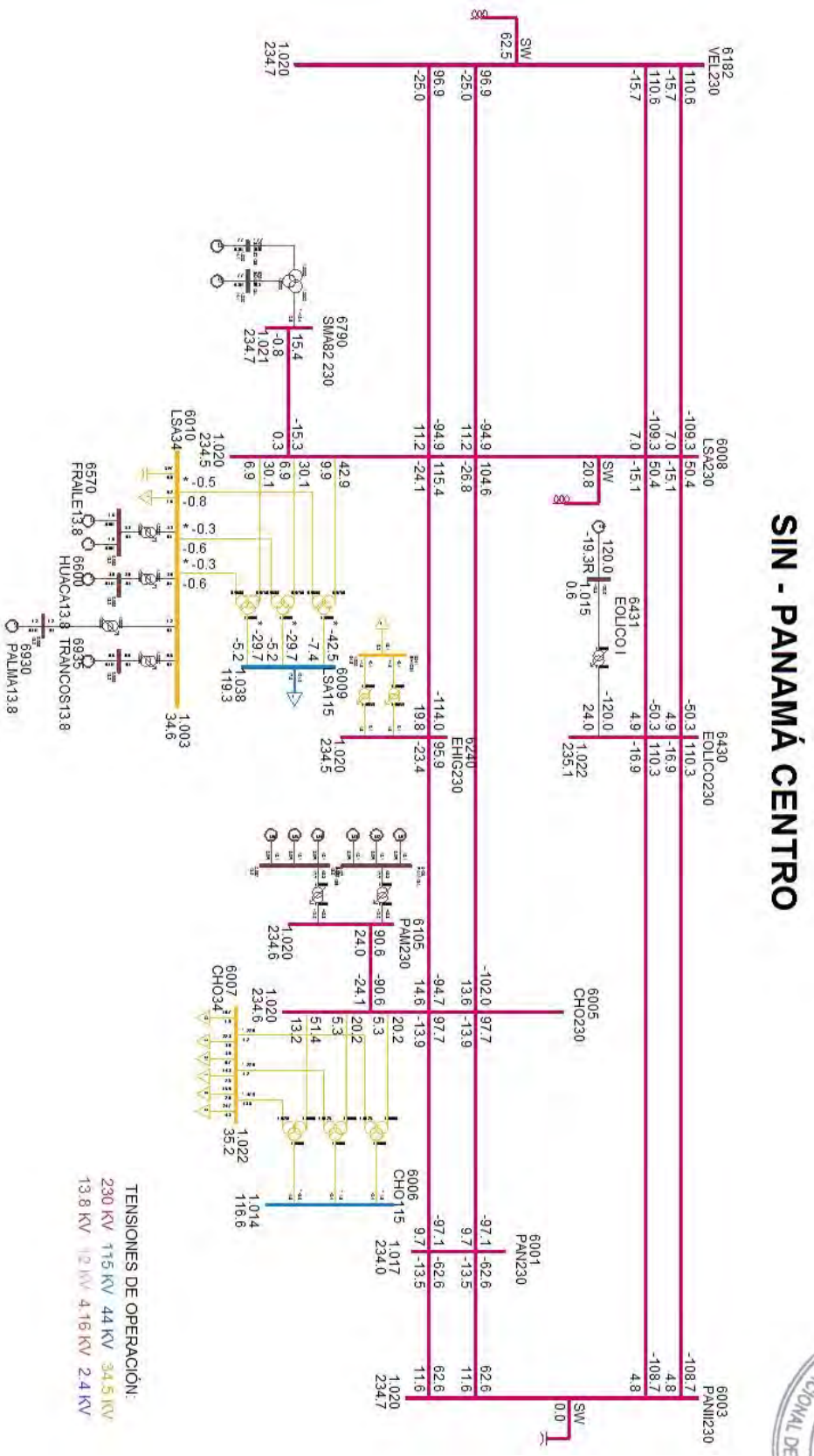
Demanda Máxima de Verano



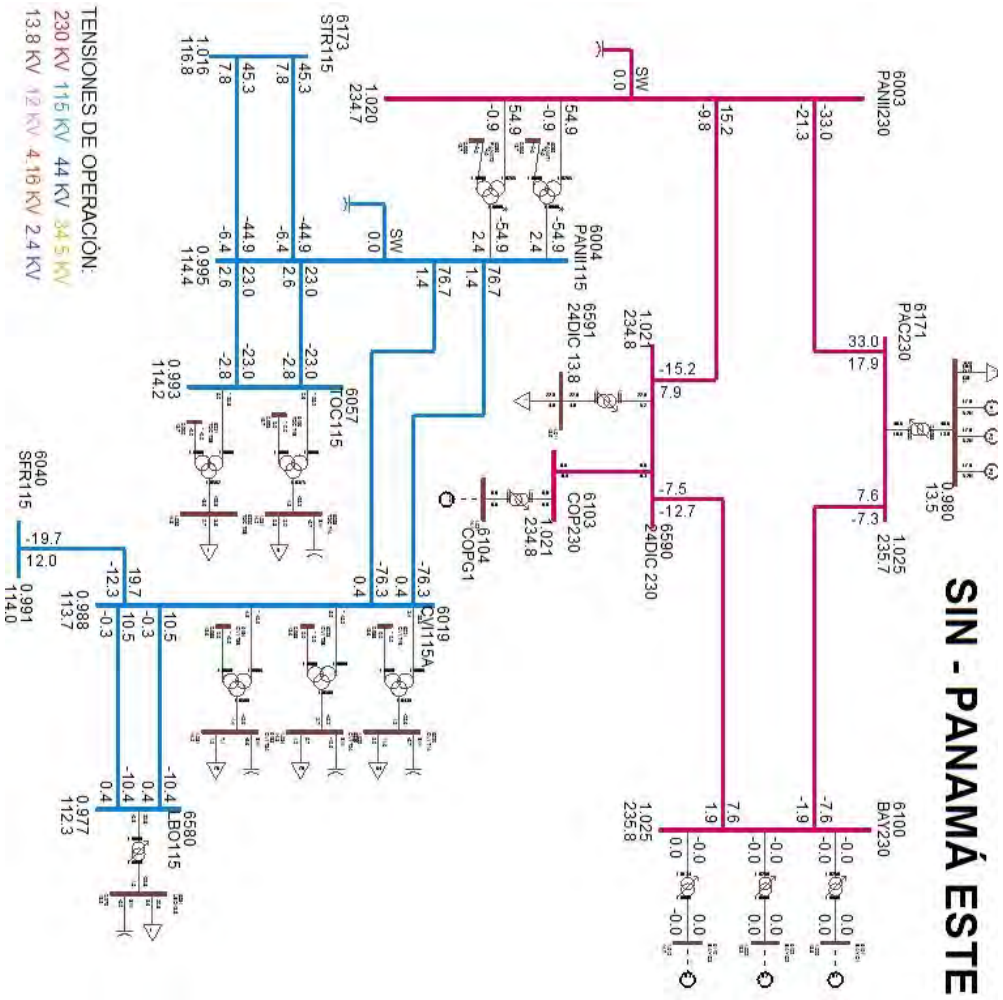
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
440



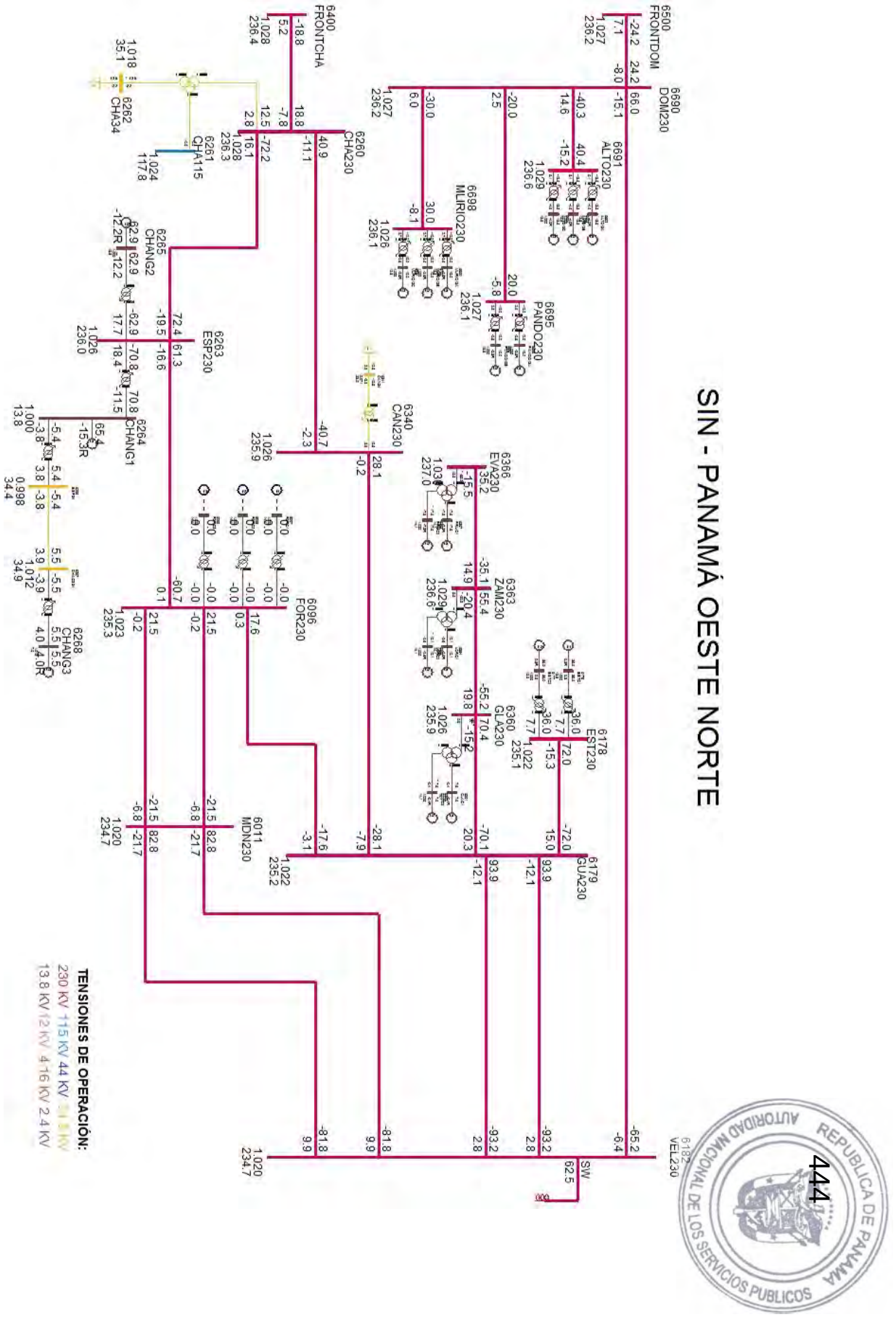
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



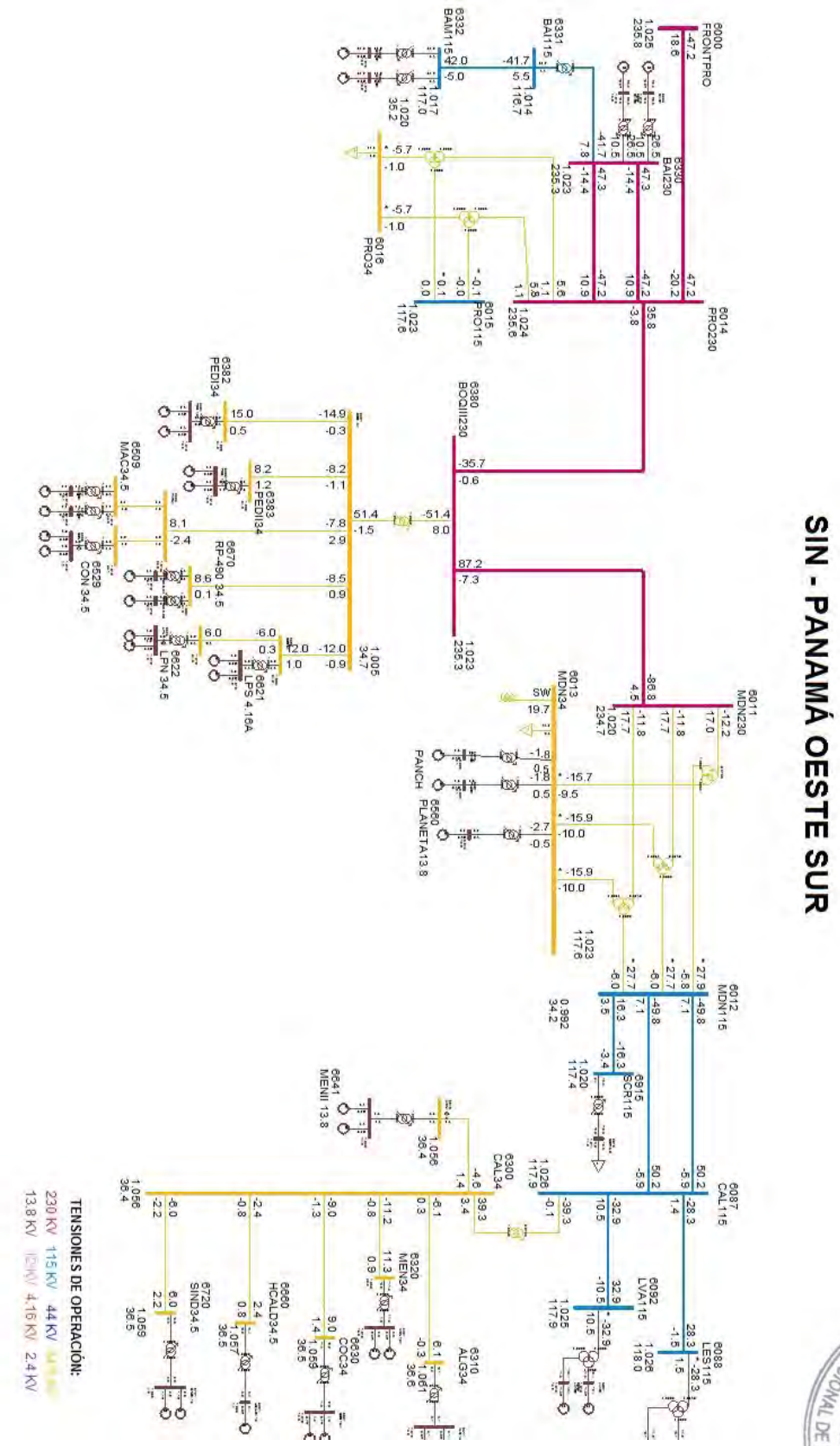
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
444



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

446

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	5.7
6072	BLMG3	V3	38	5.7
6073	BLMG4	V4	38	5.8
6075	BLMG5	J5	30	4.8
6076	BLMG6	J6	30	4.8
6077	BLMG8	T8	30	3.2
6078	BLMG9	V9	47	4.1
6090	LESG1	E1	14.2	-0.1
6091	LESG2	E2	14.2	-0.1
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.3
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.3
6106	PAM 13A	M1	15.1	5.9
6106	PAM 13A	M2	15.1	5.9
6106	PAM 13A	M3	15.1	5.9
6107	PAM 13B	M4	15.1	5.9
6107	PAM 13B	M5	15.1	5.9
6107	PAM 13B	M6	15.1	5.9
6172	PAC 13A	P1	17	5.2
6172	PAC 13A	P2	17	5.2
6172	PAC 13A	P3	17	5.2
6176	ESTG1	E1	36	0.3
6177	ESTG2	E2	36	0.3
6264	CHANG1	G1	65.4	-15.3
6265	CHANG2	G2	62.9	-12.2
6268	CHANG3	G3	5.5	4
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.3
6281	GIR 13A	G1	3.7	0.2
6281	GIR 13A	G2	3.7	0.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
447

6281	GIR 13A	G3	3.7	0.2
6281	GIR 13A	G4	3.7	0.2
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.5
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.5
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.5
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.5
6291	TCOG1	G1	47.5	9.7
6293	TCOG3	G3	24.8	9
6311	ALG 13A	A1	3.1	0
6311	ALG 13A	A2	3.1	0
6321	MEN 13A	M1	5.6	0.5
6321	MEN 13A	M2	5.6	0.5
6333	BAMG1	G1	21	0.2
6334	BAMG2	G2	21	0.2
6335	BAIG1	G1	26.5	-9.5
6336	BAIG2	G2	26.5	-9.5
6361	GLAG1	G1	7.6	-0.4
6362	GLAG2	G2	7.6	-0.4
6364	LORG1	G1	10.1	-2.6
6365	LORG2	G2	10.1	-2.6
6367	PRUG1	G1	17.6	-7.3
6368	PRUG2	G2	17.6	-7.3
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.3
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.3
6385	PEDII 13A	G1	4.1	0.6
6385	PEDII 13A	G2	4.1	0.6
6431	EOLICO I	G1	120	-19.3
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.5
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLANETA13.8	G1	2.7	0.5
6570	FRAILE13.8	G1	1.6	0
6570	FRAILE13.8	G2	1.6	0
6600	HUACA13.8	G1	3	-0.1
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.7
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.7
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.1
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
448

6631	COC 13A	G1	4.5	0.7
6631	COC 13A	G2	4.5	0.7
6641	MENII 13.8	G1	2.3	-0.7
6641	MENII 13.8	G2	2.3	-0.7
6661	HCALD4.16	G1	2.4	0.8
6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0.2
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0.2
6692	ALTO13A	G1	13.5	-4.9
6693	ALTO13B	G2	13.5	-4.9
6694	ALTO13C	G3	13.5	-4.9
6696	PANDO13A	G1	10	-2.8
6697	PANDO13B	G2	10	-2.8
6699	MLIRIO13A	G1	10	-2.6
6700	MLIRIO13B	G2	10	-2.6
6701	MLIRIO13C	G3	10	-2.6
6721	SIND4.16	G1	3	1.1
6721	SIND4.16	G2	3	1.1
6791	SMA82 13A	G1	7.7	-0.3
6792	SMA82 13B	G2	7.7	-0.3
6930	PALMA13.8	G1	1.2	-0.1
6935	TRANCOS13.8	G1	0.6	-0.1
6940	RIOPIED13	G1	3	-0.4
6940	RIOPIED13	G2	3	-0.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1365.4	-6.4

449

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	4.8
6128	MIR13C	G3	20	8.3
6129	MIR13D	G4	25.6	14.5
6130	MIR13F	G5	17	6.4
6134	MAD6A	G1	11	1.5
6135	MAD6B	G2	11	1.3
6140	GAT6A	G1	2	-0.8
6140	GAT6A	G2	2	-0.8
6140	GAT6A	G3	2	-0.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			108.6	34.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
450

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)							
# BARRA	**NOMBRE**	**V(PU)**	**V(KV)**	**# BARRA**	**NOMBRE**	**V(PU)**	**V(KV)**
6000	FRONTPRO	1.0252	235.8	6001	PAN230	1.0174	234.01
6003	PANII230	1.0203	234.68	6005	CHO230	1.0199	234.57
6008	LSA230	1.0197	234.54	6011	MDN230	1.0205	234.71
6014	PRO230	1.0242	235.56	6096	FOR230	1.023	235.28
6100	BAY230	1.0253	235.82	6103	COP230	1.0208	234.8
6105	PAM230	1.02	234.6	6171	PAC230	1.0248	235.71
6178	EST230	1.0223	235.13	6179	GUA230	1.0224	235.16
6182	VEL230	1.0203	234.68	6240	EHIG230	1.0196	234.5
6260	CHA230	1.0275	236.33	6263	ESP230	1.026	235.98
6330	BAI230	1.0233	235.35	6340	CAN230	1.0256	235.89
6345	PM230-29	1.0238	235.47	6360	GLA230	1.0255	235.88
6363	ZAM230	1.0286	236.59	6366	EVA230	1.0303	236.96
6380	BOQIII230	1.023	235.28	6400	FRONTCHA	1.028	236.45
6430	EOLICO230	1.022	235.07	6500	FRONTDOM	1.0269	236.2
6590	24DIC 230	1.0208	234.79	6690	DOM230	1.0268	236.15
6691	ALTO230	1.0287	236.61	6695	PANDO230	1.0265	236.1
6698	MLIRIO230	1.0264	236.08	6790	SMA82 23	1.0205	234.72
BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)							
# BARRA	**NOMBRE**	**V(PU)**	**V(KV)**	**# BARRA**	**NOMBRE**	**V(PU)**	**V(KV)**
NONE							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
451

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0024	115.28	6006	CHO115	1.0136	116.56
6009	LSA115	1.0378	119.34	6012	MDN115	1.0228	117.62
6015	PRO115	1.0227	117.61	6018	CAC115	1.0023	115.27
6024	CHI115	1.0014	115.16	6036	SMA115	1.0025	115.28
6055	MOS115B	1.0006	115.07	6059	LM1115	1.0211	117.42
6060	LM2115	1.0211	117.43	6066	FFIELD	1.0193	117.22
6074	LMDIST	1.021	117.42	6087	CAL115	1.0256	117.95
6088	LES115	1.0265	118.05	6092	LVA115	1.0254	117.92
6120	MIR115B	1.0089	116.02	6123	MIR115A	1.0139	116.6
6170	CPA115	1.0178	117.05	6173	STR115	1.0156	116.79
6211	PM115-9	1.0003	115.03	6261	CHA115	1.024	117.75
6270	CAT115	1.0213	117.45	6280	GIR115	1.0185	117.13
6290	CATII115	1.0211	117.43	6331	BAI115	1.0144	116.66
6332	BAM115	1.017	116.96	6915	SCR115	1.0205	117.35

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6004	PANII115	0.9949	114.41	6019	CVI115A	0.9885	113.68
6027	LOC115A	0.9953	114.46	6032	MAR115A	0.9942	114.33
6040	SFR115	0.9915	114.02	6047	CLA115	0.995	114.43
6057	TOC115	0.9928	114.17	6210	TIN115	0.9998	114.98
6230	CBA115	0.9937	114.27	6350	PM115-8	0.9986	114.84
6580	LBO115	0.9769	112.34				

REPUBLICA DE PANAMA
452
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	50.2	193	26	193	26	366	13.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	49.5	200	24.7	200	24.7	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	62.9	350	18	350	18	450	14
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	62.9	350	18	350	18	450	14
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	96.8	247	39.2	247	39.2	366	26.4
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	96.8	247	39.2	247	39.2	366	26.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.2	175	30.4	175	30.4	218.8	24.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	53.2	175	30.4	175	30.4	218.8	24.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	106.4	350	30.4	350	30.4	437.5	24.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	106.4	350	30.4	350	30.4	437.5	24.3
6002	PAN115	6018	CAC115	12	19.2	120	16	120	16	175	11
6002	PAN115	6018	CAC115	37	29	142	20.4	142	20.4	178	16.3
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	103.5	137	75.6	137	75.6	175	59.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	103.5	137	75.6	137	75.6	175	59.1
6002	PAN115	6036	SMA115	7	46.5	93	50	93	50	175	26.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	66.1	109	60.6	109	60.6	135	48.9
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	65.3	93	70.2	93	70.2	175	37.3
6002	PAN115	6210	TIN115	9	44.8	151	29.7	151	29.7	175	25.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.2	175	30.4	175	30.4	218.8	24.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	53.2	175	30.4	175	30.4	218.8	24.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	106.4	350	30.4	350	30.4	437.5	24.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	106.4	350	30.4	350	30.4	437.5	24.3
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	38.5	186	20.7	186	20.7	350	11
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	109.1	276	39.5	276	39.5	459	23.8
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	109.1	276	39.5	276	39.5	459	23.8
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	17.8	186	9.6	186	9.6	350	5.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.9	175	31.4	175	31.4	218.8	25.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	54.9	175	31.4	175	31.4	218.8	25.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	77.2	158	48.8	158	48.8	196	39.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	77.2	158	48.8	158	48.8	196	39.4
6004	PANII115	6057	TOC115	32	23.4	93	25.1	93	25.1	175	13.3
6004	PANII115	6057	TOC115	33	23.4	93	25.1	93	25.1	175	13.3
6004	PANII115	6173	STR115	1	45.6	150	30.4	150	30.4	250	18.2
6004	PANII115	6173	STR115	2	45.6	150	30.4	150	30.4	250	18.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	55	175	31.4	175	31.4	218.8	25.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	55	175	31.4	175	31.4	218.8	25.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
453

6005	CHO230	6008	LSA230	3B	105.8	247	42.9	247	42.9	366	28.9
6005	CHO230	6105	PAM230	11	91.9	193	47.6	193	47.6	366	25.1
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	96.8	247	39.2	247	39.2	366	26.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	53.1	100	53.1	100	53.1	100	53.1
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3	50	6	50	6	62.5	4.8
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3	50	6	50	6	62.5	4.8
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	6	100	6	100	6	100	6
6008	LSA230	6182	VEL230	14	109.5	276	39.7	276	39.7	459	23.9
6008	LSA230	6182	VEL230	15	109.5	276	39.7	276	39.7	459	23.9
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	98.1	247	39.7	247	39.7	366	26.8
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	98.1	247	39.7	247	39.7	366	26.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	115.6	247	46.8	247	46.8	366	31.6
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	51.6	276	18.7	276	18.7	459	11.2
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	51.6	276	18.7	276	18.7	459	11.2
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	15.1	131	11.5	131	11.5	405	3.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.8	70	44.1	70	44.1	87.5	35.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.8	70	44.1	70	44.1	87.5	35.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	44.1	100	44.1	100	44.1	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.1	80	53.9	80	53.9	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	22.1	193	11.4	193	11.4	366	6
6011	MDN230	6096	FOR230	8	22.1	193	11.4	193	11.4	366	6
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	83.9	247	34	247	34	366	22.9
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	83.9	247	34	247	34	366	22.9
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	85.5	193	44.3	193	44.3	366	23.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.3	70	30.5	70	30.5	87.5	24.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	21.3	70	30.5	70	30.5	87.5	24.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	20.9	70	29.9	70	29.9	87.5	23.9
6012	MDN115	6087	CAL115	15	49.3	93	53	93	53	175	28.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	49.3	93	53	93	53	175	28.2
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.3	143.6	11.4	143.6	11.4	161.9	10.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	60	47.2	60	47.2	75	37.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.3	60	47.2	60	47.2	75	37.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.5	60	47.5	60	47.5	75	38
6014	PRO230	6330	BAI230	27	48.3	186	26	186	26	350	13.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	48.3	186	26	186	26	350	13.8
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	35.2	193	18.2	193	18.2	366	9.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.9	50	11.8	50	11.8	62.5	9.4

454

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.7	50	11.4	50	11.4	62.5	9.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	86.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	57.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	109.6	140	78.3	140	78.3	150	73.1
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	42.7	90	47.5	90	47.5	100	42.7
6018	CAC115	6173	STR115	1A	47.7	150	31.8	150	31.8	175	27.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	47.7	150	31.8	150	31.8	175	27.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70	140	50	140	50	150	46.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	23.5	141	16.7	141	16.7	164	14.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	10.7	10.3	103.6	10.3	103.6	50	21.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	10.7	10.3	103.6	10.3	103.6	50	21.3
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	25.7	25	102.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	45.5	42	108.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.2	42	98.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.7	25	31	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.9	25	27.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34.4	90	38.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	79.4	93	85.4	93	85.4	175	45.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	26.8	114	23.5	114	23.5	125.4	21.4
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	88	160	55	160	55	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	88	160	55	160	55	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.3	50	88.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	43.6	50	87.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	27.3	47	58.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.1	114	61.5	114	61.5	132	53.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.8	50	77.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	38.5	50	77	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	19.1	50	38.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	24	97	24.8	97	24.8	109	22
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	13.9	25	55.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	18.1	25	72.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.9	42	78.3	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	99.7	184	54.2	184	54.2	228	43.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	38.2	46	83	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	46.2	50	92.4	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.7	50	65.3	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.2	10.5	77.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.9	109	2.7	109	2.7	135	2.2

455

6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	27.4	50	54.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	25.2	50	50.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	42.2	93	45.4	93	45.4	175	24.1
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	42.2	93	45.4	93	45.4	175	24.1
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	11.7	90.6	12.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	90.7	150	60.5	150	60.5	175	51.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	52.7	258.9	20.3	258.9	20.3	175	30.1
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	23.9	150	16	150	16	175	13.7
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	77	100	77	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	60.1	100	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.4	50	76.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.4	50	76.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.4	50	76.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	37.5	90.6	41.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	25.7	93	27.6	93	27.6	175	14.7
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	29.9	258.9	11.5	258.9	11.5	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	11.6	28	41.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	19.1	42	45.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	6.1	15	40.7	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	21.9	56	39.2	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.6	93	29.7	93	29.7	175	15.8
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.7	93	36.2	93	36.2	175	19.2
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	39.4	62.5	63.1	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.5	54	63.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	17.5	276	6.3	276	6.3	459	3.8
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	61.9	304	20.4	304	20.4	340	18.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.3	186	5.5	186	5.5	350	2.9
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	14.5	186	7.8	186	7.8	350	4.1
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	48.6	63	77.2	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	48.6	63	77.2	--	--	--	--

456

6170	CPA115	6280	GIR115	43	47	159	29.6	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	42.9	65	66	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	94.4	150	62.9	150	62.9	175	53.9
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.8	70	52.6	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.8	70	52.6	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	72	193	37.3	193	37.3	366	19.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	92.6	276	33.6	276	33.6	459	20.2
6179	GUA230	6182	VEL230	17	92.6	276	33.6	276	33.6	459	20.2
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	28.5	276	10.3	276	10.3	459	6.2
6179	GUA230	6360	GLA230	22	71.5	131	54.6	131	54.6	405	17.7
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	65.9	374	17.6	374	17.6	412	16
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.5	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	23.9	42	57	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22.2	42	52.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	73.1	304	24.1	304	24.1	340	21.5
6260	CHA230	6340	CAN230	30	41.2	304	13.6	304	13.6	340	12.1
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	19.8	304	6.5	304	6.5	340	5.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.8	50	25.7	50	25.7	62.5	20.5
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	73.2	125	58.6	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	65.4	125	52.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	14.7	20	73.7	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.2	66.6	49.9	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	48.5	75	64.6	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	26.4	75	35.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.4	60	70.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	28.5	60	47.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	28.5	60	47.4	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	41.6	93	44.7	175	23.8	175	23.8
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.8	50	25.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	27.9	304	9.2	304	9.2	340	8.2
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	57.4	131	43.8	131	43.8	405	14.2
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.3	66	23.1	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	37.3	131	28.5	131	28.5	405	9.2

REPUBLICA DE PANAMA
457
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21	40	52.5	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.5	64	60.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	52	83.3	62.4	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	19	300	6.3	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	122.4	175	69.9	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	24.8	374	6.6	374	6.6	412	6
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	24.6	374	6.6	374	6.6	374	6.6
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	20.9	50	41.8	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	23.4	50	46.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	41.9	131	32	131	32	405	10.4
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	20.3	374	5.4	374	5.4	412	4.9
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	30.2	374	8.1	374	8.1	412	7.3
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	14.4	26	55.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	14.4	26	55.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	14.4	26	55.3	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	10.4	40	26	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	10.4	40	26	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	10.3	20	51.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	10.3	20	51.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	10.3	20	51.7	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.4	66	23.3	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.6	50	33.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	42.7	90	47.5	90	47.5	100	42.7
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	24	97	24.8	97	24.8	109	22
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	25.5	75	33.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	22.6	47	48.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	22.6	50	45.3	--	--	--	--

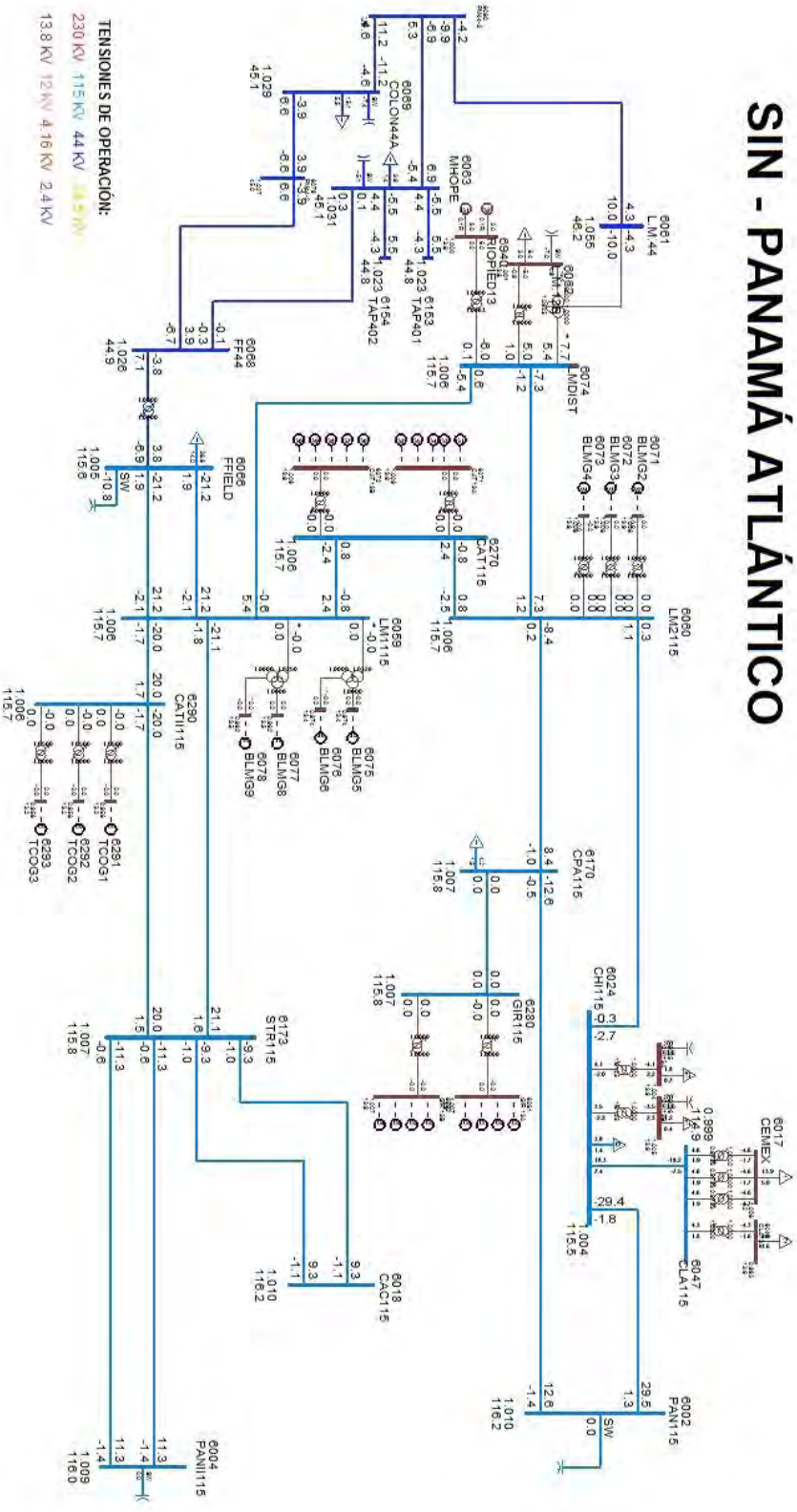
REPUBLICA DE PANAMA
458
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1082.3	1150.5	0	0	0	21.9	-90	-90	-90
GUATEMAL	167.8	340.6	235.4	60.7	686.7	247.6	-29.8	-29.8	
2	1082.2	1054	0	0	0	28.3	0	0	0
SALVADOR	217.7	350.4	-160.9	0	238.5	264.6	2.1	2.1	
3	1130.7	1106	0	0	0	24.7	0	0	0
HONDURAS	320.8	362.7	-10.1	0	468.2	363.3	73.1	73.1	
4	525	514.6	0	0	0	10.4	0	0	0
NICARAGU	21.3	202.9	-9.4	0	207.9	140.7	-105	-105	
5	1491.1	1468.8	0	0	0	22.3	0	0	0
COSTA RI	188.3	538.4	-229.5	0	554	374.6	58.9	58.9	
6	1365.4	1298.7	0	0	0	36.6	30.1	30.1	30
PANAMA	-6.4	227.5	-117.3	0	500	436.9	-53.5	-53.5	
7	108.6	45.7	0	0	0	2.9	60	60	60
ACANAL	34.3	8	-15.6	0	0	14.2	27.7	27.7	
10	26000	26000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	26.6	0	0	0	0	0	26.6	26.6	
COLUMN	32785.4	32638.4	0	0	0	147	0	0	0
TOTALS	970.3	2030.6	-307.4	60.7	2655.4	1841.8	0	0	

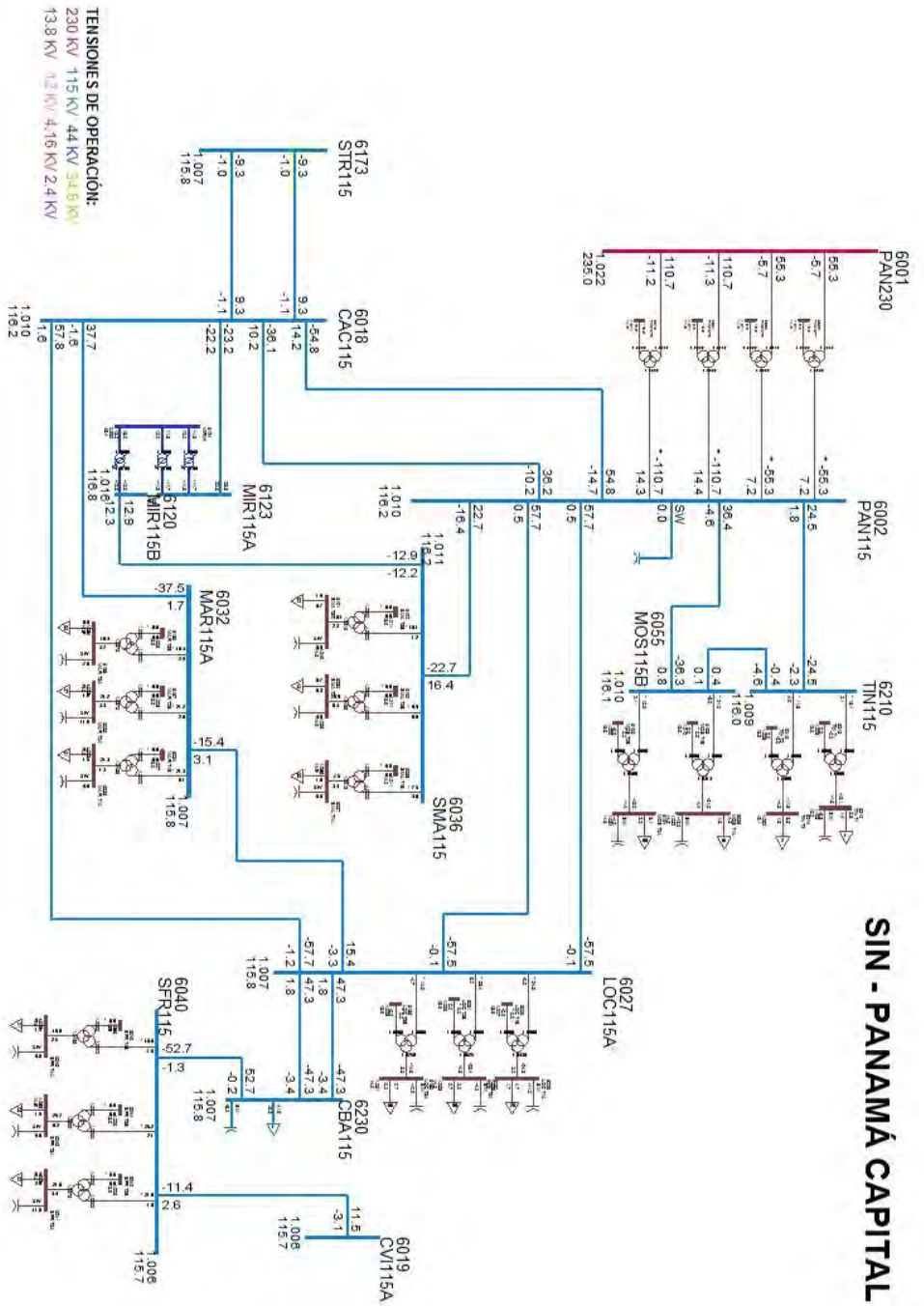
459

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

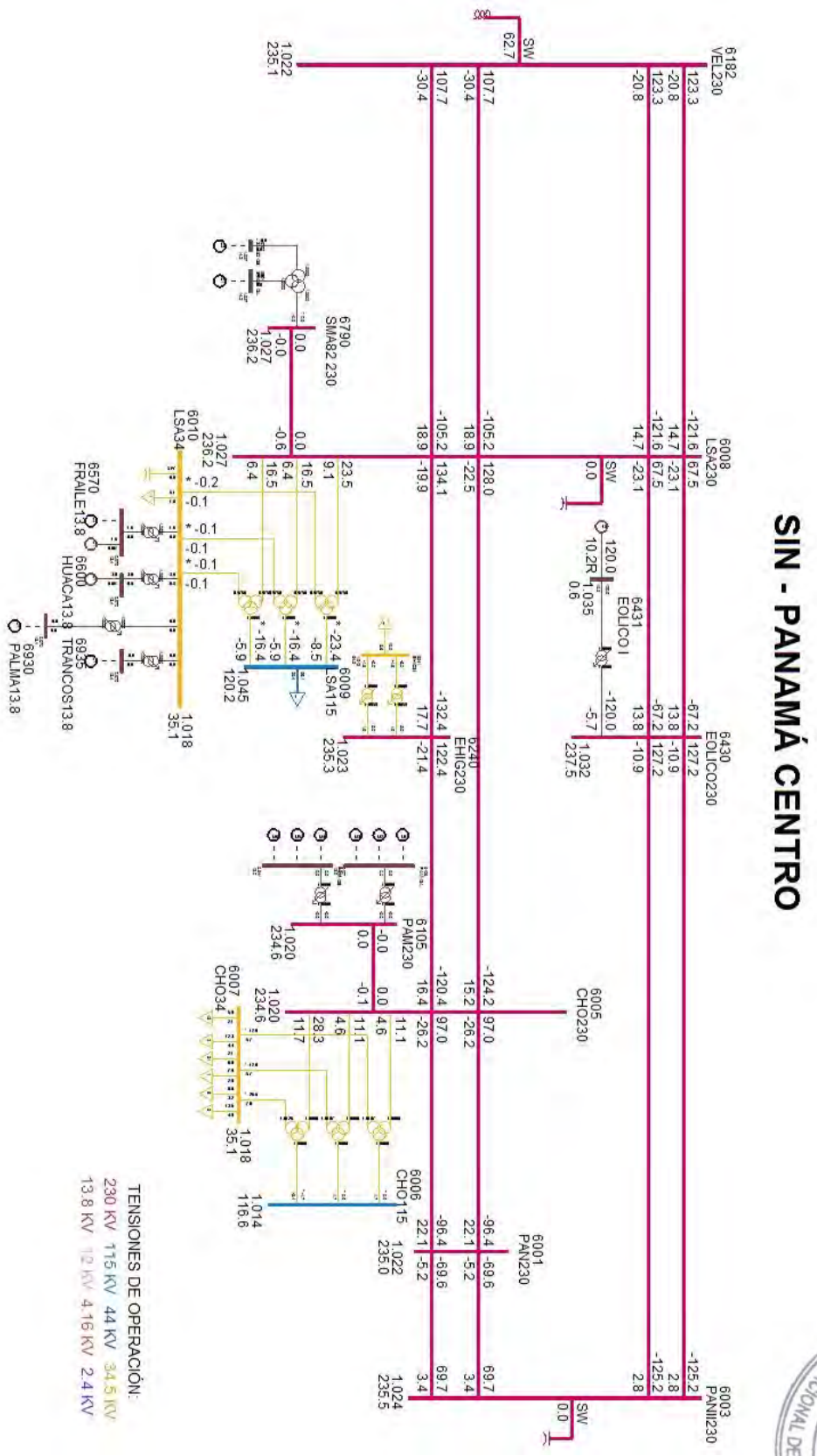
Demanda Mínima de Verano



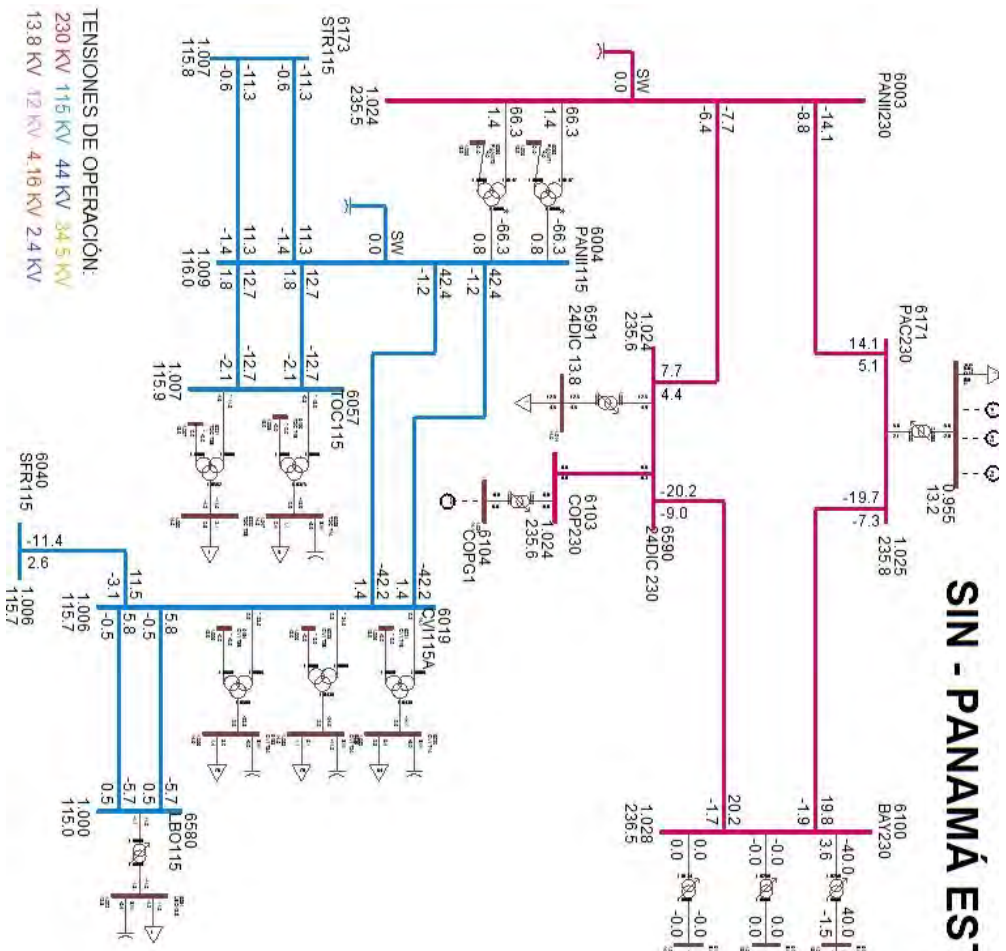
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



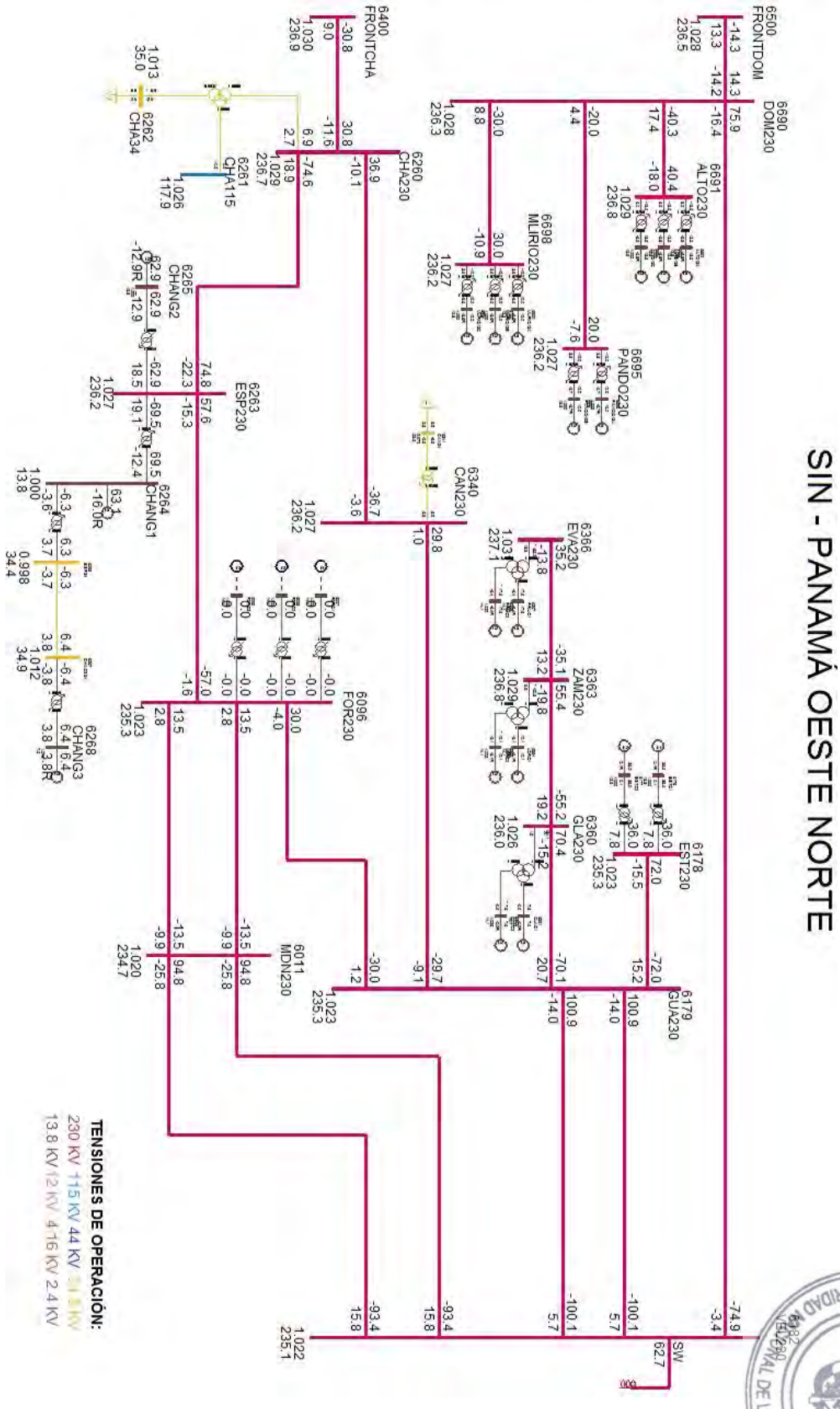
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



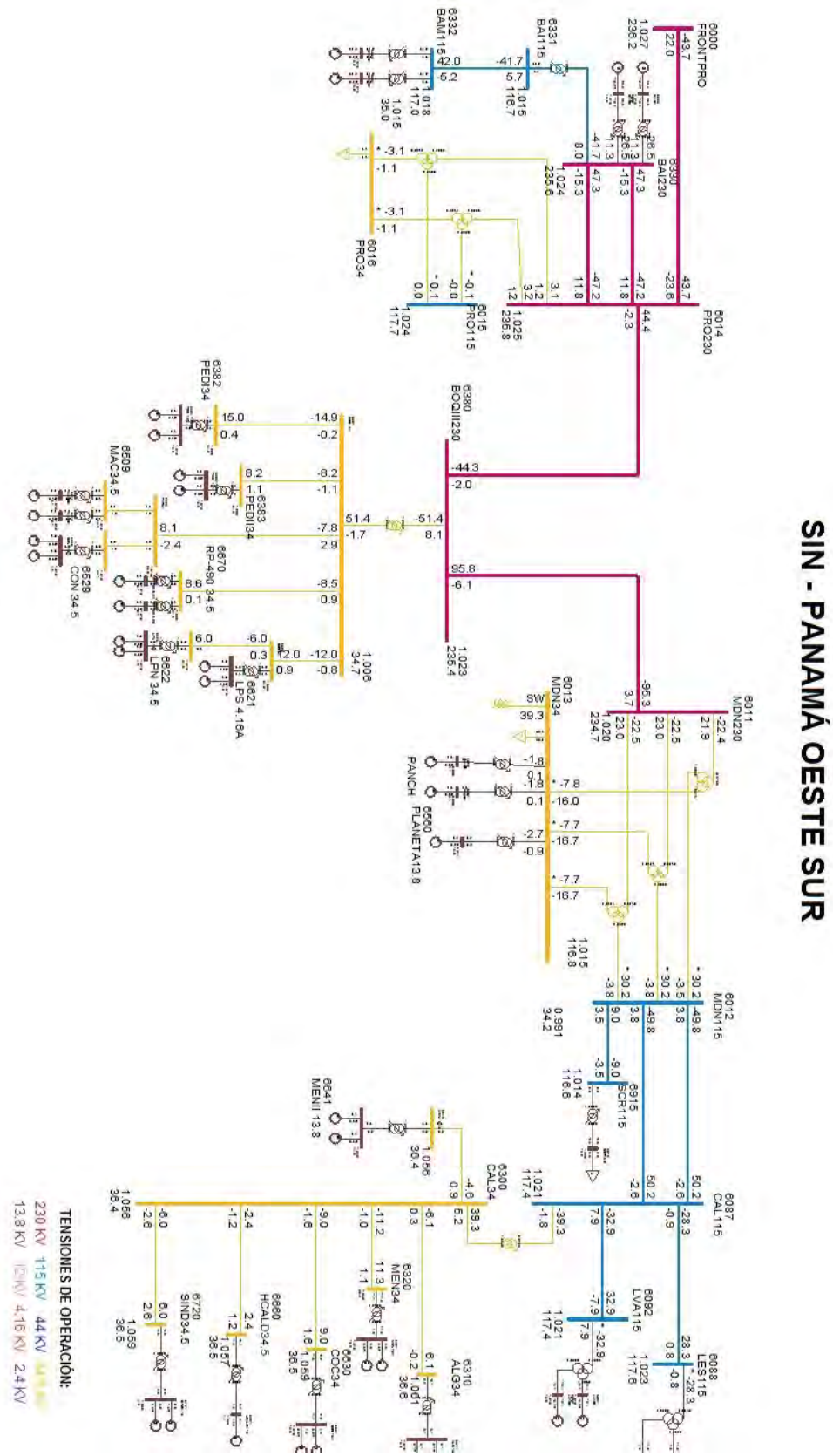
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
466

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	14.2	1
6091	LESG2	E2	14.2	1
6094	LVAG1	L1	16.4	-3.1
6095	LVAG2	L2	16.4	-3.1
6101	BAYG1	B1	40	-1.5
6176	ESTG1	E1	36	0.1
6177	ESTG2	E2	36	0.1
6264	CHANG1	G1	63.1	-16
6265	CHANG2	G2	62.9	-12.9
6268	CHANG3	G3	6.4	3.8
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.1
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.1
6321	MEN 13A	M1	5.6	0.6
6321	MEN 13A	M2	5.6	0.6
6333	BAMG1	G1	21	0.1
6334	BAMG2	G2	21	0.1
6335	BAIG1	G1	26.5	-10.2
6336	BAIG2	G2	26.5	-10.2
6361	GLAG1	G1	7.6	-0.9
6362	GLAG2	G2	7.6	-0.9
6364	LORG1	G1	10.1	-3.1
6365	LORG2	G2	10.1	-3.1
6367	PRUG1	G1	17.6	-6.4
6368	PRUG2	G2	17.6	-6.4
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.3
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.3
6385	PEDII 13A	G1	4.1	0.6
6385	PEDII 13A	G2	4.1	0.6
6431	EOLICO I	G1	120	10.2
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.1
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.1
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLANETA13.8	G1	2.7	0.9
6570	FRAILE13.8	G1	1.6	0.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
467

6600	HUACA13.8	G1	3	0.8
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.6
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.6
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.2
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.2
6631	COC 13A	G1	4.5	0.9
6631	COC 13A	G2	4.5	0.9
6641	MENII 13.8	G1	2.3	-0.4
6641	MENII 13.8	G2	2.3	-0.4
6661	HCALD4.16	G1	2.4	1.2
6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0.2
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0.2
6692	ALTO13A	G1	13.5	-5.8
6693	ALTO13B	G2	13.5	-5.8
6694	ALTO13C	G3	13.5	-5.8
6696	PANDO13A	G1	10	-3.7
6697	PANDO13B	G2	10	-3.7
6699	MLIRIO13A	G1	10	-3.6
6700	MLIRIO13B	G2	10	-3.6
6701	MLIRIO13C	G3	10	-3.6
6721	SIND4.16	G1	3	1.3
6721	SIND4.16	G2	3	1.3
6940	RIOPIED13	G1	3	0.1
6940	RIOPIED13	G2	3	0.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			789.8	-87.7

REPUBLICA DE PANAMA
468
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6128	MIR13C	G3	20	8.4
6129	MIR13D	G4	25.2	14.8
6130	MIR13F	G5	11.8	2.7
6134	MAD6A	G1	11	3
6140	GAT6A	G1	2	-0.3
6140	GAT6A	G2	2	-0.3
6140	GAT6A	G3	2	-0.3
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			74	28.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
469

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0268	236.17	6001	PAN230	1.0217	234.99
6003	PANII230	1.0237	235.46	6005	CHO230	1.0198	234.56
6008	LSA230	1.0268	236.15	6011	MDN230	1.0203	234.67
6014	PRO230	1.0254	235.85	6096	FOR230	1.0233	235.35
6100	BAY230	1.0283	236.52	6103	COP230	1.0244	235.61
6105	PAM230	1.0198	234.56	6171	PAC230	1.0254	235.85
6178	EST230	1.023	235.3	6179	GUA230	1.0232	235.33
6182	VEL230	1.0223	235.13	6240	EHIG230	1.0231	235.32
6260	CHA230	1.0292	236.71	6263	ESP230	1.027	236.22
6330	BAI230	1.0243	235.59	6340	CAN230	1.0269	236.19
6345	PM230-29	1.0247	235.68	6360	GLA230	1.0263	236.04
6363	ZAM230	1.0294	236.76	6366	EVA230	1.0311	237.15
6380	BOQIII230	1.0234	235.39	6400	FRONTCHA	1.0299	236.88
6430	EOLICO230	1.0325	237.47	6500	FRONTDOM	1.0281	236.46
6590	24DIC 230	1.0244	235.61	6690	DOM230	1.0276	236.34
6691	ALTO230	1.0294	236.77	6695	PANDO230	1.027	236.22
6698	MLIRIO230	1.0269	236.2	6790	SMA82 23	1.0268	236.15

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
470

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0101	116.17	6004	PANII115	1.0087	116.01
6006	CHO115	1.0136	116.57	6009	LSA115	1.0453	120.21
6012	MDN115	1.0153	116.76	6015	PRO115	1.0239	117.74
6018	CAC115	1.0102	116.17	6019	CVI115A	1.0059	115.68
6024	CHI115	1.004	115.46	6027	LOC115A	1.0074	115.85
6032	MAR115A	1.0071	115.82	6036	SMA115	1.0106	116.22
6040	SFR115	1.006	115.69	6055	MOS115B	1.0095	116.09
6057	TOC115	1.0075	115.86	6059	LM1115	1.0061	115.7
6060	LM2115	1.006	115.7	6066	FFIELD	1.0051	115.58
6074	LMDIST	1.006	115.69	6087	CAL115	1.0213	117.45
6088	LES115	1.0226	117.6	6092	LVA115	1.0212	117.44
6120	MIR115B	1.016	116.84	6123	MIR115A	1.02	117.3
6170	CPA115	1.0068	115.78	6173	STR115	1.0073	115.84
6210	TIN115	1.0088	116.01	6211	PM115-9	1.0092	116.06
6230	CBA115	1.0067	115.77	6261	CHA115	1.0256	117.94
6270	CAT115	1.0061	115.7	6280	GIR115	1.0068	115.78
6290	CATII115	1.0062	115.71	6331	BAI115	1.0152	116.75
6332	BAM115	1.0176	117.03	6350	PM115-8	1.0089	116.02
6580	LBO115	1	115	6915	SCR115	1.0135	116.55

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9994	114.93				

471

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	48.5	193	25.1	193	25.1	366	13.2
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	47.6	200	23.8	200	23.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	68.3	350	19.5	350	19.5	450	15.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	68.3	350	19.5	350	19.5	450	15.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	98.6	247	39.9	247	39.9	366	26.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	98.6	247	39.9	247	39.9	366	26.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	55.6	175	31.8	175	31.8	218.8	25.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	55.6	175	31.8	175	31.8	218.8	25.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	111.3	350	31.8	350	31.8	437.5	25.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	111.2	350	31.8	350	31.8	437.5	25.4
6002	PAN115	6018	CAC115	12	37.2	120	31	120	31	175	21.2
6002	PAN115	6018	CAC115	37	56.1	142	39.5	142	39.5	178	31.5
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	29.3	93	31.5	93	31.5	175	16.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	57.1	137	41.7	137	41.7	175	32.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	57.1	137	41.7	137	41.7	175	32.6
6002	PAN115	6036	SMA115	7	27.7	93	29.8	93	29.8	175	15.8
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	36.3	109	33.3	109	33.3	135	26.9
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	12.6	93	13.5	93	13.5	175	7.2
6002	PAN115	6210	TIN115	9	24.4	151	16.2	151	16.2	175	14
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	55.8	175	31.9	175	31.9	218.8	25.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	55.8	175	31.9	175	31.9	218.8	25.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	111.6	350	31.9	350	31.9	437.5	25.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	111.6	350	31.9	350	31.9	437.5	25.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	16.2	186	8.7	186	8.7	350	4.6
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	123.7	276	44.8	276	44.8	459	26.9
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	123.7	276	44.8	276	44.8	459	26.9
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	9.7	186	5.2	186	5.2	350	2.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	66.3	175	37.9	175	37.9	218.8	30.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	66.3	175	37.9	175	37.9	218.8	30.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	42	158	26.6	158	26.6	196	21.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	42	158	26.6	158	26.6	196	21.4
6004	PANII115	6057	TOC115	32	12.7	93	13.7	93	13.7	175	7.3
6004	PANII115	6057	TOC115	33	12.7	93	13.7	93	13.7	175	7.3
6004	PANII115	6173	STR115	1	11.3	150	7.5	150	7.5	250	4.5
6004	PANII115	6173	STR115	2	11.3	150	7.5	150	7.5	250	4.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	66.3	175	37.9	175	37.9	218.8	30.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	66.3	175	37.9	175	37.9	218.8	30.3

472

6005	CHO230	6008	LSA230	3B	126.6	247	51.2	247	51.2	366	34.6
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	121.5	247	49.2	247	49.2	366	33.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12	50	24	50	24	62.5	19.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	12	50	24	50	24	62.5	19.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.6	100	30.6	100	30.6	100	30.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	1.9	50	3.8	50	3.8	62.5	3.1
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	1.9	50	3.8	50	3.8	62.5	3.1
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	3.8	100	3.8	100	3.8	100	3.8
6008	LSA230	6182	VEL230	14	122.3	276	44.3	276	44.3	459	26.6
6008	LSA230	6182	VEL230	15	122.3	276	44.3	276	44.3	459	26.6
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	109.5	247	44.3	247	44.3	366	29.9
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	109.5	247	44.3	247	44.3	366	29.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	132.1	247	53.5	247	53.5	366	36.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	69.5	276	25.2	276	25.2	459	15.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	69.5	276	25.2	276	25.2	459	15.1
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	0.5	131	0.4	131	0.4	405	0.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.7	70	25.2	70	25.2	87.5	20.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.7	70	25.2	70	25.2	87.5	20.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	25.2	100	25.2	100	25.2	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.4	60	29	60	29	75	23.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.4	60	29	60	29	75	23.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.9	80	31.1	80	31.1	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	16.4	193	8.5	193	8.5	366	4.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	16.4	193	8.5	193	8.5	366	4.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	96.3	247	39	247	39	366	26.3
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	96.3	247	39	247	39	366	26.3
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	93.8	193	48.6	193	48.6	366	25.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.1	70	45.9	70	45.9	87.5	36.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.1	70	45.9	70	45.9	87.5	36.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.3	70	44.7	70	44.7	87.5	35.8
6012	MDN115	6087	CAL115	15	49.2	93	52.9	93	52.9	175	28.1
6012	MDN115	6087	CAL115	16	49.2	93	52.9	93	52.9	175	28.1
6012	MDN115	6915	SCR115	1	9.5	143.6	6.6	143.6	6.6	161.9	5.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.4	60	50.7	60	50.7	75	40.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.4	60	50.7	60	50.7	75	40.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.4	60	50.7	60	50.7	75	40.6
6014	PRO230	6330	BAI230	27	48.5	186	26.1	186	26.1	350	13.9
6014	PRO230	6330	BAI230	28	48.5	186	26.1	186	26.1	350	13.9
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	43.4	193	22.5	193	22.5	366	11.9
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.4	50	6.8	50	6.8	62.5	5.4

473

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.3	50	6.6	50	6.6	62.5	5.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	50.1	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.7	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	57.3	140	40.9	140	40.9	150	38.2
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	31.8	90	35.3	90	35.3	100	31.8
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.3	150	6.2	150	6.2	175	5.3
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.3	150	6.2	150	6.2	175	5.3
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	37.3	140	26.7	140	26.7	150	24.9
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	11.8	141	8.4	141	8.4	164	7.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	5.8	10.3	55.9	10.3	55.9	50	11.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	5.8	10.3	55.9	10.3	55.9	50	11.5
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	14.1	25	56.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	24.9	42	59.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	22.5	42	53.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.6	25	18.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.3	25	17	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.7	90	21.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	2.7	93	3	93	3	175	1.6
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	15.6	114	13.7	114	13.7	125.4	12.4
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	47.1	160	29.5	160	29.5	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	47.1	160	29.5	160	29.5	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	24.3	50	48.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	24.2	50	48.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	15.6	47	33.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	37.3	114	32.7	114	32.7	132	28.3
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	21.3	50	42.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	21.3	50	42.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	10.8	50	21.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	17.6	97	18.1	97	18.1	109	16.1
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	8.1	25	32.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	9.9	25	39.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	18.1	42	43.2	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	52.4	184	28.5	184	28.5	228	23
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	21.1	46	45.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	25.3	50	50.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	18	50	36.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.7	10.5	44.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3	109	2.7	109	2.7	135	2.2

474

6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	21.2	50	42.3	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	15.1	50	30.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	13.9	50	27.7	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	12.3	50	24.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	21.2	93	22.8	93	22.8	175	12.1
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	21.2	93	22.8	93	22.8	175	12.1
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	5.4	90.6	5.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	21	150	14	150	14	175	12
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	2.5	258.9	1	258.9	1	175	1.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	20	150	13.3	150	13.3	175	11.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	7.4	90.6	8.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	8.4	93	9.1	93	9.1	175	4.8
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	2.6	258.9	1	258.9	1	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	5.1	28	18.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	8	42	19.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	6	15	40	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	9.4	56	16.8	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.7	93	29.8	93	29.8	175	15.8
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.1	93	35.6	93	35.6	175	18.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	39.6	62.5	63.4	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.8	54	62.6	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	29.6	276	10.7	276	10.7	459	6.4
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	58	304	19.1	304	19.1	340	17.1
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.2	96	41.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	20.5	186	11	186	11	350	5.9
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	21.6	186	11.6	186	11.6	350	6.2
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.2	186	0.2	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--

475

6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	6	65	9.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	20	150	13.3	150	13.3	175	11.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.8	70	52.6	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.8	70	52.6	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	72	193	37.3	193	37.3	366	19.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	99.6	276	36.1	276	36.1	459	21.7
6179	GUA230	6182	VEL230	17	99.6	276	36.1	276	36.1	459	21.7
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	30.4	276	11	276	11	459	6.6
6179	GUA230	6360	GLA230	22	71.6	131	54.7	131	54.7	405	17.7
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	75.6	374	20.2	374	20.2	412	18.3
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	13.2	42	31.5	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	12.8	42	30.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	5.3	50	10.6	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	5.3	50	10.6	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	76	304	25	304	25	340	22.4
6260	CHA230	6340	CAN230	30	37.1	304	12.2	304	12.2	340	10.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	32	304	10.5	304	10.5	340	9.4
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.4	50	14.8	50	14.8	62.5	11.8
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	72	125	57.6	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	65.6	125	52.5	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.5	60	70.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	28.8	60	48	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	28.8	60	48	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	41.6	93	44.7	175	23.8	175	23.8
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.2	70	30.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.2	70	30.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.4	50	14.8	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	29.6	304	9.7	304	9.7	340	8.7
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	57.1	131	43.6	131	43.6	405	14.1
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.4	66	23.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	36.7	131	28	131	28	405	9.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
476

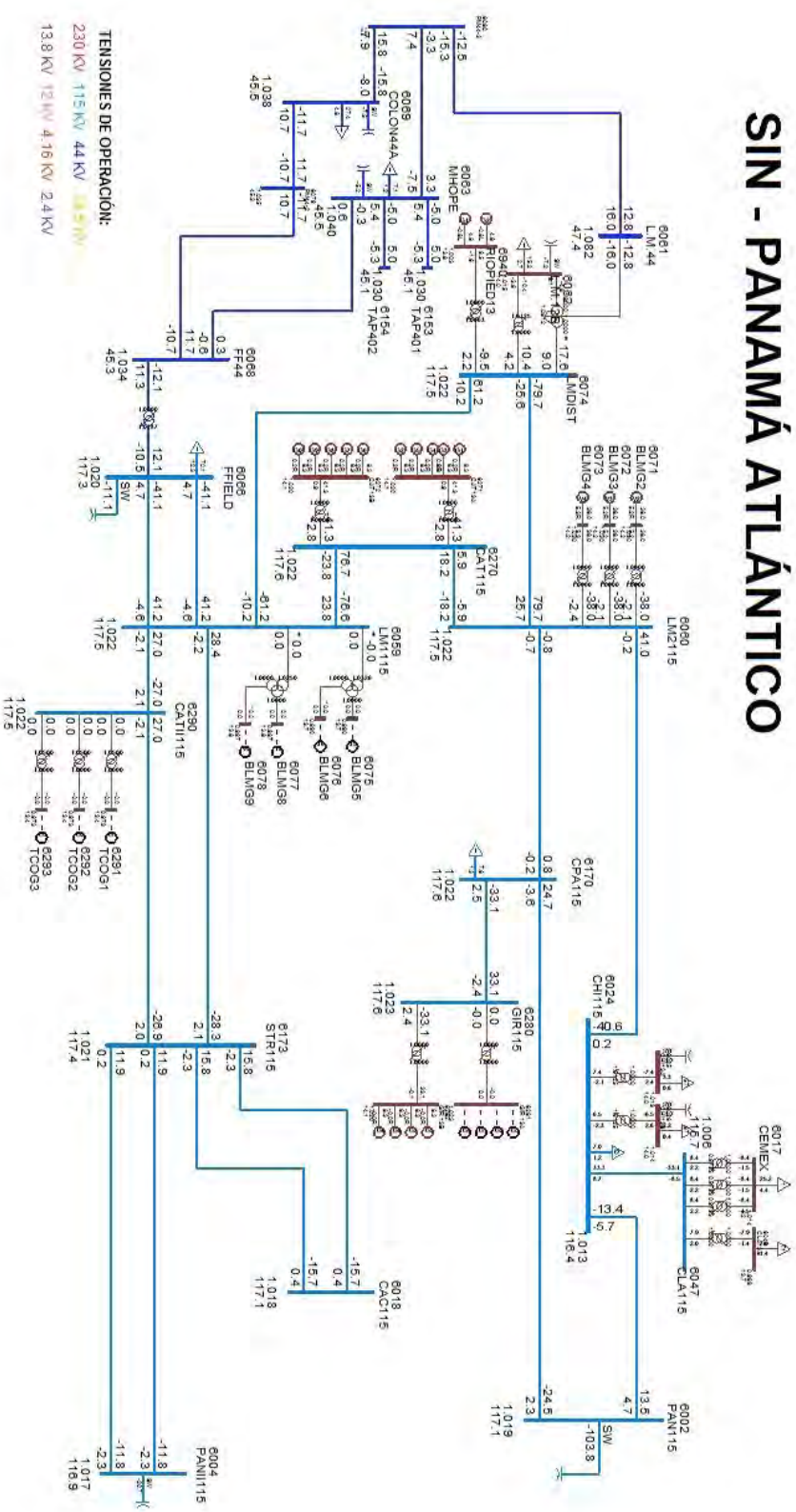
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.3	40	53.3	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	37.8	64	59.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	52.1	83.3	62.5	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	31.2	300	10.4	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	120.4	175	68.8	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	19.6	374	5.2	374	5.2	412	4.8
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	18.9	374	5.1	374	5.1	374	5.1
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	11.5	50	23.1	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	13.5	50	26.9	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	42.9	131	32.8	131	32.8	405	10.6
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	20.8	374	5.6	374	5.6	412	5.1
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	31.1	374	8.3	374	8.3	412	7.5
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	14.7	26	56.7	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	14.7	26	56.7	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	14.7	26	56.7	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	10.7	40	26.7	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	10.7	40	26.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	10.6	20	53.2	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	10.6	20	53.2	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	10.6	20	53.2	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	66	0	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	9.6	50	19.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	31.8	90	35.3	90	35.3	100	31.8
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	17.6	97	18.1	97	18.1	109	16.1
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	18.6	75	24.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	16.8	47	35.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	16.8	50	33.7	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
477

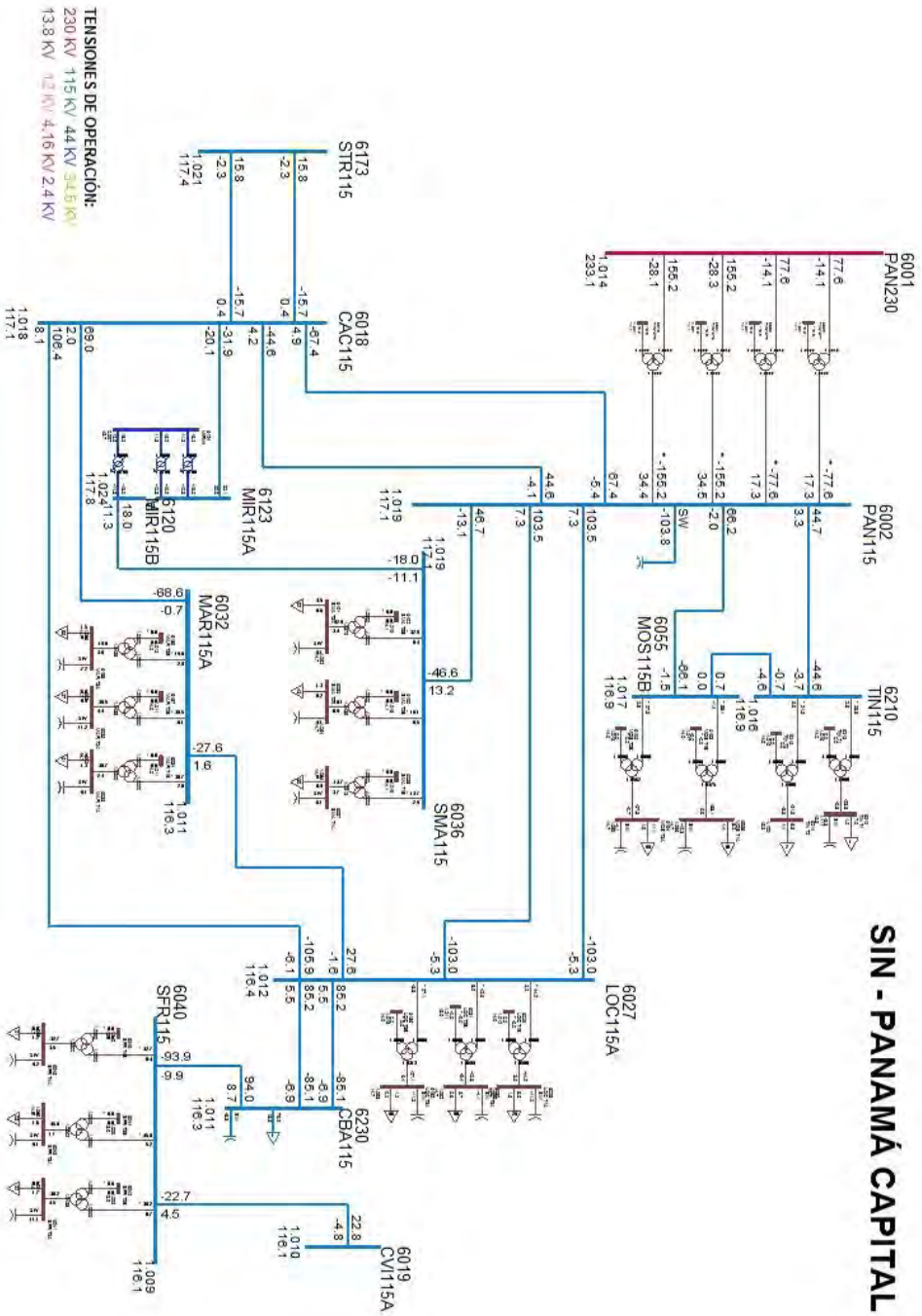
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	662.5	740	0	0	0	11.1	-88.7	-88.7	-88.7
GUATEMAL	-22	99	422.1	60.6	693.9	166.5	-76.3	-76.3	
2	498.2	490.6	0	0	0	7.6	0	0	0
SALVADOR	27.8	132.2	0	0	255.5	89.3	61.7	61.7	
3	531.9	520.9	0	0	0	11	0	0	0
HONDURAS	-89.8	170.5	45.7	0	495.7	134	55.8	55.8	
4	288.5	282.7	0	0	0	5.8	0	0	0
NICARAGU	-98.8	111.9	29	0	221.8	60.5	-78.4	-78.4	
5	766.5	757.3	0	0	0	9.2	0	0	0
COSTA RI	-19.5	299.2	20.9	0	565	177.5	47.9	47.9	
6	789.8	714.3	0	0	0	34	41.6	41.6	41.7
PANAMA	-87.7	259.2	-101.3	0	503.2	322.5	-65	-65	
7	74	25.2	0	0	0	1.8	47.1	47.1	47
ACANAL	28.1	9.1	-15.6	0	0	8.8	25.9	25.9	
10	22000	22000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	28.5	0	0	0	0	0	28.5	28.5	
COLUMN	25611.4	25531	0	0	0	80.4	0	0	0
TOTALS	-233.4	1081.1	400.8	60.6	2735.1	959.2	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

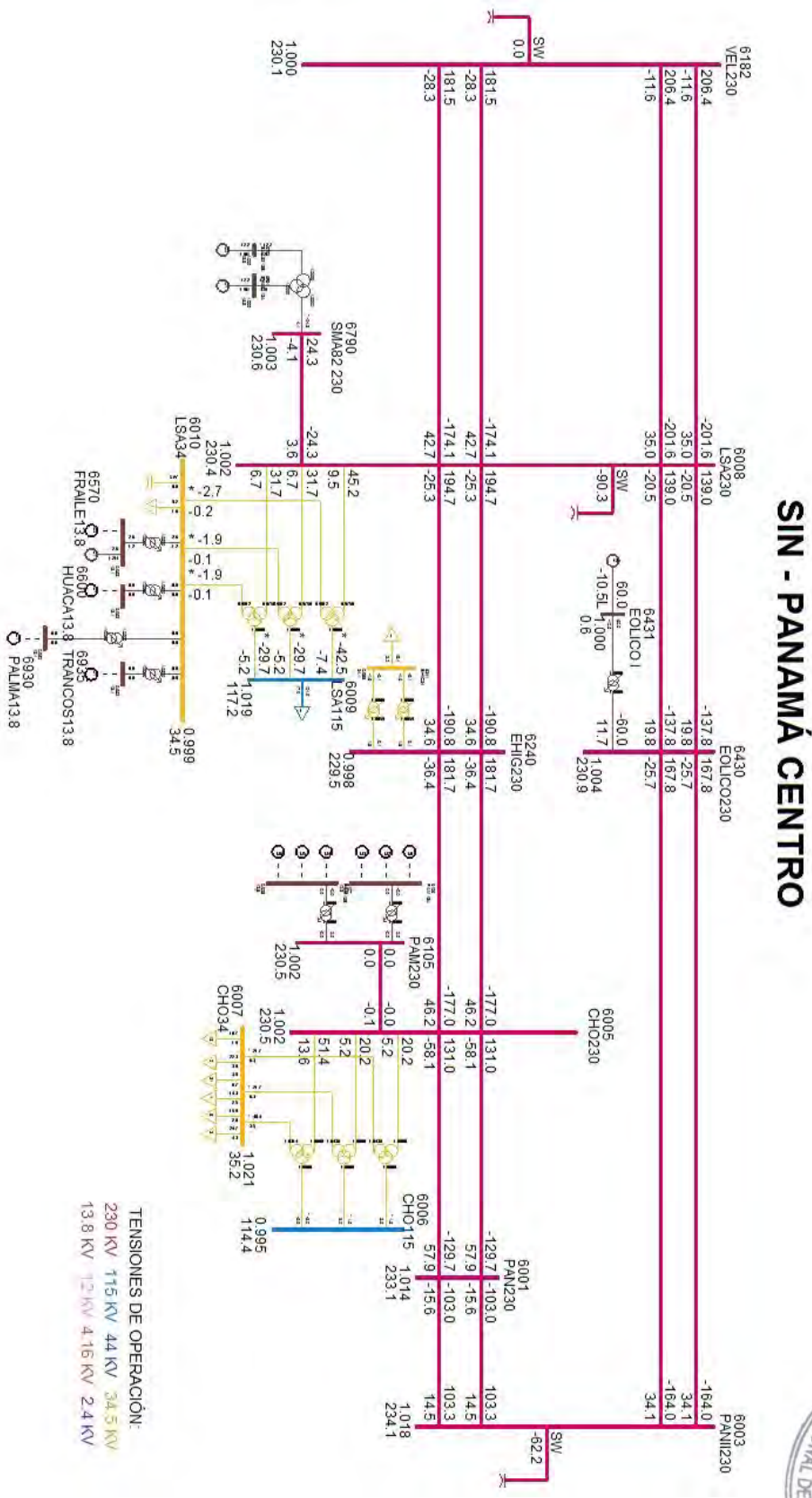
Demanda Máxima de Invierno



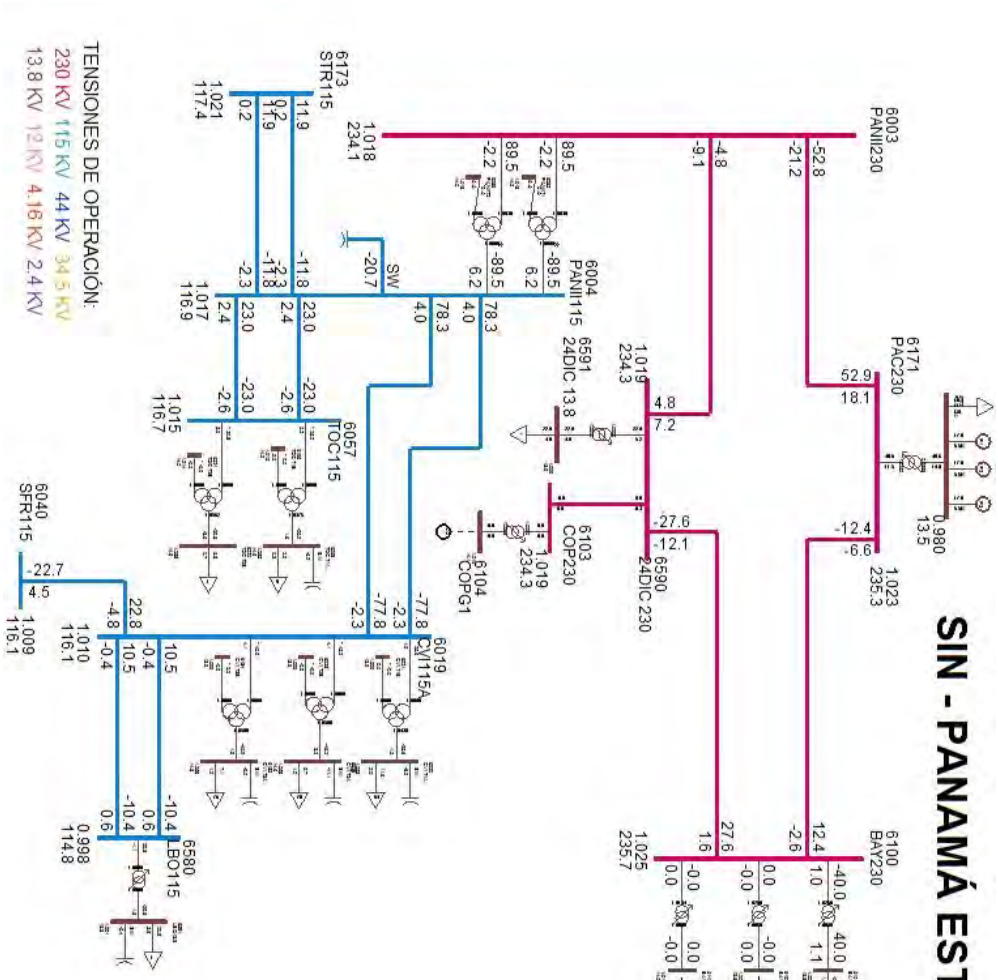
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



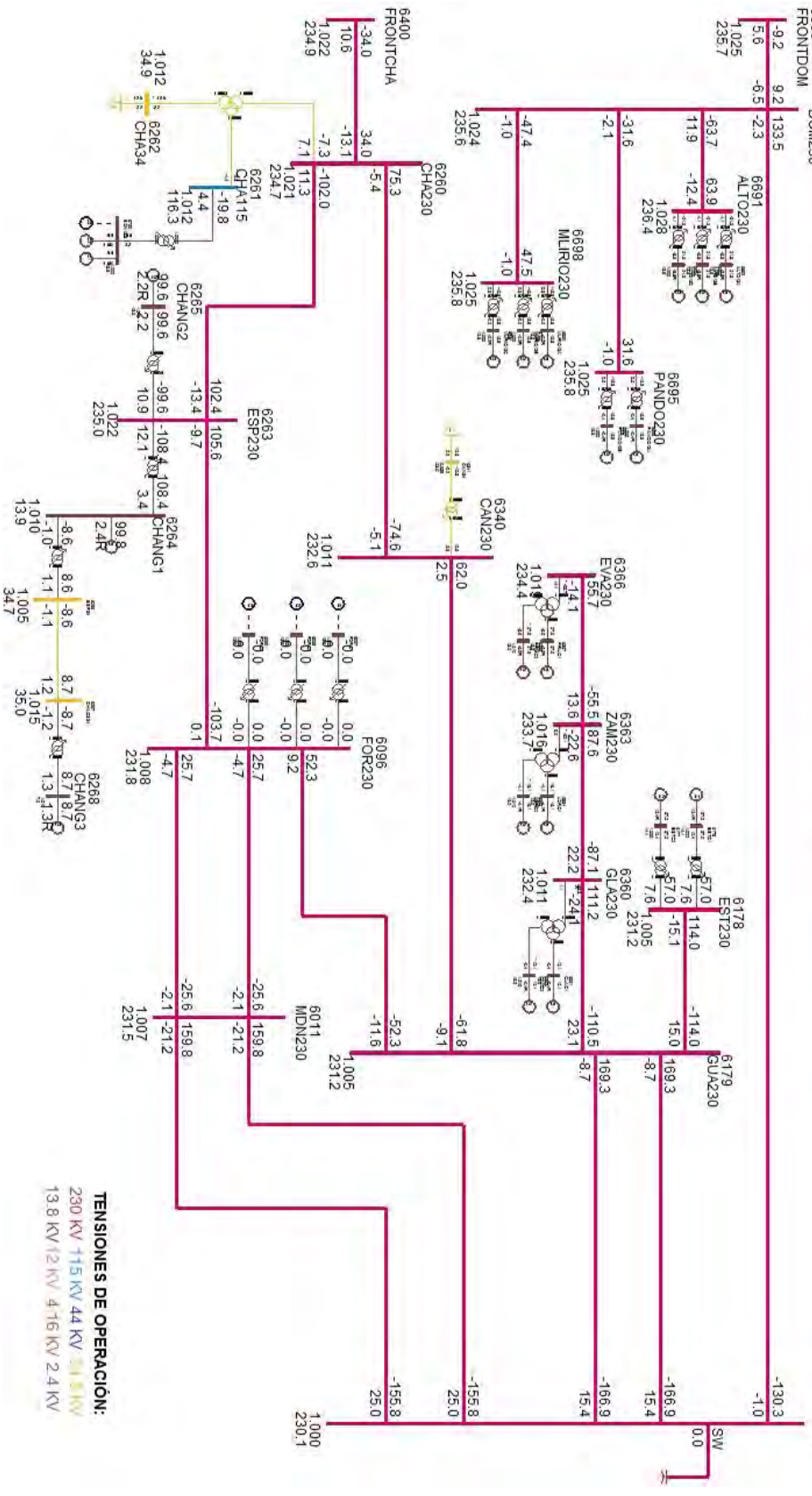
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



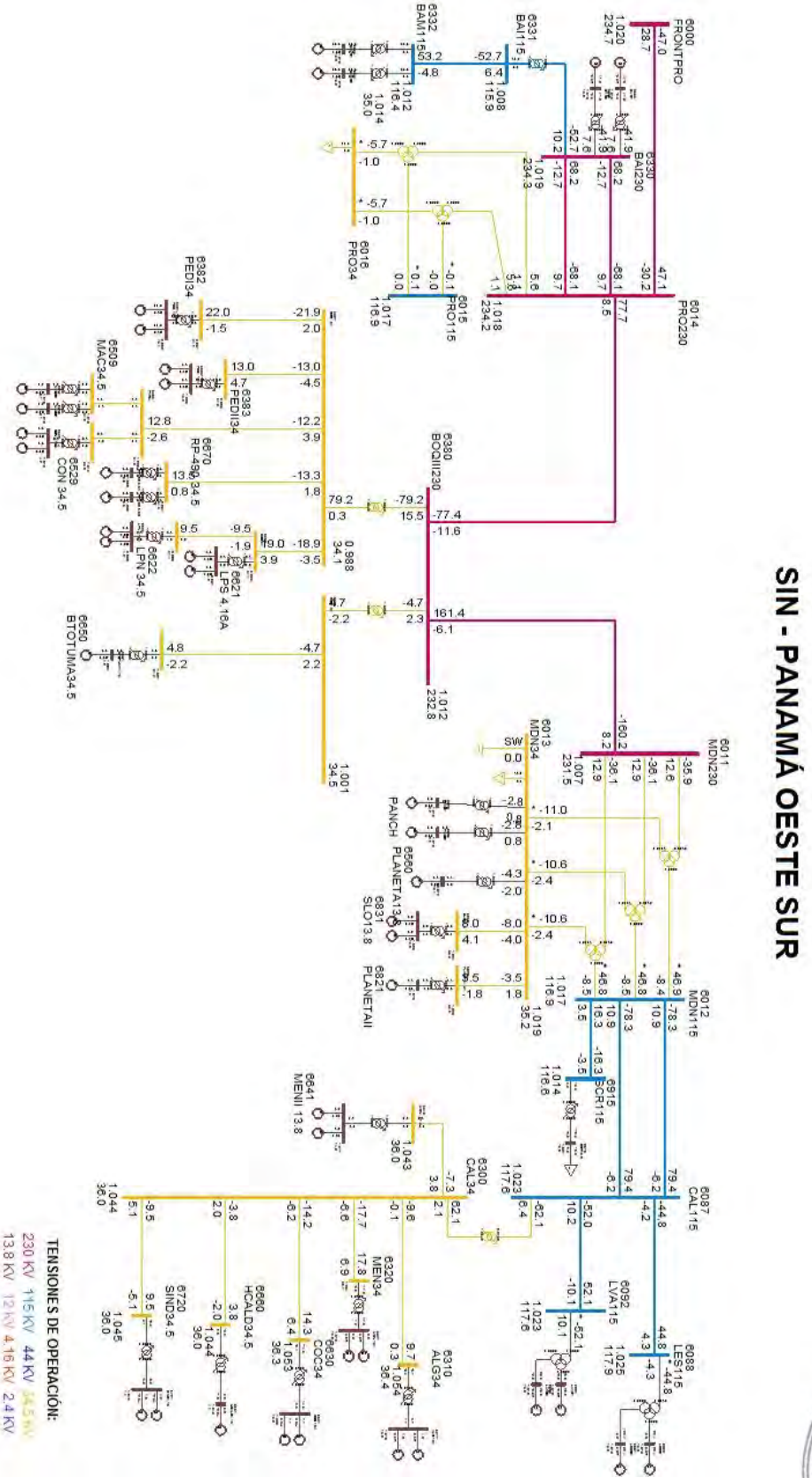
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
482



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

485

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	5.2
6072	BLMG3	V3	38	5.2
6073	BLMG4	V4	38	5.3
6090	LESG1	E1	22.4	3.8
6091	LESG2	E2	22.4	3.8
6094	LVAG1	L1	26	-2.9
6095	LVAG2	L2	26	-2.9
6101	BAYG1	B1	40	1.1
6172	PAC 13A	P1	17	5.5
6172	PAC 13A	P2	17	5.5
6172	PAC 13A	P3	17	5.5
6176	ESTG1	E1	57	12.4
6177	ESTG2	E2	57	12.4
6264	CHANG1	G1	99.8	2.4
6265	CHANG2	G2	99.6	2.2
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.2
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.2
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.2
6282	GIR 13B	G5	8.3	0
6282	GIR 13B	G6	8.3	0
6282	GIR 13B	G7	8.3	0
6282	GIR 13B	G8	8.3	0
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.6
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.6
6321	MEN 13A	M1	8.9	3.6
6321	MEN 13A	M2	8.9	3.6
6333	BAMG1	G1	26.6	1.8
6334	BAMG2	G2	26.6	1.8
6335	BAIG1	G1	41.9	-5.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
486

6336	BAIG2	G2	41.9	-5.3
6361	GLAG1	G1	12.1	-0.4
6362	GLAG2	G2	12.1	-0.4
6364	LORG1	G1	16.1	-4.1
6365	LORG2	G2	16.1	-4.1
6367	PRUG1	G1	27.9	-5.9
6368	PRUG2	G2	27.9	-5.9
6384	PEDI 13A	G1	11	-0.5
6384	PEDI 13A	G2	11	-0.5
6385	PEDII 13A	G1	6.5	2.4
6385	PEDII 13A	G2	6.5	2.4
6431	EOLICO I	G1	60	-10.5
6510	MACG1	G1	1.7	-0.7
6511	MACG2	G2	1.7	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.2
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.2
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	2
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	1.2
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	1
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	1
6631	COC 13A	G1	7.1	3.3
6631	COC 13A	G2	7.1	3.3
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.9
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.9
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.8	-2.2
6661	HCALD4.16	G1	3.8	-2
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.8
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.8
6692	ALTO13A	G1	21.3	-3.8
6693	ALTO13B	G2	21.3	-3.8
6694	ALTO13C	G3	21.3	-3.8
6696	PANDO13A	G1	15.8	-0.4
6697	PANDO13B	G2	15.8	-0.4
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	-0.2
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	-0.2
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	-0.2
6721	SIND4.16	G1	4.8	-2.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
487

6721	SIND4.16	G2	4.8	-2.5
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.6
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.6
6791	SMA82 13A	G1	12.2	-1.9
6792	SMA82 13B	G2	12.2	-1.9
6821	PLANETAII	G1	3.5	-1.8
6831	SLO13.8	G1	4	2.1
6831	SLO13.8	G2	4	2.1
6940	RIOPIED13	G1	4.8	-0.8
6940	RIOPIED13	G2	4.8	-0.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1416.8	21.7

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	2.2
6128	MIR13C	G3	20	9.5
6129	MIR13D	G4	25.5	11.8
6130	MIR13F	G5	17	3.2
6134	MAD6A	G1	11	1
6135	MAD6B	G2	11	0.9
6140	GAT6A	G1	2	-0.9
6140	GAT6A	G2	2	-0.9
6140	GAT6A	G3	2	-0.9
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			108.5	25.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
488

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0203	234.68	6001	PAN230	1.0137	233.14
6003	PANII230	1.0178	234.09	6005	CHO230	1.0023	230.53
6008	LSA230	1.0016	230.36	6011	MDN230	1.0065	231.51
6014	PRO230	1.0184	234.23	6096	FOR230	1.0078	231.79
6100	BAY230	1.0249	235.74	6103	COP230	1.0186	234.28
6105	PAM230	1.0023	230.53	6171	PAC230	1.023	235.29
6178	EST230	1.0053	231.23	6179	GUA230	1.0054	231.24
6182	VEL230	1.0004	230.1	6260	CHA230	1.0206	234.74
6263	ESP230	1.0218	235.02	6330	BAI230	1.0186	234.27
6340	CAN230	1.0115	232.64	6345	PM230-29	1.0075	231.72
6360	GLA230	1.0106	232.45	6363	ZAM230	1.016	233.67
6366	EVA230	1.0189	234.36	6380	BOQIII230	1.0122	232.8
6400	FRONTCHA	1.0215	234.95	6430	EOLICO230	1.0041	230.93
6500	FRONTDOM	1.0247	235.67	6590	24DIC 230	1.0186	234.28
6690	DOM230	1.0244	235.62	6691	ALTO230	1.028	236.43
6695	PANDO230	1.0252	235.81	6698	MLIRIO230	1.0251	235.78
6790	SMA82 230	1.0028	230.63				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6240	EHIG230	0.9976	229.45				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
489

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0186	117.14	6004	PANII115	1.0169	116.94
6009	LSA115	1.0195	117.24	6012	MDN115	1.0166	116.91
6015	PRO115	1.0169	116.94	6018	CAC115	1.0185	117.12
6019	CVI115A	1.0096	116.1	6024	CHI115	1.0125	116.44
6027	LOC115A	1.0124	116.43	6032	MAR115A	1.0112	116.29
6036	SMA115	1.0186	117.14	6040	SFR115	1.0095	116.09
6047	CLA115	1.0063	115.72	6055	MOS115B	1.0169	116.95
6057	TOC115	1.0149	116.72	6059	LM1115	1.0219	117.52
6060	LM2115	1.0221	117.54	6066	FFIELD	1.0203	117.33
6074	LMDIST	1.022	117.53	6087	CAL115	1.0227	117.61
6088	LES115	1.0254	117.92	6092	LVA115	1.0227	117.62
6120	MIR115B	1.0241	117.77	6123	MIR115A	1.0283	118.26
6170	CPA115	1.0223	117.56	6173	STR115	1.0212	117.44
6210	TIN115	1.0162	116.86	6211	PM115-9	1.0166	116.91
6230	CBA115	1.0111	116.28	6261	CHA115	1.0117	116.34
6270	CAT115	1.0222	117.55	6280	GIR115	1.0226	117.6
6290	CATII115	1.0218	117.51	6331	BAI115	1.0075	115.87
6332	BAM115	1.0118	116.35	6350	PM115-8	1.0152	116.74
6915	SCR115	1.0142	116.63				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9952	114.45	6580	LBO115	0.9984	114.81

490

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	54.9	193	28.5	193	28.5	366	15
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	54	200	27	200	27	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	102.8	350	29.4	350	29.4	450	22.8
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	102.8	350	29.4	350	29.4	450	22.8
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	143	247	57.9	247	57.9	366	39.1
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	143	247	57.9	247	57.9	366	39.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	78.9	175	45.1	175	45.1	218.8	36
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	78.9	175	45.1	175	45.1	218.8	36
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	157.7	350	45.1	350	45.1	437.5	36
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	157.7	350	45.1	350	45.1	437.5	36
6002	PAN115	6018	CAC115	12	44	120	36.7	120	36.7	175	25.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	66.4	142	46.8	142	46.8	178	37.3
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.4	93	15.5	93	15.5	175	8.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	101.9	137	74.4	137	74.4	175	58.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	101.9	137	74.4	137	74.4	175	58.2
6002	PAN115	6036	SMA115	7	47.6	93	51.2	93	51.2	175	27.2
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	65	109	59.6	109	59.6	135	48.1
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	24.4	93	26.3	93	26.3	175	14
6002	PAN115	6210	TIN115	9	44	151	29.2	151	29.2	175	25.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	79.5	175	45.4	175	45.4	218.8	36.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	79.5	175	45.4	175	45.4	218.8	36.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	158.9	350	45.4	350	45.4	437.5	36.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	158.9	350	45.4	350	45.4	437.5	36.3
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	55.9	186	30.1	186	30.1	350	16
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	169.1	276	61.3	276	61.3	459	36.8
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	169.1	276	61.3	276	61.3	459	36.8
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	10.1	186	5.4	186	5.4	350	2.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	89.5	175	51.1	175	51.1	218.8	40.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	89.5	175	51.1	175	51.1	218.8	40.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	77.1	158	48.8	158	48.8	196	39.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	77.1	158	48.8	158	48.8	196	39.3
6004	PANII115	6057	TOC115	32	22.8	93	24.5	93	24.5	175	13
6004	PANII115	6057	TOC115	33	22.8	93	24.5	93	24.5	175	13
6004	PANII115	6173	STR115	1	11.8	150	7.9	150	7.9	250	4.7
6004	PANII115	6173	STR115	2	11.8	150	7.9	150	7.9	250	4.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	89.7	175	51.3	175	51.3	218.8	41
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	89.7	175	51.3	175	51.3	218.8	41

491

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	185.8	247	75.2	247	75.2	366	50.8
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	185.8	247	75.2	247	75.2	366	50.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	53.2	100	53.2	100	53.2	100	53.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.3	50	6.6	50	6.6	62.5	5.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.3	50	6.6	50	6.6	62.5	5.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	6.6	100	6.6	100	6.6	100	6.6
6008	LSA230	6182	VEL230	14	206.6	276	74.9	276	74.9	459	45
6008	LSA230	6182	VEL230	15	206.6	276	74.9	276	74.9	459	45
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	183.6	247	74.3	247	74.3	366	50.2
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	183.6	247	74.3	247	74.3	366	50.2
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	196	247	79.4	247	79.4	366	53.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	196	247	79.4	247	79.4	366	53.6
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	140.3	276	50.8	276	50.8	459	30.6
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	140.3	276	50.8	276	50.8	459	30.6
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	24.6	131	18.8	131	18.8	405	6.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.4	70	46.2	70	46.2	87.5	37
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.4	70	46.2	70	46.2	87.5	37
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.2	100	46.2	100	46.2	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.1	80	53.9	80	53.9	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	25.9	193	13.4	193	13.4	366	7.1
6011	MDN230	6096	FOR230	8	25.9	193	13.4	193	13.4	366	7.1
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	160.1	247	64.8	247	64.8	366	43.8
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	160.1	247	64.8	247	64.8	366	43.8
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	159.6	193	82.7	193	82.7	366	43.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.3	70	54.8	70	54.8	87.5	43.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	38.3	70	54.8	70	54.8	87.5	43.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	38	70	54.3	70	54.3	87.5	43.5
6012	MDN115	6087	CAL115	15	77.9	93	83.8	93	83.8	175	44.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	77.9	93	83.8	93	83.8	175	44.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.4	143.6	11.4	143.6	11.4	161.9	10.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.5	60	79.2	60	79.2	75	63.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.5	60	79.2	60	79.2	75	63.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	47.6	60	79.3	60	79.3	75	63.5
6014	PRO230	6330	BAI230	27	68.2	186	36.6	186	36.6	350	19.5
6014	PRO230	6330	BAI230	28	68.2	186	36.6	186	36.6	350	19.5
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	77.3	193	40.1	193	40.1	366	21.1

492

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.9	50	11.8	50	11.8	62.5	9.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.7	50	11.4	50	11.4	62.5	9.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	86.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	57.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	104.8	140	74.8	140	74.8	150	69.8
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	37	90	41.1	90	41.1	100	37
6018	CAC115	6173	STR115	1A	15.6	150	10.4	150	10.4	175	8.9
6018	CAC115	6173	STR115	2A	15.6	150	10.4	150	10.4	175	8.9
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	67.8	140	48.4	140	48.4	150	45.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	23.1	141	16.3	141	16.3	164	14.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	10.4	10.3	101.4	10.3	101.4	50	20.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	10.4	10.3	101.4	10.3	101.4	50	20.9
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	25.7	25	102.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	45.4	42	108	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.1	42	98	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.8	25	31	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.9	25	27.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34	90	37.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	40.1	93	43.2	93	43.2	175	22.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	27.3	114	24	114	24	125.4	21.8
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	84.4	160	52.8	160	52.8	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	84.4	160	52.8	160	52.8	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.2	50	88.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	43.5	50	87	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	27.4	47	58.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	67.8	114	59.5	114	59.5	132	51.4
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.7	50	77.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	38.5	50	77	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	19.2	50	38.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	20.7	97	21.4	97	21.4	109	19
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	14	25	55.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	18.1	25	72.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.9	42	78.3	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	93.5	184	50.8	184	50.8	228	41
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	38.2	46	83	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	46.1	50	92.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.7	50	65.3	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.2	10.5	77.7	--	--	--	--

493

6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3	109	2.7	109	2.7	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	27.4	50	54.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	25.2	50	50.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	40.6	93	43.6	93	43.6	175	23.2
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	40.6	93	43.6	93	43.6	175	23.2
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	60.7	90.6	67	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	27.9	150	18.6	150	18.6	175	15.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	78.5	258.9	30.3	258.9	30.3	175	44.9
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	26.5	150	17.7	150	17.7	175	15.1
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.4	50	76.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.4	50	76.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.4	50	76.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	81.9	90.6	90.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	1	93	1.1	93	1.1	175	0.6
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	18.7	258.9	7.2	258.9	7.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	11.2	28	40.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	16.5	42	39.4	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	9.8	15	65.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	19.8	56	35.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44	93	47.3	93	47.3	175	25.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.9	93	55.8	93	55.8	175	29.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	62.4	62.5	99.9	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45	54	83.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53	54	98.2	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	53.3	276	19.3	276	19.3	459	11.6
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	103.7	304	34.1	304	34.1	340	30.5
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	13.7	186	7.4	186	7.4	350	3.9
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	29.5	186	15.9	186	15.9	350	8.4
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--

494

6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	32.4	159	20.4	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	43.2	65	66.5	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	26.5	150	17.7	150	17.7	175	15.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.3	70	83.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.3	70	83.3	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	114.4	193	59.3	193	59.3	366	31.3
6179	GUA230	6182	VEL230	16	168.6	276	61.1	276	61.1	459	36.7
6179	GUA230	6182	VEL230	17	168.6	276	61.1	276	61.1	459	36.7
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	62.1	276	22.5	276	22.5	459	13.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	112.4	131	85.8	131	85.8	405	27.8
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	130.3	374	34.8	374	34.8	412	31.6
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	23.9	42	57	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22.2	42	52.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	101.1	304	33.2	304	33.2	340	29.7
6260	CHA230	6340	CAN230	30	73.9	304	24.3	304	24.3	340	21.7
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	35.7	304	11.7	304	11.7	340	10.5
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.2	50	20.3	50	20.3	62.5	16.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.3	50	40.6	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.3	50	40.6	50	40.6	62.5	32.5
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	109	125	87.2	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.2	125	80.2	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.4	52	79.6	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.4	52	79.6	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.2	66.6	49.8	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.7	60	89.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.6	60	71	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.6	60	71	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.8	93	56.8	175	30.2	175	30.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.8	50	25.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	61.8	304	20.3	304	20.3	340	18.2
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	89.1	131	68	131	68	405	22

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
495

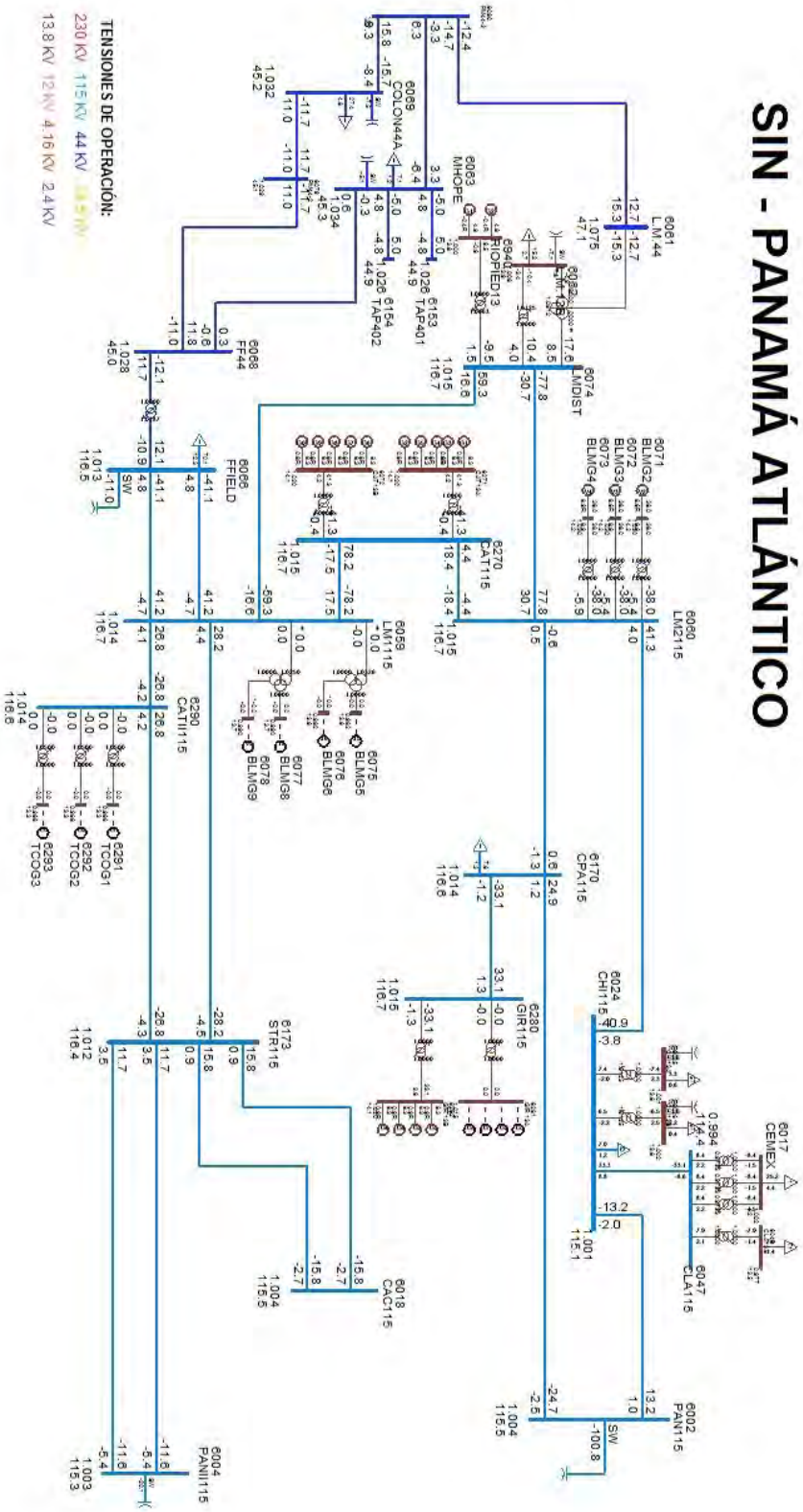
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.1	66	36.6	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	56.4	131	43.1	131	43.1	405	13.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.4	40	83.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.5	64	89.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.7	83.3	96.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	5.3	83.3	6.3	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	34.8	300	11.6	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	61.1	175	34.9	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	11	374	3	374	3	412	2.7
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	10.5	374	2.8	374	2.8	374	2.8
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	20.9	50	41.8	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	23.4	50	46.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	63.3	131	48.4	131	48.4	405	15.6
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	30.9	374	8.3	374	8.3	412	7.5
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.3	374	12.4	374	12.4	412	11.2
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.7	26	83.5	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.7	26	83.5	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.7	26	83.5	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.8	40	39.6	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.8	40	39.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.8	20	79.1	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.8	20	79.1	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.8	20	79.1	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.7	66	37.4	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.6	50	33.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	37	90	41.1	90	41.1	100	37
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	20.7	97	21.4	97	21.4	109	19
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	22.1	75	29.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	19.8	47	42	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	19.8	50	39.5	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
496

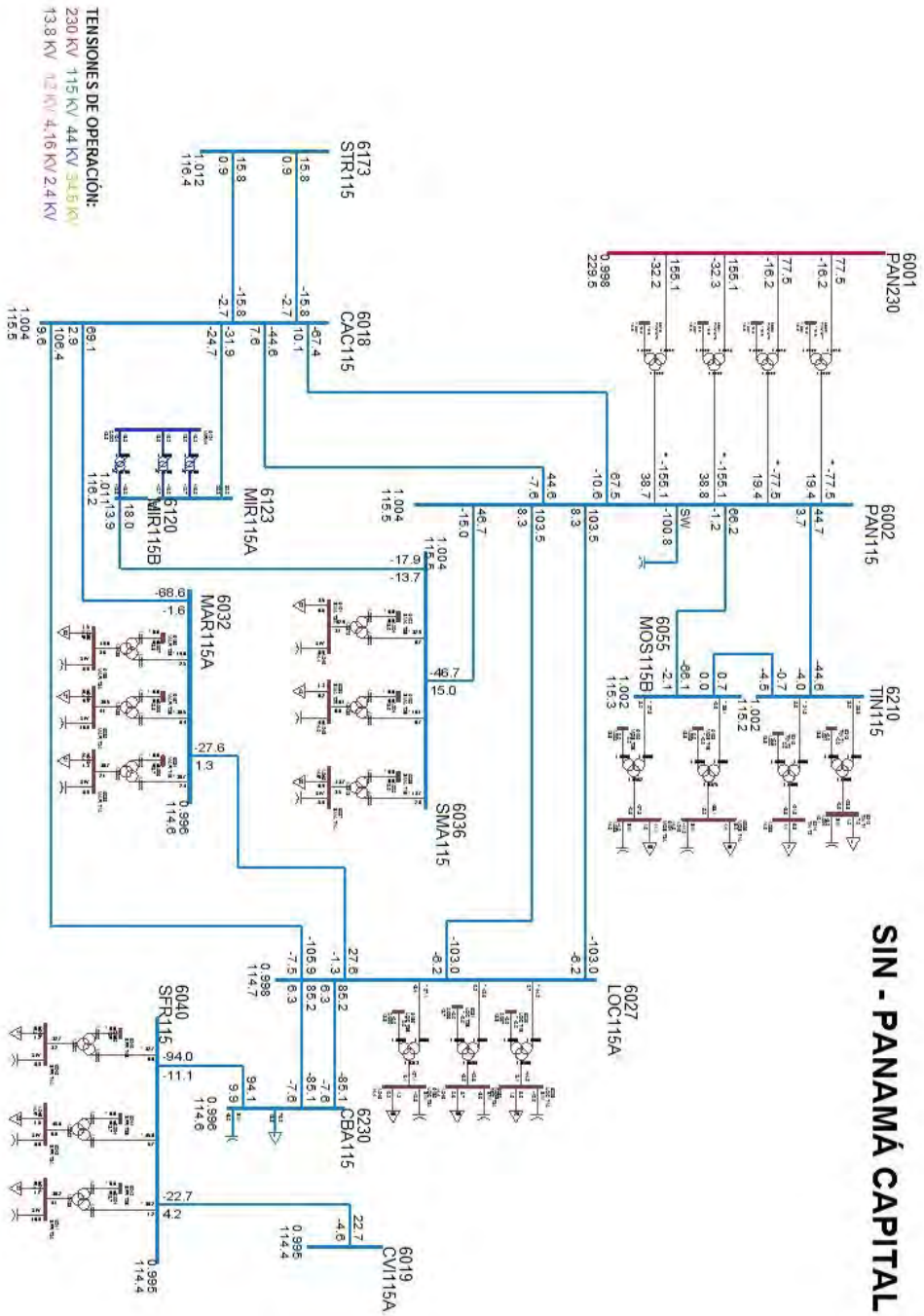
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1147.7	1215.2	0	0	0	22.5	-90	-90	-90
GUATEMAL	167	342.4	228.4	60.6	688.8	258.1	-33.8	-33.8	
2	1082	1054	0	0	0	28	0	0	0
SALVADOR	226.8	358.6	-179.5	0	244.2	279.5	12.3	12.3	
3	1134.1	1105.3	0	0	0	28.8	0	0	0
HONDURAS	306.8	362.5	-10.1	0	469.9	370	54.2	54.2	
4	457.7	450.3	0	0	0	7.4	0	0	0
NICARAGU	-39.6	177.6	3.3	0	242.7	101.8	-79.7	-79.7	
5	1372.6	1356.4	0	0	0	16.3	0	0	0
COSTA RI	94.6	529	-231.4	0	558.7	295.9	59.7	59.7	
6	1416.8	1298.7	0	0	0	88	30	30	30
PANAMA	21.7	227.5	-483.6	0	488.5	826.8	-60.5	-60.5	
7	108.5	45.7	0	0	0	2.7	60	60	60
ACANAL	25.8	8	-15.8	0	0	13.1	20.5	20.5	
10	26000	26000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	27.1	0	0	0	0	0	27.1	27.1	
COLUMN	32719.4	32525.6	0	0	0	193.8	0	0	0
TOTALS	830.2	2005.7	-688.6	60.6	2692.7	2145.2	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

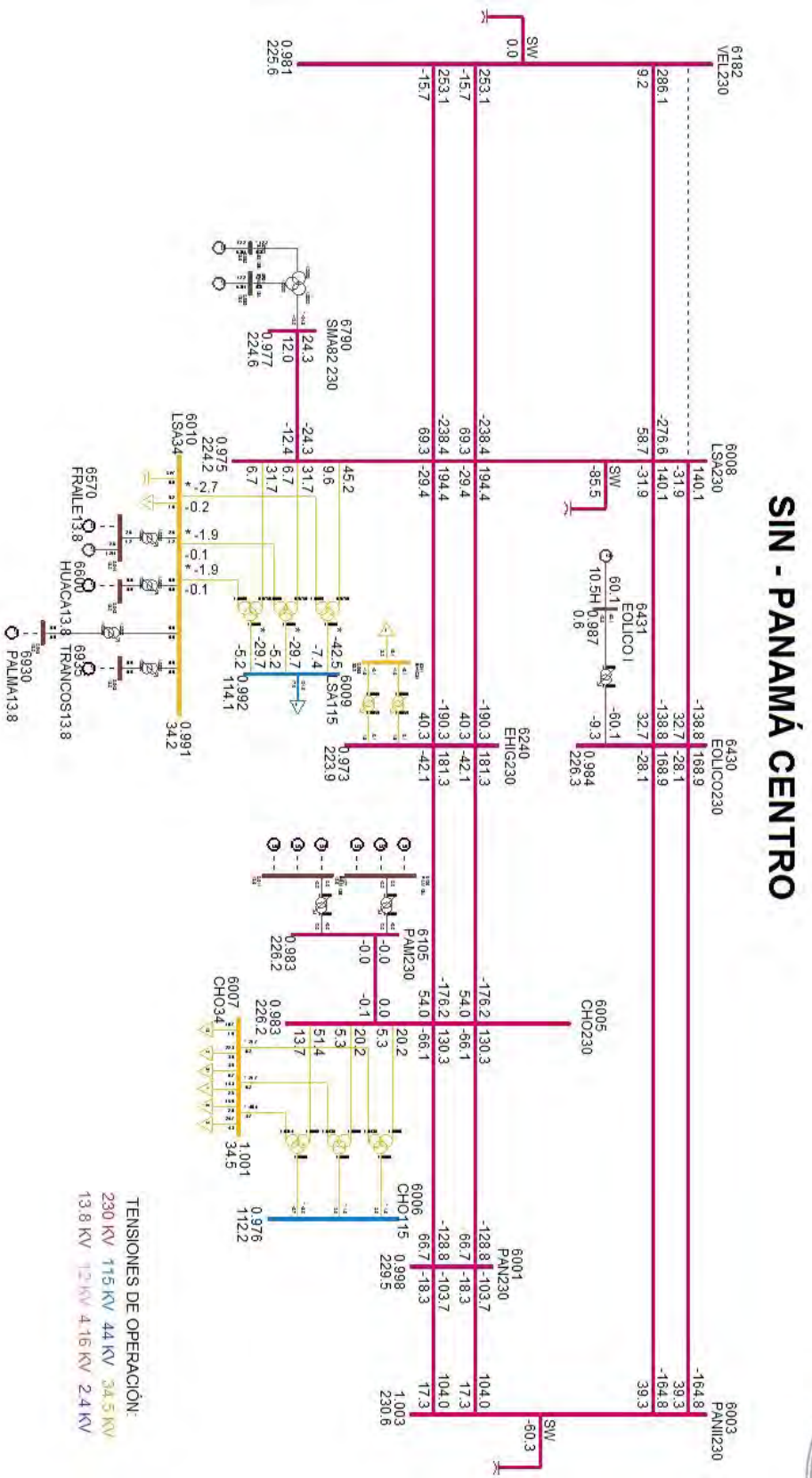
Cont. 15: Llano Sánchez - Veladero



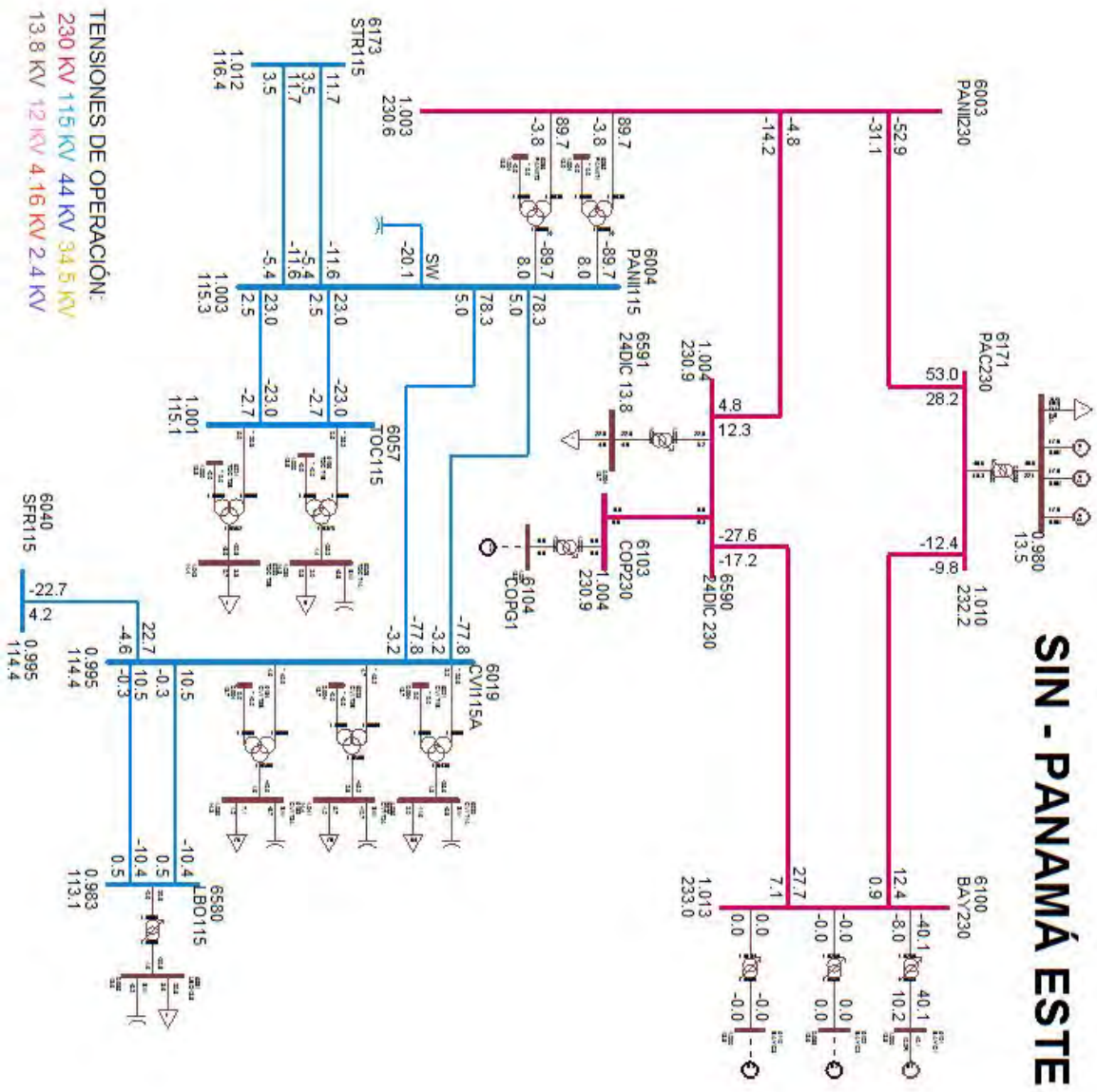
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



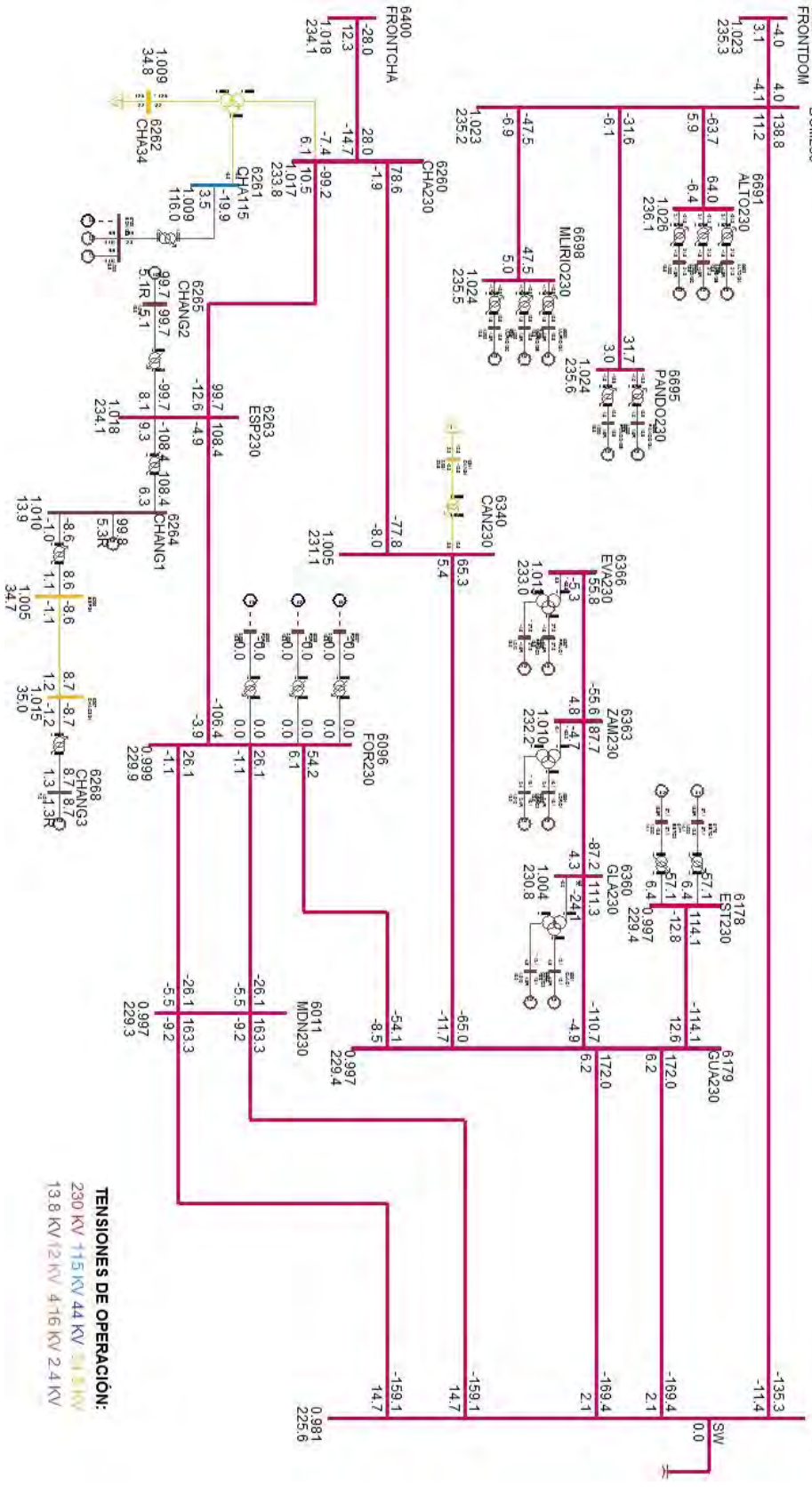
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



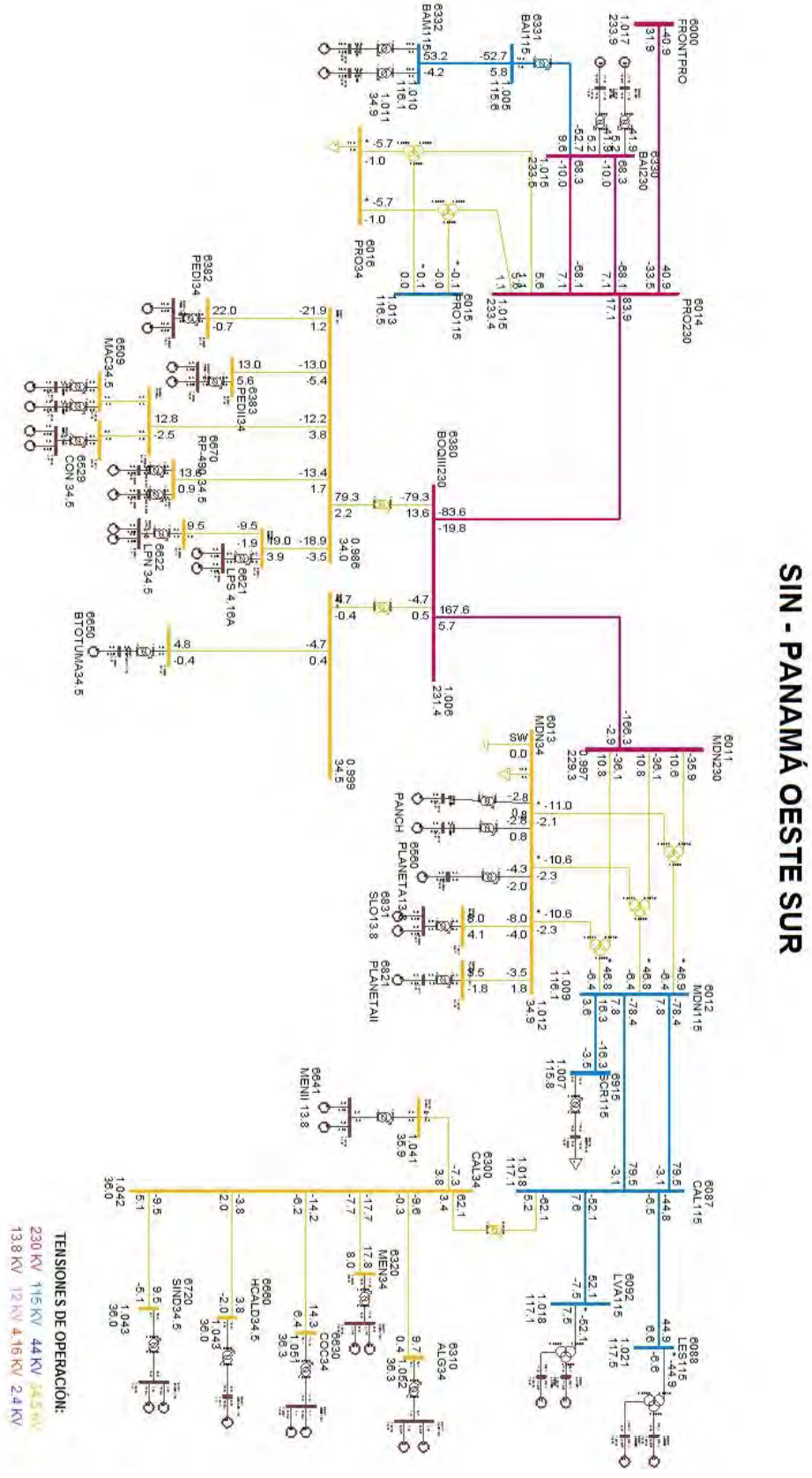
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
VEL230



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

504

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	8.6
6072	BLMG3	V3	38	8.6
6073	BLMG4	V4	38	8.9
6090	LESG1	E1	22.4	5
6091	LESG2	E2	22.4	5
6094	LVAG1	L1	26.1	-1.6
6095	LVAG2	L2	26.1	-1.6
6101	BAYG1	B1	40.1	10.2
6172	PAC 13A	P1	17	8
6172	PAC 13A	P2	17	8
6172	PAC 13A	P3	17	8
6176	ESTG1	E1	57.1	13.8
6177	ESTG2	E2	57.1	13.8
6264	CHANG1	G1	99.8	5.3
6265	CHANG2	G2	99.7	5.1
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.8
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.9
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.9
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.9
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.9
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.6
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.6
6321	MEN 13A	M1	8.9	4.1
6321	MEN 13A	M2	8.9	4.1
6333	BAMG1	G1	26.6	2.1
6334	BAMG2	G2	26.6	2.1
6335	BAIG1	G1	41.9	-2.9

505

6336	BAIG2	G2	41.9	-2.9
6361	GLAG1	G1	12.1	4.8
6362	GLAG2	G2	12.1	4.8
6364	LORG1	G1	16.1	0.4
6365	LORG2	G2	16.1	0.4
6367	PRUG1	G1	27.9	-1.6
6368	PRUG2	G2	27.9	-1.6
6384	PEDI 13A	G1	11	-0.1
6384	PEDI 13A	G2	11	-0.1
6385	PEDII 13A	G1	6.5	2.9
6385	PEDII 13A	G2	6.5	2.9
6431	EOLICO I	G1	60.1	10.5
6510	MACG1	G1	1.7	-0.7
6511	MACG2	G2	1.7	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.2
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.2
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	2
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	1.2
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	1
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	1
6631	COC 13A	G1	7.1	3.3
6631	COC 13A	G2	7.1	3.3
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.9
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.9
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.8	-0.4
6661	HCALD4.16	G1	3.8	-2
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.9
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.9
6692	ALTO13A	G1	21.3	-1.8
6693	ALTO13B	G2	21.3	-1.8
6694	ALTO13C	G3	21.3	-1.8
6696	PANDO13A	G1	15.8	1.6
6697	PANDO13B	G2	15.8	1.6
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	1.8
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	1.8
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	1.8
6721	SIND4.16	G1	4.8	-2.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
506

6721	SIND4.16	G2	4.8	-2.5
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.1
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.1
6791	SMA82 13A	G1	12.2	6.2
6792	SMA82 13B	G2	12.2	6.2
6821	PLANETAII	G1	3.5	-1.8
6831	SLO13.8	G1	4	2.1
6831	SLO13.8	G2	4	2.1
6940	RIOPIED13	G1	4.8	-0.4
6940	RIOPIED13	G2	4.8	-0.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1417.8	165.8

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	4
6128	MIR13C	G3	20	11
6129	MIR13D	G4	25.5	13.7
6130	MIR13F	G5	17	5.5
6134	MAD6A	G1	11	1.4
6135	MAD6B	G2	11	1.2
6140	GAT6A	G1	2	-0.5
6140	GAT6A	G2	2	-0.5
6140	GAT6A	G3	2	-0.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			108.6	35.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
507

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.017	233.91	6003	PANII230	1.0025	230.58
6014	PRO230	1.0146	233.37	6100	BAY230	1.013	232.98
6103	COP230	1.0038	230.88	6171	PAC230	1.0095	232.19
6260	CHA230	1.0167	233.85	6263	ESP230	1.018	234.14
6330	BAI230	1.0154	233.55	6340	CAN230	1.0048	231.12
6360	GLA230	1.0036	230.82	6363	ZAM230	1.0097	232.22
6366	EVA230	1.013	232.98	6380	BOQIII230	1.0059	231.36
6400	FRONTCHA	1.018	234.14	6500	FRONTDOM	1.0229	235.26
6590	24DIC 230	1.0038	230.88	6690	DOM230	1.0227	235.23
6691	ALTO230	1.0265	236.09	6695	PANDO230	1.0242	235.56
6698	MLIRIO230	1.0241	235.54				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.998	229.54	6005	CHO230	0.9834	226.19
6008	LSA230	0.9748	224.21	6011	MDN230	0.9969	229.29
6096	FOR230	0.9994	229.85	6105	PAM230	0.9834	226.19
6178	EST230	0.9974	229.4	6179	GUA230	0.9974	229.4
6182	VEL230	0.981	225.63	6240	EHIG230	0.9735	223.9
6345	PM230-29	1	229.99	6430	EOLICO230	0.984	226.32
6790	SMA82 230	0.9765	224.6				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
508

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0042	115.48	6004	PANII115	1.0026	115.3
6012	MDN115	1.0092	116.06	6015	PRO115	1.0131	116.51
6018	CAC115	1.0041	115.47	6024	CHI115	1.0008	115.1
6036	SMA115	1.0042	115.49	6055	MOS115B	1.0024	115.27
6057	TOC115	1.0005	115.06	6059	LM1115	1.0145	116.67
6060	LM2115	1.0147	116.69	6066	FFIELD	1.0129	116.48
6074	LMDIST	1.0146	116.68	6087	CAL115	1.0182	117.1
6088	LES115	1.0214	117.46	6092	LVA115	1.0185	117.13
6120	MIR115B	1.0107	116.23	6123	MIR115A	1.0158	116.81
6170	CPA115	1.0143	116.64	6173	STR115	1.0123	116.42
6210	TIN115	1.0016	115.19	6211	PM115-9	1.0021	115.24
6261	CHA115	1.0089	116.02	6270	CAT115	1.0148	116.7
6280	GIR115	1.0149	116.71	6290	CATII115	1.0143	116.64
6331	BAI115	1.0051	115.59	6332	BAM115	1.0099	116.14
6350	PM115-8	1.0006	115.07	6915	SCR115	1.0068	115.79

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9761	112.25	6009	LSA115	0.9918	114.06
6019	CVI115A	0.9948	114.4	6027	LOC115A	0.9977	114.74
6032	MAR115A	0.9964	114.59	6040	SFR115	0.9946	114.38
6047	CLA115	0.9945	114.36	6230	CBA115	0.9963	114.58
6580	LBO115	0.9833	113.08				

509

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	52.1	193	27	193	27	366	14.2
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	51	200	25.5	200	25.5	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	105.6	350	30.2	350	30.2	450	23.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	105.6	350	30.2	350	30.2	450	23.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	148.6	247	60.2	247	60.2	366	40.6
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	148.6	247	60.2	247	60.2	366	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	79.2	175	45.3	175	45.3	218.8	36.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	79.2	175	45.3	175	45.3	218.8	36.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	158.4	350	45.3	350	45.3	437.5	36.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	158.4	350	45.2	350	45.2	437.5	36.2
6002	PAN115	6018	CAC115	12	45.1	120	37.5	120	37.5	175	25.7
6002	PAN115	6018	CAC115	37	68	142	47.9	142	47.9	178	38.2
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	13.3	93	14.3	93	14.3	175	7.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	103.4	137	75.5	137	75.5	175	59.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	103.4	137	75.5	137	75.5	175	59.1
6002	PAN115	6036	SMA115	7	48.9	93	52.5	93	52.5	175	27.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	65.9	109	60.5	109	60.5	135	48.8
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	24.7	93	26.6	93	26.6	175	14.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	44.7	151	29.6	151	29.6	175	25.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	79.9	175	45.7	175	45.7	218.8	36.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	79.9	175	45.7	175	45.7	218.8	36.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	159.8	350	45.7	350	45.7	437.5	36.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	159.8	350	45.7	350	45.7	437.5	36.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	61.2	186	32.9	186	32.9	350	17.5
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	174	276	63	276	63	459	37.9
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	174	276	63	276	63	459	37.9
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	14.9	186	8	186	8	350	4.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	89.7	175	51.3	175	51.3	218.8	41
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	89.7	175	51.3	175	51.3	218.8	41
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	78.2	158	49.5	158	49.5	196	39.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	78.2	158	49.5	158	49.5	196	39.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	23.2	93	24.9	93	24.9	175	13.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	23.2	93	24.9	93	24.9	175	13.2
6004	PANII115	6173	STR115	1	12.8	150	8.5	150	8.5	250	5.1
6004	PANII115	6173	STR115	2	12.8	150	8.5	150	8.5	250	5.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	90	175	51.4	175	51.4	218.8	41.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	90	175	51.4	175	51.4	218.8	41.1

510

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	191.2	247	77.4	247	77.4	366	52.2
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	191.2	247	77.4	247	77.4	366	52.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	53.2	100	53.2	100	53.2	100	53.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.2	50	6.5	50	6.5	62.5	5.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.2	50	6.5	50	6.5	62.5	5.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	6.5	100	6.5	100	6.5	100	6.5
6008	LSA230	6182	VEL230	15	291.8	276	105.7	276	105.7	459	63.6
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	258.5	247	104.7	247	104.7	366	70.6
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	258.5	247	104.7	247	104.7	366	70.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	201.7	247	81.7	247	81.7	366	55.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	201.7	247	81.7	247	81.7	366	55.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	147.4	276	53.4	276	53.4	459	32.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	147.4	276	53.4	276	53.4	459	32.1
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	28	131	21.4	131	21.4	405	6.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.4	70	46.2	70	46.2	87.5	37
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.4	70	46.2	70	46.2	87.5	37
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.2	100	46.2	100	46.2	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.1	80	53.9	80	53.9	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	26.7	193	13.8	193	13.8	366	7.3
6011	MDN230	6096	FOR230	8	26.7	193	13.8	193	13.8	366	7.3
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	164.1	247	66.4	247	66.4	366	44.8
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	164.1	247	66.4	247	66.4	366	44.8
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	166.8	193	86.4	193	86.4	366	45.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	37.7	70	53.9	70	53.9	87.5	43.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	37.7	70	53.9	70	53.9	87.5	43.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	37.4	70	53.5	70	53.5	87.5	42.8
6012	MDN115	6087	CAL115	15	78.1	93	84	93	84	175	44.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	78.1	93	84	93	84	175	44.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.5	143.6	11.5	143.6	11.5	161.9	10.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.2	60	78.7	60	78.7	75	63
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.2	60	78.7	60	78.7	75	63
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	47.3	60	78.9	60	78.9	75	63.1
6014	PRO230	6330	BAI230	27	68	186	36.5	186	36.5	350	19.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	68	186	36.5	186	36.5	350	19.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	85.4	193	44.3	193	44.3	366	23.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.9	50	11.8	50	11.8	62.5	9.5

511

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.7	50	11.4	50	11.4	62.5	9.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	86.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	57.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	106.4	140	76	140	76	150	70.9
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	40.2	90	44.7	90	44.7	100	40.2
6018	CAC115	6173	STR115	1A	15.9	150	10.6	150	10.6	175	9.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	15.9	150	10.6	150	10.6	175	9.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	68.8	140	49.2	140	49.2	150	45.9
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	23.3	141	16.5	141	16.5	164	14.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	10.6	10.3	102.9	10.3	102.9	50	21.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	10.6	10.3	102.9	10.3	102.9	50	21.2
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	25.7	25	102.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	45.4	42	108.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.2	42	98.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.7	25	30.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.9	25	27.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34.4	90	38.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	41.1	93	44.1	93	44.1	175	23.5
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	27.7	114	24.3	114	24.3	125.4	22.1
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	85.8	160	53.6	160	53.6	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	85.8	160	53.6	160	53.6	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.3	50	88.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	43.6	50	87.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	27.3	47	58.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	68.8	114	60.4	114	60.4	132	52.2
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.8	50	77.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	38.5	50	77	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	19.1	50	38.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	22.5	97	23.2	97	23.2	109	20.6
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	13.9	25	55.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	18.1	25	72.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.9	42	78.3	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	95.1	184	51.7	184	51.7	228	41.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	38.2	46	83	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	46.2	50	92.3	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.7	50	65.3	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.2	10.5	77.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.9	109	2.7	109	2.7	135	2.2

512

6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	27.4	50	54.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	25.2	50	50.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	40.9	93	44	93	44	175	23.4
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	40.9	93	44	93	44	175	23.4
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	60.7	90.6	67	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	28.2	150	18.8	150	18.8	175	16.1
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	79	258.9	30.5	258.9	30.5	175	45.2
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	26.8	150	17.9	150	17.9	175	15.3
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	39	50	78	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	39	50	78	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	39.1	50	78.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	82.4	90.6	91	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	1.5	93	1.6	93	1.6	175	0.8
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	18.7	258.9	7.2	258.9	7.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	11.1	28	39.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	16.8	42	40	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	9.6	15	64.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	19.5	56	34.9	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.5	93	47.8	93	47.8	175	25.4
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.5
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	62.4	62.5	99.8	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.4	54	84	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.6	54	97.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	54.9	276	19.9	276	19.9	459	12
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	106.6	304	35.1	304	35.1	340	31.4
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	41.4	96	43.1	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	15.7	186	8.4	186	8.4	350	4.5
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	32.4	186	17.4	186	17.4	350	9.3
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--

513

6170	CPA115	6280	GIR115	43	32.6	159	20.5	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	46.3	65	71.2	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	26.8	150	17.9	150	17.9	175	15.3
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.7	70	83.9	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.7	70	83.9	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	115.1	193	59.6	193	59.6	366	31.5
6179	GUA230	6182	VEL230	16	172.7	276	62.6	276	62.6	459	37.6
6179	GUA230	6182	VEL230	17	172.7	276	62.6	276	62.6	459	37.6
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	66.2	276	24	276	24	459	14.4
6179	GUA230	6360	GLA230	22	111.1	131	84.8	131	84.8	405	27.4
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	138.4	374	37	374	37	412	33.6
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.5	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	23.9	42	57	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22.2	42	52.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	98.7	304	32.5	304	32.5	340	29
6260	CHA230	6340	CAN230	30	77.9	304	25.6	304	25.6	340	22.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	31.1	304	10.2	304	10.2	340	9.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.6	50	19.2	50	19.2	62.5	15.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.2	50	40.4	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.2	50	40.4	50	40.4	62.5	32.3
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108.8	125	87	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100	125	80	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.6	52	79.9	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.6	52	79.9	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.3	66.6	50	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.6	60	89.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.3	60	70.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.3	60	70.4	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.9	93	56.9	175	30.2	175	30.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.8	50	25.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	65.8	304	21.6	304	21.6	340	19.3
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	87	131	66.4	131	66.4	405	21.5
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.8	66	39.1	--	--	--	--

514

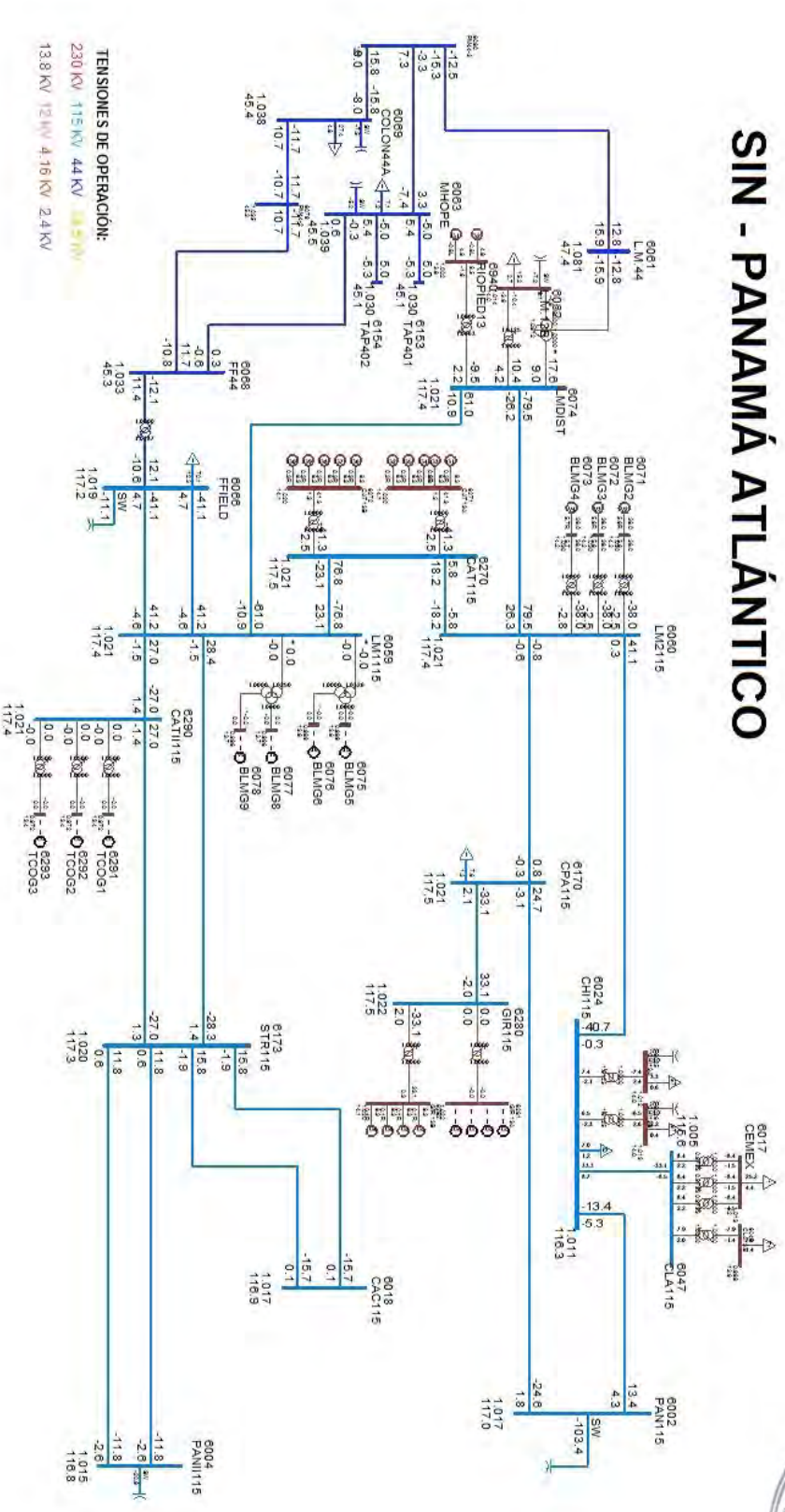
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.3	131	42.2	131	42.2	405	13.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.2	40	80.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56	64	87.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.4	83.3	96.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	4.8	83.3	5.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	30	300	10	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	61	175	34.8	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	5.6	374	1.5	374	1.5	412	1.4
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	5	374	1.3	374	1.3	374	1.3
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	20.9	50	41.8	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	23.4	50	46.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	62.6	131	47.8	131	47.8	405	15.5
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	31.5	374	8.4	374	8.4	412	7.6
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.9	374	12.5	374	12.5	412	11.4
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	66	41.1	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.6	50	33.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	40.2	90	44.7	90	44.7	100	40.2
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	22.5	97	23.2	97	23.2	109	20.6
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	23.9	75	31.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	21.3	47	45.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	21.3	50	42.7	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
515

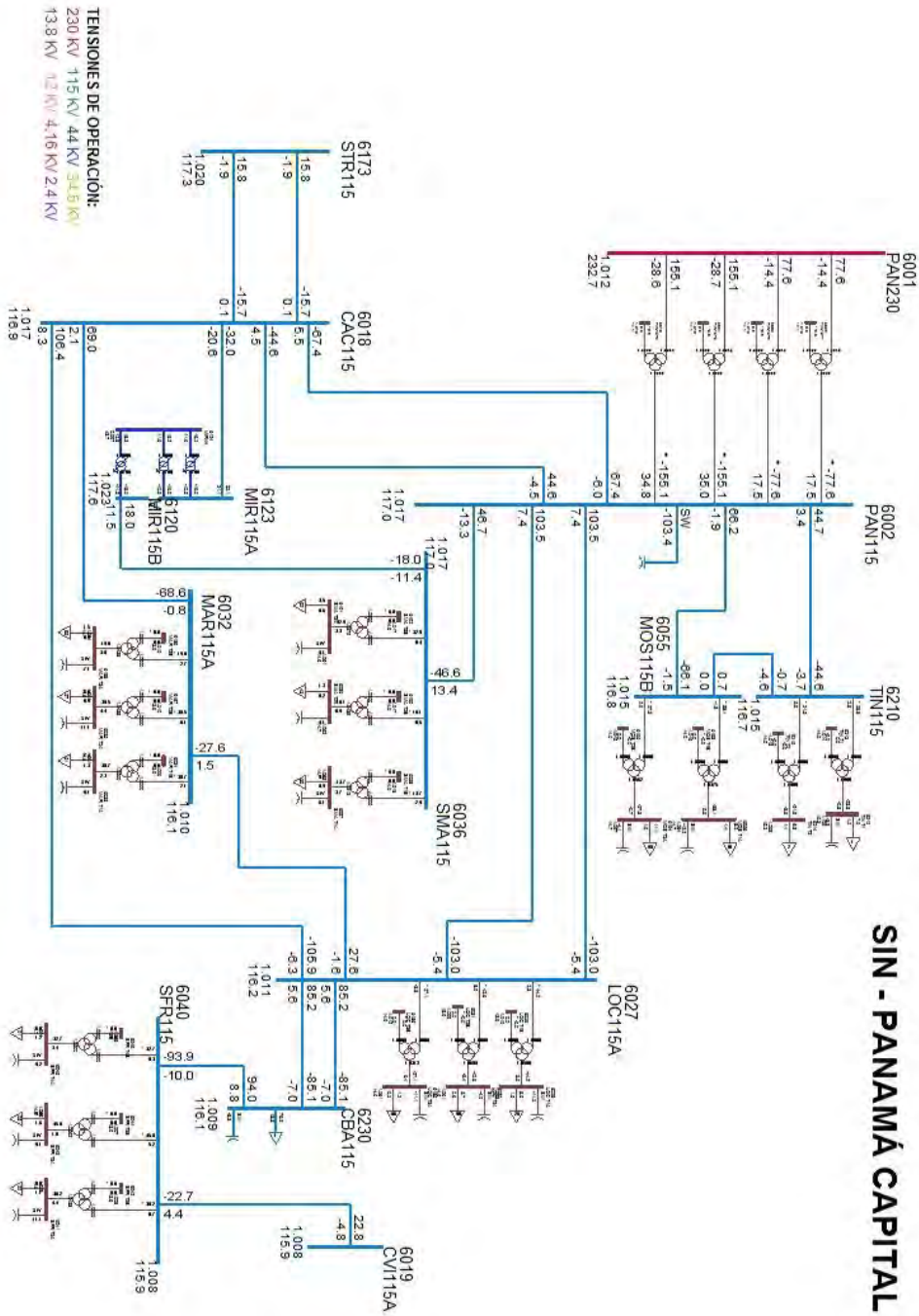
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1148.7	1215.2	0	0	0	22.4	-88.9	-88.9	-90
GUATEMAL	164.8	342.4	228.5	60.7	689.1	257.5	-35.2	-35.2	
2	1082.6	1054	0	0	0	27.6	1	1	0
SALVADOR	224.2	358.6	-179.6	0	244.3	277.2	12.3	12.3	
3	1134.5	1105.3	0	0	0	28.5	0.7	0.7	0
HONDURAS	304.7	362.5	-10.1	0	470.2	367.9	54.6	54.6	
4	457.9	450.3	0	0	0	7.1	0.4	0.4	0
NICARAGU	-41.1	177.6	3.3	0	242.8	100.1	-79.3	-79.3	
5	1373.2	1356.4	0	0	0	16.2	0.6	0.6	0
COSTA RI	99.8	529	-231.2	0	558.1	295.9	64.2	64.2	
6	1417.9	1298.7	0	0	0	106.4	12.8	12.8	30
PANAMA	165.8	227.5	-467.7	0	454.6	931.9	-71.4	-71.4	
7	108.6	45.7	0	0	0	2.9	59.9	59.9	60
ACANAL	35.4	8	-15.7	0	0	14	29	29	
10	26013.5	26000	0	0	0	0	13.5	13.5	0
MEXICO	25.8	0	0	0	0	0	25.8	25.8	
COLUMN	32736.8	32525.6	0	0	0	211.1	0	0	0
TOTALS	979.4	2005.7	-672.4	60.7	2659.2	2244.5	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

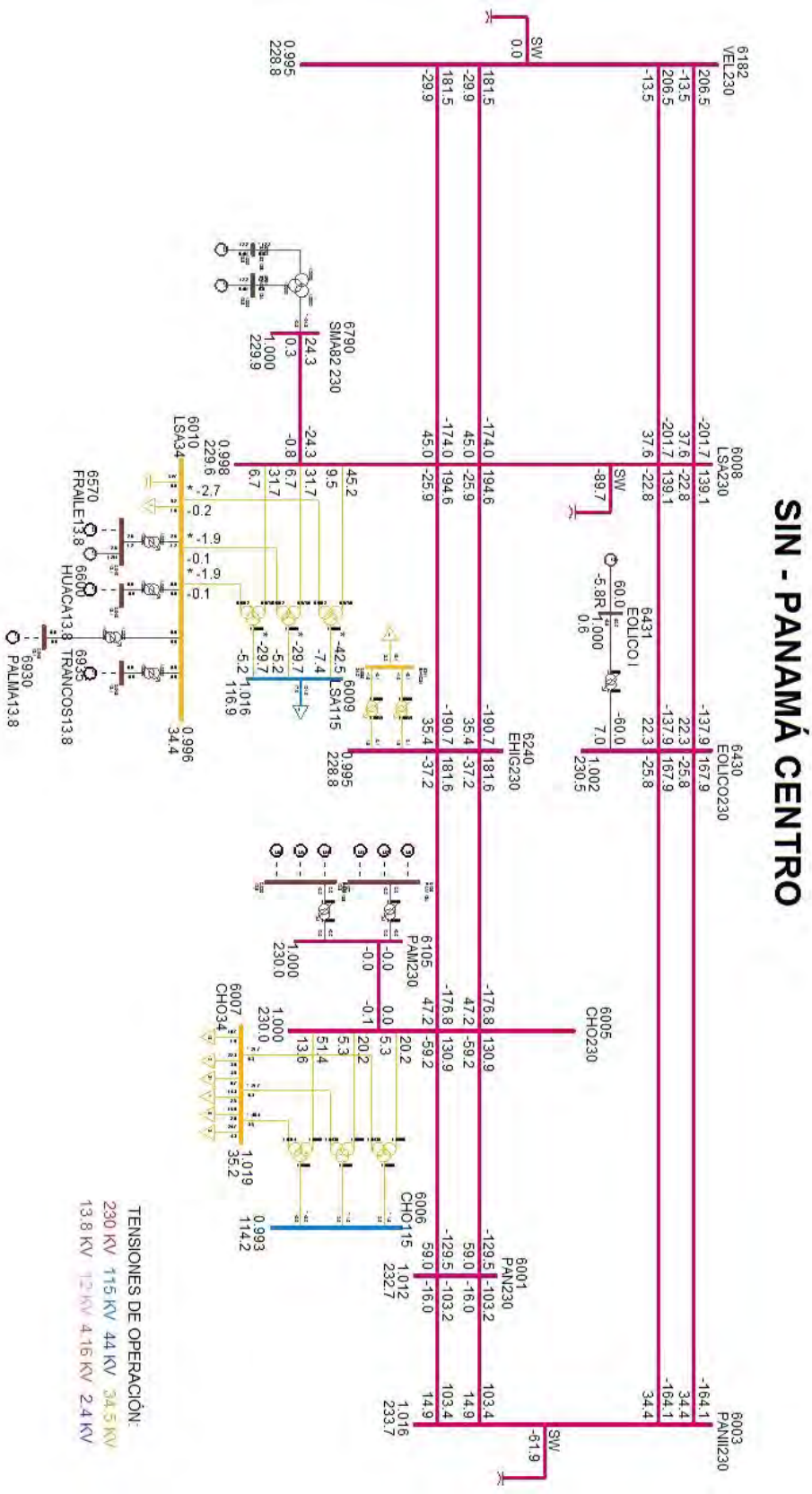
Cont. 17: Mata de Nance – Boquerón III



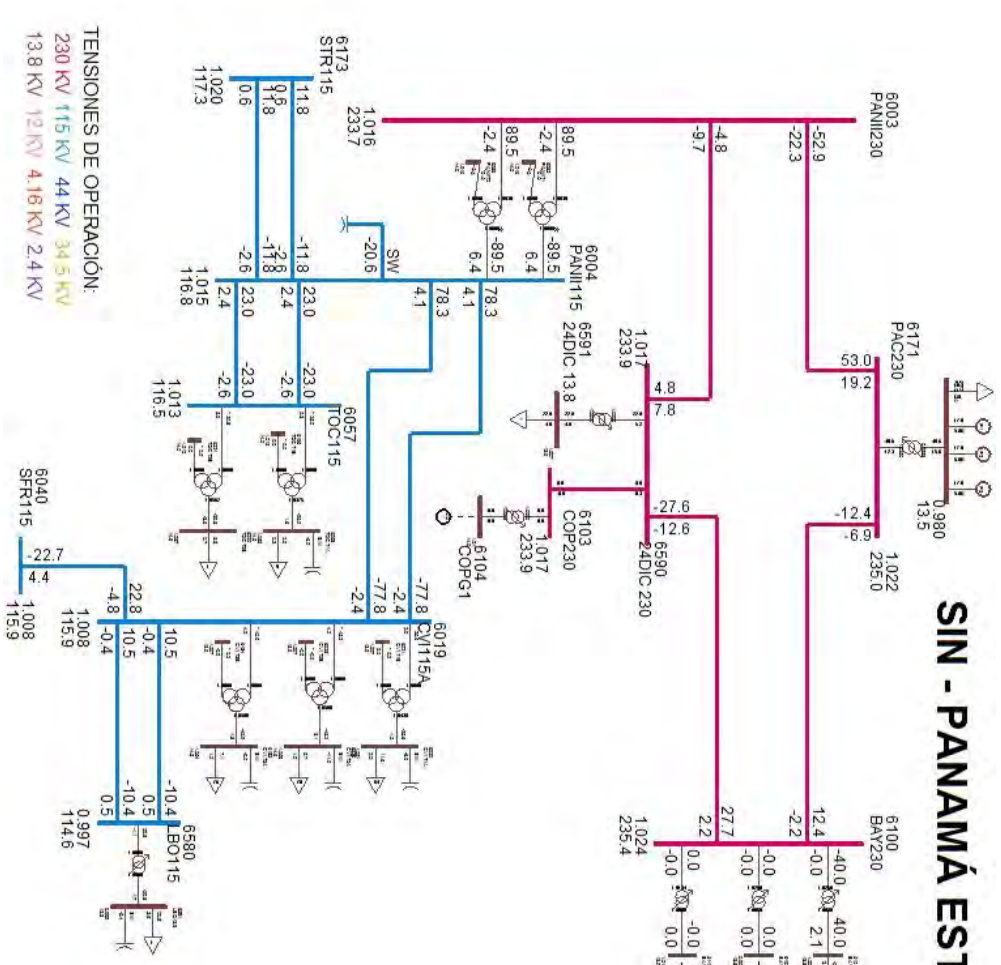
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
517



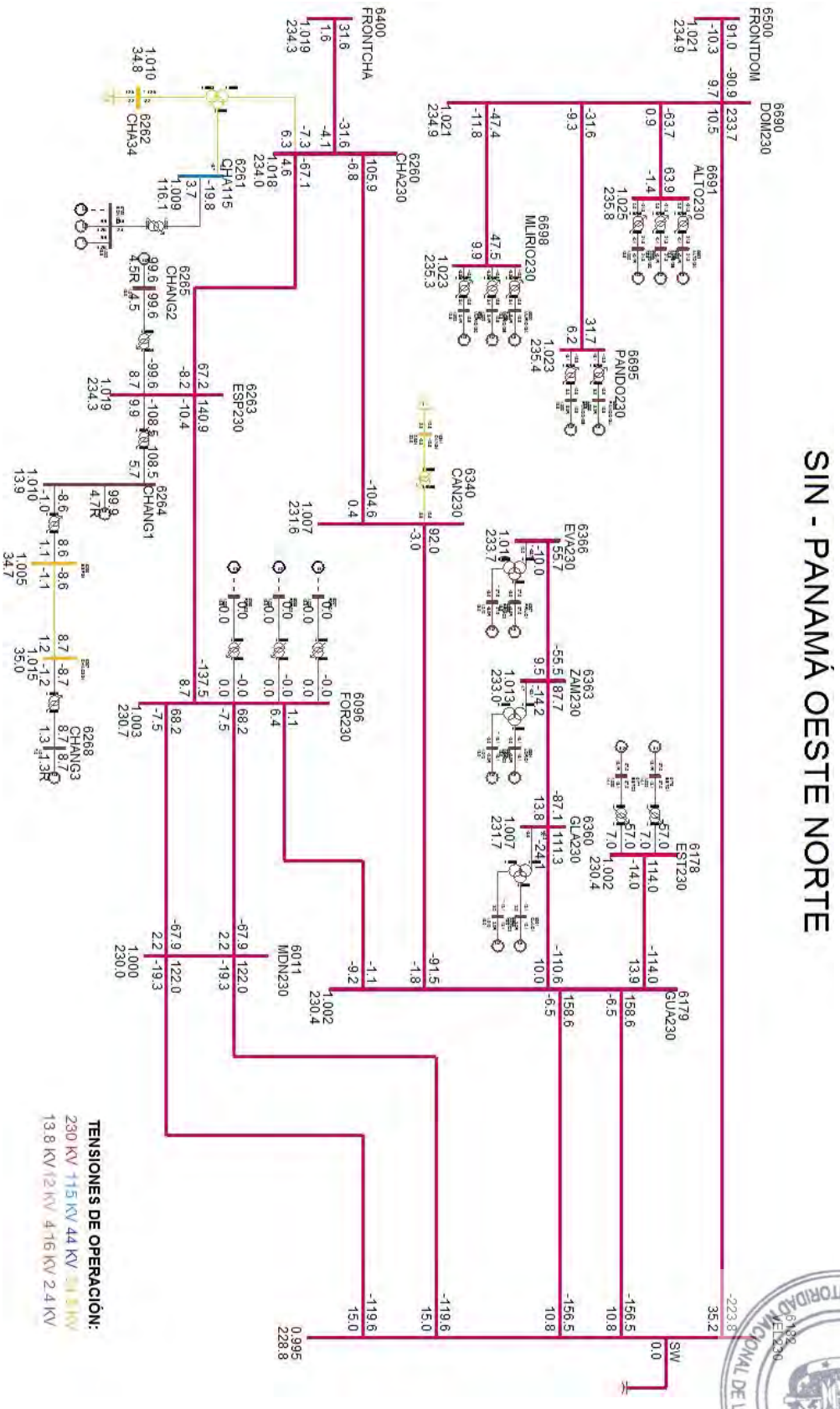
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



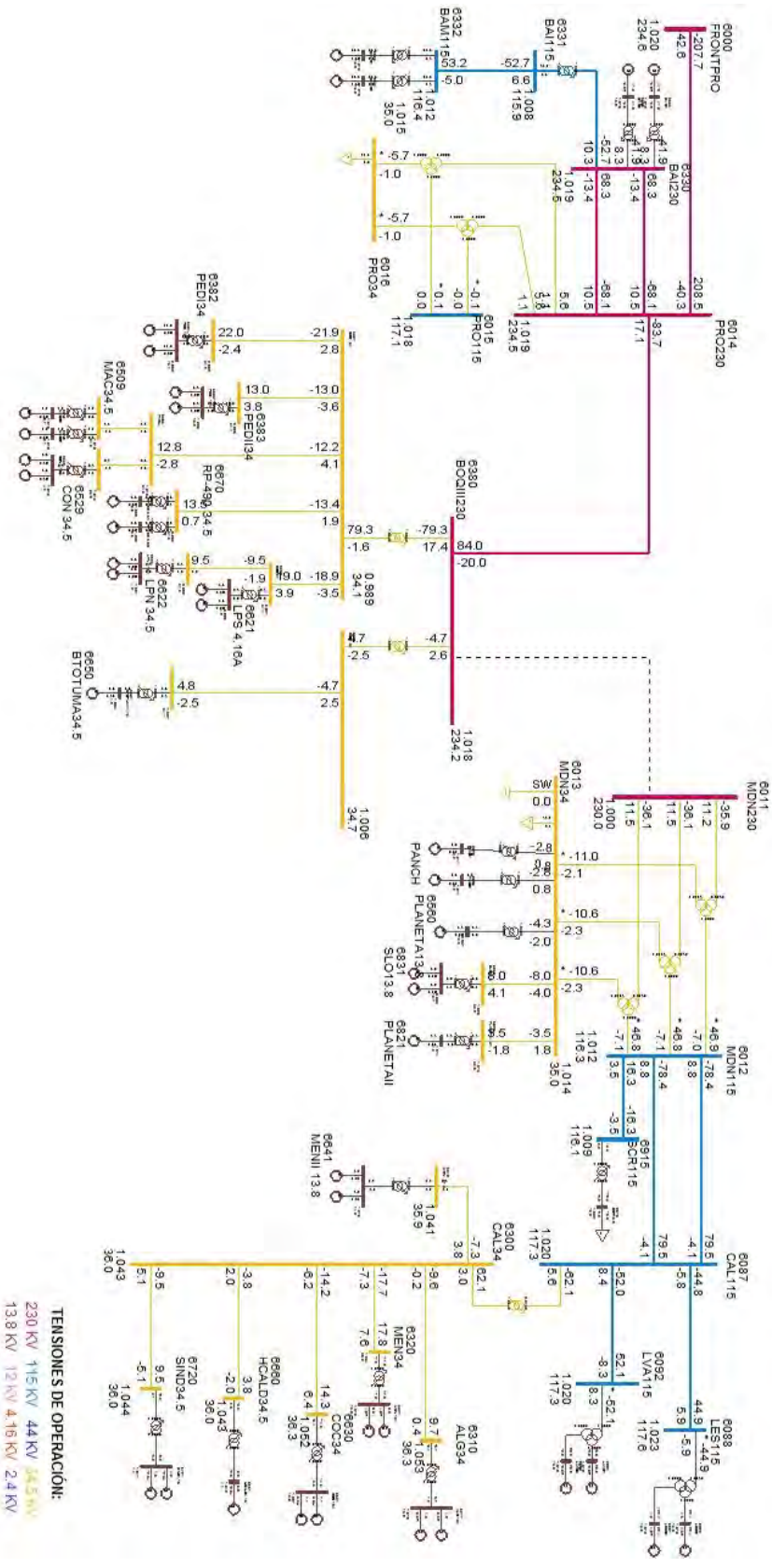
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

523

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	5.6
6072	BLMG3	V3	38	5.6
6073	BLMG4	V4	38	5.7
6090	LESG1	E1	22.4	4.6
6091	LESG2	E2	22.4	4.6
6094	LVAG1	L1	26	-2
6095	LVAG2	L2	26	-2
6101	BAYG1	B1	40	2.1
6172	PAC 13A	P1	17	5.8
6172	PAC 13A	P2	17	5.8
6172	PAC 13A	P3	17	5.8
6176	ESTG1	E1	57	13.1
6177	ESTG2	E2	57	13.1
6264	CHANG1	G1	99.9	4.7
6265	CHANG2	G2	99.6	4.5
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.3
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.3
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.3
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.1
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.1
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.1
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.1
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.6
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.6
6321	MEN 13A	M1	8.9	4
6321	MEN 13A	M2	8.9	4
6333	BAMG1	G1	26.6	1.8
6334	BAMG2	G2	26.6	1.8
6335	BAIG1	G1	41.9	-5.9

524

6336	BAIG2	G2	41.9	-5.9
6361	GLAG1	G1	12.1	2
6362	GLAG2	G2	12.1	2
6364	LORG1	G1	16.1	-2
6365	LORG2	G2	16.1	-2
6367	PRUG1	G1	27.9	-3.9
6368	PRUG2	G2	27.9	-3.9
6384	PEDI 13A	G1	11	-0.9
6384	PEDI 13A	G2	11	-0.9
6385	PEDII 13A	G1	6.5	2
6385	PEDII 13A	G2	6.5	2
6431	EOLICO I	G1	60	-5.8
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.3
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.3
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	2
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	1.2
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	1
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	1
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	1
6631	COC 13A	G1	7.1	3.3
6631	COC 13A	G2	7.1	3.3
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.9
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.9
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.8	-2.5
6661	HCALD4.16	G1	3.8	-2
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.8
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.8
6692	ALTO13A	G1	21.3	-0.1
6693	ALTO13B	G2	21.3	-0.1
6694	ALTO13C	G3	21.3	-0.1
6696	PANDO13A	G1	15.8	3.2
6697	PANDO13B	G2	15.8	3.2
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	3.4
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	3.4
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	3.4
6721	SIND4.16	G1	4.8	-2.5

525

6721	SIND4.16	G2	4.8	-2.5
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.2
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.2
6791	SMA82 13A	G1	12.2	0.4
6792	SMA82 13B	G2	12.2	0.4
6821	PLANETAII	G1	3.5	-1.8
6831	SLO13.8	G1	4	2.1
6831	SLO13.8	G2	4	2.1
6940	RIOPIED13	G1	4.8	-0.8
6940	RIOPIED13	G2	4.8	-0.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1417.3	84.3

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	2.4
6128	MIR13C	G3	20	9.7
6129	MIR13D	G4	25.5	12
6130	MIR13F	G5	17	3.5
6134	MAD6A	G1	11	1
6135	MAD6B	G2	11	0.9
6140	GAT6A	G1	2	-0.9
6140	GAT6A	G2	2	-0.9
6140	GAT6A	G3	2	-0.9
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			108.5	26.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
526

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0198	234.56	6001	PAN230	1.0119	232.75
6003	PANII230	1.0161	233.71	6005	CHO230	1.0002	230.04
6011	MDN230	1.0001	230.02	6014	PRO230	1.0194	234.46
6096	FOR230	1.0028	230.65	6100	BAY230	1.0236	235.44
6103	COP230	1.017	233.91	6105	PAM230	1.0002	230.04
6171	PAC230	1.0215	234.95	6178	EST230	1.0016	230.38
6179	GUA230	1.0017	230.38	6260	CHA230	1.0175	234.03
6263	ESP230	1.0188	234.31	6330	BAI230	1.0194	234.47
6340	CAN230	1.007	231.62	6345	PM230-29	1.0033	230.75
6360	GLA230	1.0073	231.69	6363	ZAM230	1.013	233
6366	EVA230	1.0162	233.72	6380	BOQIII230	1.0185	234.25
6400	FRONTCHA	1.0187	234.3	6430	EOLICO230	1.0021	230.48
6500	FRONTDOM	1.0214	234.93	6590	24DIC 230	1.017	233.91
6690	DOM230	1.0213	234.9	6691	ALTO230	1.0252	235.8
6695	PANDO230	1.0233	235.36	6698	MLIRIO230	1.0232	235.33

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6008	LSA230	0.9983	229.61	6182	VEL230	0.9949	228.83
6240	EHIG230	0.9948	228.8	6790	SMA82 230	0.9996	229.92

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
527

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.017	116.96	6004	PANII115	1.0153	116.76
6009	LSA115	1.0161	116.85	6012	MDN115	1.0116	116.34
6015	PRO115	1.0179	117.06	6018	CAC115	1.0169	116.94
6019	CVI115A	1.008	115.92	6024	CHI115	1.0113	116.29
6027	LOC115A	1.0108	116.25	6032	MAR115A	1.0096	116.11
6036	SMA115	1.017	116.96	6040	SFR115	1.0079	115.9
6047	CLA115	1.005	115.57	6055	MOS115B	1.0153	116.76
6057	TOC115	1.0133	116.53	6059	LM1115	1.0211	117.43
6060	LM2115	1.0212	117.44	6066	FFIELD	1.0195	117.24
6074	LMDIST	1.0211	117.43	6087	CAL115	1.0197	117.26
6088	LES115	1.0227	117.61	6092	LVA115	1.0199	117.29
6120	MIR115B	1.0226	117.6	6123	MIR115A	1.0269	118.1
6170	CPA115	1.0214	117.46	6173	STR115	1.0202	117.33
6210	TIN115	1.0146	116.68	6211	PM115-9	1.015	116.73
6230	CBA115	1.0095	116.09	6261	CHA115	1.0095	116.09
6270	CAT115	1.0214	117.46	6280	GIR115	1.0218	117.5
6290	CATII115	1.021	117.41	6331	BAI115	1.0082	115.94
6332	BAM115	1.0123	116.41	6350	PM115-8	1.0136	116.56
6915	SCR115	1.0092	116.06				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.993	114.2	6580	LBO115	0.9967	114.62

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
528

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	208.3	193	107.9	193	107.9	366	56.9
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	207.9	200	104	200	104	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	103.2	350	29.5	350	29.5	450	22.9
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	103.2	350	29.5	350	29.5	450	22.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	143.6	247	58.1	247	58.1	366	39.2
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	143.6	247	58.1	247	58.1	366	39.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	78.9	175	45.1	175	45.1	218.8	36.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	78.9	175	45.1	175	45.1	218.8	36
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	157.8	350	45.1	350	45.1	437.5	36.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	157.7	350	45.1	350	45.1	437.5	36.1
6002	PAN115	6018	CAC115	12	44.1	120	36.7	120	36.7	175	25.2
6002	PAN115	6018	CAC115	37	66.5	142	46.8	142	46.8	178	37.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.3	93	15.3	93	15.3	175	8.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	102	137	74.5	137	74.5	175	58.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	102	137	74.5	137	74.5	175	58.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	47.7	93	51.3	93	51.3	175	27.3
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	65.1	109	59.7	109	59.7	135	48.2
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	24.4	93	26.3	93	26.3	175	14
6002	PAN115	6210	TIN115	9	44.1	151	29.2	151	29.2	175	25.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	79.5	175	45.4	175	45.4	218.8	36.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	79.5	175	45.4	175	45.4	218.8	36.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	159	350	45.4	350	45.4	437.5	36.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	159	350	45.4	350	45.4	437.5	36.3
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	56.5	186	30.4	186	30.4	350	16.1
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	169.5	276	61.4	276	61.4	459	36.9
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	169.5	276	61.4	276	61.4	459	36.9
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	10.6	186	5.7	186	5.7	350	3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	89.5	175	51.2	175	51.2	218.8	40.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	89.5	175	51.2	175	51.2	218.8	40.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	77.2	158	48.9	158	48.9	196	39.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	77.2	158	48.9	158	48.9	196	39.4
6004	PANII115	6057	TOC115	32	22.9	93	24.6	93	24.6	175	13.1
6004	PANII115	6057	TOC115	33	22.9	93	24.6	93	24.6	175	13.1
6004	PANII115	6173	STR115	1	11.9	150	7.9	150	7.9	250	4.8
6004	PANII115	6173	STR115	2	11.9	150	7.9	150	7.9	250	4.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	89.7	175	51.3	175	51.3	218.8	41
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	89.7	175	51.3	175	51.3	218.8	41

529

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	186.3	247	75.4	247	75.4	366	50.9
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	186.3	247	75.4	247	75.4	366	50.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.9	50	41.8	50	41.8	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	53.2	100	53.2	100	53.2	100	53.2
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.3	50	6.6	50	6.6	62.5	5.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.3	50	6.6	50	6.6	62.5	5.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	6.6	100	6.6	100	6.6	100	6.6
6008	LSA230	6182	VEL230	14	208	276	75.4	276	75.4	459	45.3
6008	LSA230	6182	VEL230	15	208	276	75.4	276	75.4	459	45.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	184.9	247	74.8	247	74.8	366	50.5
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	184.9	247	74.8	247	74.8	366	50.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	196.6	247	79.6	247	79.6	366	53.7
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	196.6	247	79.6	247	79.6	366	53.7
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	141.2	276	51.2	276	51.2	459	30.8
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	141.2	276	51.2	276	51.2	459	30.8
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	24.4	131	18.6	131	18.6	405	6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.4	70	46.2	70	46.2	87.5	37
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.4	70	46.2	70	46.2	87.5	37
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.2	100	46.2	100	46.2	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.2	60	50.3	60	50.3	75	40.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.1	80	53.9	80	53.9	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	68.4	193	35.4	193	35.4	366	18.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	68.4	193	35.4	193	35.4	366	18.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	123.5	247	50	247	50	366	33.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	123.5	247	50	247	50	366	33.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	37.9	70	54.2	70	54.2	87.5	43.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	37.9	70	54.2	70	54.2	87.5	43.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	37.6	70	53.7	70	53.7	87.5	43
6012	MDN115	6087	CAL115	15	78	93	83.9	93	83.9	175	44.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	78	93	83.9	93	83.9	175	44.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.5	143.6	11.5	143.6	11.5	161.9	10.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.3	60	78.8	60	78.8	75	63.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.3	60	78.8	60	78.8	75	63.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	47.4	60	79	60	79	75	63.2
6014	PRO230	6330	BAI230	27	68.3	186	36.7	186	36.7	350	19.5
6014	PRO230	6330	BAI230	28	68.3	186	36.7	186	36.7	350	19.5
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	84.8	193	43.9	193	43.9	366	23.2
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.9	50	11.8	50	11.8	62.5	9.5

530

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.7	50	11.4	50	11.4	62.5	9.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	86.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	57.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	104.9	140	75	140	75	150	70
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	37.4	90	41.5	90	41.5	100	37.4
6018	CAC115	6173	STR115	1A	15.6	150	10.4	150	10.4	175	8.9
6018	CAC115	6173	STR115	2A	15.6	150	10.4	150	10.4	175	8.9
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	67.9	140	48.5	140	48.5	150	45.3
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	23.1	141	16.4	141	16.4	164	14.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	10.5	10.3	101.6	10.3	101.6	50	20.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	10.5	10.3	101.6	10.3	101.6	50	20.9
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	25.7	25	102.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	45.4	42	108.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	41.1	42	98	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.8	25	31	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.9	25	27.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34.1	90	37.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	40.2	93	43.3	93	43.3	175	23
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	27.4	114	24	114	24	125.4	21.8
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	84.6	160	52.9	160	52.9	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	84.6	160	52.9	160	52.9	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.2	50	88.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	43.5	50	87	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	27.4	47	58.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	67.9	114	59.6	114	59.6	132	51.5
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.7	50	77.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	38.5	50	77	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	19.2	50	38.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	20.9	97	21.6	97	21.6	109	19.2
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	14	25	55.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	18.1	25	72.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	32.9	42	78.3	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	93.7	184	50.9	184	50.9	228	41.1
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	38.2	46	83	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	46.1	50	92.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	32.7	50	65.3	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.2	10.5	77.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3	109	2.7	109	2.7	135	2.2

531

6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	27.4	50	54.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	25.2	50	50.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	40.6	93	43.7	93	43.7	175	23.2
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	40.6	93	43.7	93	43.7	175	23.2
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	60.7	90.6	66.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	27.8	150	18.6	150	18.6	175	15.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	78.6	258.9	30.3	258.9	30.3	175	44.9
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	26.5	150	17.6	150	17.6	175	15.1
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.4	50	76.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.4	50	76.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.4	50	76.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	82	90.6	90.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	0.9	93	1	93	1	175	0.5
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	18.7	258.9	7.2	258.9	7.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	11.2	28	40	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	16.6	42	39.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	9.8	15	65.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	19.8	56	35.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.3	93	47.6	93	47.6	175	25.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	62.4	62.5	99.8	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.2	54	83.8	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.7	54	97.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	9.2	276	3.3	276	3.3	459	2
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	138.6	304	45.6	304	45.6	340	40.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	13.9	186	7.5	186	7.5	350	4
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	29.8	186	16	186	16	350	8.5
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--

532

6170	CPA115	6280	GIR115	43	32.4	159	20.4	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	43.5	65	66.9	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	26.5	150	17.6	150	17.6	175	15.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.5	70	83.6	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.5	70	83.6	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	114.7	193	59.4	193	59.4	366	31.3
6179	GUA230	6182	VEL230	16	158.5	276	57.4	276	57.4	459	34.5
6179	GUA230	6182	VEL230	17	158.5	276	57.4	276	57.4	459	34.5
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	91.4	276	33.1	276	33.1	459	19.9
6179	GUA230	6360	GLA230	22	110.9	131	84.7	131	84.7	405	27.4
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	229.1	374	61.3	374	61.3	412	55.6
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	23.9	42	57	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22.2	42	52.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.2	50	18.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	66.5	304	21.9	304	21.9	340	19.6
6260	CHA230	6340	CAN230	30	104.3	304	34.3	304	34.3	340	30.7
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	31.3	304	10.3	304	10.3	340	9.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.7	50	19.4	50	19.4	62.5	15.5
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.2	50	40.4	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.2	50	40.4	50	40.4	62.5	32.3
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108.9	125	87.1	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100	125	80	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.4	52	79.6	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.4	52	79.6	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.1	66.6	49.8	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.7	60	89.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.7	60	71.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.7	60	71.2	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.8	93	56.8	175	30.2	175	30.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.8	50	25.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	91.4	304	30.1	304	30.1	340	26.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	87.7	131	66.9	131	66.9	405	21.7
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	66	37	--	--	--	--

533

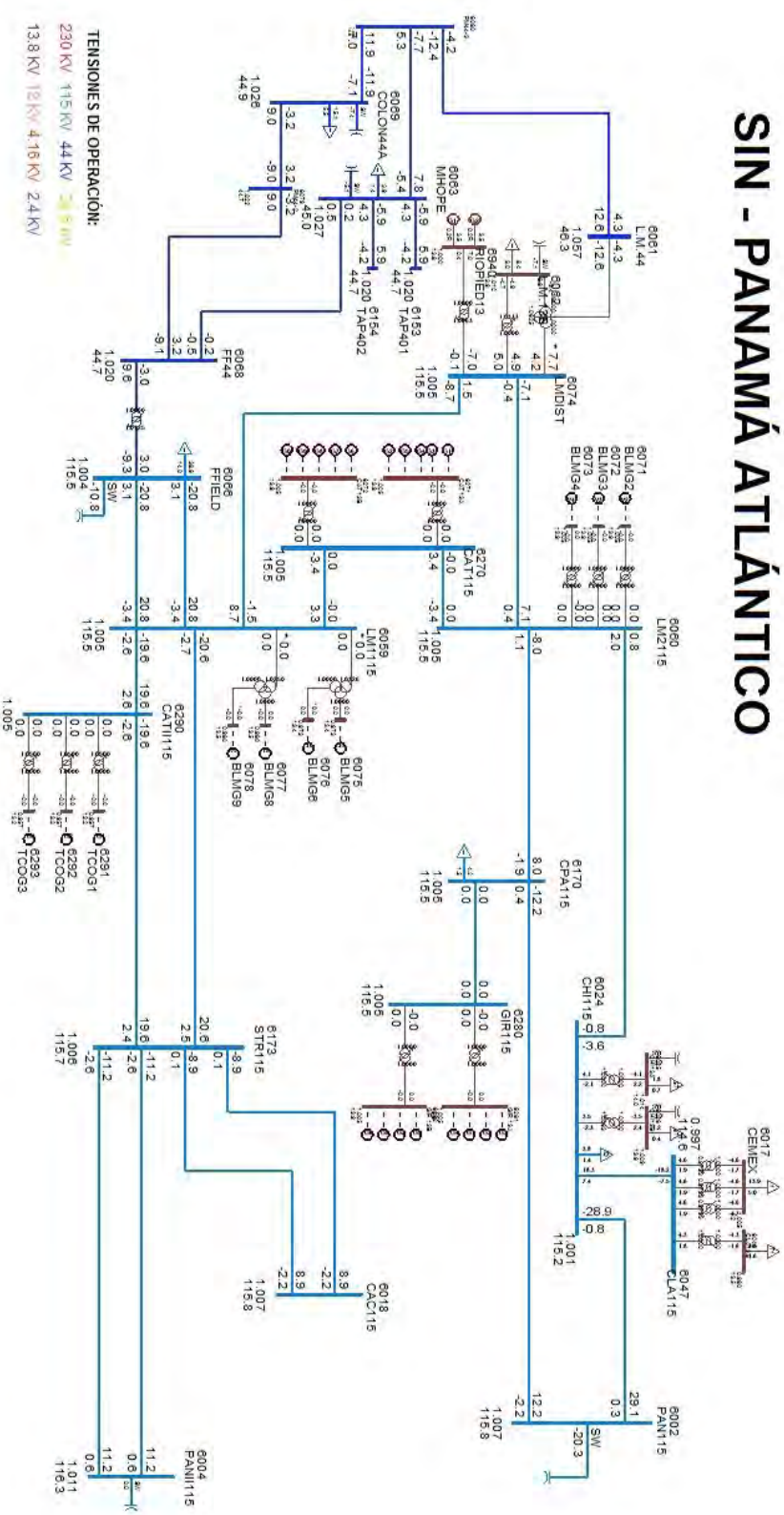
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.7	131	42.5	131	42.5	405	13.8
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.5	40	81.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.6	64	88.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	81.1	83.3	97.4	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	5.4	83.3	6.5	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	31.5	300	10.5	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.4	175	34.5	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	89.7	374	24	374	24	412	21.8
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	90.2	374	24.1	374	24.1	374	24.1
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	20.9	50	41.8	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	23.4	50	46.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	62.4	131	47.6	131	47.6	405	15.4
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	32.3	374	8.6	374	8.6	412	7.8
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	47.9	374	12.8	374	12.8	412	11.6
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.3	26	82	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.3	26	82	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.3	26	82	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	16.2	40	40.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	16.2	40	40.4	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	16.2	20	81	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	16.2	20	81	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	16.2	20	81	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.3	66	36.9	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.6	50	33.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	37.4	90	41.5	90	41.5	100	37.4
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	20.9	97	21.6	97	21.6	109	19.2
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	22.3	75	29.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	19.9	47	42.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	19.9	50	39.9	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
534
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

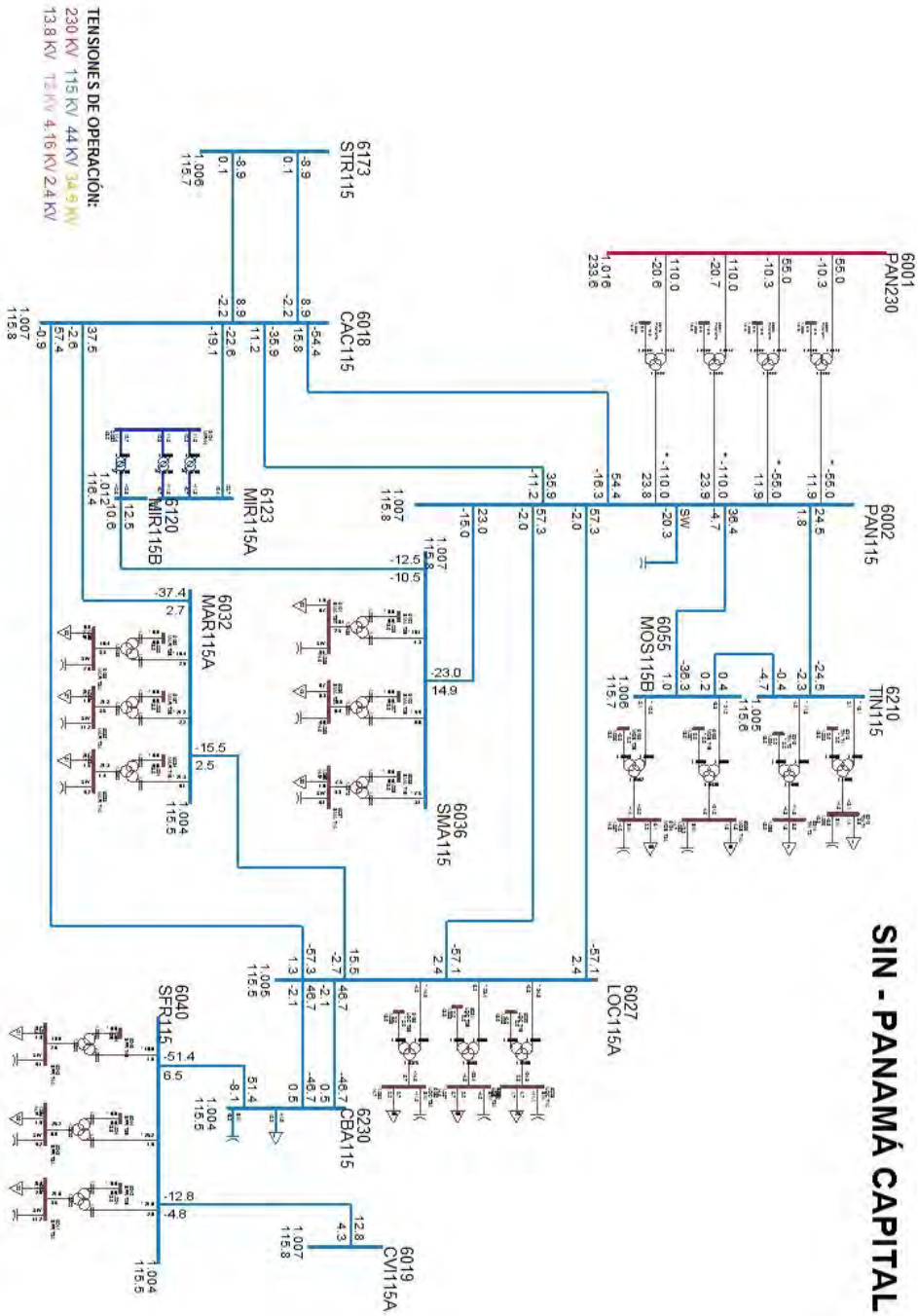
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1148.1	1215.2	0	0	0	22.4	-89.5	-89.5	-90
GUATEMAL	166	342.4	228.5	60.6	689	257.8	-34.4	-34.4	
2	1082.3	1054	0	0	0	27.8	0.5	0.5	0
SALVADOR	225.6	358.6	-179.5	0	244.3	278.4	12.3	12.3	
3	1134.3	1105.3	0	0	0	28.7	0.3	0.3	0
HONDURAS	305.8	362.5	-10.1	0	470	369	54.5	54.5	
4	457.8	450.3	0	0	0	7.2	0.2	0.2	0
NICARAGU	-40.2	177.6	3.3	0	242.7	101	-79.3	-79.3	
5	1372.9	1356.4	0	0	0	17	-0.5	-0.5	0
COSTA RI	102.6	529	-231.2	0	557.8	302	60.6	60.6	
6	1417.3	1298.7	0	0	0	95.7	22.9	22.9	30
PANAMA	84.3	227.5	-481.7	0	480.8	880.9	-61.6	-61.6	
7	108.5	45.7	0	0	0	2.8	60	60	60
ACANAL	26.9	8	-15.8	0	0	13.2	21.5	21.5	
10	26006.1	26000	0	0	0	0	6.1	6.1	0
MEXICO	26.5	0	0	0	0	0	26.5	26.5	
COLUMN	32727.3	32525.6	0	0	0	201.7	0	0	0
TOTALS	897.5	2005.7	-686.5	60.6	2684.6	2202.3	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

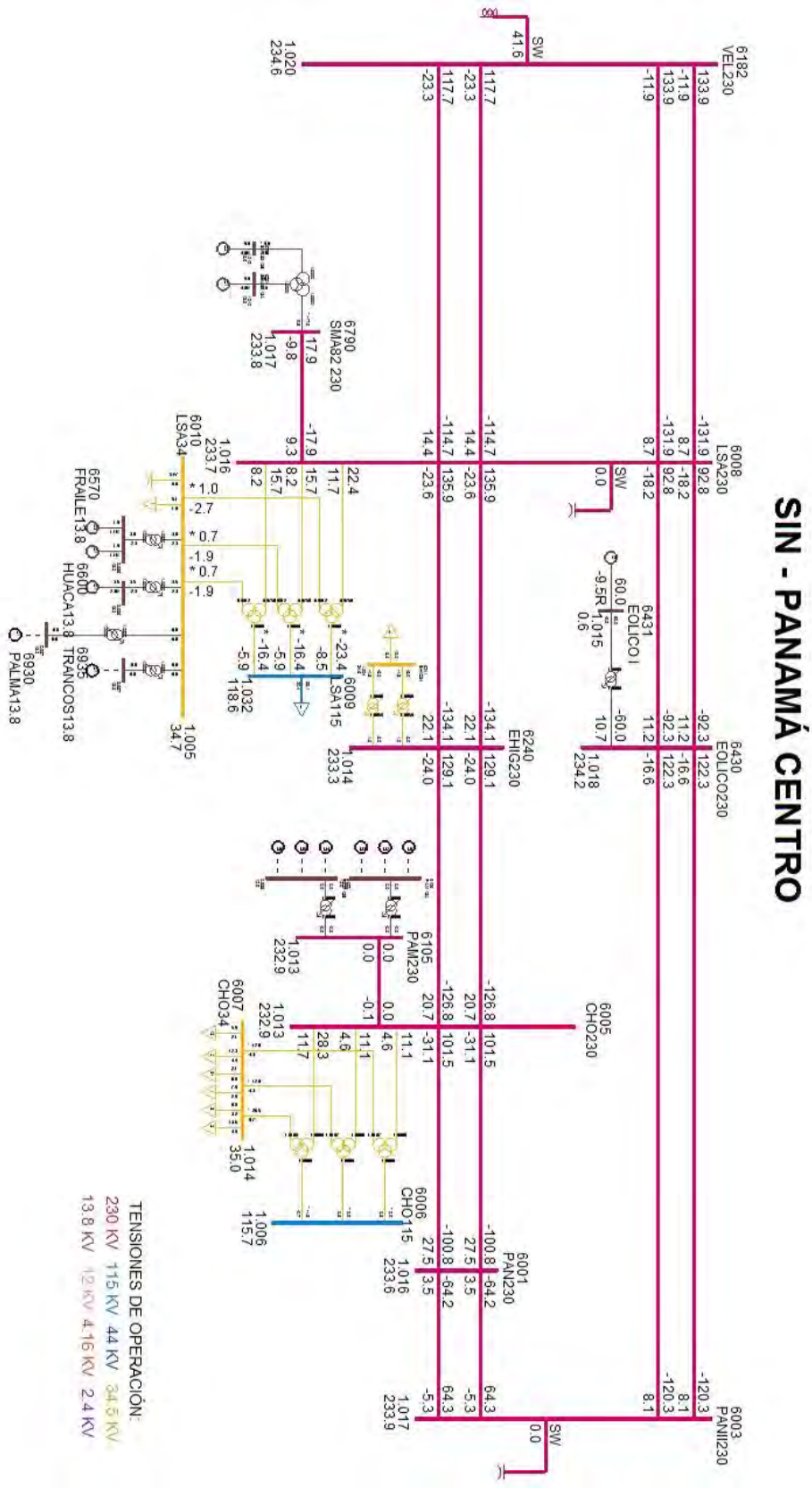
Demanda Mínima de Invierno



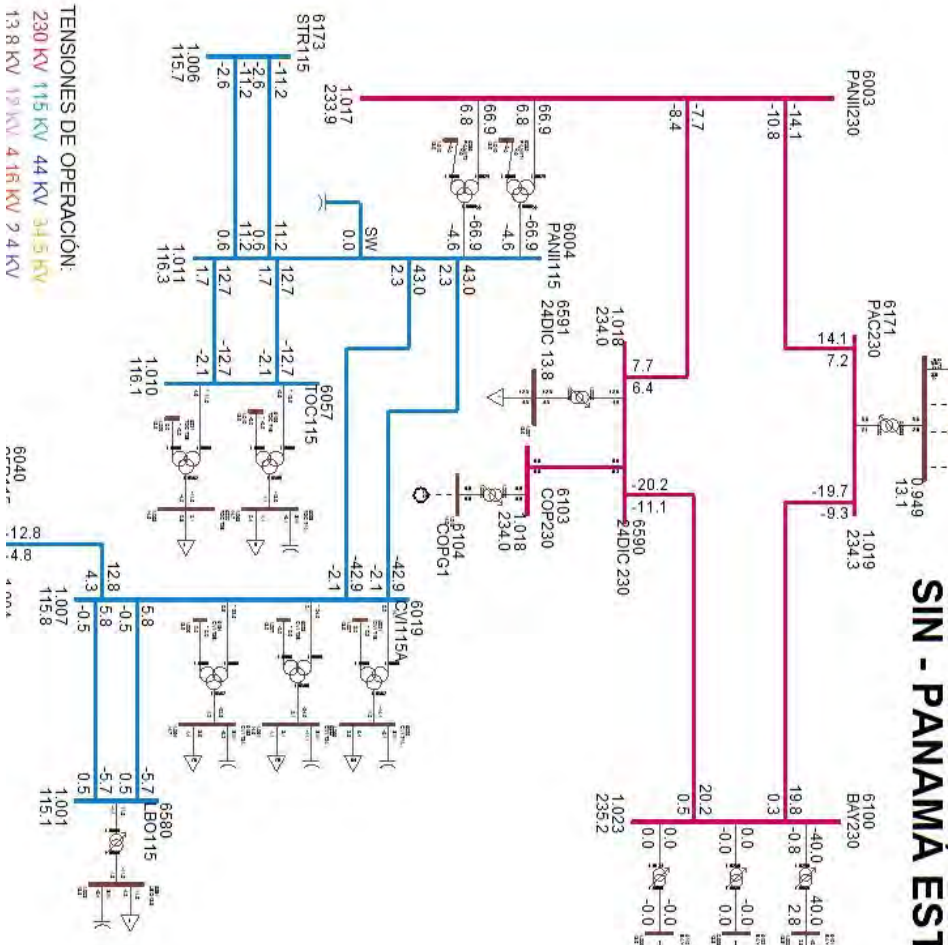
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
536



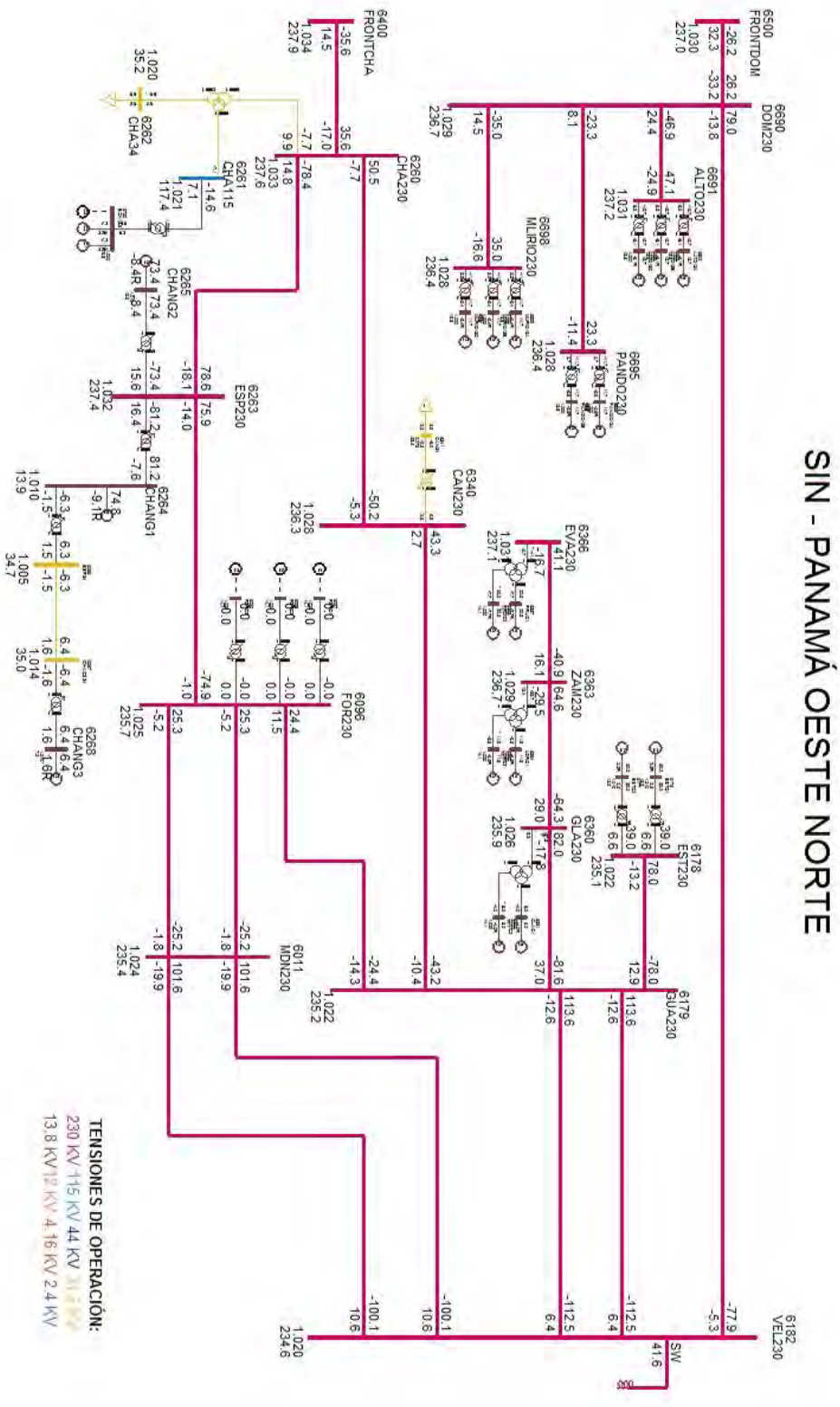
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
537



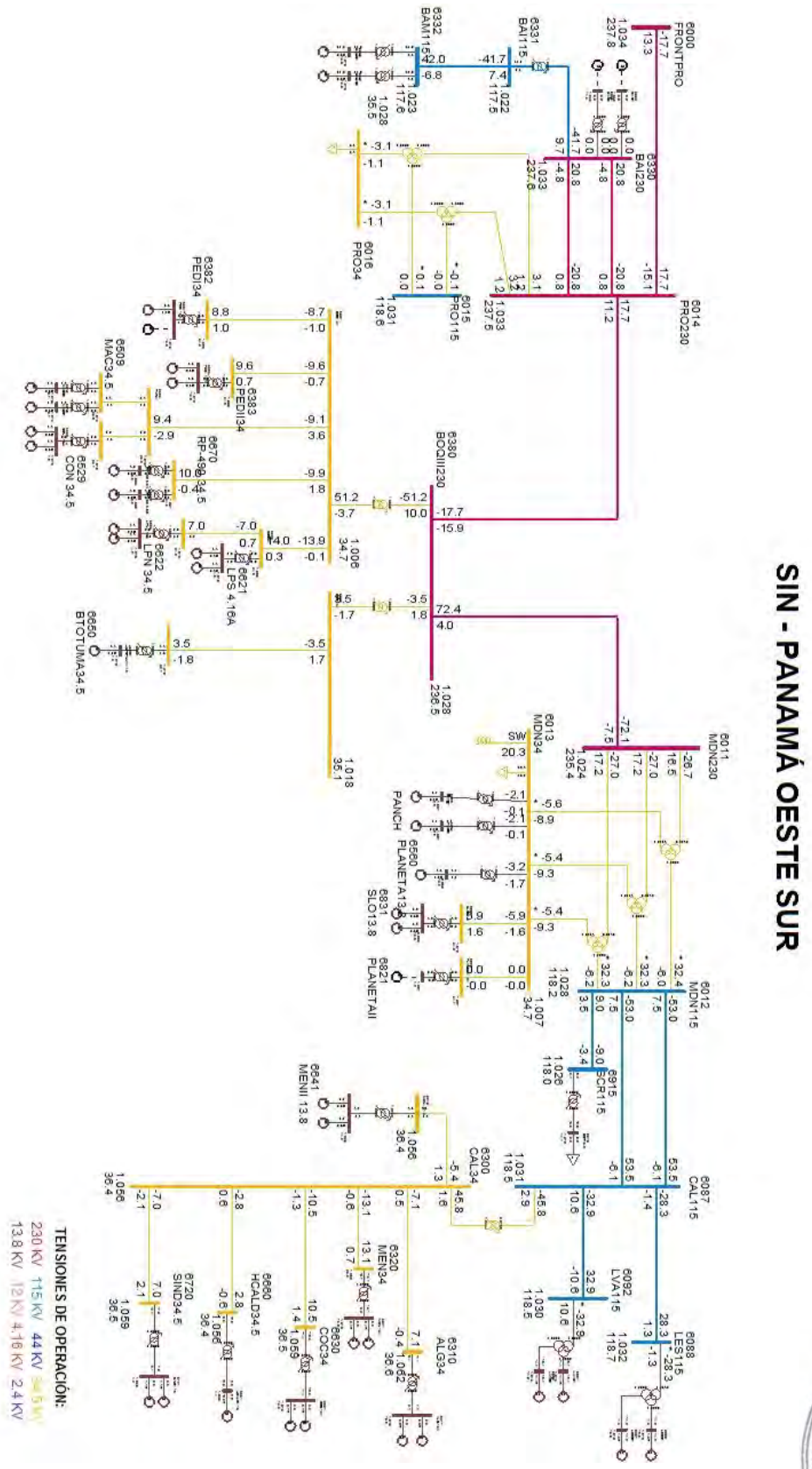
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
538



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
540



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
541

542

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	14.2	1.3
6091	LESG2	E2	14.2	1.3
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.4
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.4
6101	BAYG1	B1	40	2.8
6176	ESTG1	E1	39	2.5
6177	ESTG2	E2	39	2.5
6264	CHANG1	G1	74.8	-9.1
6265	CHANG2	G2	73.4	-8.4
6268	CHANG3	G3	6.4	1.6
6311	ALG 13A	A1	3.6	0
6311	ALG 13A	A2	3.6	0
6321	MEN 13A	M1	6.6	0.4
6321	MEN 13A	M2	6.6	0.4
6333	BAMG1	G1	21	-0.8
6334	BAMG2	G2	21	-0.8
6361	GLAG1	G1	8.9	-4
6362	GLAG2	G2	8.9	-4
6364	LORG1	G1	11.8	-6.5
6365	LORG2	G2	11.8	-6.5
6367	PRUG1	G1	20.5	-7.7
6368	PRUG2	G2	20.5	-7.7
6384	PEDI 13A	G1	8.8	1.1
6385	PEDII 13A	G1	4.8	0.4
6385	PEDII 13A	G2	4.8	0.4
6431	EOLICO I	G1	60	-9.5
6510	MACG1	G1	1.2	-0.6
6511	MACG2	G2	1.2	-0.6
6520	PAAG1	G1	2.1	0.1
6521	PAAG2	G2	2.1	0.1
6530	CON 4.16A	G1	3.5	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3.5	-0.6
6560	PLANETA13.8	G1	3.2	1.7
6570	FRAILE13.8	G1	1.9	-1.1
6570	FRAILE13.8	G2	1.9	-1.1
6600	HUACA13.8	G1	3.5	-2.3

543

6621	LPS 4.16A	G1	3.5	0.5
6621	LPS 4.16A	G2	3.5	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	3.5	-0.3
6623	LPN 4.16A	G2	3.5	-0.3
6631	COC 13A	G1	5.2	0.7
6631	COC 13A	G2	5.2	0.7
6641	MENII 13.8	G1	2.7	-0.6
6641	MENII 13.8	G2	2.7	-0.6
6651	BTOTUMA4.16	G1	3.5	-1.7
6661	HCALD4.16	G1	2.8	-0.6
6671	RP-490 6.6A	G1	5	0
6672	RP-490 6.6B	G2	5	0
6692	ALTO13A	G1	15.7	-8.1
6693	ALTO13B	G2	15.7	-8.1
6694	ALTO13C	G3	15.7	-8.1
6696	PANDO13A	G1	11.7	-5.6
6697	PANDO13B	G2	11.7	-5.6
6699	MLIRIO13A	G1	11.7	-5.4
6700	MLIRIO13B	G2	11.7	-5.4
6701	MLIRIO13C	G3	11.7	-5.4
6721	SIND4.16	G1	3.5	1.1
6721	SIND4.16	G2	3.5	1.1
6750	BON13.8	G1	7.3	-3.2
6750	BON13.8	G2	7.3	-3.2
6791	SMA82 13A	G1	9	-4.8
6792	SMA82 13B	G2	9	-4.8
6831	SLO13.8	G1	2.9	0.8
6831	SLO13.8	G2	2.9	0.8
6940	RIOPIED13	G1	3.5	0.2
6940	RIOPIED13	G2	3.5	0.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			785.1 -1	29.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
544

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	15.2	4.7
6128	MIR13C	G3	17.2	8.1
6130	MIR13F	G5	13.7	6.3
6134	MAD6A	G1	11	2.4
6135	MAD6B	G2	11	2
6140	GAT6A	G1	2	0.1
6140	GAT6A	G2	2	0.1
6140	GAT6A	G3	2	0.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			74	23.6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
545

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0337	237.76	6001	PAN230	1.0158	233.64
6003	PANII230	1.0168	233.85	6005	CHO230	1.0125	232.88
6008	LSA230	1.016	233.68	6011	MDN230	1.0237	235.44
6014	PRO230	1.0327	237.53	6096	FOR230	1.0247	235.68
6100	BAY230	1.0226	235.2	6103	COP230	1.0176	234.04
6105	PAM230	1.0125	232.88	6171	PAC230	1.0188	234.32
6178	EST230	1.0223	235.14	6179	GUA230	1.0224	235.15
6182	VEL230	1.0202	234.65	6240	EHIG230	1.0143	233.29
6260	CHA230	1.0329	237.56	6263	ESP230	1.032	237.36
6330	BAI230	1.0329	237.57	6340	CAN230	1.0276	236.34
6345	PM230-29	1.0243	235.6	6360	GLA230	1.0256	235.89
6363	ZAM230	1.029	236.67	6366	EVA230	1.031	237.12
6380	BOQIII230	1.0285	236.55	6400	FRONTCHA	1.0343	237.88
6430	EOLICO230	1.0183	234.21	6500	FRONTDOM	1.0304	236.99
6590	24DIC 230	1.0176	234.04	6690	DOM230	1.0291	236.69
6691	ALTO230	1.0311	237.16	6695	PANDO230	1.028	236.45
6698	MLIRIO230	1.0279	236.43	6790	SMA82 23	1.0167	233.83

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
546

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0068	115.78	6004	PANII115	1.0109	116.25
6006	CHO115	1.0064	115.74	6009	LSA115	1.0316	118.64
6012	MDN115	1.0276	118.17	6015	PRO115	1.0312	118.59
6018	CAC115	1.0069	115.79	6019	CVI115A	1.0066	115.76
6024	CHI115	1.0014	115.17	6027	LOC115A	1.0046	115.53
6032	MAR115A	1.0043	115.49	6036	SMA115	1.0072	115.83
6040	SFR115	1.0039	115.45	6055	MOS115B	1.0062	115.71
6057	TOC115	1.0096	116.11	6059	LM1115	1.0046	115.53
6060	LM2115	1.0045	115.52	6066	FFIELD	1.004	115.46
6074	LMDIST	1.0045	115.52	6087	CAL115	1.0307	118.53
6088	LES115	1.0321	118.69	6092	LVA115	1.0305	118.5
6120	MIR115B	1.012	116.38	6123	MIR115A	1.0156	116.8
6170	CPA115	1.0048	115.55	6173	STR115	1.006	115.69
6210	TIN115	1.0054	115.63	6211	PM115-9	1.0059	115.68
6230	CBA115	1.0042	115.48	6261	CHA115	1.0206	117.37
6270	CAT115	1.0046	115.52	6280	GIR115	1.0048	115.55
6290	CATII115	1.0047	115.54	6331	BAI115	1.0217	117.5
6332	BAM115	1.0226	117.6	6350	PM115-8	1.0058	115.67
6580	LBO115	1.0008	115.09	6915	SCR115	1.0258	117.96

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9969	114.64				

547

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	22.6	193	11.7	193	11.7	366	6.2
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	21.4	200	10.7	200	10.7	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	63.4	350	18.1	350	18.1	450	14.1
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	63.4	350	18.1	350	18.1	450	14.1
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	104.9	247	42.5	247	42.5	366	28.7
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	104.9	247	42.5	247	42.5	366	28.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56	175	32	175	32	218.8	25.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56	175	32	175	32	218.8	25.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	111.9	350	32	350	32	437.5	25.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	111.9	350	32	350	32	437.5	25.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	37.3	120	31.1	120	31.1	175	21.3
6002	PAN115	6018	CAC115	37	56.4	142	39.7	142	39.7	178	31.7
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	28.9	93	31.1	93	31.1	175	16.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	56.9	137	41.6	137	41.6	175	32.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	56.9	137	41.6	137	41.6	175	32.5
6002	PAN115	6036	SMA115	7	27.3	93	29.3	93	29.3	175	15.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	36.4	109	33.4	109	33.4	135	27
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	12.3	93	13.2	93	13.2	175	7
6002	PAN115	6210	TIN115	9	24.5	151	16.2	151	16.2	175	14
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.3	175	32.2	175	32.2	218.8	25.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.3	175	32.2	175	32.2	218.8	25.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	112.6	350	32.2	350	32.2	437.5	25.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	112.5	350	32.2	350	32.2	437.5	25.7
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	17.4	186	9.4	186	9.4	350	5
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	121.2	276	43.9	276	43.9	459	26.4
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	121.2	276	43.9	276	43.9	459	26.4
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	11.2	186	6	186	6	350	3.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	67.3	175	38.4	175	38.4	218.8	30.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	67.3	175	38.4	175	38.4	218.8	30.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	42.6	158	27	158	27	196	21.8
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	42.6	158	27	158	27	196	21.8
6004	PANII115	6057	TOC115	32	12.7	93	13.7	93	13.7	175	7.3
6004	PANII115	6057	TOC115	33	12.7	93	13.7	93	13.7	175	7.3
6004	PANII115	6173	STR115	1	11.4	150	7.6	150	7.6	250	4.6
6004	PANII115	6173	STR115	2	11.4	150	7.6	150	7.6	250	4.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	67.1	175	38.3	175	38.3	218.8	30.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	67.1	175	38.3	175	38.3	218.8	30.7

548

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	129.5	247	52.4	247	52.4	366	35.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	129.5	247	52.4	247	52.4	366	35.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12	50	24.1	50	24.1	62.5	19.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	12	50	24.1	50	24.1	62.5	19.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.6	100	30.6	100	30.6	100	30.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	1	50	1.9	50	1.9	62.5	1.5
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	1	50	1.9	50	1.9	62.5	1.5
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	1.9	100	1.9	100	1.9	100	1.9
6008	LSA230	6182	VEL230	14	131.7	276	47.7	276	47.7	459	28.7
6008	LSA230	6182	VEL230	15	131.7	276	47.7	276	47.7	459	28.7
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	117.6	247	47.6	247	47.6	366	32.1
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	117.6	247	47.6	247	47.6	366	32.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	135.8	247	55	247	55	366	37.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	135.8	247	55	247	55	366	37.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	93.1	276	33.7	276	33.7	459	20.3
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	93.1	276	33.7	276	33.7	459	20.3
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	20.1	131	15.3	131	15.3	405	5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.7	70	25.3	70	25.3	87.5	20.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.7	70	25.3	70	25.3	87.5	20.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	25.3	100	25.3	100	25.3	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.4	60	29	60	29	75	23.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.4	60	29	60	29	75	23.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.9	80	31.1	80	31.1	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	25.2	193	13	193	13	366	6.9
6011	MDN230	6096	FOR230	8	25.2	193	13	193	13	366	6.9
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	101.1	247	41	247	41	366	27.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	101.1	247	41	247	41	366	27.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	70.8	193	36.7	193	36.7	366	19.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32	70	45.7	70	45.7	87.5	36.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32	70	45.7	70	45.7	87.5	36.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.4	70	44.8	70	44.8	87.5	35.9
6012	MDN115	6087	CAL115	15	52.2	93	56.2	93	56.2	175	29.8
6012	MDN115	6087	CAL115	16	52.2	93	56.2	93	56.2	175	29.8
6012	MDN115	6915	SCR115	1	9.4	143.6	6.5	143.6	6.5	161.9	5.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.9	60	54.9	60	54.9	75	43.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.9	60	54.9	60	54.9	75	43.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	32.9	60	54.9	60	54.9	75	43.9
6014	PRO230	6330	BAI230	27	20.7	186	11.1	186	11.1	350	5.9
6014	PRO230	6330	BAI230	28	20.7	186	11.1	186	11.1	350	5.9
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	23.1	193	12	193	12	366	6.3

549

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.4	50	6.8	50	6.8	62.5	5.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.3	50	6.6	50	6.6	62.5	5.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	50.1	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.7	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	57.1	140	40.8	140	40.8	150	38
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	29.4	90	32.6	90	32.6	100	29.4
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.2	150	6.1	150	6.1	175	5.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.2	150	6.1	150	6.1	175	5.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	37.3	140	26.7	140	26.7	150	24.9
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	13.6	141	9.6	141	9.6	164	8.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	5.7	10.3	55.8	10.3	55.8	50	11.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	5.7	10.3	55.8	10.3	55.8	50	11.5
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	14.1	25	56.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	24.9	42	59.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	22.5	42	53.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.6	25	18.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.3	25	17.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.8	90	22	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	3.7	93	4	93	4	175	2.1
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	15.7	114	13.8	114	13.8	125.4	12.5
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	46.5	160	29.1	160	29.1	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	46.5	160	29.1	160	29.1	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	24.3	50	48.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	24.2	50	48.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	15.7	47	33.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	37.3	114	32.7	114	32.7	132	28.3
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	21.3	50	42.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	21.3	50	42.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	10.8	50	21.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	16.2	97	16.7	97	16.7	109	14.9
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	8.1	25	32.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	9.9	25	39.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	18.1	42	43.2	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	51.8	184	28.2	184	28.2	228	22.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	21.1	46	45.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	25.3	50	50.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	18	50	36.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.7	10.5	44.8	--	--	--	--

550

6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3	109	2.8	109	2.8	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	21.2	50	42.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	15.1	50	30.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	13.9	50	27.7	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	12.3	50	24.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	21	93	22.6	93	22.6	175	12
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	21	93	22.6	93	22.6	175	12
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	8.8	90.6	9.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	20.7	150	13.8	150	13.8	175	11.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	3.4	258.9	1.3	258.9	1.3	175	1.9
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	19.7	150	13.1	150	13.1	175	11.2
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	7.1	90.6	7.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	8.2	93	8.8	93	8.8	175	4.7
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	3.4	258.9	1.3	258.9	1.3	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	7	28	25	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	10.1	42	24	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	7	15	46.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	8.8	56	15.7	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.5	93	29.5	93	29.5	175	15.7
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.5	93	36.1	93	36.1	175	19.2
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	45.9	62.5	73.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.6	54	64	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	27.7	276	10	276	10	459	6
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	74.8	304	24.6	304	24.6	340	22
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	21.4	186	11.5	186	11.5	350	6.1
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	22.6	186	12.2	186	12.2	350	6.5
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--

551

6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	6	65	9.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	19.7	150	13.1	150	13.1	175	11.2
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	39.6	70	56.5	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	39.6	70	56.5	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	77.4	193	40.1	193	40.1	366	21.1
6179	GUA230	6182	VEL230	16	111.8	276	40.5	276	40.5	459	24.4
6179	GUA230	6182	VEL230	17	111.8	276	40.5	276	40.5	459	24.4
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	43.4	276	15.7	276	15.7	459	9.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	87.9	131	67.1	131	67.1	405	21.7
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	77.9	374	20.8	374	20.8	412	18.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.7	109	4.3	109	4.3	135	3.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	13.2	42	31.5	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	12.8	42	30.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	5.3	50	10.6	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	5.3	50	10.6	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	78.2	304	25.7	304	25.7	340	23
6260	CHA230	6340	CAN230	30	49.4	304	16.3	304	16.3	340	14.5
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	38.2	304	12.6	304	12.6	340	11.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.5	50	25.1	50	25.1	62.5	20.1
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	16.2	50	32.5	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.2	50	32.5	50	32.5	62.5	26
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	82.8	125	66.2	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	75	125	60	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.8	60	71.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	41.6	93	44.7	175	23.8	175	23.8
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.3	70	30.4	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.3	70	30.4	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.4	50	14.8	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	42.8	304	14.1	304	14.1	340	12.6
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	69	131	52.7	131	52.7	405	17

552

6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.6	66	29.8	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	43	131	32.8	131	32.8	405	10.6
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.2	40	68	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.3	64	69.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	52.2	83.3	62.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	3.9	83.3	4.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	37.2	300	12.4	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.9	175	34.8	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	41.1	374	11	374	11	412	10
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	40.3	374	10.8	374	10.8	374	10.8
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	11.5	50	23.1	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	13.5	50	26.9	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	51.7	131	39.5	131	39.5	405	12.8
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	25.2	374	6.7	374	6.7	412	6.1
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	37.6	374	10.1	374	10.1	412	9.1
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	17.8	26	68.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	17.8	26	68.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	17.8	26	68.3	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	13	40	32.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	13	40	32.4	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	12.9	20	64.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	12.9	20	64.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	12.9	20	64.5	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.4	66	30.9	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	9.6	50	19.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	29.4	90	32.6	90	32.6	100	29.4
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	16.2	97	16.7	97	16.7	109	14.9
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	17.1	75	22.7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	15.4	47	32.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	15.4	50	30.8	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
553

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

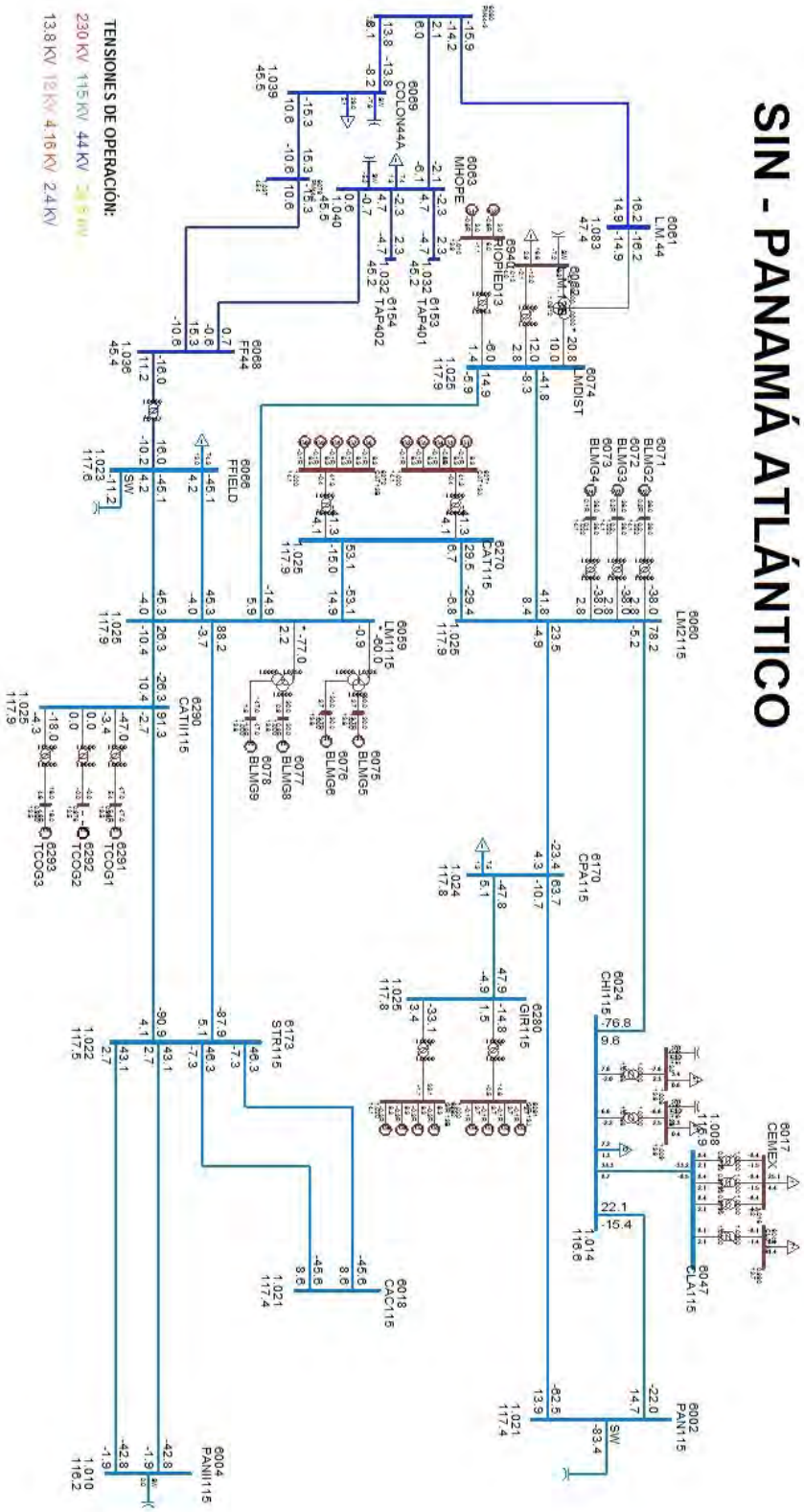
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	685.2	754	0	0	0	10.6	-79.4	-79.4	-79.4
GUATEMAL	-49.5	100.4	390.6	60.8	698.1	170.6	-73.8	-73.8	
2	500.6	490.6	0	0	0	10	0	0	0
SALVADOR	19.9	131.8	0	0	253	99	42.1	42.1	
3	535.3	520.9	0	0	0	14.4	0	0	0
HONDURAS	-90	170.5	46.2	0	509.2	134.4	68.1	68.1	
4	301	296.3	0	0	0	4.7	0	0	0
NICARAGU	-131.4	117.3	20.7	0	255.8	53.2	-66.8	-66.8	
5	727.3	720.7	0	0	0	6.6	0	0	0
COSTA RI	-106.3	292.5	-13.7	0	578.5	130.4	63	63	
6	785.1	714.3	0	0	0	38.3	32.5	32.5	32.4
PANAMA	-129.1	259.2	-164	0	499.4	350.7	-75.6	-75.6	
7	74	25.2	0	0	0	1.9	47	47	47
ACANAL	23.6	9.1	-15.4	0	0	8.7	21.2	21.2	
10	22000	22000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	21.9	0	0	0	0	0	21.9	21.9	
COLUMN	25608.5	25522	0	0	0	86.5	0	0	0
TOTALS	-441	1080.7	264.4	60.8	2793.9	947	0	0	

Año 2015

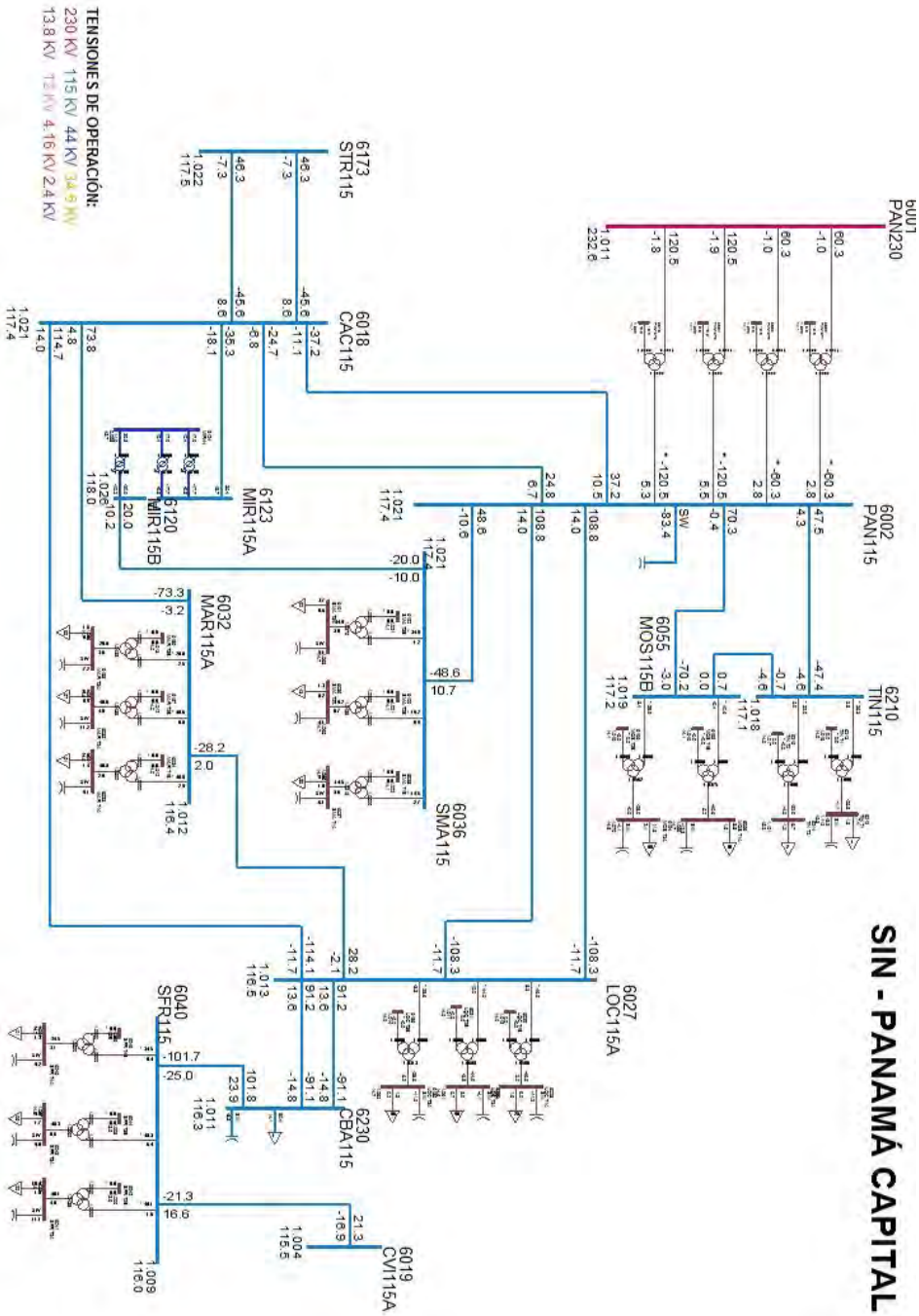

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
554

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

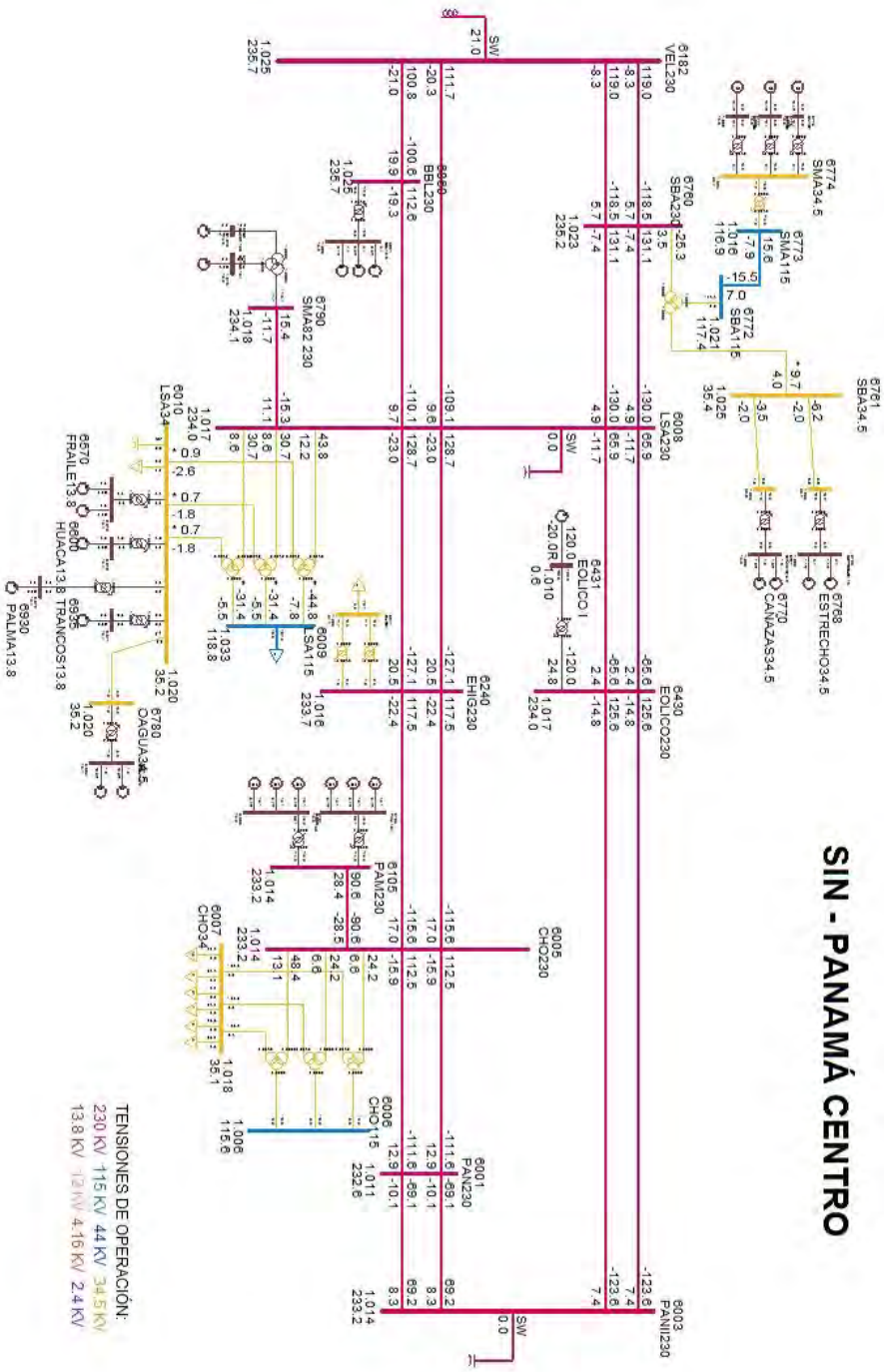
Demanda Máxima de Verano



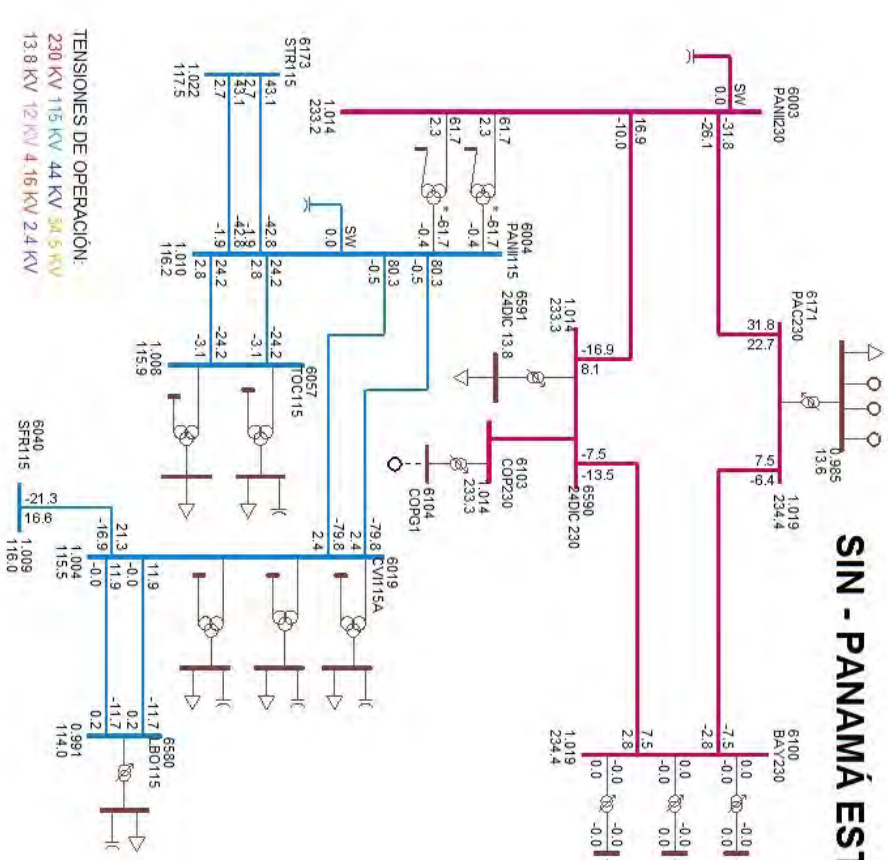
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
556



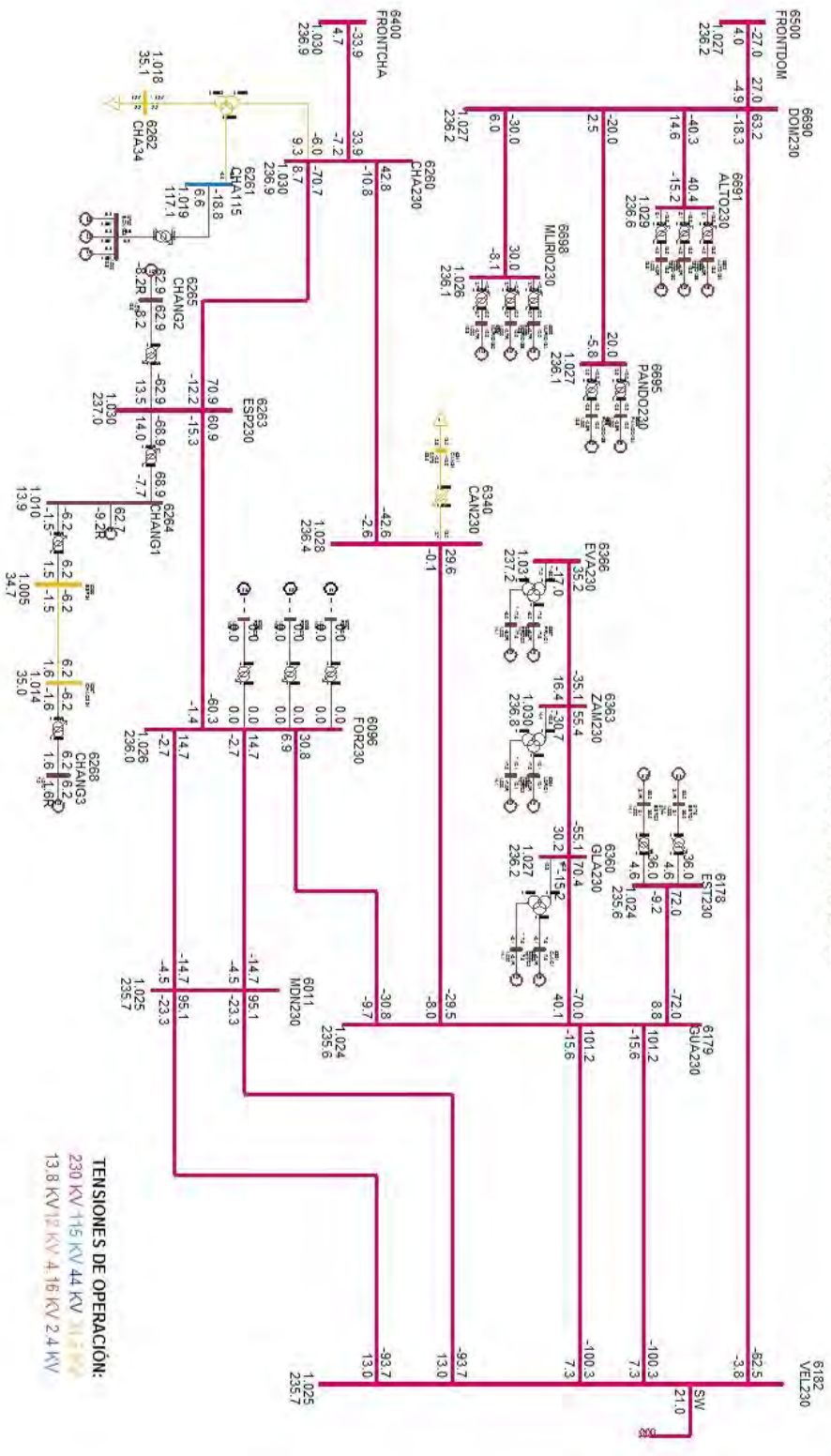
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
557



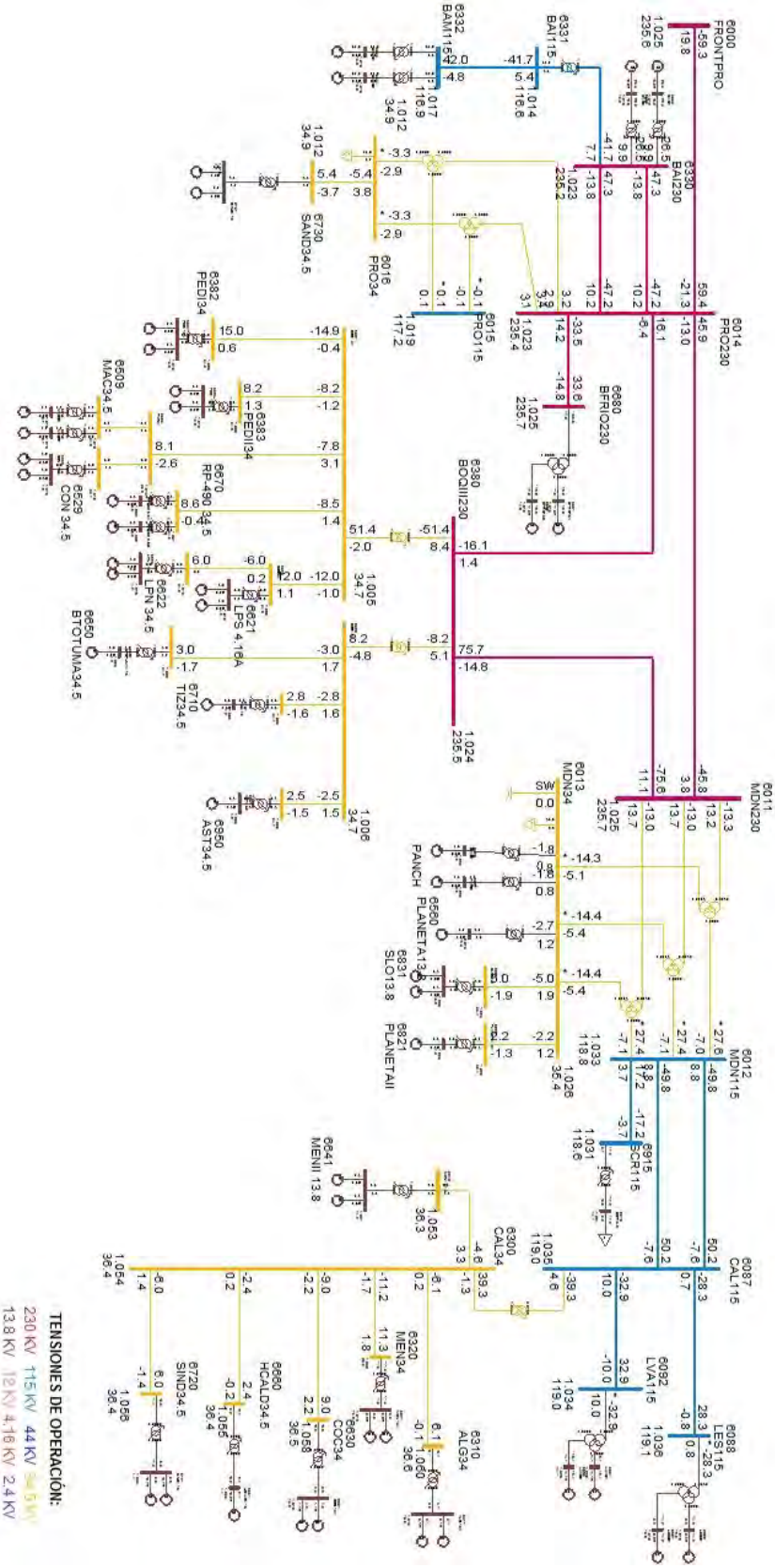
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

562

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	0.2
6072	BLMG3	V3	38	0.2
6073	BLMG4	V4	38	0.1
6075	BLMG5	J5	30	3.7
6076	BLMG6	J6	30	3.7
6077	BLMG8	T8	30	0.9
6078	BLMG9	V9	47	1.8
6090	LESG1	E1	14.2	0.2
6091	LESG2	E2	14.2	0.2
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.1
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.1
6106	PAM 13A	M1	15.1	6.7
6106	PAM 13A	M2	15.1	6.7
6106	PAM 13A	M3	15.1	6.7
6107	PAM 13B	M4	15.1	6.7
6107	PAM 13B	M5	15.1	6.7
6107	PAM 13B	M6	15.1	6.7
6172	PAC 13A	P1	17	7.3
6172	PAC 13A	P2	17	7.3
6172	PAC 13A	P3	17	7.3
6176	ESTG1	E1	36	3.1
6177	ESTG2	E2	36	3.1
6264	CHANG1	G1	62.7	-9.2
6265	CHANG2	G2	62.9	-8.2
6268	CHANG3	G3	6.2	1.6
6271	CAT 13A	G1	8.3	-0.1
6271	CAT 13A	G2	8.3	-0.1
6271	CAT 13A	G3	8.3	-0.1
6271	CAT 13A	G4	8.3	-0.1
6271	CAT 13A	G5	8.3	-0.1
6272	CAT 13B	G0	8.3	-0.1
6272	CAT 13B	G6	8.3	-0.1
6272	CAT 13B	G7	8.3	-0.1
6272	CAT 13B	G8	8.3	-0.1
6272	CAT 13B	G9	8.3	-0.1
6281	GIR 13A	G1	3.7	-0.1
6281	GIR 13A	G2	3.7	-0.1

563

6281	GIR 13A	G3	3.7	-0.1
6281	GIR 13A	G4	3.7	-0.1
6282	GIR 13B	G5	8.3	-0.3
6282	GIR 13B	G6	8.3	-0.3
6282	GIR 13B	G7	8.3	-0.3
6282	GIR 13B	G8	8.3	-0.3
6291	TCOG1	G1	47	5.4
6293	TCOG3	G3	18	4.6
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.1
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.1
6321	MEN 13A	M1	5.6	0.9
6321	MEN 13A	M2	5.6	0.9
6333	BAMG1	G1	21	0.2
6334	BAMG2	G2	21	0.2
6335	BAIG1	G1	26.5	-8.9
6336	BAIG2	G2	26.5	-8.9
6361	GLAG1	G1	7.6	-5.1
6362	GLAG2	G2	7.6	-5.1
6364	LORG1	G1	10.1	-7
6365	LORG2	G2	10.1	-7
6367	PRUG1	G1	17.6	-8
6368	PRUG2	G2	17.6	-8
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.4
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.4
6385	PEDII 13A	G1	4.1	0.7
6385	PEDII 13A	G2	4.1	0.7
6431	EOLICO I	G1	-120	20
6510	MACG1	G1	1.1	-0.7
6511	MACG2	G2	1.1	-0.7
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.5
6560	PLANETA13.8	G1	2.7	-1.2
6570	FRAILE13.8	G1	1.6	-1.1
6570	FRAILE13.8	G2	1.6	-1.1
6600	HUACA13.8	G1	3	-2.2
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.7
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.7
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.1
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
564

6631	COC 13A	G1	4.5	1.1
6631	COC 13A	G2	4.5	1.1
6641	MENII 13.8	G1	2.3	-1.6
6641	MENII 13.8	G2	2.3	-1.6
6651	BTOTUMA4.16	G1	3	-1.7
6661	HCALD4.16	G1	2.4	-0.2
6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0
6681	BFRIO13A	G1	16.8	-7
6682	BFRIO13B	G2	16.8	-7
6692	ALTO13A	G1	13.5	-4.9
6693	ALTO13B	G2	13.5	-4.9
6694	ALTO13C	G3	13.5	-4.9
6696	PANDO13A	G1	10	-2.8
6697	PANDO13B	G2	10	-2.8
6699	MLIRIO13A	G1	10	-2.7
6700	MLIRIO13B	G2	10	-2.7
6701	MLIRIO13C	G3	10	-2.7
6711	TIZ4.16	G1	2.8	-1.6
6721	SIND4.16	G1	3	-0.7
6721	SIND4.16	G2	3	-0.7
6731	SAND4.16	G1	2.7	-1.9
6731	SAND4.16	G2	2.7	-1.9
6750	BON13.8	G1	6.3	-1.8
6750	BON13.8	G2	6.3	-1.8
6750	BON13.8	G3	6.3	-1.8
6769	ESTRECHO4.16	G1	3.1	1.1
6769	ESTRECHO4.16	G2	3.1	1.1
6771	CAÑAZAS13.8	G1	1.8	1
6771	CAÑAZAS13.8	G2	1.8	1
6775	SMAG1	G1	6	-2.4
6776	SMAG2	G2	6	-2.4
6777	SMAG3	G3	3.6	-2.4
6781	OAGUA13.8	G1	1.9	-0.5
6781	OAGUA13.8	G2	1.9	-0.5
6791	SMA82 13A	G1	7.7	-5.7
6792	SMA82 13B	G2	7.7	-5.7
6821	PLANETAII	G1	2.2	-1.3
6831	SLO13.8	G1	2.5	-1
6831	SLO13.8	G2	2.5	-1
6861	BBL13.8	G1	5.4	0.3

565

6861	BBL13.8	G2	5.4	0.3
6861	BBL13.8	G3	1.1	0.1
6930	PALMA13.8	G1	1.2	0.7
6935	TRANCOS13.8	G1	0.6	0.2
6940	RIOPIED13	G1	3	-0.6
6940	RIOPIED13	G2	3	-0.6
6951	AST4.16	G1	2.5	-1.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1470.6	95.7

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	2.1
6128	MIR13C	G3	20	9.4
6129	MIR13D	G4	27	11.5
6130	MIR13F	G5	17	3.1
6134	MAD6A	G1	11	0.9
6135	MAD6B	G2	11	0.9
6140	GAT6A	G1	2	-1.1
6140	GAT6A	G2	2	-1.1
6140	GAT6A	G3	2	-1.1
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			110	24.6

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0245	235.64	6001	PAN230	1.0112	232.59
6003	PANII230	1.0139	233.2	6005	CHO230	1.0138	233.18
6008	LSA230	1.0175	234.02	6011	MDN230	1.025	235.74
6014	PRO230	1.0233	235.36	6096	FOR230	1.0262	236.02
6100	BAY230	1.0193	234.44	6103	COP230	1.0144	233.31
6105	PAM230	1.014	233.21	6171	PAC230	1.0192	234.42
6178	EST230	1.0245	235.63	6179	GUA230	1.0245	235.63
6182	VEL230	1.0248	235.71	6240	EHIG230	1.0159	233.66
6260	CHA230	1.0301	236.93	6263	ESP230	1.0305	237
6330	BAI230	1.0225	235.18	6340	CAN230	1.0278	236.39
6345	PM230-29	1.0259	235.95	6360	GLA230	1.027	236.21
6363	ZAM230	1.0297	236.82	6366	EVA230	1.0313	237.19
6380	BOQIII230	1.0238	235.48	6400	FRONTCHA	1.0302	236.94
6430	EOLICO230	1.0173	233.98	6500	FRONTDOM	1.0268	236.16
6590	24DIC 230	1.0144	233.31	6680	BFRIO230	1.0249	235.72

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
566

6690	DOM230	1.0268	236.15	6691	ALTO230	1.0287	236.61
6695	PANDO230	1.0265	236.1	6698	MLIRIO230	1.0264	236.08
6760	SBA230	1.0226	235.21	6790	SMA82 230	1.018	234.13
6860	BBL230	1.0249	235.73				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
567

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0212	117.43	6004	PANII115	1.0102	116.17
6006	CHO115	1.0056	115.64	6009	LSA115	1.0333	118.82
6012	MDN115	1.0333	118.83	6015	PRO115	1.0193	117.22
6018	CAC115	1.0209	117.4	6019	CVI115A	1.0044	115.51
6024	CHI115	1.014	116.61	6027	LOC115A	1.0133	116.53
6032	MAR115A	1.0122	116.4	6036	SMA115	1.021	117.41
6040	SFR115	1.009	116.03	6047	CLA115	1.0077	115.89
6055	MOS115B	1.0192	117.21	6057	TOC115	1.008	115.92
6059	LM1115	1.0248	117.86	6060	LM2115	1.0248	117.86
6066	FFIELD	1.0227	117.61	6074	LMDIST	1.0248	117.85
6087	CAL115	1.0346	118.98	6088	LES115	1.0356	119.09
6092	LVA115	1.0344	118.95	6120	MIR115B	1.0263	118.02
6123	MIR115A	1.0303	118.49	6170	CPA115	1.0244	117.8
6173	STR115	1.0221	117.55	6210	TIN115	1.0184	117.12
6211	PM115-9	1.0189	117.17	6230	CBA115	1.0115	116.32
6261	CHA115	1.0185	117.13	6270	CAT115	1.025	117.88
6280	GIR115	1.0248	117.85	6290	CATII115	1.025	117.87
6331	BAI115	1.0139	116.59	6332	BAM115	1.0166	116.91
6350	PM115-8	1.0168	116.93	6772	SBA115	1.021	117.41
6773	SMA115	1.0165	116.9	6915	SCR115	1.0309	118.55

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6580	LBO115	0.9912	113.99				

568

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	61.6	400	15.4	400	15.4	450	13.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	61.1	200	30.5	200	30.5	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	69.1	350	19.7	350	19.7	450	15.4
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	69.1	350	19.7	350	19.7	450	15.4
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	112	247	45.4	247	45.4	366	30.6
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	112	247	45.4	247	45.4	366	30.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.3	175	34.4	175	34.4	218.8	27.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	60.3	175	34.4	175	34.4	218.8	27.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	120.5	350	34.4	350	34.4	437.5	27.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	120.5	350	34.4	350	34.4	437.5	27.5
6002	PAN115	6018	CAC115	12	25.1	120	20.9	120	20.9	175	14.4
6002	PAN115	6018	CAC115	37	38	142	26.7	142	26.7	178	21.3
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	26.6	93	28.6	93	28.6	175	15.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	107.5	137	78.5	137	78.5	175	61.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	107.5	137	78.5	137	78.5	175	61.4
6002	PAN115	6036	SMA115	7	48.7	93	52.4	93	52.4	175	27.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	68.9	109	63.3	109	63.3	135	51.1
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	63.1	93	67.8	93	67.8	175	36
6002	PAN115	6210	TIN115	9	46.8	151	31	151	31	175	26.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.3	175	34.5	175	34.5	218.8	27.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	60.3	175	34.5	175	34.5	218.8	27.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	120.6	350	34.5	350	34.5	437.5	27.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	120.6	350	34.5	350	34.5	437.5	27.6
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	40.6	186	21.8	186	21.8	350	11.6
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	124.3	276	45.1	276	45.1	459	27.1
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	124.3	276	45.1	276	45.1	459	27.1
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	19.4	186	10.4	186	10.4	350	5.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	61.8	175	35.3	175	35.3	218.8	28.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	61.8	175	35.3	175	35.3	218.8	28.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	79.5	158	50.3	158	50.3	196	40.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	79.5	158	50.3	158	50.3	196	40.5
6004	PANII115	6057	TOC115	32	24.2	93	26	93	26	175	13.8
6004	PANII115	6057	TOC115	33	24.2	93	26	93	26	175	13.8
6004	PANII115	6173	STR115	1	42.4	150	28.2	150	28.2	250	16.9
6004	PANII115	6173	STR115	2	42.4	150	28.2	150	28.2	250	16.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	61.7	175	35.3	175	35.3	218.8	28.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	61.7	175	35.3	175	35.3	218.8	28.2

569

6005	CHO230	6105	PAM230	11	93.7	193	48.5	193	48.5	366	25.6
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	117.8	247	47.7	247	47.7	366	32.2
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	117.8	247	47.7	247	47.7	366	32.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	50.2	100	50.2	100	50.2	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	110.8	247	44.9	247	44.9	366	30.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	128.5	247	52	247	52	366	35.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	128.5	247	52	247	52	366	35.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	65.8	276	23.8	276	23.8	459	14.3
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	65.8	276	23.8	276	23.8	459	14.3
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	128.4	276	46.5	276	46.5	459	28
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	128.4	276	46.5	276	46.5	459	28
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	18.9	131	14.5	131	14.5	405	4.7
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	111.5	247	45.1	247	45.1	366	30.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.9	70	45.5	70	45.5	87.5	36.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.9	70	45.5	70	45.5	87.5	36.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	45.5	100	45.5	100	45.5	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	45.5	80	56.8	80	56.8	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	46.6	400	11.7	400	11.7	450	10.4
6011	MDN230	6096	FOR230	7	15	193	7.8	193	7.8	366	4.1
6011	MDN230	6096	FOR230	8	15	193	7.8	193	7.8	366	4.1
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	95.5	350	27.3	350	27.3	450	21.2
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	95.5	350	27.3	350	27.3	450	21.2
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	75.3	400	18.8	400	18.8	450	16.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.9	70	27	70	27	87.5	21.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	18.9	70	27	70	27	87.5	21.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	18.8	70	26.8	70	26.8	87.5	21.5
6012	MDN115	6087	CAL115	15	49.1	93	52.8	93	52.8	175	28.1
6012	MDN115	6087	CAL115	16	49.1	93	52.8	93	52.8	175	28.1
6012	MDN115	6915	SCR115	1	17	143.6	11.9	143.6	11.9	161.9	10.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	60	47.2	60	47.2	75	37.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.3	60	47.2	60	47.2	75	37.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.5	60	47.4	60	47.4	75	38
6014	PRO230	6330	BAI230	27	48.2	186	25.9	186	25.9	350	13.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	48.2	186	25.9	186	25.9	350	13.8

570

6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	16.9	400	4.2	400	4.2	450	3.8
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	35.8	131	27.4	405	8.8	--	--
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	4.5	50	9.1	50	9.1	62.5	7.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	4.4	50	8.8	50	8.8	62.5	7
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.6	10	86.3	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.6	15	57.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.6	30	28.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	113.2	140	80.8	140	80.8	150	75.5
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.8	90	43.1	90	43.1	100	38.8
6018	CAC115	6173	STR115	1A	45.9	150	30.6	150	30.6	175	26.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	45.9	150	30.6	150	30.6	175	26.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	72.5	140	51.8	140	51.8	150	48.3
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	27.1	141	19.2	141	19.2	164	16.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	11.8	10.3	114.7	10.3	114.7	50	23.6
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	11.8	10.3	114.7	10.3	114.7	50	23.6
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.3	25	105.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.6	42	110.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	42.2	42	100.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.9	25	31.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.1	25	28.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34	90	37.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	76.5	93	82.2	93	82.2	175	43.7
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	28	114	24.5	114	24.5	125.4	22.3
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	91.2	160	57	160	57	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	91.2	160	57	160	57	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	46.6	50	93.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	46	50	92.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	28.8	47	61.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	72.5	114	63.6	114	63.6	132	54.9
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	40.9	50	81.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	40.6	50	81.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	20.2	50	40.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.9	97	22.6	97	22.6	109	20.1
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	14.7	25	59	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	19.2	25	76.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	34.9	42	83.2	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	103.8	184	56.4	184	56.4	228	45.5
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.2	46	87.3	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	48.8	50	97.5	--	--	--	--

571

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	34.5	50	68.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.4	10.5	79.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3	109	2.7	109	2.7	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.6	50	81.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	29.1	50	58.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	26.5	50	53	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.5	50	45.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	44.4	93	47.7	93	47.7	175	25.4
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	44.4	93	47.7	93	47.7	175	25.4
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	15.6	90.6	17.3	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	86.2	150	57.4	150	57.4	175	49.2
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	53.9	258.9	20.8	258.9	20.8	175	30.8
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	27.6	150	18.4	150	18.4	175	15.7
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	77	100	77	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	60	100	60	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	41.6	90.6	45.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	23.4	93	25.2	93	25.2	175	13.4
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	29.5	258.9	11.4	258.9	11.4	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	12.4	28	44.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	19.6	42	46.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	6.2	15	41	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	23.1	56	41.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.4	93	29.4	93	29.4	175	15.6
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.2	93	35.7	93	35.7	175	19
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	39.6	62.5	63.3	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.4	54	63.6	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	31.5	276	11.4	276	11.4	459	6.9
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	60.9	304	20	304	20	340	17.9
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	9.7	186	5.2	186	5.2	350	2.8
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	15.2	186	8.2	186	8.2	350	4.3
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--

572

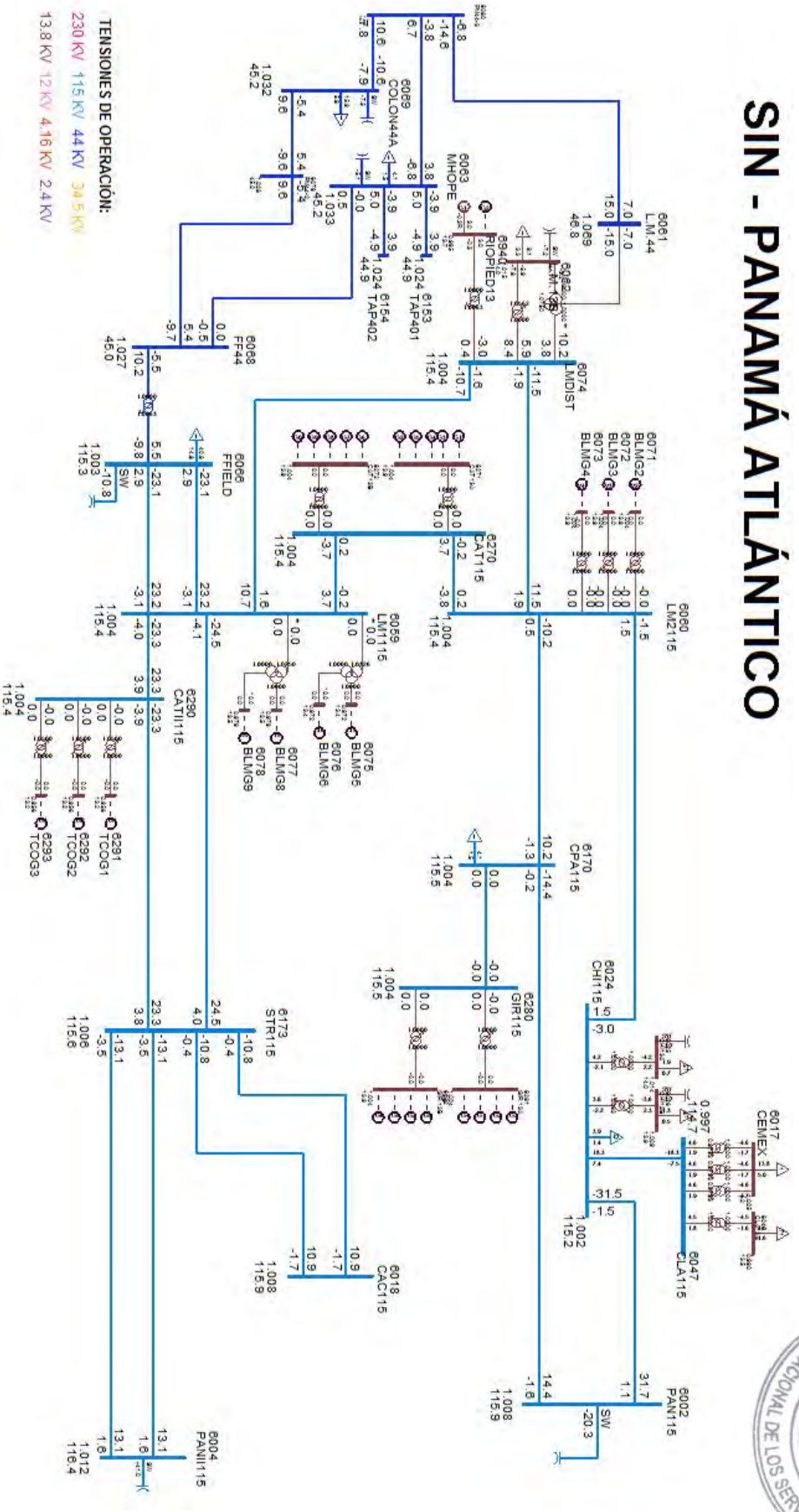
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	49.6	63	78.7	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	49.6	63	78.7	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	47	159	29.5	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	44	65	67.7	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	89.1	150	59.4	150	59.4	175	50.9
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.3	70	51.8	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.3	70	51.8	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	70.8	193	36.7	193	36.7	366	19.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	99.9	276	36.2	276	36.2	459	21.8
6179	GUA230	6182	VEL230	17	99.9	276	36.2	276	36.2	459	21.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	29.9	276	10.8	276	10.8	459	6.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	79	131	60.3	131	60.3	405	19.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	64.1	374	17.1	374	17.1	412	15.6
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	116.4	276	42.2	276	42.2	459	25.4
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	116.4	276	42.2	276	42.2	459	25.4
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	100.4	247	40.7	247	40.7	366	27.4
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.5	42	60.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	23.6	42	56.3	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	69.8	304	23	304	23	340	20.5
6260	CHA230	6340	CAN230	30	42.9	304	14.1	304	14.1	340	12.6
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	33.7	304	11.1	304	11.1	340	9.9
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.1	50	22.3	50	22.3	62.5	17.8
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19.9	50	39.8	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.9	50	39.8	50	39.8	62.5	31.9
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	70.3	125	56.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	64.3	125	51.5	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	14.9	20	74.4	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.3	66.6	49.9	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	47.3	75	63.1	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	18.6	75	24.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.4	60	70.6	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	28.3	60	47.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	28.3	60	47.1	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	41.6	93	44.7	175	23.8	175	23.8

573

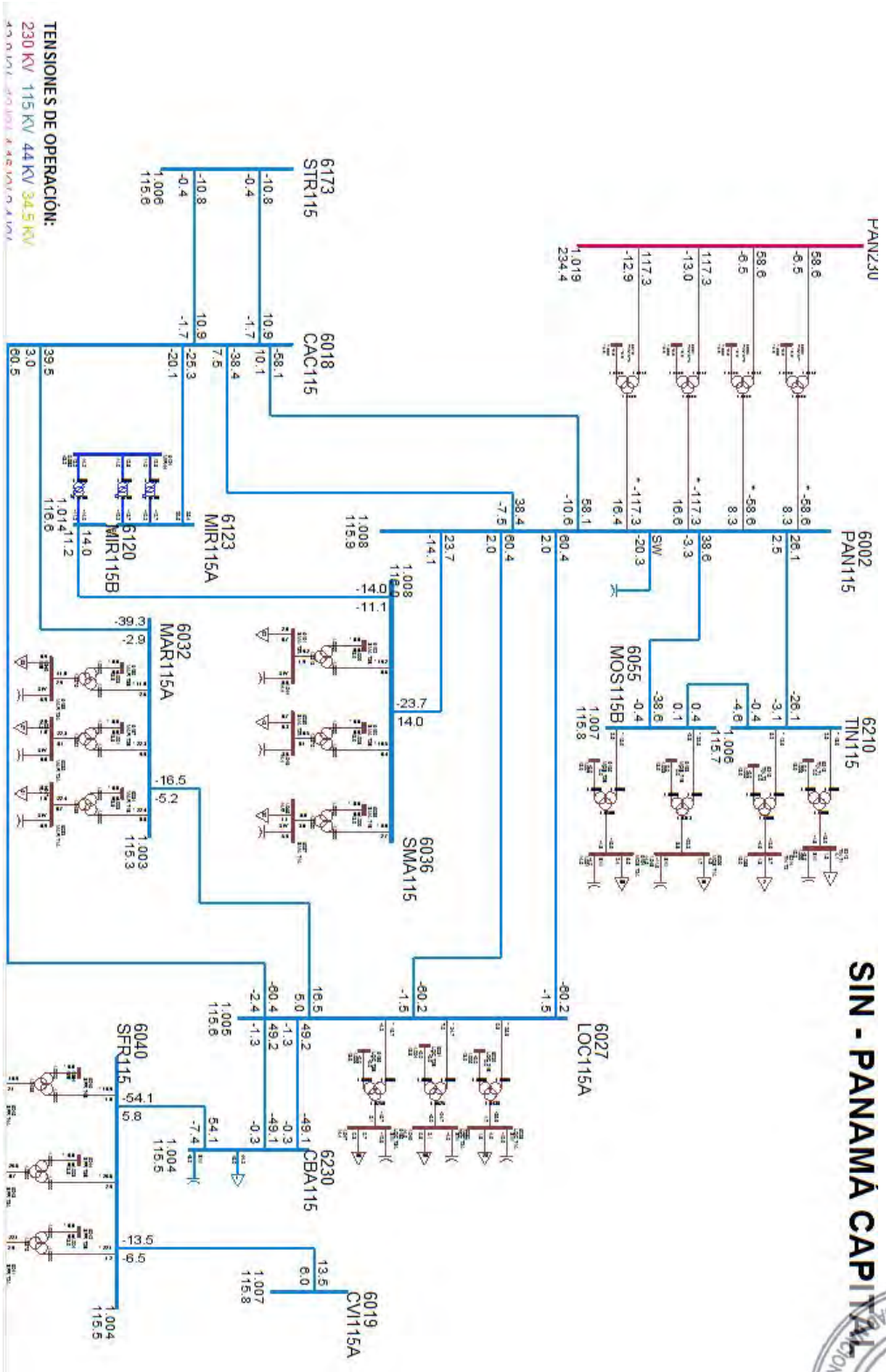
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.3	50	26.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	29.2	304	9.6	304	9.6	340	8.6
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	61.5	131	47	131	47	405	15.2
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.4	66	27.9	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	37.9	131	28.9	131	28.9	405	9.4
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.8	40	62.1	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	39.1	64	61.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	52.1	83.3	62.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	9.7	83.3	11.6	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	33.2	300	11.1	300	11.1	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	122.5	175	70	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	26.7	374	7.1	374	7.1	412	6.5
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	26.6	374	7.1	374	7.1	374	7.1
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	23.4	50	46.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	25.1	50	50.1	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.7	64	57.4	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	41.9	131	32	131	32	405	10.4
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	20.3	374	5.4	374	5.4	412	4.9
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	30.3	374	8.1	374	8.1	412	7.3
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	14.4	26	55.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	14.4	26	55.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	14.4	26	55.3	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	10.4	40	26	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	10.4	40	26	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	10.4	20	51.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	10.4	20	51.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	10.4	20	51.8	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.5	100	25.5	100	25.5	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	17.2	93	18.5	93	18.5	175	9.8
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17	100	17	100	17	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	17.5	50	34.9	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.3	66	29.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	12	25	48	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	17.5	50	35.1	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.8	90	43.1	90	43.1	100	38.8
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.9	97	22.6	97	22.6	109	20.1
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	23.4	75	31.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	20.7	47	44.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	20.7	50	41.4	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

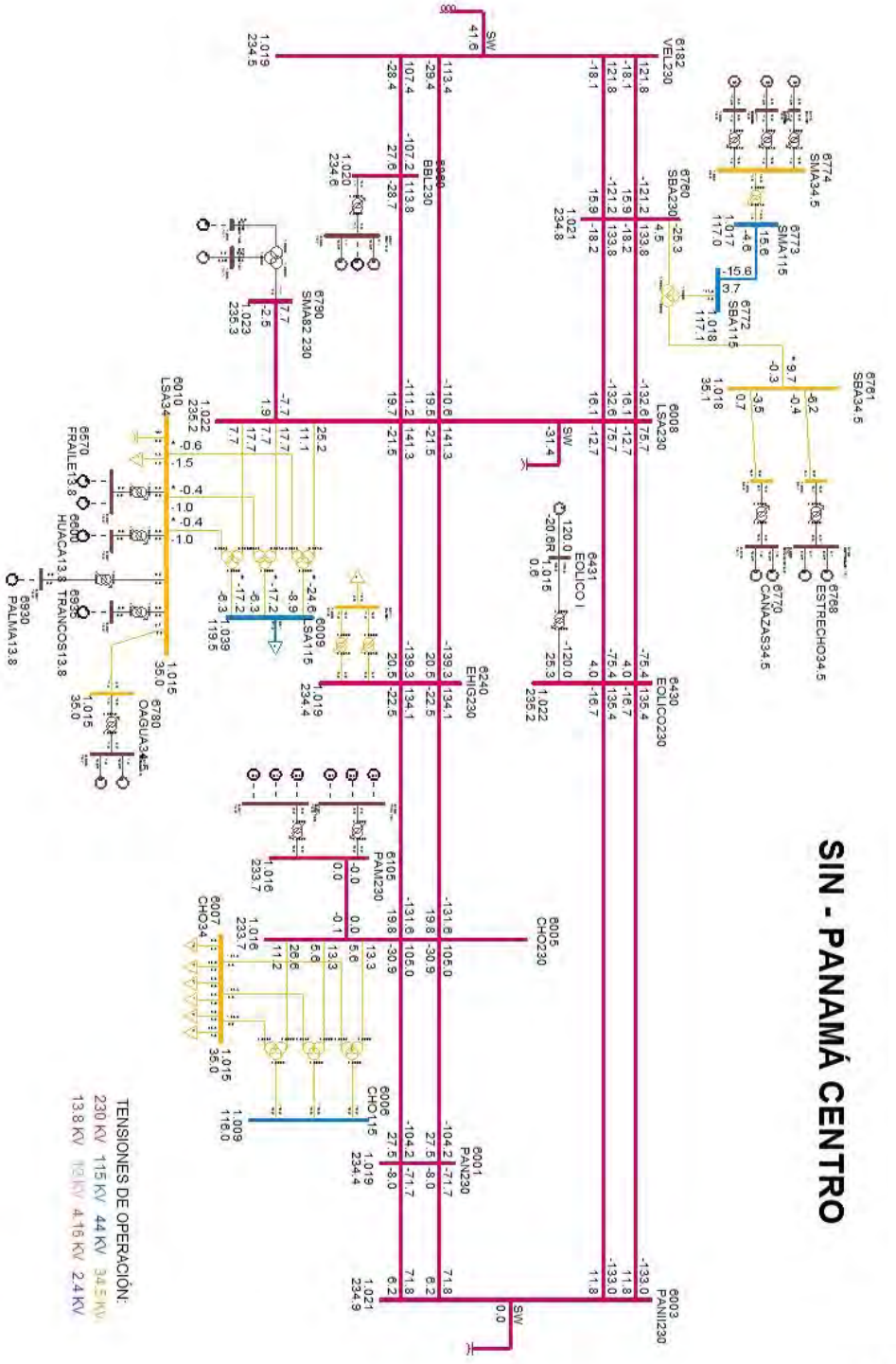
Demanda Mínima de Verano



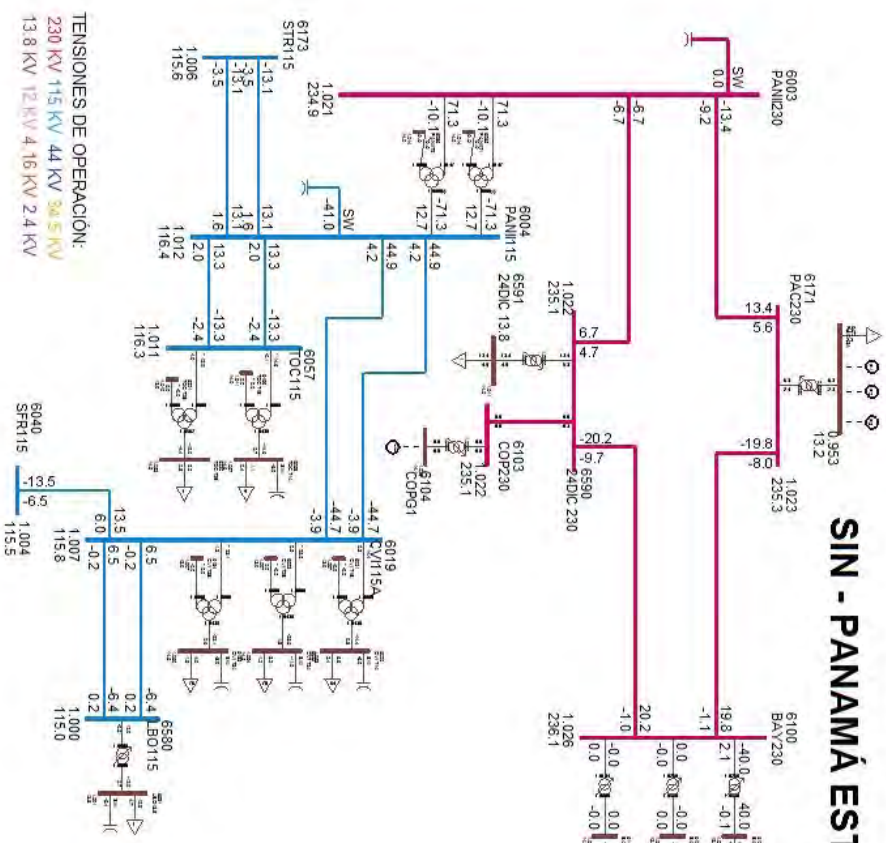
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



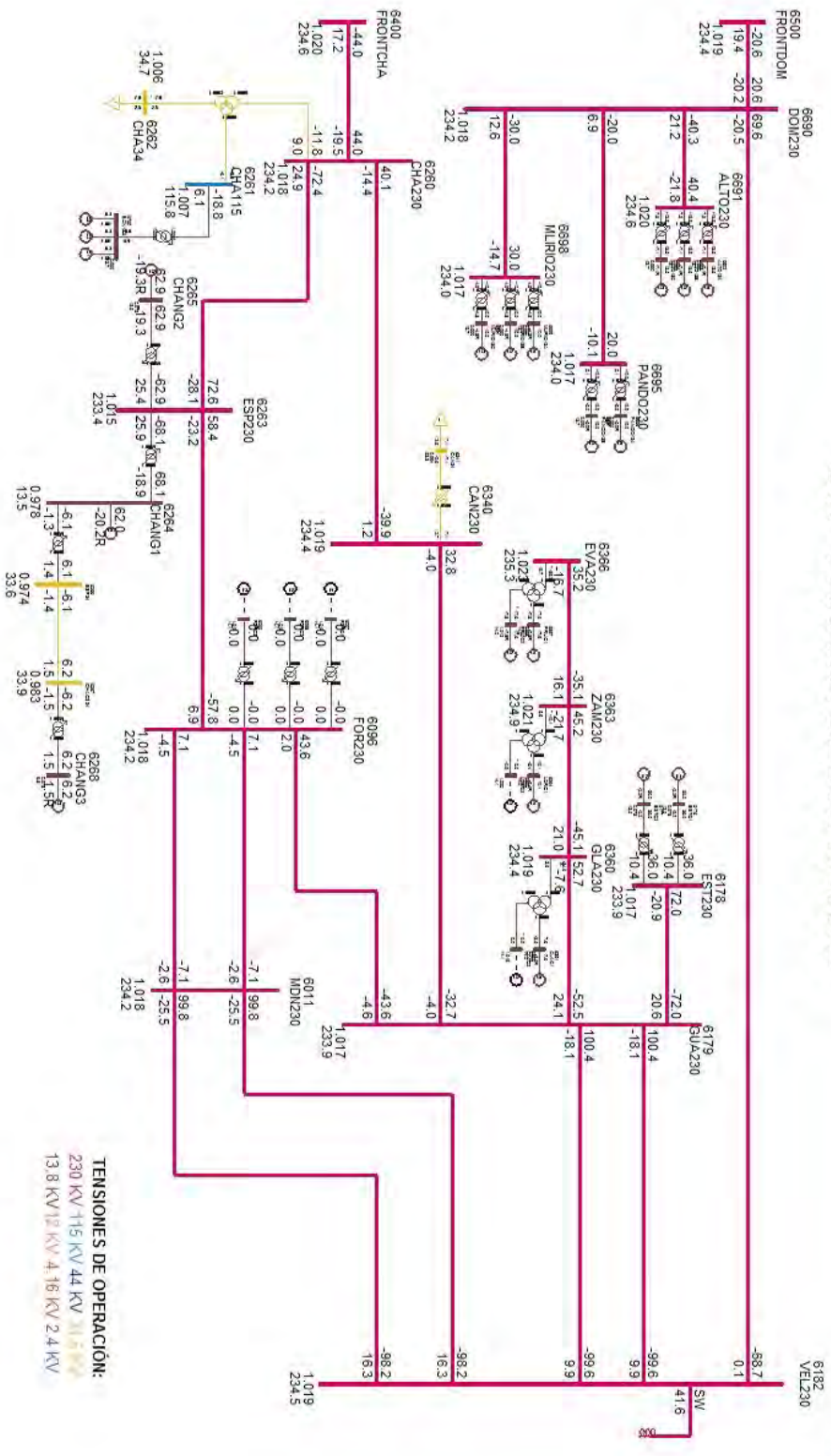
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



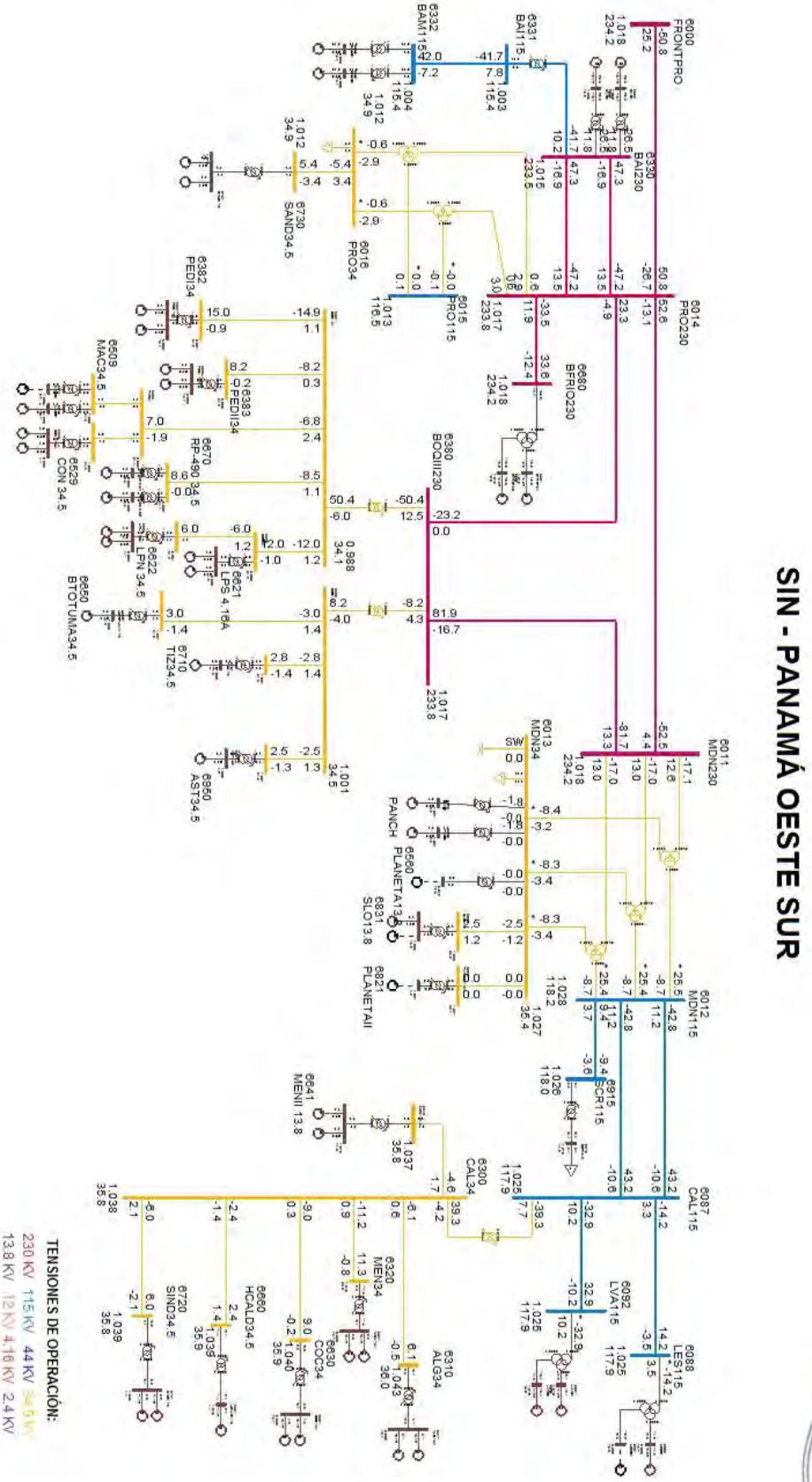
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
578



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

581

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ				
# BARRA	**NOMBRE**	**ID**	**POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)**	**POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)**
6090	LESG1	E1	14.2	-2.9
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.2
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.2
6101	BAYG1	B1	40	-0.1
6176	ESTG1	E1	36	-2.2
6177	ESTG2	E2	36	-2.2
6264	CHANG1	G1	62	-20.2
6265	CHANG2	G2	62.9	-19.3
6268	CHANG3	G3	6.2	1.5
6311	ALG 13A	A1	3.1	-0.1
6311	ALG 13A	A2	3.1	-0.1
6321	MEN 13A	M1	5.6	-0.4
6321	MEN 13A	M2	5.6	-0.4
6333	BAMG1	G1	21	-0.8
6334	BAMG2	G2	21	-0.8
6335	BAIG1	G1	26.5	-10.7
6336	BAIG2	G2	26.5	-10.7
6361	GLAG1	G1	7.6	-3.5
6364	LORG1	G1	10.1	-5.4
6367	PRUG1	G1	17.6	-7.8
6368	PRUG2	G2	17.6	-7.8
6384	PEDI 13A	G1	7.5	-0.3
6384	PEDI 13A	G2	7.5	-0.3
6385	PEDII 13A	G1	4.1	-0.1
6385	PEDII 13A	G2	4.1	-0.1
6431	EOLICO I	G1	120	-20.6
6510	MACG1	G1	1.1	-0.2
6520	PAAG1	G1	1.8	0
6521	PAAG2	G2	1.8	0
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.8
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.8
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.1
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.1
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.6
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.6
6631	COC 13A	G1	4.5	-0.1
6631	COC 13A	G2	4.5	-0.1

582

6641	MENII 13.8	G1	2.3	-0.8
6641	MENII 13.8	G2	2.3	-0.8
6651	BTOTUMA4.16	G1	3	-1.4
6661	HCALD4.16	G1	2.4	1.4
6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0.2
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0.2
6681	BFRIO13A	G1	16.8	-5.8
6682	BFRIO13B	G2	16.8	-5.8
6692	ALTO13A	G1	13.5	-7.1
6693	ALTO13B	G2	13.5	-7.1
6694	ALTO13C	G3	13.5	-7.1
6696	PANDO13A	G1	10	-5
6697	PANDO13B	G2	10	-5
6699	MLIRIO13A	G1	10	-4.8
6700	MLIRIO13B	G2	10	-4.8
6701	MLIRIO13C	G3	10	-4.8
6711	TIZ4.16	G1	2.8	-1.4
6721	SIND4.16	G1	3	-1.1
6721	SIND4.16	G2	3	-1.1
6731	SAND4.16	G1	2.7	-1.7
6731	SAND4.16	G2	2.7	-1.7
6750	BON13.8	G1	6.3	-1.6
6750	BON13.8	G2	6.3	-1.6
6750	BON13.8	G3	6.3	-1.6
6769	ESTRECHO4.16	G1	3.1	0.3
6769	ESTRECHO4.16	G2	3.1	0.3
6771	CAÑAZAS13.8	G1	1.8	-0.3
6771	CAÑAZAS13.8	G2	1.8	-0.3
6775	SMAG1	G1	6	-1.3
6776	SMAG2	G2	6	-1.3
6777	SMAG3	G3	3.6	-1.3
6781	OAGUA13.8	G1	1.9	-0.8
6781	OAGUA13.8	G2	1.9	-0.8
6791	SMA82 13A	G1	7.7	-2.4
6831	SLO13.8	G1	2.5	1.2
6861	BBL13.8	G1	5.4	-0.9
6861	BBL13.8	G3	1.1	-0.2
6940	RIOPIED13	G1	3	-0.3
6951	AST4.16	G1	2.5	-1.3
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			857.2	-206.4

583

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	2.9
6128	MIR13C	G3	20	8.2
6129	MIR13D	G4	26.2	12.2
6135	MAD6B	G2	11	2
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			75.2	25.3

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0184	234.24	6001	PAN230	1.019	234.38
6003	PANII230	1.0215	234.94	6005	CHO230	1.016	233.67
6008	LSA230	1.0225	235.17	6011	MDN230	1.0181	234.16
6014	PRO230	1.0166	233.82	6096	FOR230	1.0183	234.2
6100	BAY230	1.0264	236.08	6103	COP230	1.0221	235.09
6105	PAM230	1.016	233.67	6171	PAC230	1.0232	235.34
6178	EST230	1.0169	233.88	6179	GUA230	1.0171	233.93
6182	VEL230	1.0194	234.47	6240	EHIG230	1.0193	234.44
6260	CHA230	1.0185	234.25	6263	ESP230	1.0147	233.37
6330	BAI230	1.0151	233.48	6340	CAN230	1.019	234.38
6345	PM230-29	1.0179	234.13	6360	GLA230	1.0191	234.4
6363	ZAM230	1.0215	234.94	6366	EVA230	1.0231	235.31
6380	BOQIII230	1.0166	233.82	6400	FRONTCHA	1.0201	234.62
6430	EOLICO230	1.0225	235.16	6500	FRONTDOM	1.0192	234.41
6590	24DIC 230	1.0221	235.09	6680	BFRIO230	1.0183	234.21
6690	DOM230	1.0184	234.23	6691	ALTO230	1.0202	234.64
6695	PANDO230	1.0175	234.02	6698	MLIRIO230	1.0174	234
6760	SBA230	1.0208	234.79	6790	SMA82 230	1.0228	235.25
6860	BBL230	1.0201	234.61				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
NONE							

584

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.008	115.92	6004	PANII115	1.0125	116.43
6006	CHO115	1.0087	116	6009	LSA115	1.0391	119.49
6012	MDN115	1.0276	118.17	6015	PRO115	1.0127	116.45
6018	CAC115	1.008	115.92	6019	CVI115A	1.0074	115.85
6024	CHI115	1.0017	115.19	6027	LOC115A	1.0048	115.56
6032	MAR115A	1.003	115.34	6036	SMA115	1.0084	115.96
6040	SFR115	1.004	115.46	6055	MOS115B	1.0072	115.83
6057	TOC115	1.0111	116.28	6059	LM1115	1.0037	115.42
6060	LM2115	1.0036	115.42	6066	FFIELD	1.0028	115.33
6074	LMDIST	1.0036	115.42	6087	CAL115	1.0251	117.88
6088	LES115	1.025	117.87	6092	LVA115	1.0249	117.86
6120	MIR115B	1.0135	116.56	6123	MIR115A	1.0174	117
6170	CPA115	1.0045	115.51	6173	STR115	1.0056	115.64
6210	TIN115	1.0064	115.74	6211	PM115-9	1.0069	115.79
6230	CBA115	1.0043	115.49	6261	CHA115	1.0072	115.82
6270	CAT115	1.0036	115.42	6280	GIR115	1.0045	115.51
6290	CATII115	1.0039	115.45	6331	BAI115	1.0031	115.35
6332	BAM115	1.0035	115.41	6350	PM115-8	1.0057	115.65
6580	LBO115	1.0004	115.04	6772	SBA115	1.0183	117.1
6773	SMA115	1.0171	116.97	6915	SCR115	1.0257	117.95

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9971	114.67				

585

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	56.5	400	14.1	400	14.1	450	12.6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	55.7	200	27.8	200	27.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	70.8	350	20.2	350	20.2	450	15.7
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	70.8	350	20.2	350	20.2	450	15.7
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	107.7	247	43.6	247	43.6	366	29.4
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	107.7	247	43.6	247	43.6	366	29.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	59	175	33.7	175	33.7	218.8	27
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	59	175	33.7	175	33.7	218.8	27
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	118	350	33.7	350	33.7	437.5	27
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	118	350	33.7	350	33.7	437.5	27
6002	PAN115	6018	CAC115	12	38.8	120	32.3	120	32.3	175	22.2
6002	PAN115	6018	CAC115	37	58.5	142	41.2	142	41.2	178	32.9
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	31.5	93	33.8	93	33.8	175	18
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	60	137	43.8	137	43.8	175	34.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	60	137	43.8	137	43.8	175	34.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	27.4	93	29.4	93	29.4	175	15.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	38.5	109	35.3	109	35.3	135	28.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	14.4	93	15.5	93	15.5	175	8.2
6002	PAN115	6210	TIN115	9	26.1	151	17.3	151	17.3	175	14.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	59.2	175	33.8	175	33.8	218.8	27.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	59.2	175	33.8	175	33.8	218.8	27.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	118.4	350	33.8	350	33.8	437.5	27.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	118.4	350	33.8	350	33.8	437.5	27.1
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	15.9	186	8.6	186	8.6	350	4.6
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	133.4	276	48.3	276	48.3	459	29.1
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	133.4	276	48.3	276	48.3	459	29.1
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	9.3	186	5	186	5	350	2.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72	175	41.1	175	41.1	218.8	32.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	72	175	41.1	175	41.1	218.8	32.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	44.6	158	28.2	158	28.2	196	22.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	44.6	158	28.2	158	28.2	196	22.7
6004	PANII115	6057	TOC115	32	13.4	93	14.4	93	14.4	175	7.6
6004	PANII115	6057	TOC115	33	13.4	93	14.4	93	14.4	175	7.6
6004	PANII115	6173	STR115	1	13.5	150	9	150	9	250	5.4
6004	PANII115	6173	STR115	2	13.5	150	9	150	9	250	5.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.4	175	41.4	175	41.4	218.8	33.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	72.4	175	41.4	175	41.4	218.8	33.1

586

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	133.4	247	54	247	54	366	36.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	133.4	247	54	247	54	366	36.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.4	50	28.9	50	28.9	62.5	23.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	14.4	50	28.9	50	28.9	62.5	23.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.9	100	28.9	100	28.9	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	114.9	247	46.5	247	46.5	366	31.4
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	139.8	247	56.6	247	56.6	366	38.2
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	139.8	247	56.6	247	56.6	366	38.2
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	75.1	276	27.2	276	27.2	459	16.4
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	75.1	276	27.2	276	27.2	459	16.4
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	132.3	276	47.9	276	47.9	459	28.8
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	132.3	276	47.9	276	47.9	459	28.8
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	7.9	131	6	131	6	405	1.9
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	115	247	46.6	247	46.6	366	31.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.3	70	27.6	70	27.6	87.5	22
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	19.3	70	27.6	70	27.6	87.5	22
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.6	100	27.6	100	27.6	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.3	60	30.6	60	30.6	75	24.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	18.3	60	30.6	60	30.6	75	24.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.2	80	32.7	80	32.7	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	53.3	400	13.3	400	13.3	450	11.9
6011	MDN230	6096	FOR230	7	8.2	193	4.3	193	4.3	366	2.2
6011	MDN230	6096	FOR230	8	8.2	193	4.3	193	4.3	366	2.2
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	101.1	350	28.9	350	28.9	450	22.5
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	101.1	350	28.9	350	28.9	450	22.5
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	82.2	400	20.6	400	20.6	450	18.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.4	70	30.6	70	30.6	87.5	24.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	21.4	70	30.6	70	30.6	87.5	24.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	21.2	70	30.3	70	30.3	87.5	24.2
6012	MDN115	6087	CAL115	15	43.3	93	46.6	93	46.6	175	24.8
6012	MDN115	6087	CAL115	16	43.3	93	46.6	93	46.6	175	24.8
6012	MDN115	6915	SCR115	1	9.9	143.6	6.9	143.6	6.9	161.9	6.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.8	60	44.7	60	44.7	75	35.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	26.8	60	44.7	60	44.7	75	35.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.9	60	44.8	60	44.8	75	35.8
6014	PRO230	6330	BAI230	27	49.5	186	26.6	186	26.6	350	14.1
6014	PRO230	6330	BAI230	28	49.5	186	26.6	186	26.6	350	14.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
587

6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	23.4	400	5.8	400	5.8	450	5.2
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	35.2	131	26.9	405	8.7	--	--
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.1	50	6.1	50	6.1	62.5	4.9
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3	50	5.9	50	5.9	62.5	4.7
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	49.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.2	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	60.1	140	43	140	43	150	40.1
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	32.1	90	35.6	90	35.6	100	32.1
6018	CAC115	6173	STR115	1A	10.9	150	7.3	150	7.3	175	6.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	10.9	150	7.3	150	7.3	175	6.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	39.3	140	28.1	140	28.1	150	26.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	14.9	141	10.6	141	10.6	164	9.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	6.4	10.3	62.5	10.3	62.5	50	12.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	6.4	10.3	62.5	10.3	62.5	50	12.9
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	14.4	25	57.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	25.5	42	60.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	23.1	42	55	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.7	25	18.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.3	25	17.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.8	90	22	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	3.4	93	3.6	93	3.6	175	1.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	17.2	114	15.1	114	15.1	125.4	13.7
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	49	160	30.6	160	30.6	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	49	160	30.6	160	30.6	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	25.7	50	51.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	16.3	47	34.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	39.3	114	34.5	114	34.5	132	29.8
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	22.5	50	44.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	24.4	50	48.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	11.3	50	22.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	17.7	97	18.3	97	18.3	109	16.3
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	8.4	25	33.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	10.5	25	42.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	19.2	42	45.7	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	54.4	184	29.5	184	29.5	228	23.8
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	22.1	46	48	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	26.7	50	53.5	--	--	--	--

588

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	19	50	38	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.8	10.5	46	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3	109	2.7	109	2.7	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	22.4	50	44.9	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	16.1	50	32.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	14.6	50	29.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	13	50	26	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	23.3	93	25.1	93	25.1	175	13.3
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	23.3	93	25.1	93	25.1	175	13.3
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	10.8	90.6	11.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	24.7	150	16.5	150	16.5	175	14.1
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	3.7	258.9	1.4	258.9	1.4	175	2.1
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	23.5	150	15.7	150	15.7	175	13.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	11.6	90.6	12.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	10.3	93	11.1	93	11.1	175	5.9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	3.8	258.9	1.5	258.9	1.5	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	10.2	28	36.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	11.6	42	27.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	3	15	20.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	10.9	56	19.4	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	14.2	93	15.3	93	15.3	175	8.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.6	93	36.1	93	36.1	175	19.2
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	40	62.5	64.1	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.6	54	27	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.4	54	63.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	43.1	276	15.6	276	15.6	459	9.4
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	62	304	20.4	304	20.4	340	18.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	20.8	186	11.2	186	11.2	350	5.9
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	21.9	186	11.8	186	11.8	350	6.3
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--

589

6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.2	186	0.2	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	6.8	65	10.4	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	23.5	150	15.7	150	15.7	175	13.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	37.5	70	53.6	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	37.5	70	53.6	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	73.7	193	38.2	193	38.2	366	20.1
6179	GUA230	6182	VEL230	16	100.3	276	36.3	276	36.3	459	21.9
6179	GUA230	6182	VEL230	17	100.3	276	36.3	276	36.3	459	21.9
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	32.4	276	11.7	276	11.7	459	7.1
6179	GUA230	6360	GLA230	22	57.1	131	43.6	131	43.6	405	14.1
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	71.3	374	19.1	374	19.1	412	17.3
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	120.8	276	43.8	276	43.8	459	26.3
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	120.8	276	43.8	276	43.8	459	26.3
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	109	247	44.1	247	44.1	366	29.8
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	14.1	42	33.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	13.6	42	32.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	5.6	50	11.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	5.6	50	11.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	76.8	304	25.3	304	25.3	340	22.6
6260	CHA230	6340	CAN230	30	41.9	304	13.8	304	13.8	340	12.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	47.3	304	15.6	304	15.6	340	13.9
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.8	50	29.7	50	29.7	62.5	23.7
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19.7	50	39.5	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.7	50	39.5	50	39.5	62.5	31.6
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	72.9	125	58.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	67.9	125	54.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.9	60	71.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	29	60	48.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	29	60	48.3	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	42.5	93	45.7	175	24.3	175	24.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
590

6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.3	70	30.4	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.3	70	30.4	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.6	50	15.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	32.4	304	10.7	304	10.7	340	9.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	49.1	131	37.5	131	37.5	405	12.1
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.4	66	12.7	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	38.1	131	29.1	131	29.1	405	9.4
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.6	40	28.9	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.9	64	60.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	51.9	83.3	62.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	9.3	83.3	11.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	46.3	300	15.4	300	15.4	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	122.6	175	70.1	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	28.3	374	7.6	374	7.6	412	6.9
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	27.7	374	7.4	374	7.4	374	7.4
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	12.9	50	25.8	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	14.4	50	28.9	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.8	64	56	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	45	131	34.3	131	34.3	405	11.1
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	22	374	5.9	374	5.9	412	5.3
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	32.8	374	8.8	374	8.8	412	8
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	15.3	26	58.8	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	15.3	26	58.8	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	15.3	26	58.8	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	11.2	40	28	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	11.2	40	28	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	11.1	20	55.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	11.1	20	55.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	11.1	20	55.6	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.7	100	25.7	100	25.7	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	16	93	17.2	93	17.2	175	9.1
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	16	100	16	100	16	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	16.3	50	32.5	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.1	66	12.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	6.7	25	26.6	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	10.1	50	20.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	32.1	90	35.6	90	35.6	100	32.1
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	17.7	97	18.3	97	18.3	109	16.3
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	18.7	75	24.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	16.9	47	36	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	16.9	50	33.8	--	--	--	--

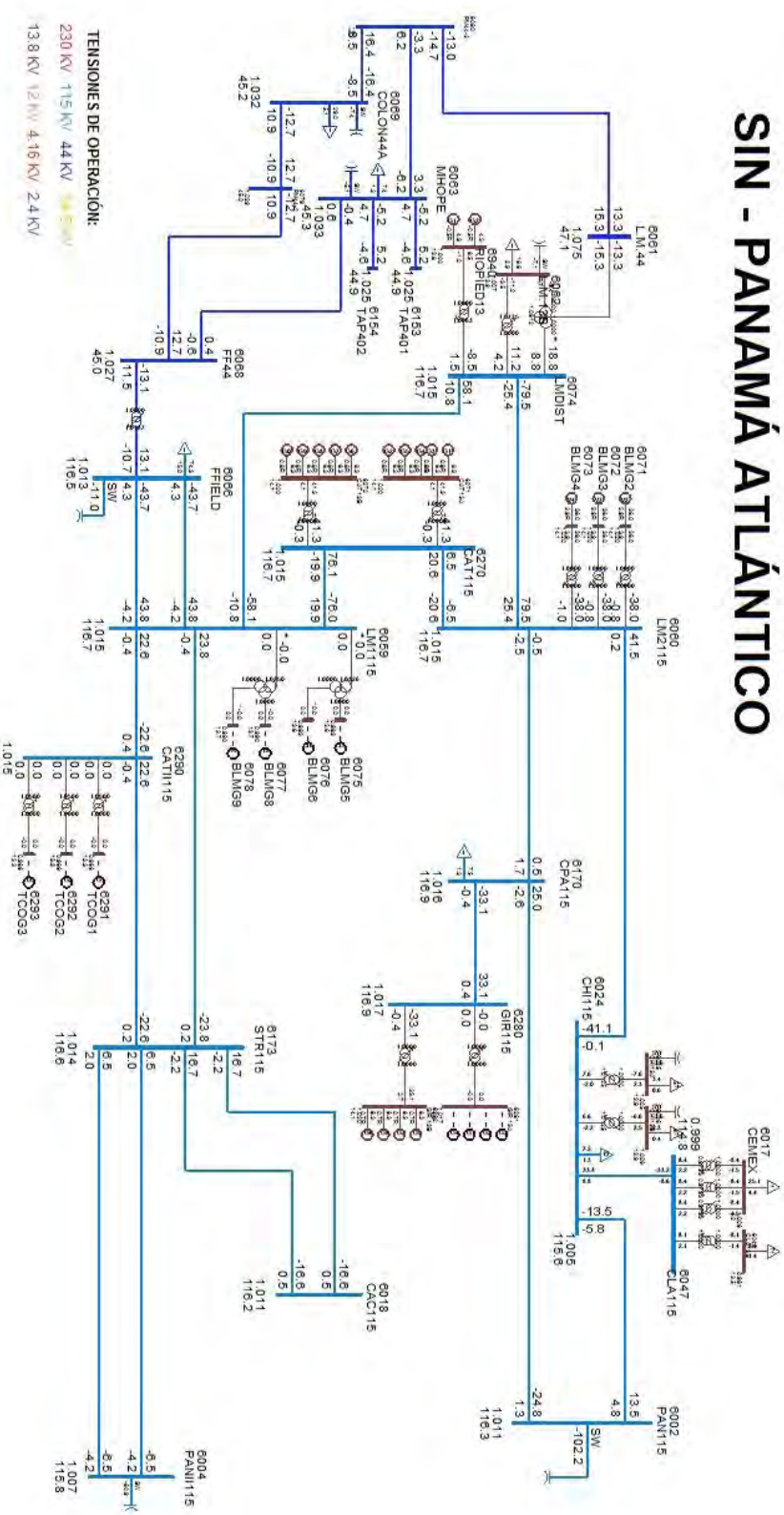
591

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

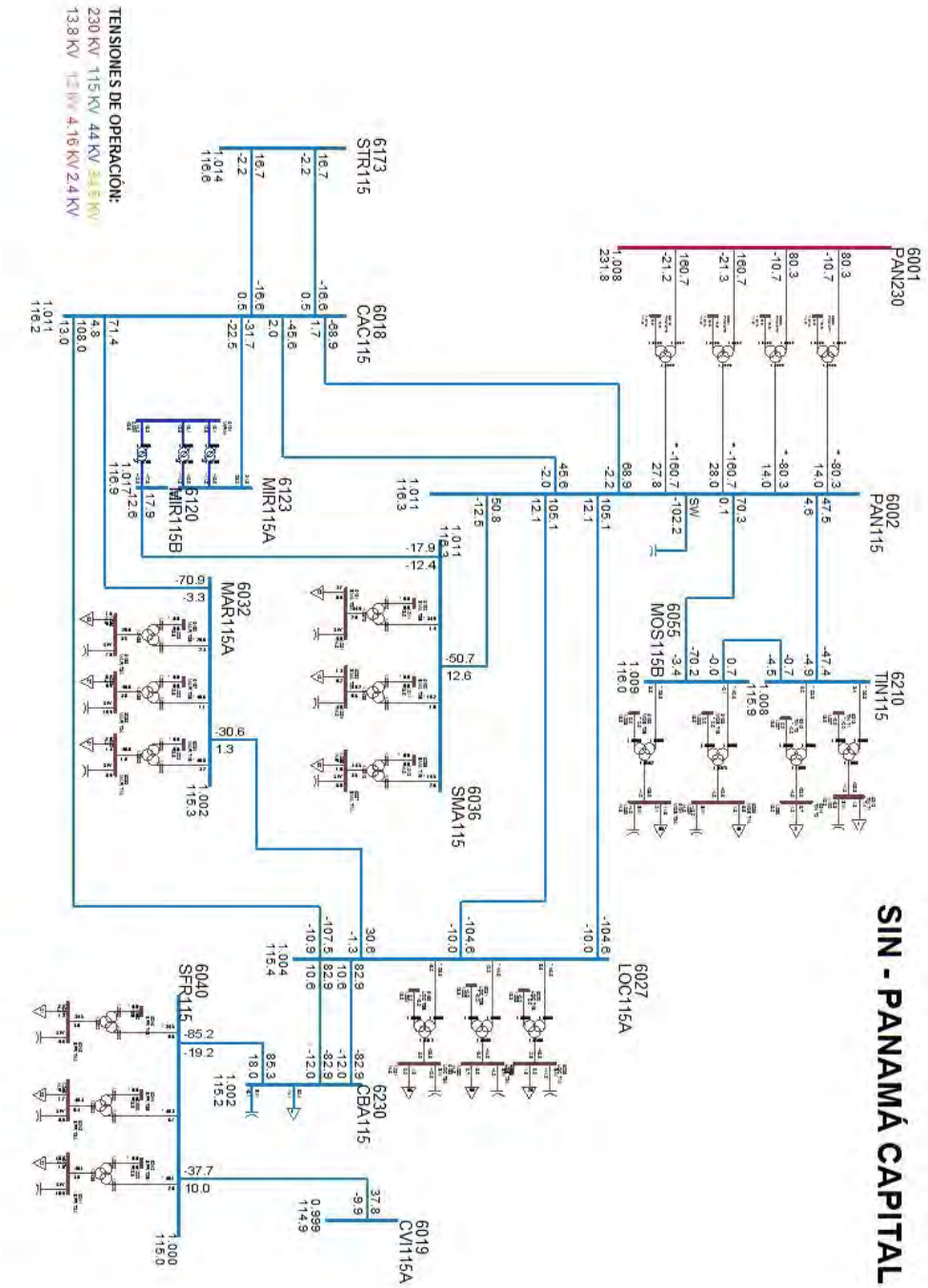
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	636.2	740	0	0	0	11.5	-115.3	-115.3	-115.3
GUATEMAL	-17.5	99	421.3	60.5	692.8	167.5	-72.9	-72.9	
2	498.8	490.6	0	0	0	8.2	0	0	0
SALVADOR	32.3	132.2	0	0	254.9	92.9	62	62	
3	532.9	520.9	0	0	0	12	0	0	0
HONDURAS	-83	170.5	45.5	0	493.7	139.8	54.9	54.9	
4	289.2	282.7	0	0	0	6.4	0	0	0
NICARAGU	-96.2	111.9	28.8	0	220.4	65.2	-81.7	-81.7	
5	766.7	757.3	0	0	0	9.3	0.1	0.1	0
COSTA RI	-1.1	299.2	20.8	0	563	178.5	63.5	63.5	
6	857.2	751.6	0	0	0	37.6	68	68	68.3
PANAMA	-206.4	272.8	-242.6	0	511.4	353.2	-78.4	-78.4	
7	75.2	26	0	0	0	2	47.2	47.2	47
ACANAL	25.3	9.4	-15.5	0	0	9.8	21.5	21.5	
10	22000	22000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	31.1	0	0	0	0	0	31.1	31.1	
COLUMN	25656.2	25569.2	0	0	0	87	0	0	0
TOTALS	-315.5	1095	258.2	60.5	2736.2	1007	0	0	

592

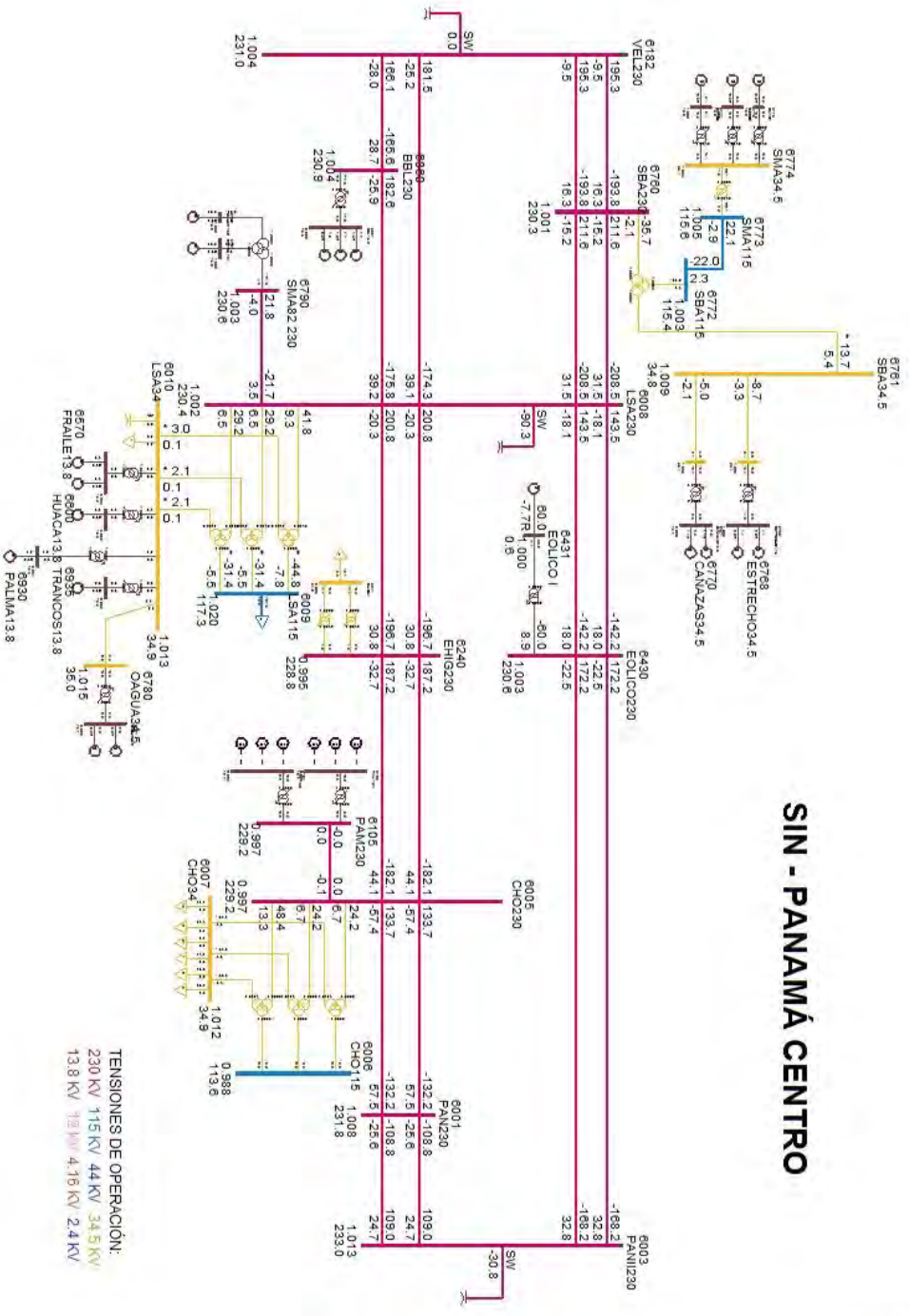
Demanda Máxima de Invierno



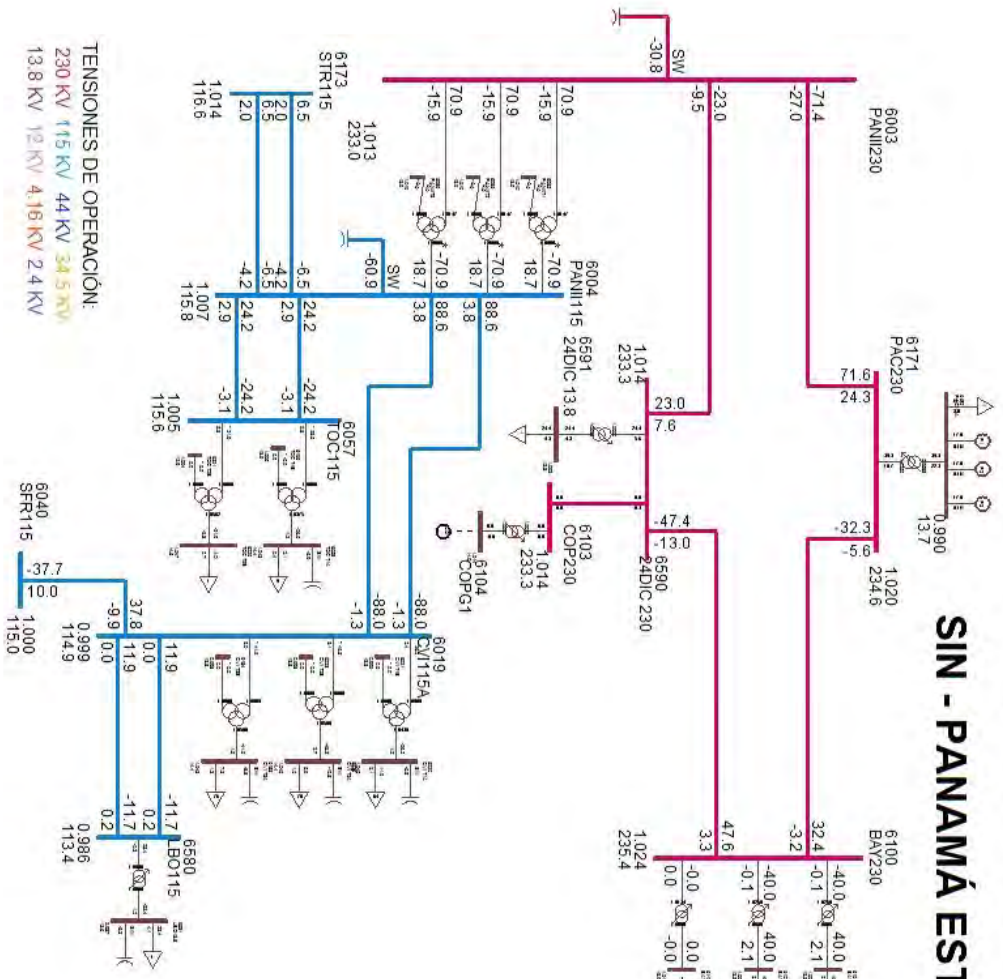
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
593



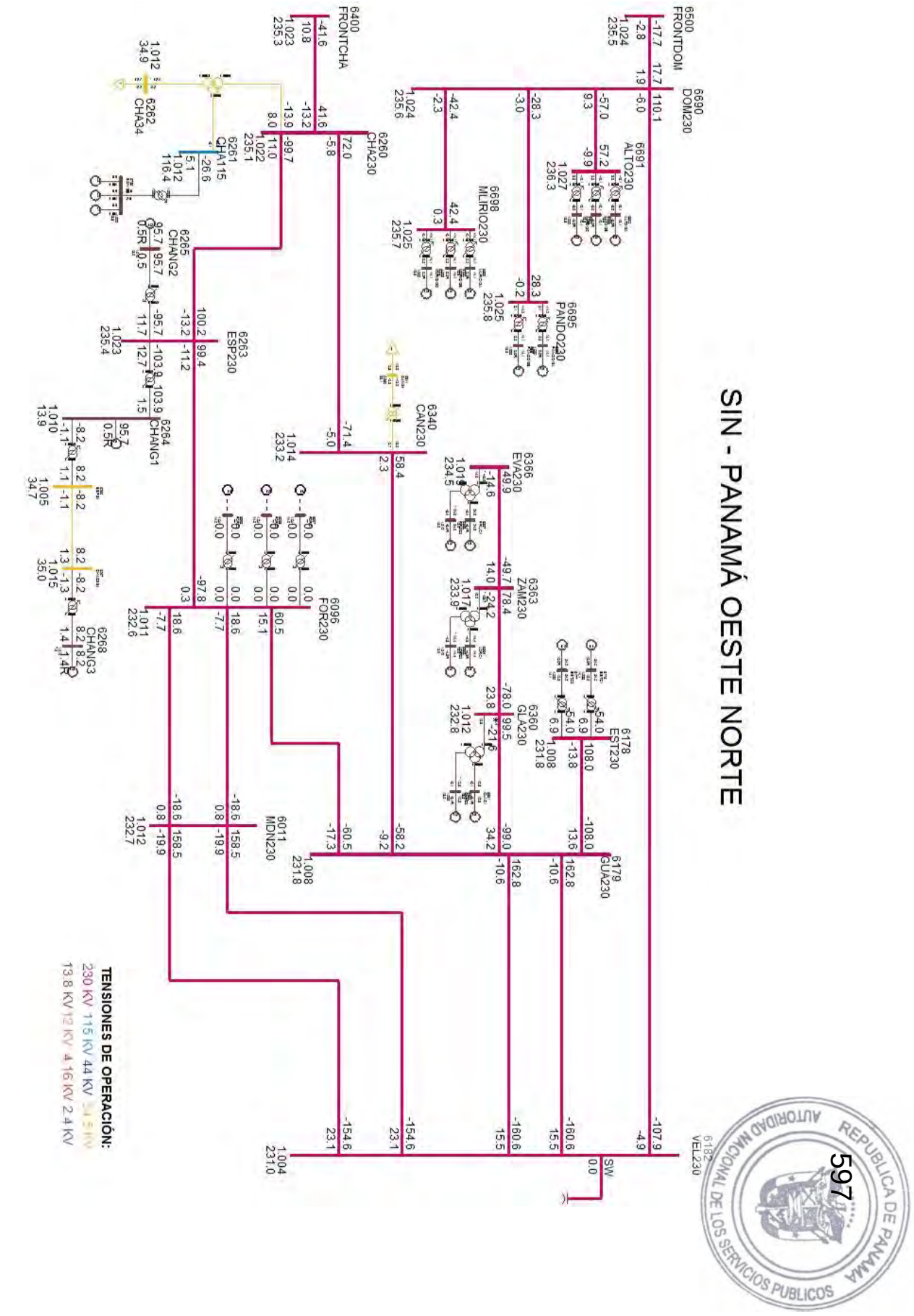
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
594



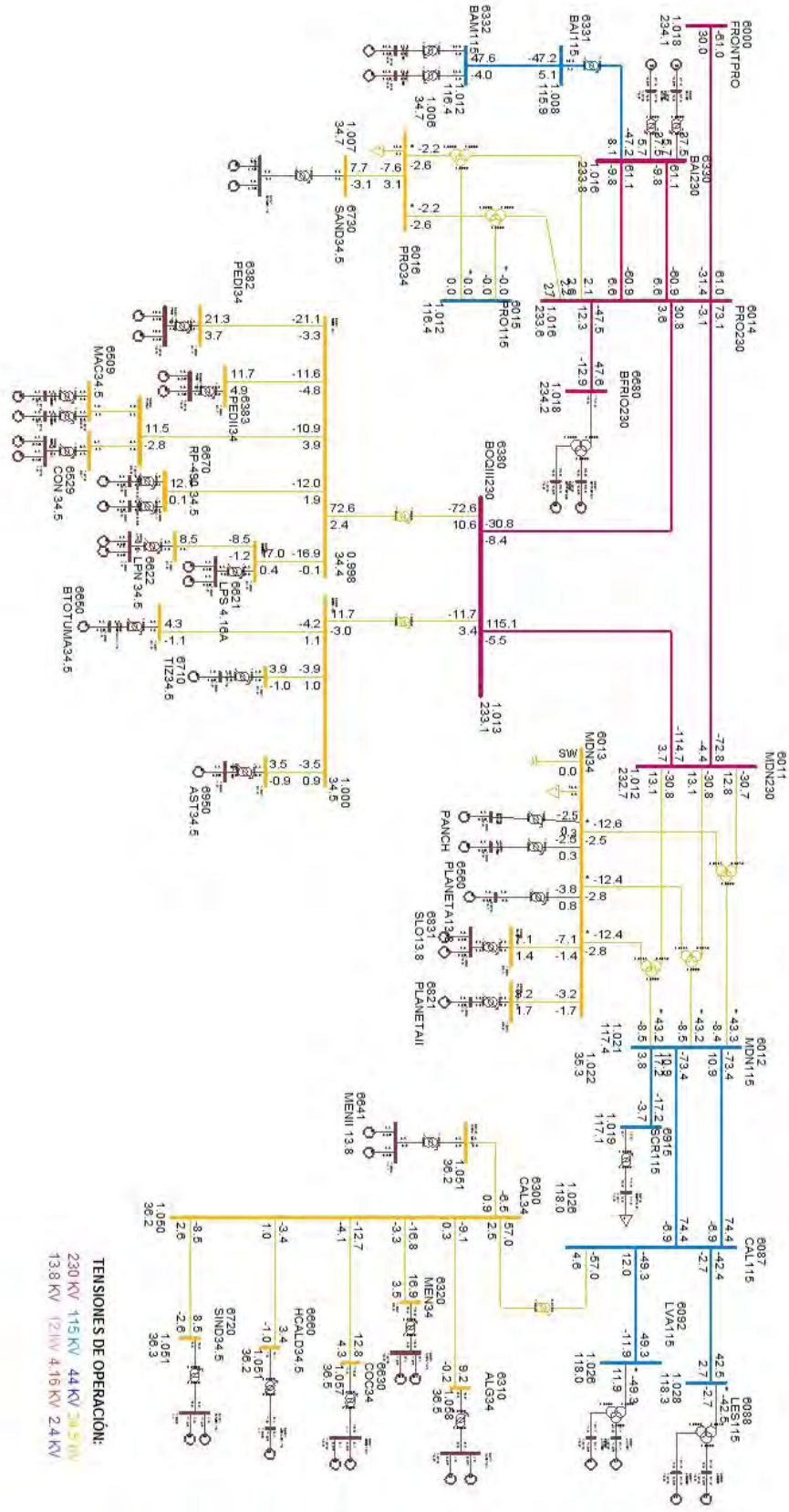
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

599

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	3.9
6072	BLMG3	V3	38	3.9
6073	BLMG4	V4	38	3.9
6090	LESG1	E1	21.2	2.8
6091	LESG2	E2	21.2	2.8
6094	LVAG1	L1	24.7	-4
6095	LVAG2	L2	24.7	-4
6101	BAYG1	B1	40	2.1
6102	BAYG2	B2	40	2.1
6172	PAC 13A	P1	17	8.1
6172	PAC 13A	P2	17	8.1
6172	PAC 13A	P3	17	8.1
6176	ESTG1	E1	54	10.9
6177	ESTG2	E2	54	10.9
6264	CHANG1	G1	95.7	0.5
6265	CHANG2	G2	95.7	0.5
6268	CHANG3	G3	8.2	1.4
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.8
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.7
6311	ALG 13A	A1	4.6	0.3
6311	ALG 13A	A2	4.6	0.3
6321	MEN 13A	M1	8.4	1.9
6321	MEN 13A	M2	8.4	1.9
6333	BAMG1	G1	23.8	1.4
6334	BAMG2	G2	23.8	1.4

600

6335	BAIG1	G1	37.5	-3.9
6336	BAIG2	G2	37.5	-3.9
6361	GLAG1	G1	10.8	-5.1
6362	GLAG2	G2	10.8	-5.1
6364	LORG1	G1	14.4	-4.8
6365	LORG2	G2	14.4	-4.8
6367	PRUG1	G1	24.9	-6.4
6368	PRUG2	G2	24.9	-6.4
6384	PEDI 13A	G1	10.6	2.1
6384	PEDI 13A	G2	10.6	2.1
6385	PEDII 13A	G1	5.8	2.5
6385	PEDII 13A	G2	5.8	2.5
6431	EOLICO I	G1	60	-7.7
6510	MACG1	G1	1.5	-0.6
6511	MACG2	G2	1.5	-0.6
6520	PAAG1	G1	2.5	-0.3
6521	PAAG2	G2	2.5	-0.3
6530	CON 4.16A	G1	4.2	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.2	-0.5
6560	PLANETA13.8	G1	3.8	-0.8
6570	FRAILE13.8	G1	2.3	0.4
6570	FRAILE13.8	G2	2.3	0.4
6600	HUACA13.8	G1	4.3	0.8
6621	LPS 4.16A	G1	4.2	-0.4
6621	LPS 4.16A	G2	4.2	-0.4
6623	LPN 4.16A	G1	4.2	0.6
6623	LPN 4.16A	G2	4.2	0.6
6631	COC 13A	G1	6.4	2.2
6631	COC 13A	G2	6.4	2.2
6641	MENII 13.8	G1	3.3	-0.4
6641	MENII 13.8	G2	3.3	-0.4
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.2	-1.1
6661	HCALD4.16	G1	3.4	-1
6671	RP-490 6.6A	G1	6.1	0.4
6672	RP-490 6.6B	G2	6.1	0.4
6681	BFRIO13A	G1	23.8	-5.6
6682	BFRIO13B	G2	23.8	-5.6
6692	ALTO13A	G1	19.1	-3
6693	ALTO13B	G2	19.1	-3
6694	ALTO13C	G3	19.1	-3
6696	PANDO13A	G1	14.1	0

601

6697	PANDO13B	G2	14.1	0
6699	MLIRIO13A	G1	14.1	0.2
6700	MLIRIO13B	G2	14.1	0.2
6701	MLIRIO13C	G3	14.1	0.2
6711	TIZ4.16	G1	3.9	-1
6721	SIND4.16	G1	4.2	-1.3
6721	SIND4.16	G2	4.2	-1.3
6731	SAND4.16	G1	3.8	-1.5
6731	SAND4.16	G2	3.8	-1.5
6750	BON13.8	G1	8.9	-1
6750	BON13.8	G2	8.9	-1
6750	BON13.8	G3	8.9	-1
6769	ESTRECHO4.16	G1	4.4	2
6769	ESTRECHO4.16	G2	4.4	2
6771	CAÑAZAS13.8	G1	2.5	1.1
6771	CAÑAZAS13.8	G2	2.5	1.1
6775	SMAG1	G1	8.5	-0.6
6776	SMAG2	G2	8.5	-0.6
6777	SMAG3	G3	5.1	-0.6
6781	OAGUA13.8	G1	2.8	0.5
6781	OAGUA13.8	G2	2.8	0.5
6791	SMA82 13A	G1	10.9	-1.8
6792	SMA82 13B	G2	10.9	-1.8
6821	PLANETAII	G1	3.2	1.7
6831	SLO13.8	G1	3.6	0.7
6831	SLO13.8	G2	3.6	0.7
6861	BBL13.8	G1	7.7	1.3
6861	BBL13.8	G2	7.7	1.3
6861	BBL13.8	G3	1.6	0.3
6930	PALMA13.8	G1	1.7	-0.8
6935	TRANCOS13.8	G1	0.8	0.2
6940	RIOPIED13	G1	4.2	-0.5
6940	RIOPIED13	G2	4.2	-0.5
6951	AST4.16	G1	3.5	-0.9
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1514.5	18.4

REPUBLICA DE PANAMA
602
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	3.3
6128	MIR13C	G3	20	10.4
6129	MIR13D	G4	27.2	12.7
6130	MIR13F	G5	17	4.6
6134	MAD6A	G1	11	1.3
6135	MAD6B	G2	11	1.1
6140	GAT6A	G1	2	-0.5
6140	GAT6A	G2	2	-0.5
6140	GAT6A	G3	2	-0.5
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			110.2	32.1

REPUBLICA DE PANAMA
603
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0179	234.12	6001	PAN230	1.0077	231.78
6003	PANII230	1.0132	233.03	6008	LSA230	1.0016	230.37
6011	MDN230	1.0115	232.66	6014	PRO230	1.0158	233.63
6096	FOR230	1.0113	232.6	6100	BAY230	1.0235	235.41
6103	COP230	1.0144	233.32	6171	PAC230	1.0201	234.63
6178	EST230	1.0079	231.82	6179	GUA230	1.0079	231.82
6182	VEL230	1.0044	231	6260	CHA230	1.0223	235.13
6263	ESP230	1.0235	235.4	6330	BAI230	1.0164	233.77
6340	CAN230	1.0138	233.17	6345	PM230-29	1.01	232.3
6360	GLA230	1.0122	232.81	6363	ZAM230	1.0168	233.87
6366	EVA230	1.0194	234.47	6380	BOQIII230	1.0135	233.1
6400	FRONTCHA	1.0231	235.3	6430	EOLICO230	1.0027	230.63
6500	FRONTDOM	1.0239	235.51	6590	24DIC 230	1.0144	233.32
6680	BFRIO230	1.0183	234.21	6690	DOM230	1.0242	235.56
6691	ALTO230	1.0274	236.29	6695	PANDO230	1.025	235.76
6698	MLIRIO23	1.0249	235.73	6760	SBA230	1.0013	230.3
6790	SMA82 23	1.0027	230.62	6860	BBL230	1.004	230.93

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6005	CHO230	0.9967	229.23	6105	PAM230	0.9967	229.23
6240	EHIG230	0.9948	228.8				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
604

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.011	116.27	6004	PANII115	1.0074	115.85
6009	LSA115	1.0196	117.26	6012	MDN115	1.0211	117.43
6015	PRO115	1.0122	116.4	6018	CAC115	1.0108	116.24
6024	CHI115	1.0049	115.56	6027	LOC115A	1.0037	115.42
6032	MAR115A	1.0022	115.26	6036	SMA115	1.0109	116.26
6040	SFR115	1.0001	115.01	6055	MOS115B	1.009	116.03
6057	TOC115	1.0051	115.59	6059	LM1115	1.0148	116.7
6060	LM2115	1.0149	116.72	6066	FFIELD	1.0128	116.47
6074	LMDIST	1.0148	116.7	6087	CAL115	1.026	117.99
6088	LES115	1.0283	118.25	6092	LVA115	1.0259	117.98
6120	MIR115B	1.0169	116.94	6123	MIR115A	1.0216	117.48
6170	CPA115	1.0161	116.85	6173	STR115	1.0139	116.59
6210	TIN115	1.0082	115.94	6211	PM115-9	1.0087	116
6230	CBA115	1.0021	115.24	6261	CHA115	1.0124	116.42
6270	CAT115	1.0151	116.73	6280	GIR115	1.0167	116.92
6290	CATII115	1.0147	116.69	6331	BAI115	1.0076	115.88
6332	BAM115	1.0119	116.37	6350	PM115-8	1.0068	115.79
6772	SBA115	1.0031	115.36	6773	SMA115	1.0048	115.55
6915	SCR115	1.0186	117.14				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9882	113.64	6019	CVI115A	0.9993	114.92
6047	CLA115	0.9985	114.83	6580	LBO115	0.986	113.39

605

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	67.6	400	16.9	400	16.9	366	18.5
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	66.8	200	33.4	200	33.4	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	110.9	350	31.7	350	31.7	450	24.6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	110.9	350	31.7	350	31.7	450	24.6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	145.9	247	59.1	247	59.1	366	39.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	145.9	247	59.1	247	59.1	366	39.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	81	175	46.3	175	46.3	218.8	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	81	175	46.3	175	46.3	218.8	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	162.1	350	46.3	350	46.3	437.5	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	162.1	350	46.3	350	46.3	437.5	37
6002	PAN115	6018	CAC115	12	45.2	120	37.7	120	37.7	175	25.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	68.2	142	48	142	48	178	38.3
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.6	93	15.7	93	15.7	175	8.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	104.7	137	76.4	137	76.4	175	59.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	104.7	137	76.4	137	76.4	175	59.8
6002	PAN115	6036	SMA115	7	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.5
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	69.7	109	63.9	109	63.9	135	51.6
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	24.7	93	26.6	93	26.6	175	14.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	47.3	151	31.3	151	31.3	175	27
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	81.5	175	46.6	175	46.6	218.8	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	81.5	175	46.6	175	46.6	218.8	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	163.1	350	46.6	350	46.6	437.5	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	163.1	350	46.6	350	46.6	437.5	37.3
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	75.3	186	40.5	186	40.5	350	21.5
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	173.2	276	62.8	276	62.8	459	37.7
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	173.2	276	62.8	276	62.8	459	37.7
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	24.5	186	13.2	186	13.2	350	7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	88.1	158	55.7	158	55.7	196	44.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	88.1	158	55.7	158	55.7	196	44.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	24.3	93	26.1	93	26.1	175	13.9
6004	PANII115	6057	TOC115	33	24.3	93	26.1	93	26.1	175	13.9
6004	PANII115	6173	STR115	1	7.7	150	5.1	150	5.1	250	3.1
6004	PANII115	6173	STR115	2	7.7	150	5.1	150	5.1	250	3.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0

606

6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	191	247	77.3	247	77.3	366	52.2
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	191	247	77.3	247	77.3	366	52.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	50.2	100	50.2	100	50.2	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	182.5	247	73.9	247	73.9	366	49.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	201.5	247	81.6	247	81.6	366	55.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	201.5	247	81.6	247	81.6	366	55.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	144.4	276	52.3	276	52.3	459	31.5
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	144.4	276	52.3	276	52.3	459	31.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	211.9	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	211.9	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	22.1	131	16.8	131	16.8	405	5.4
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	183.7	247	74.4	247	74.4	366	50.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30	70	42.8	70	42.8	87.5	34.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	30	70	42.8	70	42.8	87.5	34.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.8	100	42.8	100	42.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	45.5	80	56.8	80	56.8	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	72.1	400	18	400	18	450	16
6011	MDN230	6096	FOR230	7	19.9	193	10.3	193	10.3	366	5.4
6011	MDN230	6096	FOR230	8	19.9	193	10.3	193	10.3	366	5.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	157.9	350	45.1	350	45.1	450	35.1
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	157.9	350	45.1	350	45.1	450	35.1
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	113.7	400	28.4	400	28.4	450	25.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.4	70	47.8	70	47.8	87.5	38.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	33.4	70	47.8	70	47.8	87.5	38.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.2	70	47.5	70	47.5	87.5	38
6012	MDN115	6087	CAL115	15	72.8	93	78.3	93	78.3	175	41.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	72.8	93	78.3	93	78.3	175	41.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	17.2	143.6	12	143.6	12	161.9	10.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44	60	73.3	60	73.3	75	58.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	44	60	73.3	60	73.3	75	58.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	44.1	60	73.5	60	73.5	75	58.8
6014	PRO230	6330	BAI230	27	60.9	186	32.7	186	32.7	350	17.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	60.9	186	32.7	186	32.7	350	17.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	31.5	400	7.9	400	7.9	450	7
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	48.4	131	37	405	12	--	--
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.4	50	6.8	50	6.8	62.5	5.4

607

6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.6	10	86.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.6	15	57.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.6	30	28.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	107.6	140	76.9	140	76.9	150	71.7
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.4	90	42.7	90	42.7	100	38.4
6018	CAC115	6173	STR115	1A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70.8	140	50.6	140	50.6	150	47.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	39.1	141	27.7	141	27.7	164	23.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	11.9	10.3	115.3	10.3	115.3	50	23.7
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	11.9	10.3	115.3	10.3	115.3	50	23.7
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.3	25	105.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.6	42	110.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	42.2	42	100.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.9	25	31.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.1	25	28.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34.3	90	38.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	40.9	93	44	93	44	175	23.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.5	114	26.8	114	26.8	125.4	24.4
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	83.5	160	52.2	160	52.2	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	83.5	160	52.2	160	52.2	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	46.7	50	93.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	46.1	50	92.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	28.8	47	61.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.8	114	62.1	114	62.1	132	53.7
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	41	50	81.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	40.6	50	81.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.5	97	22.2	97	22.2	109	19.8
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	14.7	25	58.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	19.2	25	76.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	35	42	83.2	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	87.4	184	47.5	184	47.5	228	38.3
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.2	46	87.3	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	48.8	50	97.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	34.5	50	68.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.4	10.5	79.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.9	109	2.7	109	2.7	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.6	50	81.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	29.1	50	58.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	26.5	50	53	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.5	50	45.1	--	--	--	--

608

6059	LM1115	6066	FFIELD	30	43.4	93	46.7	93	46.7	175	24.8
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	43.4	93	46.7	93	46.7	175	24.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	58.2	90.6	64.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	23.5	150	15.6	150	15.6	175	13.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	77.5	258.9	29.9	258.9	29.9	175	44.3
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	22.3	150	14.9	150	14.9	175	12.7
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	82.3	90.6	90.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	2.5	93	2.7	93	2.7	175	1.4
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	21.3	258.9	8.2	258.9	8.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	12	28	42.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	17.5	42	41.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	8.6	15	57.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	20.8	56	37.1	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	41.4	93	44.5	93	44.5	175	23.7
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.5	93	53.2	93	53.2	175	28.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	57.2	62.5	91.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.6	54	78.8	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.7	54	94	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	62.4	276	22.6	276	22.6	459	13.6
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	97.8	304	32.2	304	32.2	340	28.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	40.1	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	32.1	186	17.3	186	17.3	350	9.2
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	48.5	186	26.1	186	26.1	350	13.8
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	32.5	159	20.5	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	45.2	65	69.5	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	22.3	150	14.9	150	14.9	175	12.7
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.1	70	78.7	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.1	70	78.7	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108	193	56	193	56	366	29.5
6179	GUA230	6182	VEL230	16	161.9	276	58.6	276	58.6	459	35.3

609

6179	GUA230	6182	VEL230	17	161.9	276	58.6	276	58.6	459	35.3
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	58.4	276	21.2	276	21.2	459	12.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	104	131	79.4	131	79.4	405	25.7
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	107.6	374	28.8	374	28.8	412	26.1
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	194.7	276	70.5	276	70.5	459	42.4
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	194.7	276	70.5	276	70.5	459	42.4
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	167.7	247	67.9	247	67.9	366	45.8
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.5	42	60.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	23.6	42	56.3	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	98.7	304	32.5	304	32.5	340	29
6260	CHA230	6340	CAN230	30	70.6	304	23.2	304	23.2	340	20.8
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	42.7	304	14.1	304	14.1	340	12.6
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16	50	32	50	32	62.5	25.6
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	27.1	50	54.2	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	50	54.2	50	54.2	62.5	43.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	104.7	125	83.7	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	96.4	125	77.2	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.2	66.6	49.8	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	47.9	60	79.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	37.9	60	63.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	37.9	60	63.2	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	47.2	93	50.8	175	27	175	27
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	23.9	70	34.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	23.9	70	34.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.3	50	26.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	58	304	19.1	304	19.1	340	17.1
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	80.7	131	61.6	131	61.6	405	19.9
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24	66	36.4	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	51	131	38.9	131	38.9	405	12.6
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.5	40	76.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	51.9	64	81.2	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	73.3	83.3	88	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	12.1	83.3	14.6	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	42	300	14	300	14	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.7	175	34.7	--	--	--	--

610

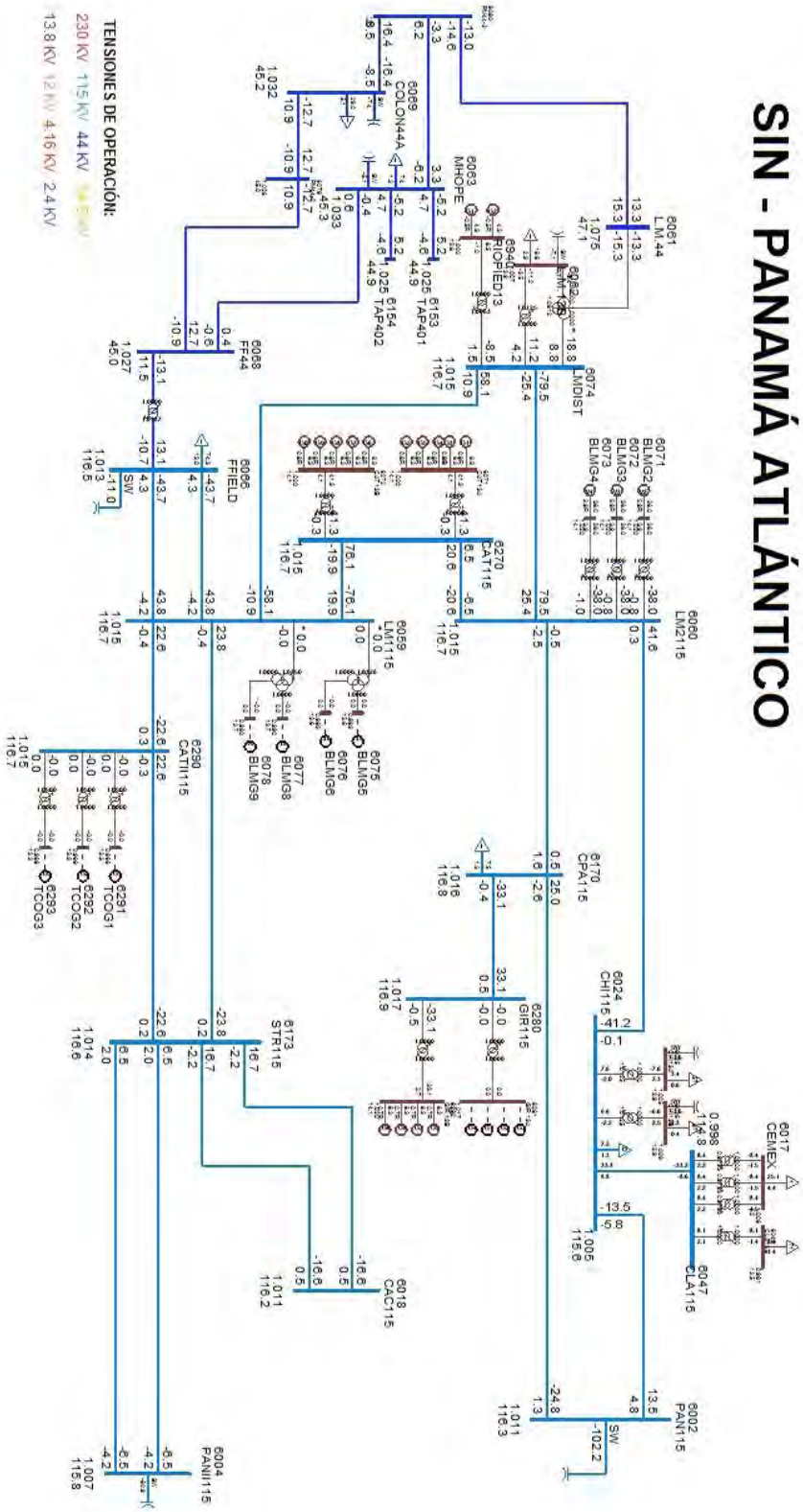
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	17.5	374	4.7	374	4.7	412	4.2
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	18.6	374	5	374	5	374	5
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	23.4	50	46.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	25.1	50	50.1	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	49.3	64	77	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	56.5	131	43.1	131	43.1	405	14
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	27.8	374	7.4	374	7.4	412	6.7
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	41.5	374	11.1	374	11.1	412	10.1
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	19.4	26	74.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	19.4	26	74.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	19.4	26	74.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	14.2	40	35.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	14.2	40	35.4	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.8	100	35.8	100	35.8	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	22.2	93	23.9	93	23.9	175	12.7
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.1	100	22.1	100	22.1	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	22.3	50	44.6	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.1	66	33.5	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	17.2	25	68.9	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	17.5	50	35.1	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.4	90	42.7	90	42.7	100	38.4
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.5	97	22.2	97	22.2	109	19.8
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	22.9	75	30.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	20.4	47	43.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	20.4	50	40.9	--	--	--	--

611

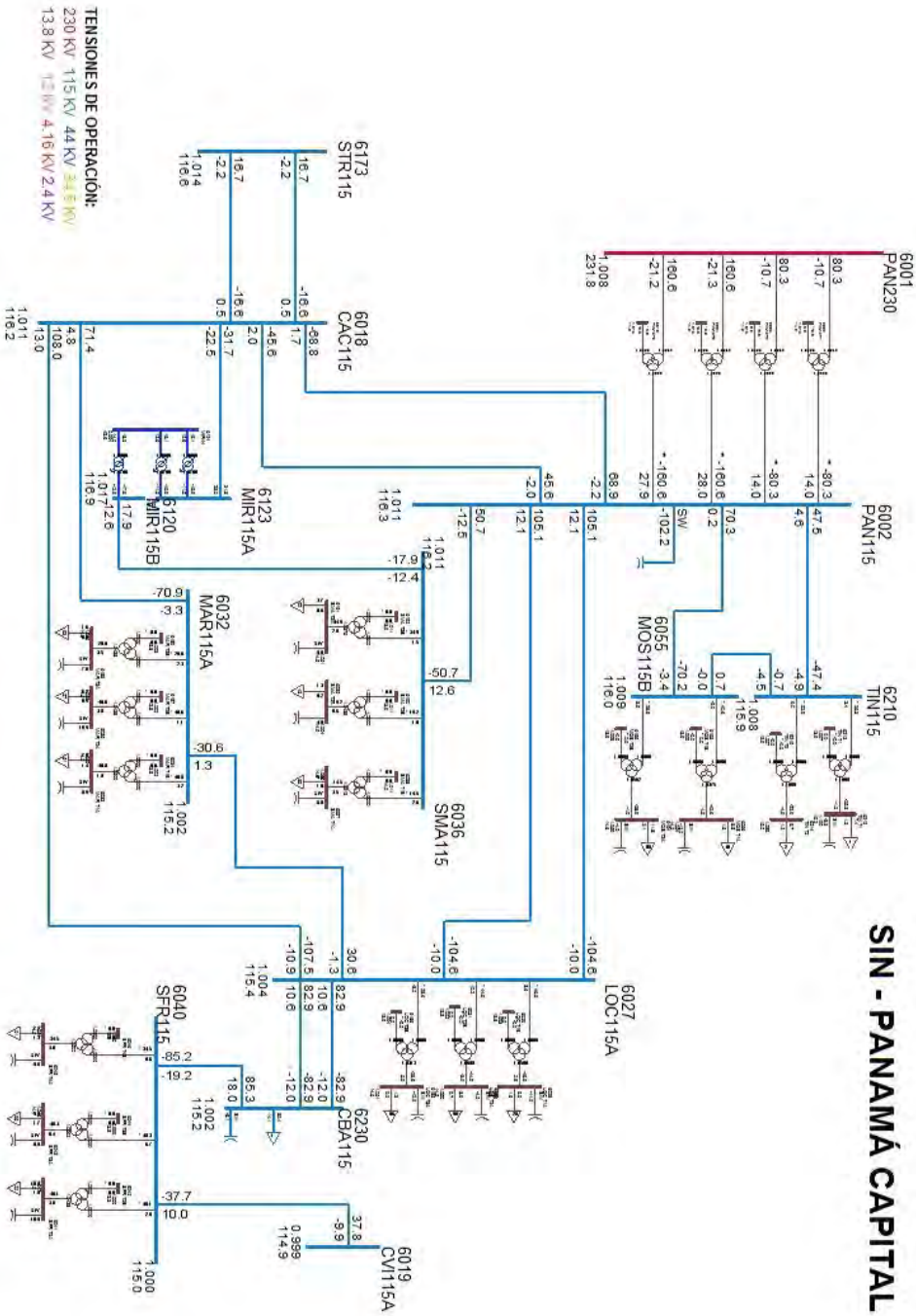
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1082.1	1179.4	0	0	0	22.7	-120	-120	-120
GUATEMAL	199.4	340.6	223.5	0	611.3	259.9	-13.4	-13.4	
2	1135.2	1104	0	0	0	31.2	0	0	0
SALVADOR	253.7	367.1	-182.6	0	244.5	284.2	29.6	29.6	
3	1232.4	1205.2	0	0	0	27.2	0	0	0
HONDURAS	339.3	395.2	-20.4	0	478.4	406.2	36.7	36.7	
4	470.3	459	0	0	0	11.3	0	0	0
NICARAGU	-67.4	181	-13.2	0	297.1	122.4	-60.6	-60.6	
5	1515.4	1489.7	0	0	0	25.7	0	0	0
C.RICA	216.7	558.4	-227.2	0	554.1	398.3	41.3	41.3	
6	1514.5	1367.2	0	0	0	87.2	60	60	60
PANAMA	18.4	239.5	-486.6	0	500.8	825.5	-59.2	-59.2	
7	110.2	47.3	0	0	0	2.9	60	60	60
ACANAL	32.1	8.3	-15.7	0	0	13.8	25.7	25.7	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	0	0	0	0	0	0	0	0	
COLUMN	7060.2	6852	0	0	0	208.2	0	0	0
TOTALS	992.2	2090.1	-722.1	0	2686.1	2310.4	0	0	

612

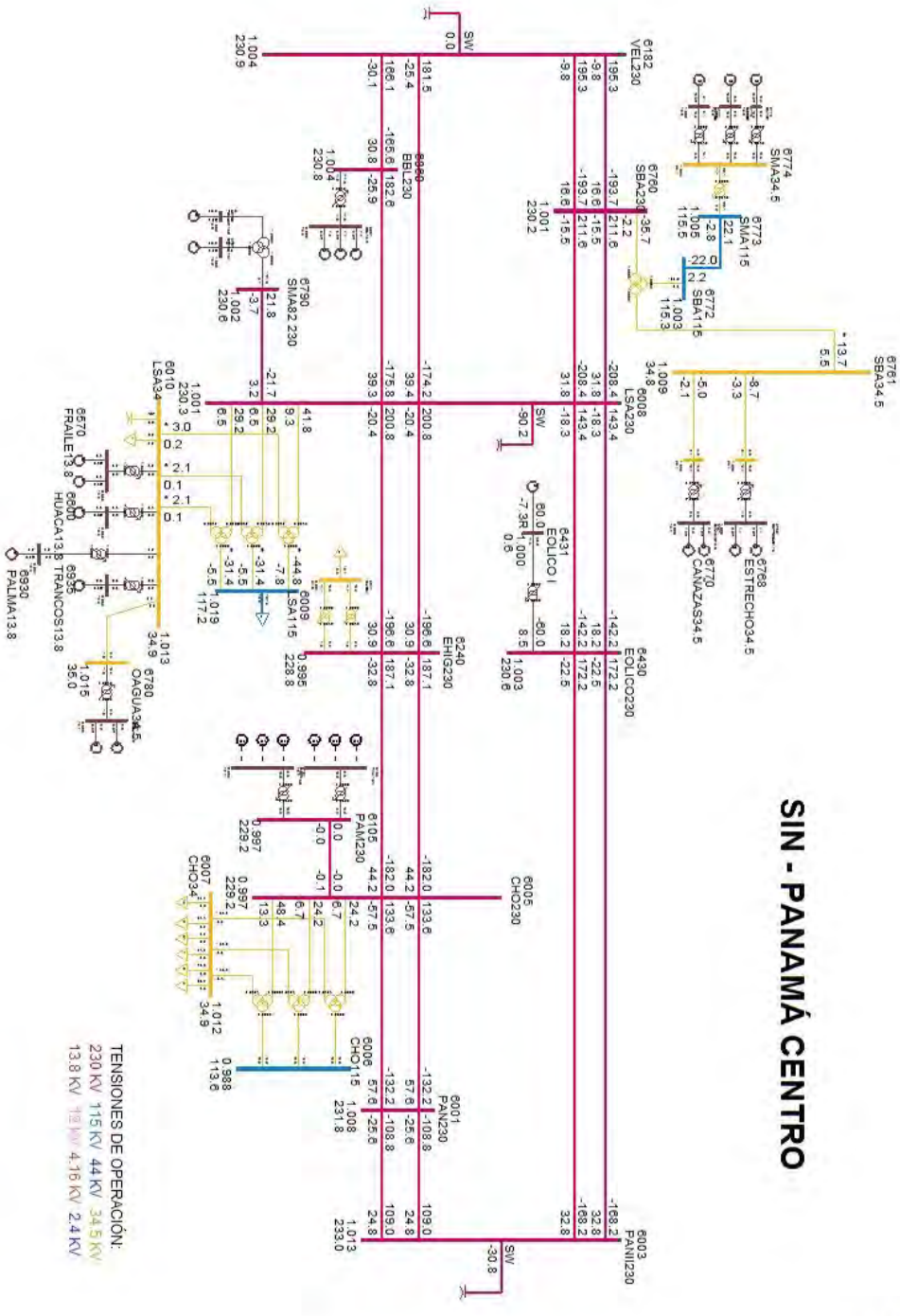
Cont. 19: Fortuna – Guasquitas



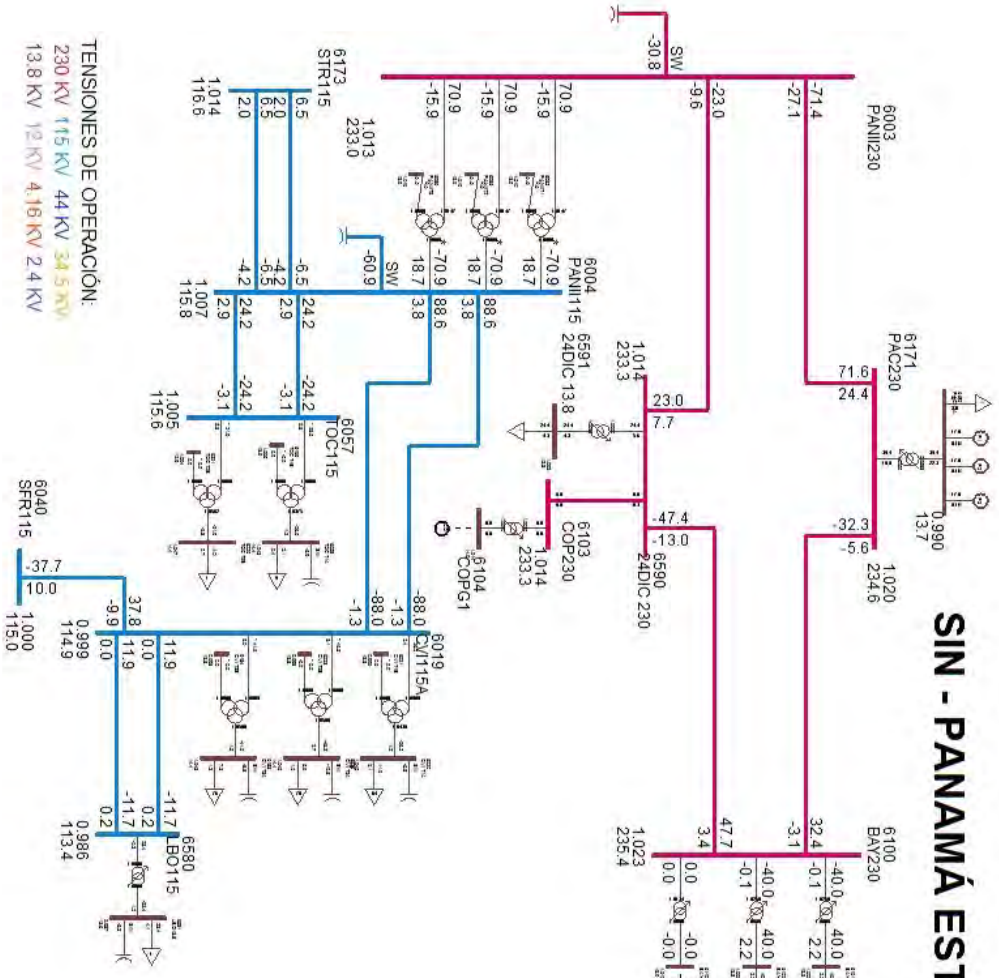
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



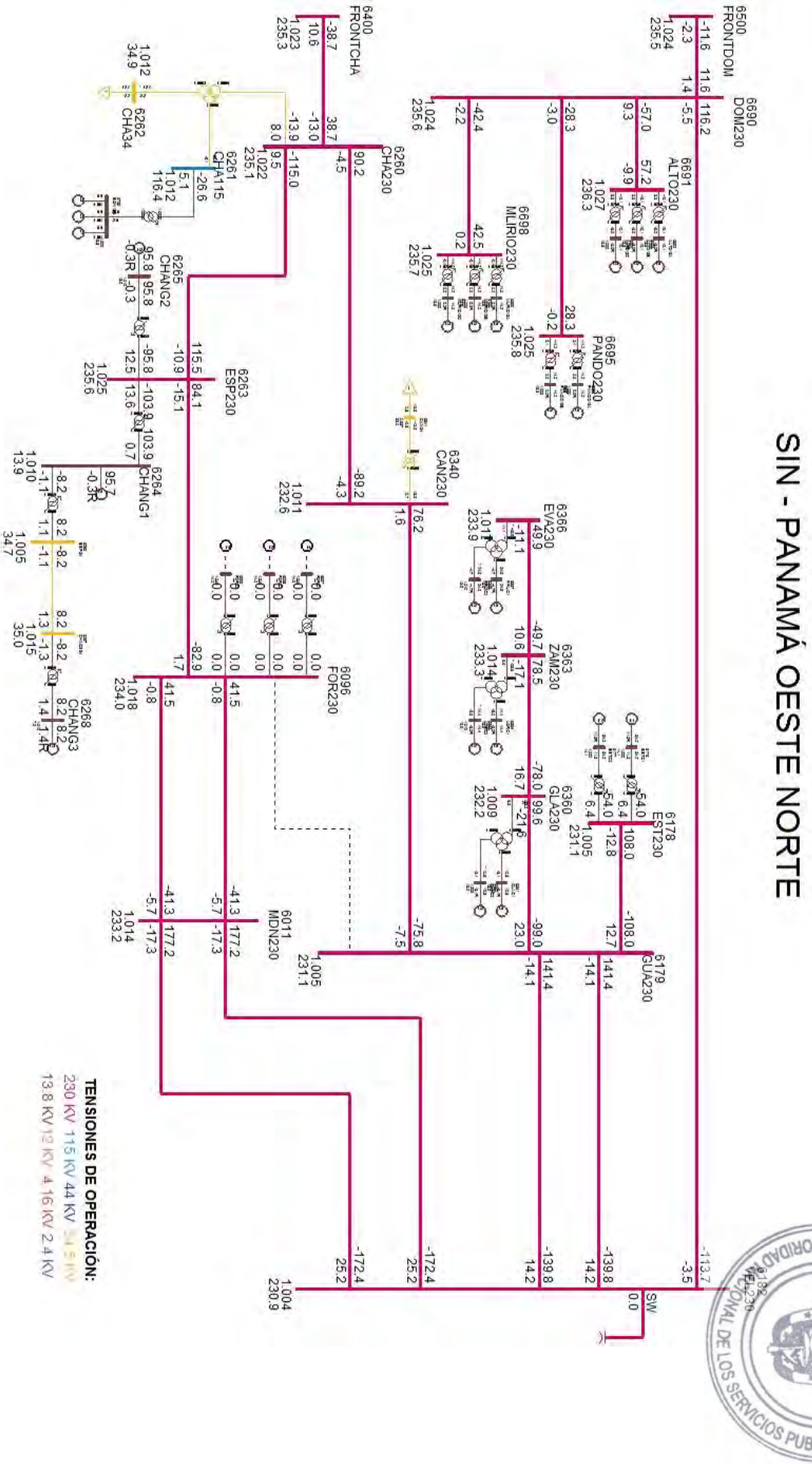
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



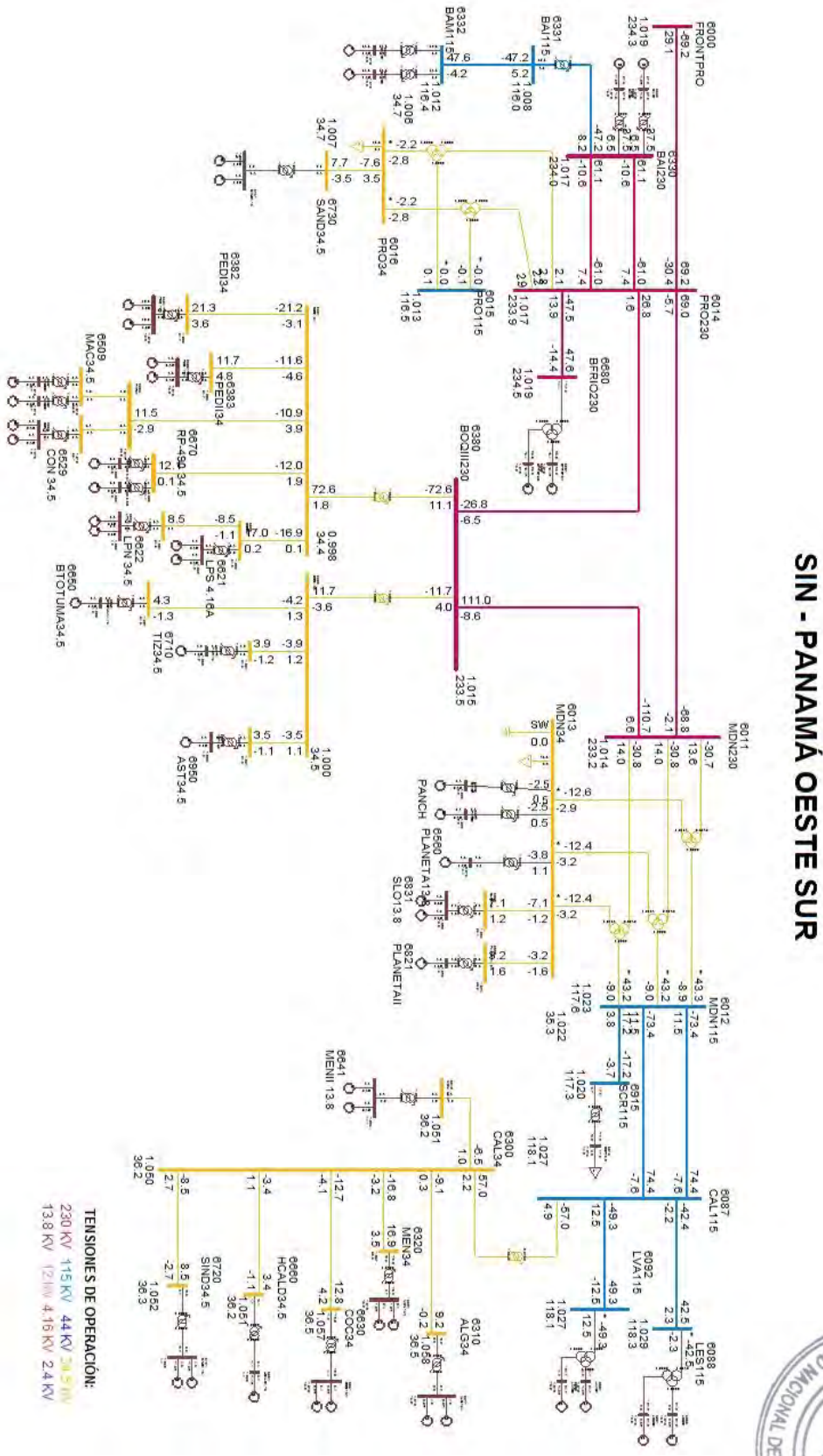
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
619

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	3.9
6072	BLMG3	V3	38	3.9
6073	BLMG4	V4	38	3.9
6090	LESG1	E1	21.2	2.6
6091	LESG2	E2	21.2	2.6
6094	LVAG1	L1	24.7	-4.2
6095	LVAG2	L2	24.7	-4.2
6101	BAYG1	B1	40	2.2
6102	BAYG2	B2	40	2.2
6172	PAC 13A	P1	17	8.1
6172	PAC 13A	P2	17	8.1
6172	PAC 13A	P3	17	8.1
6176	ESTG1	E1	54	11.5
6177	ESTG2	E2	54	11.5
6264	CHANG1	G1	95.7	-0.3
6265	CHANG2	G2	95.8	-0.3
6268	CHANG3	G3	8.2	1.4
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.8
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.7
6311	ALG 13A	A1	4.6	0.3
6311	ALG 13A	A2	4.6	0.3
6321	MEN 13A	M1	8.4	1.9
6321	MEN 13A	M2	8.4	1.9
6333	BAMG1	G1	23.8	1.3
6334	BAMG2	G2	23.8	1.3

620

6335	BAIG1	G1	37.5	-4.6
6336	BAIG2	G2	37.5	-4.6
6361	GLAG1	G1	10.8	-3.1
6362	GLAG2	G2	10.8	-3.1
6364	LORG1	G1	14.4	-3
6365	LORG2	G2	14.4	-3
6367	PRUG1	G1	24.9	-4.7
6368	PRUG2	G2	24.9	-4.7
6384	PEDI 13A	G1	10.6	2
6384	PEDI 13A	G2	10.6	2
6385	PEDII 13A	G1	5.8	2.5
6385	PEDII 13A	G2	5.8	2.5
6431	EOLICO I	G1	60	-7.3
6510	MACG1	G1	1.5	-0.6
6511	MACG2	G2	1.5	-0.6
6520	PAAG1	G1	2.5	-0.5
6521	PAAG2	G2	2.5	-0.5
6530	CON 4.16A	G1	4.2	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.2	-0.5
6560	PLANETA13.8	G1	3.8	-1.1
6570	FRAILE13.8	G1	2.3	0.4
6570	FRAILE13.8	G2	2.3	0.4
6600	HUACA13.8	G1	4.3	0.9
6621	LPS 4.16A	G1	4.3	-0.5
6621	LPS 4.16A	G2	4.3	-0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.3	0.6
6623	LPN 4.16A	G2	4.3	0.6
6631	COC 13A	G1	6.4	2.2
6631	COC 13A	G2	6.4	2.2
6641	MENII 13.8	G1	3.3	-0.5
6641	MENII 13.8	G2	3.3	-0.5
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.3	-1.3
6661	HCALD4.16	G1	3.4	-1.1
6671	RP-490 6.6A	G1	6.1	09:36
6672	RP-490 6.6B	G2	6.1	0.4
6681	BFRIO13A	G1	23.8	-6.4
6682	BFRIO13B	G2	23.8	-6.4
6692	ALTO13A	G1	19.1	-3
6693	ALTO13B	G2	19.1	-3
6694	ALTO13C	G3	19.1	-3
6696	PANDO13A	G1	14.2	0

621

6697	PANDO13B	G2	14.2	0
6699	MLIRIO13A	G1	14.2	0.2
6700	MLIRIO13B	G2	14.2	0.2
6701	MLIRIO13C	G3	14.2	0.2
6711	TIZ4.16	G1	3.9	-1.2
6721	SIND4.16	G1	4.3	-1.3
6721	SIND4.16	G2	4.3	-1.3
6731	SAND4.16	G1	3.8	-1.7
6731	SAND4.16	G2	3.8	-1.7
6750	BON13.8	G1	8.9	-1
6750	BON13.8	G2	8.9	-1
6750	BON13.8	G3	8.9	-1
6769	ESTRECHO4.16	G1	4.4	2
6769	ESTRECHO4.16	G2	4.4	2
6771	CAÑAZAS13.8	G1	12:00	1.2
6771	CAÑAZAS13.8	G2	2.5	1.2
6775	SMAG1	G1	8.5	-0.6
6776	SMAG2	G2	8.5	-0.6
6777	SMAG3	G3	5.1	-0.6
6781	OAGUA13.8	G1	2.8	0.5
6781	OAGUA13.8	G2	2.8	0.5
6791	SMA82 13A	G1	10.9	-1.7
6792	SMA82 13B	G2	10.9	-1.7
6821	PLANETAII	G1	3.2	1.6
6831	SLO13.8	G1	3.6	0.6
6831	SLO13.8	G2	3.6	0.6
6861	BBL13.8	G1	7.7	2.2
6861	BBL13.8	G2	7.7	2.2
6861	BBL13.8	G3	1.6	0.5
6930	PALMA13.8	G1	1.7	-0.7
6935	TRANCOS13.8	G1	0.8	0.2
6940	RIOPIED13	G1	4.3	-0.5
6940	RIOPIED13	G2	4.3	-0.5
6951	AST4.16	G1	3.5	-1.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1514.9	25

REPUBLICA DE PANAMA
622
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	3.3
6128	MIR13C	G3	20	10.4
6129	MIR13D	G4	27.2	12.7
6130	MIR13F	G5	17	4.6
6134	MAD6A	G1	11	1.3
6135	MAD6B	G2	11	1.1
6140	GAT6A	G1	2	-0.5
6140	GAT6A	G2	2	-0.5
6140	GAT6A	G3	2	-0.5
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			110.2	32.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
623

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0189	234.34	6001	PAN230	1.0076	231.75
6003	PANII230	1.0131	233.01	6008	LSA230	1.0014	230.32
6011	MDN230	1.0141	233.24	6014	PRO230	1.0169	233.89
6096	FOR230	1.0175	234.04	6100	BAY230	1.0235	235.4
6103	COP230	1.0143	233.3	6171	PAC230	1.02	234.61
6178	EST230	1.0048	231.1	6179	GUA230	1.0048	231.1
6182	VEL230	1.0038	230.88	6260	CHA230	1.0222	235.11
6263	ESP230	1.0245	235.65	6330	BAI230	1.0173	233.99
6340	CAN230	1.0112	232.58	6345	PM230-29	1.0069	231.59
6360	GLA230	1.0094	232.17	6363	ZAM230	1.0143	233.3
6366	EVA230	1.0171	233.93	6380	BOQIII230	1.0152	233.5
6400	FRONTCHA	1.023	235.29	6430	EOLICO230	1.0026	230.6
6500	FRONTDOM	1.024	235.52	6590	24DIC 230	1.0143	233.3
6680	BFRIO230	1.0194	234.46	6690	DOM230	1.0242	235.56
6691	ALTO230	1.0274	236.29	6695	PANDO230	1.025	235.76
6698	MLIRIO230	1.0249	235.73	6760	SBA230	1.0009	230.21
6790	SMA82 230	1.0025	230.57	6860	BBL230	1.0037	230.85

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6005	CHO230	0.9965	229.2	6105	PAM230	0.9965	229.2
6240	EHIG230	0.9946	228.76				

REPUBLICA DE PANAMA
624
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0109	116.26	6004	PANII115	1.0073	115.84
6009	LSA115	1.0195	117.24	6012	MDN115	1.0226	117.6
6015	PRO115	1.0131	116.5	6018	CAC115	1.0107	116.23
6024	CHI115	1.0048	115.55	6027	LOC115A	1.0036	115.41
6032	MAR115A	1.0022	115.25	6036	SMA115	1.0108	116.25
6055	MOS115B	1.0089	116.02	6057	TOC115	1.005	115.58
6059	LM1115	1.0147	116.69	6060	LM2115	1.0149	116.71
6066	FFIELD	1.0127	116.47	6074	LMDIST	1.0148	116.7
6087	CAL115	1.0269	118.09	6088	LES115	1.029	118.34
6092	LVA115	1.0267	118.07	6120	MIR115B	1.0168	116.93
6123	MIR115A	1.0215	117.47	6170	CPA115	1.0161	116.85
6173	STR115	1.0138	116.59	6210	TIN115	1.0081	115.93
6211	PM115-9	1.0086	115.98	6230	CBA115	1.002	115.23
6261	CHA115	1.0123	116.42	6270	CAT115	1.015	116.73
6280	GIR115	1.0166	116.91	6290	CATII115	1.0146	116.68
6331	BAI115	1.0084	115.96	6332	BAM115	1.0124	116.43
6350	PM115-8	1.0067	115.77	6772	SBA115	1.0028	115.33
6773	SMA115	1.0046	115.53	6915	SCR115	1.0202	117.32

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9881	113.63	6019	CVI115A	0.9993	114.91
6040	SFR115	1	115	6047	CLA115	0.9984	114.82
6580	LBO115	0.9859	113.38				

625

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	74.3	400	18.6	400	18.6	366	20.3
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	73.6	200	36.8	200	36.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	110.9	350	31.7	350	31.7	450	24.6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	110.9	350	31.7	350	31.7	450	24.6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	146	247	59.1	247	59.1	366	39.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	146	247	59.1	247	59.1	366	39.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	81	175	46.3	175	46.3	218.8	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	81	175	46.3	175	46.3	218.8	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	162.1	350	46.3	350	46.3	437.5	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	162	350	46.3	350	46.3	437.5	37
6002	PAN115	6018	CAC115	12	45.2	120	37.7	120	37.7	175	25.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	68.2	142	48	142	48	178	38.3
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.6	93	15.7	93	15.7	175	8.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	104.7	137	76.4	137	76.4	175	59.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	104.7	137	76.4	137	76.4	175	59.8
6002	PAN115	6036	SMA115	7	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.5
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	69.7	109	63.9	109	63.9	135	51.6
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	24.7	93	26.6	93	26.6	175	14.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	47.3	151	31.3	151	31.3	175	27
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	81.5	175	46.6	175	46.6	218.8	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	81.5	175	46.6	175	46.6	218.8	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	163.1	350	46.6	350	46.6	437.5	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	163	350	46.6	350	46.6	437.5	37.3
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	75.4	186	40.5	186	40.5	350	21.5
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	173.2	276	62.8	276	62.8	459	37.7
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	173.2	276	62.8	276	62.8	459	37.7
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	24.6	186	13.2	186	13.2	350	7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	88.1	158	55.7	158	55.7	196	44.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	88.1	158	55.7	158	55.7	196	44.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	24.3	93	26.1	93	26.1	175	13.9
6004	PANII115	6057	TOC115	33	24.3	93	26.1	93	26.1	175	13.9
6004	PANII115	6173	STR115	1	7.7	150	5.1	150	5.1	250	3.1
6004	PANII115	6173	STR115	2	7.7	150	5.1	150	5.1	250	3.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5

626

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	191	247	77.3	247	77.3	366	52.2
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	191	247	77.3	247	77.3	366	52.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	50.2	100	50.2	100	50.2	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	182.5	247	73.9	247	73.9	366	49.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	201.5	247	81.6	247	81.6	366	55.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	201.5	247	81.6	247	81.6	366	55.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	144.4	276	52.3	276	52.3	459	31.5
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	144.4	276	52.3	276	52.3	459	31.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	212	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	212	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	22	131	16.8	131	16.8	405	5.4
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	183.7	247	74.4	247	74.4	366	50.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.9	70	42.8	70	42.8	87.5	34.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.9	70	42.8	70	42.8	87.5	34.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.8	100	42.8	100	42.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	45.5	80	56.8	80	56.8	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	68.1	400	17	400	17	450	15.1
6011	MDN230	6096	FOR230	7	41.2	193	21.3	193	21.3	366	11.2
6011	MDN230	6096	FOR230	8	41.2	193	21.3	193	21.3	366	11.2
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	175.6	350	50.2	350	50.2	450	39
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	175.6	350	50.2	350	50.2	450	39
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	109.7	400	27.4	400	27.4	450	24.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.8	70	48.3	70	48.3	87.5	38.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	33.8	70	48.3	70	48.3	87.5	38.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.6	70	48	70	48	87.5	38.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	72.8	93	78.3	93	78.3	175	41.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	72.8	93	78.3	93	78.3	175	41.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	17.2	143.6	12	143.6	12	161.9	10.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.1	60	73.5	60	73.5	75	58.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	44.1	60	73.5	60	73.5	75	58.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	44.2	60	73.7	60	73.7	75	58.9
6014	PRO230	6330	BAI230	27	61	186	32.8	186	32.8	350	17.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	61	186	32.8	186	32.8	350	17.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	27.1	400	6.8	400	6.8	450	6
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	48.8	131	37.3	405	12.1	--	--
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.7	50	7.3	50	7.3	62.5	5.9

627

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.5	50	7.1	50	7.1	62.5	5.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.6	10	86.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.6	15	57.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.6	30	28.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	107.6	140	76.9	140	76.9	150	71.7
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.4	90	42.7	90	42.7	100	38.4
6018	CAC115	6173	STR115	1A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70.8	140	50.6	140	50.6	150	47.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	39.1	141	27.7	141	27.7	164	23.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	11.9	10.3	115.3	10.3	115.3	50	23.7
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	11.9	10.3	115.3	10.3	115.3	50	23.7
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.3	25	105.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.6	42	110.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	42.2	42	100.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.9	25	31.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.1	25	28.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34.3	90	38.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	41	93	44	93	44	175	23.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.5	114	26.8	114	26.8	125.4	24.4
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	83.6	160	52.2	160	52.2	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	83.6	160	52.2	160	52.2	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	46.7	50	93.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	46.1	50	92.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	28.8	47	61.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.8	114	62.1	114	62.1	132	53.7
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	41	50	81.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	40.6	50	81.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.5	97	22.2	97	22.2	109	19.8
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	14.7	25	58.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	19.2	25	76.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	35	42	83.2	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	87.4	184	47.5	184	47.5	228	38.3
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.2	46	87.3	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	48.8	50	97.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	34.5	50	68.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.4	10.5	79.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.9	109	2.7	109	2.7	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.6	50	81.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	29.1	50	58.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	26.5	50	53	--	--	--	--

628

6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.5	50	45.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	43.4	93	46.7	93	46.7	175	24.8
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	43.4	93	46.7	93	46.7	175	24.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	58.2	90.6	64.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	23.5	150	15.7	150	15.7	175	13.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	77.5	258.9	29.9	258.9	29.9	175	44.3
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	22.3	150	14.9	150	14.9	175	12.8
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	82.3	90.6	90.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	2.5	93	2.7	93	2.7	175	1.4
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	21.3	258.9	8.2	258.9	8.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	12	28	42.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	17.5	42	41.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	8.6	15	57.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	20.8	56	37.1	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	41.4	93	44.5	93	44.5	175	23.6
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.6	93	53.3	93	53.3	175	28.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	57.3	62.5	91.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.6	54	78.8	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.9	54	94.2	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	83.4	304	27.4	304	27.4	340	24.5
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	40.1	96	41.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	32.1	186	17.3	186	17.3	350	9.2
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	48.5	186	26.1	186	26.1	350	13.9
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	32.6	159	20.5	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	45.2	65	69.6	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	22.3	150	14.9	150	14.9	175	12.8
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.2	70	78.9	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.2	70	78.9	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.3	193	56.1	193	56.1	366	29.6
6179	GUA230	6182	VEL230	16	141.5	276	51.3	276	51.3	459	30.8

629

6179	GUA230	6182	VEL230	17	141.5	276	51.3	276	51.3	459	30.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	75.8	276	27.5	276	27.5	459	16.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	101.3	131	77.3	131	77.3	405	25
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	113.5	374	30.4	374	30.4	412	27.6
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	194.8	276	70.6	276	70.6	459	42.4
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	194.8	276	70.6	276	70.6	459	42.4
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	168.1	247	68.1	247	68.1	366	45.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.5	42	60.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	23.6	42	56.3	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	113.3	304	37.3	304	37.3	340	33.3
6260	CHA230	6340	CAN230	30	88.3	304	29	304	29	340	26
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	40	304	13.1	304	13.1	340	11.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16	50	32.1	50	32.1	62.5	25.6
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	27.1	50	54.2	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	50	54.2	50	54.2	62.5	43.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	104.8	125	83.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	96.6	125	77.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.2	66.6	49.9	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	47.9	60	79.9	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	38	60	63.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	38	60	63.4	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	47.2	93	50.8	175	27	175	27
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	23.9	70	34.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	23.9	70	34.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.3	50	26.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	75.6	304	24.9	304	24.9	340	22.2
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	79.2	131	60.4	131	60.4	405	19.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.6	66	34.2	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	50.2	131	38.4	131	38.4	405	12.4
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.5	40	73.7	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	51.1	64	79.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	73.4	83.3	88.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	12.3	83.3	14.8	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	39.2	300	13.1	300	13.1	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.6	175	34.6	--	--	--	--

630

6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	11.5	374	3.1	374	3.1	412	2.8
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	13	374	3.5	374	3.5	374	3.5
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	23.4	50	46.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	25.1	50	50.1	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	49.8	64	77.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	56.5	131	43.1	131	43.1	405	14
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	27.8	374	7.4	374	7.4	412	6.7
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	41.5	374	11.1	374	11.1	412	10.1
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	19.4	26	74.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	19.4	26	74.4	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	19.4	26	74.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	14.2	40	35.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	14.2	40	35.4	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.8	100	35.8	100	35.8	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	22.2	93	23.9	93	23.9	175	12.7
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.1	100	22.1	100	22.1	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	22.3	50	44.6	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.1	66	33.4	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	17.7	25	70.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	17.5	50	35.1	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.4	90	42.7	90	42.7	100	38.4
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.5	97	22.2	97	22.2	109	19.8
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	22.9	75	30.6	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	20.5	47	43.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	20.5	50	40.9	--	--	--	--

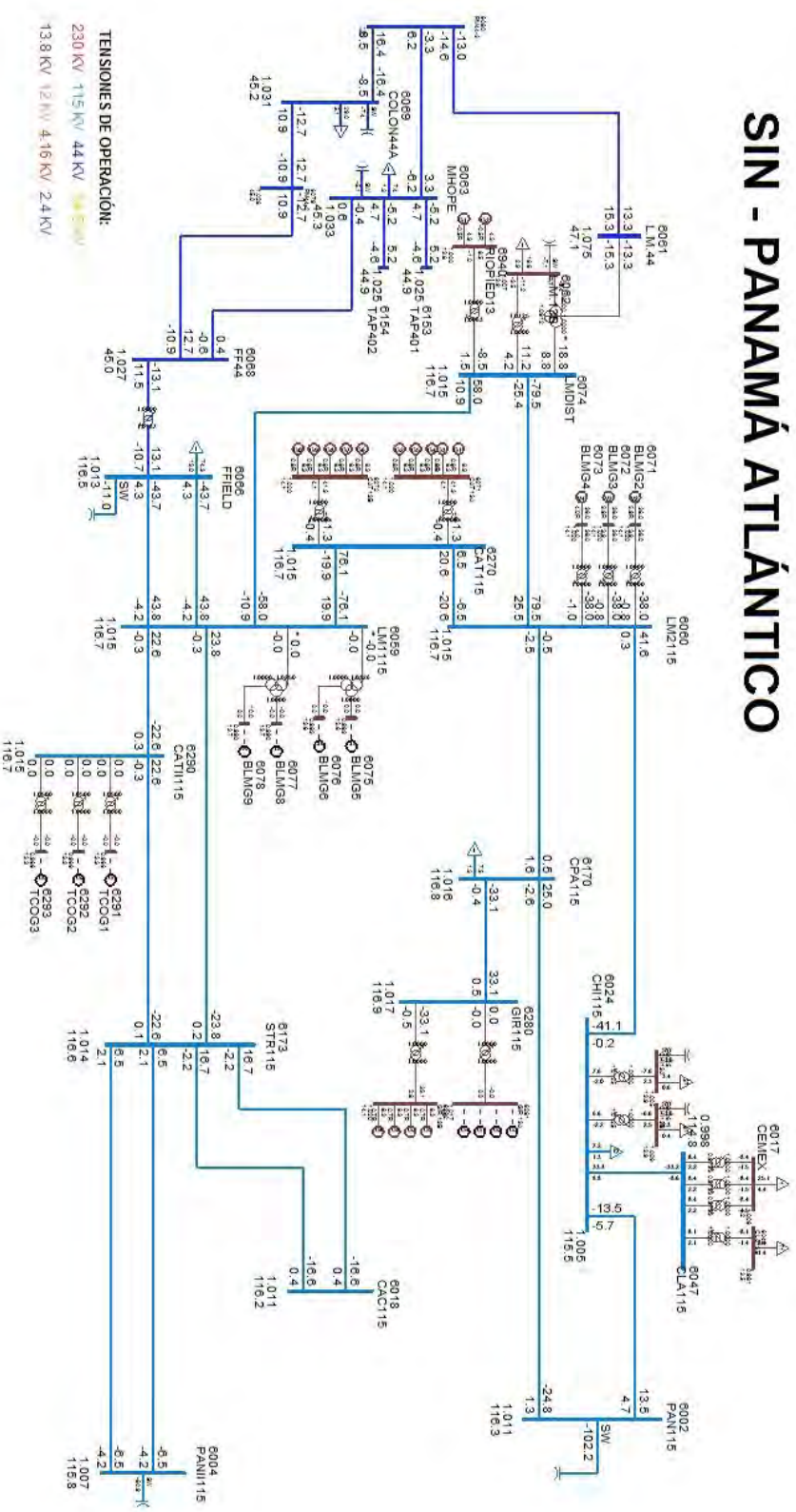
631

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

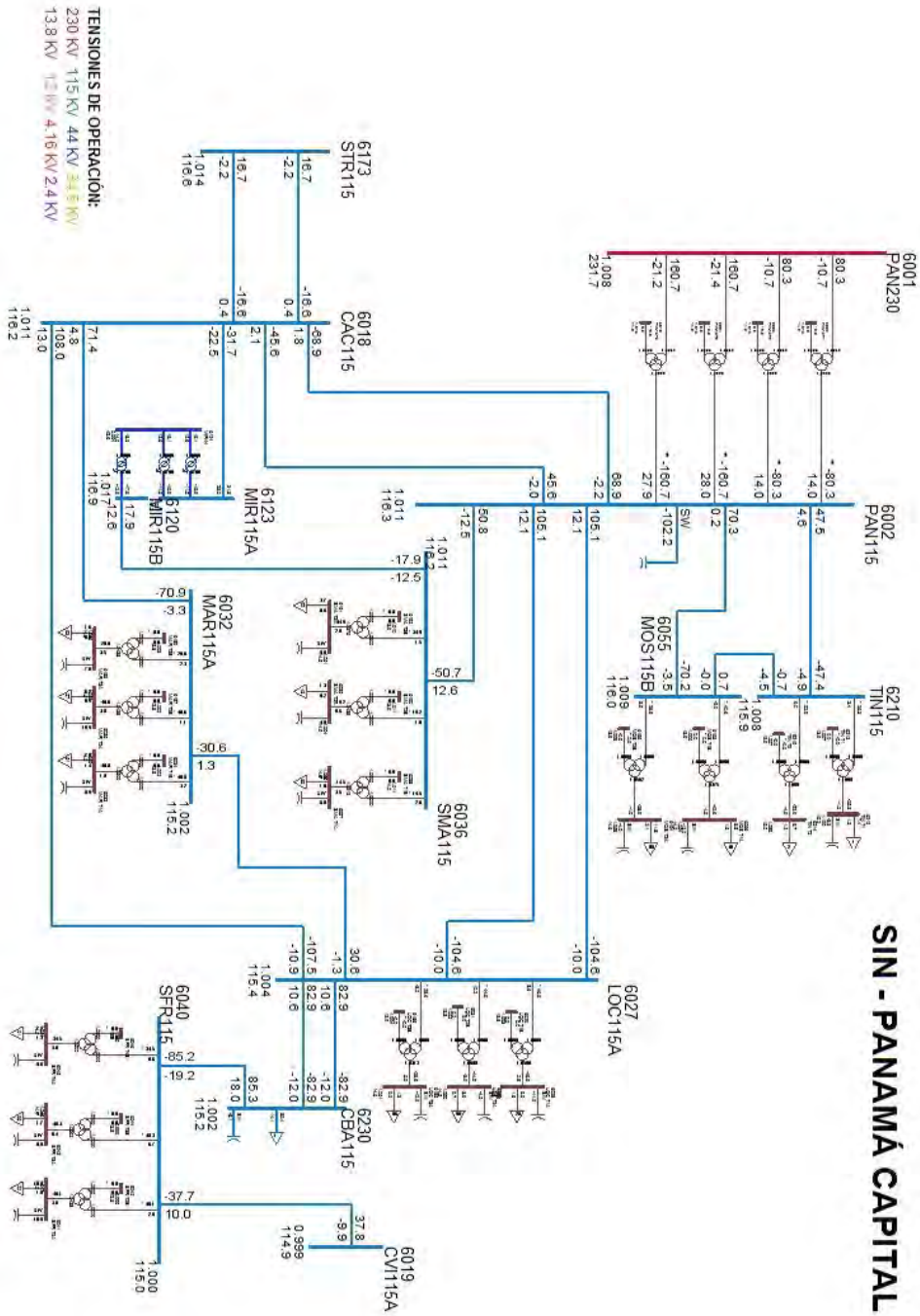
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1082.4	1179.4	0	0	0	22.7	-119.8	-119.8	-120
GUATEMAL	199.4	340.6	223.5	0	611.2	260	-13.5	-13.5	
2	1135.4	1104	0	0	0	31.2	0.2	0.2	0
SALVADOR	253.7	367.1	-182.6	0	244.5	284.1	29.6	29.6	
3	1232.5	1205.2	0	0	0	27.2	0.1	0.1	0
HONDURAS	339.2	395.2	-20.4	0	478.4	406.1	36.7	36.7	
4	470.4	459	0	0	0	11.3	0.1	0.1	0
NICARAGU	-67.5	181	-13.2	0	297.1	122.3	-60.6	-60.6	
5	1515.6	1489.7	0	0	0	25.6	0.2	0.2	0
C.RICA	216	558.4	-227.2	0	554.1	398	41	41	
6	1514.9	1367.2	0	0	0	88.5	59.2	59.2	60
PANAMA	25	239.5	-486.5	0	498	828.9	-58.9	-58.9	
7	110.2	47.3	0	0	0	2.9	60	60	60
ACANAL	32.1	8.3	-15.7	0	0	13.8	25.7	25.7	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	0	0	0	0	0	0	0	0	
COLUMN	7061.4	6852	0	0	0	209.4	0	0	0
TOTALS	998	2090.1	-722	0	2683.5	2313.3	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

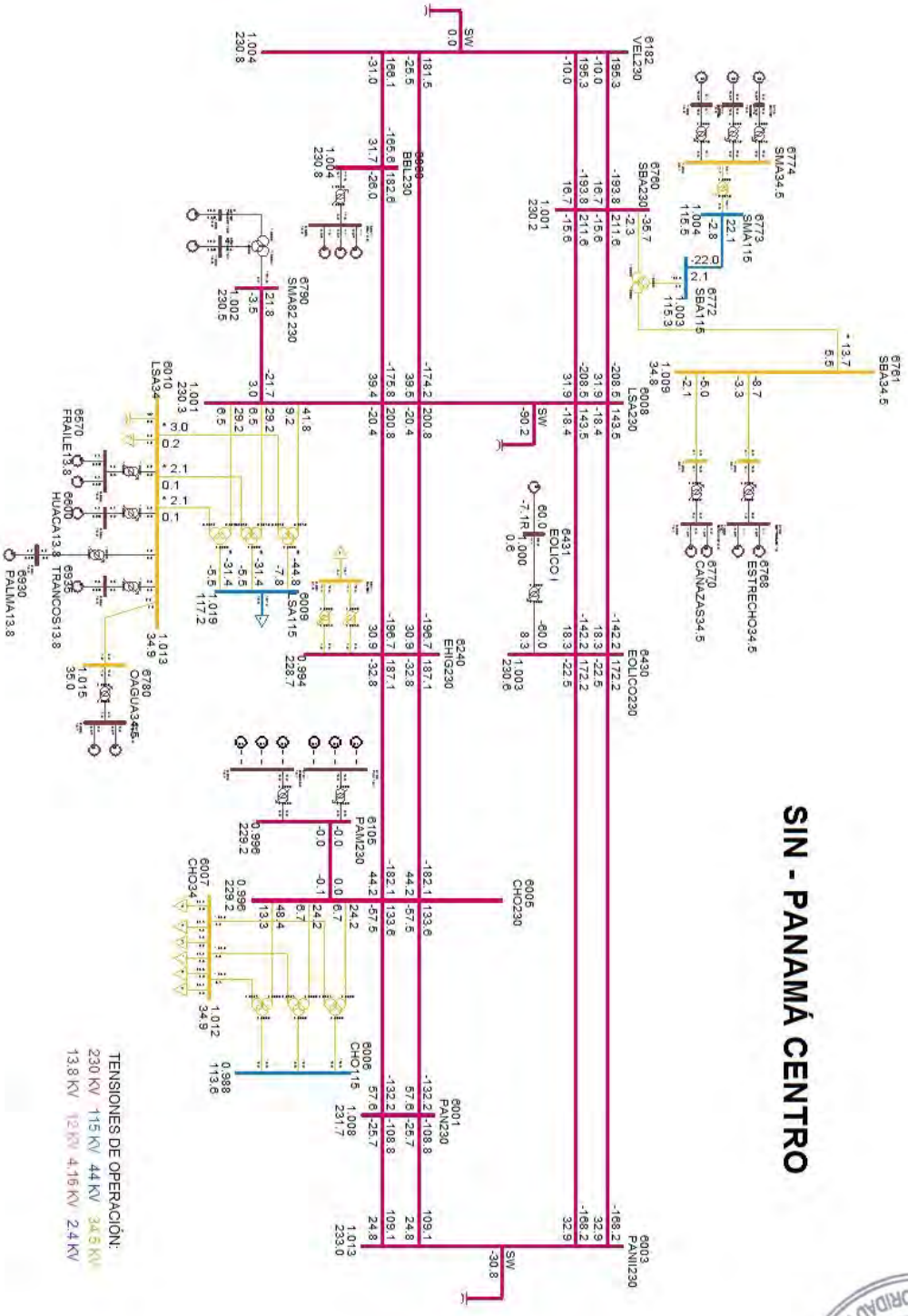
Cont. 26: Mata de Nance – Progreso



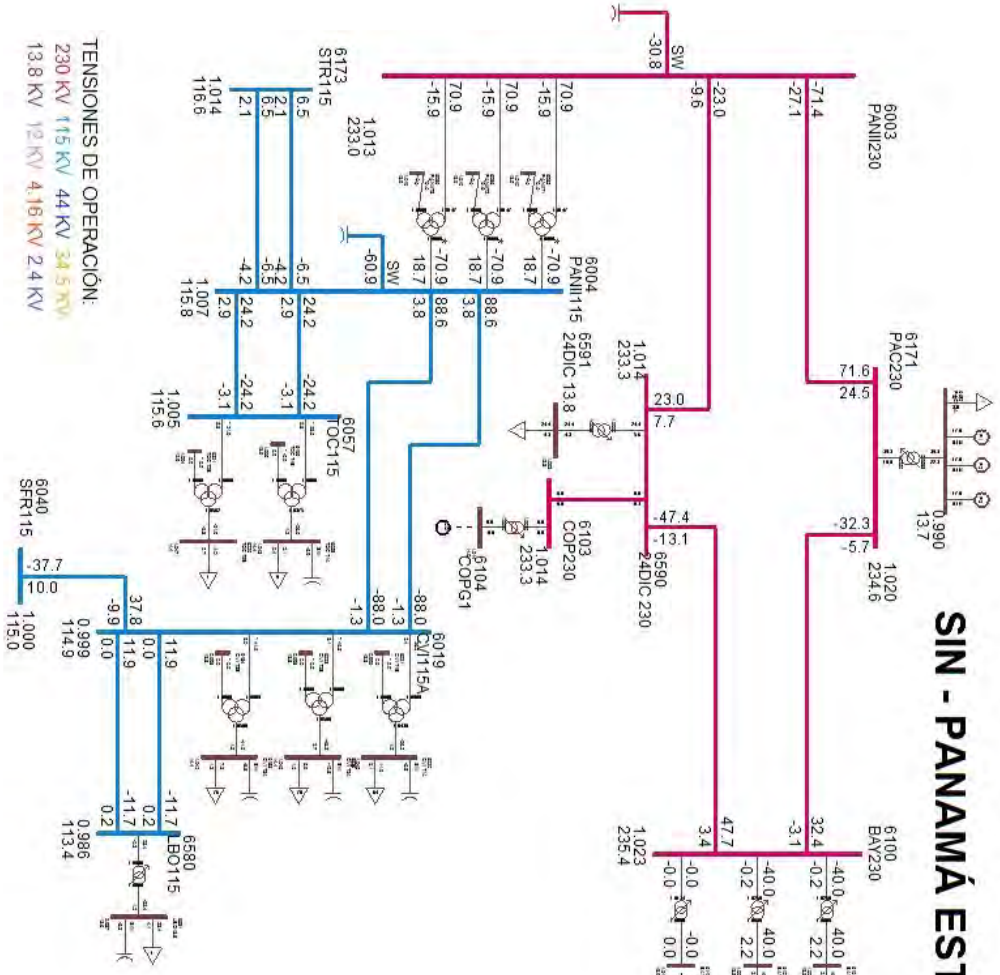
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
633



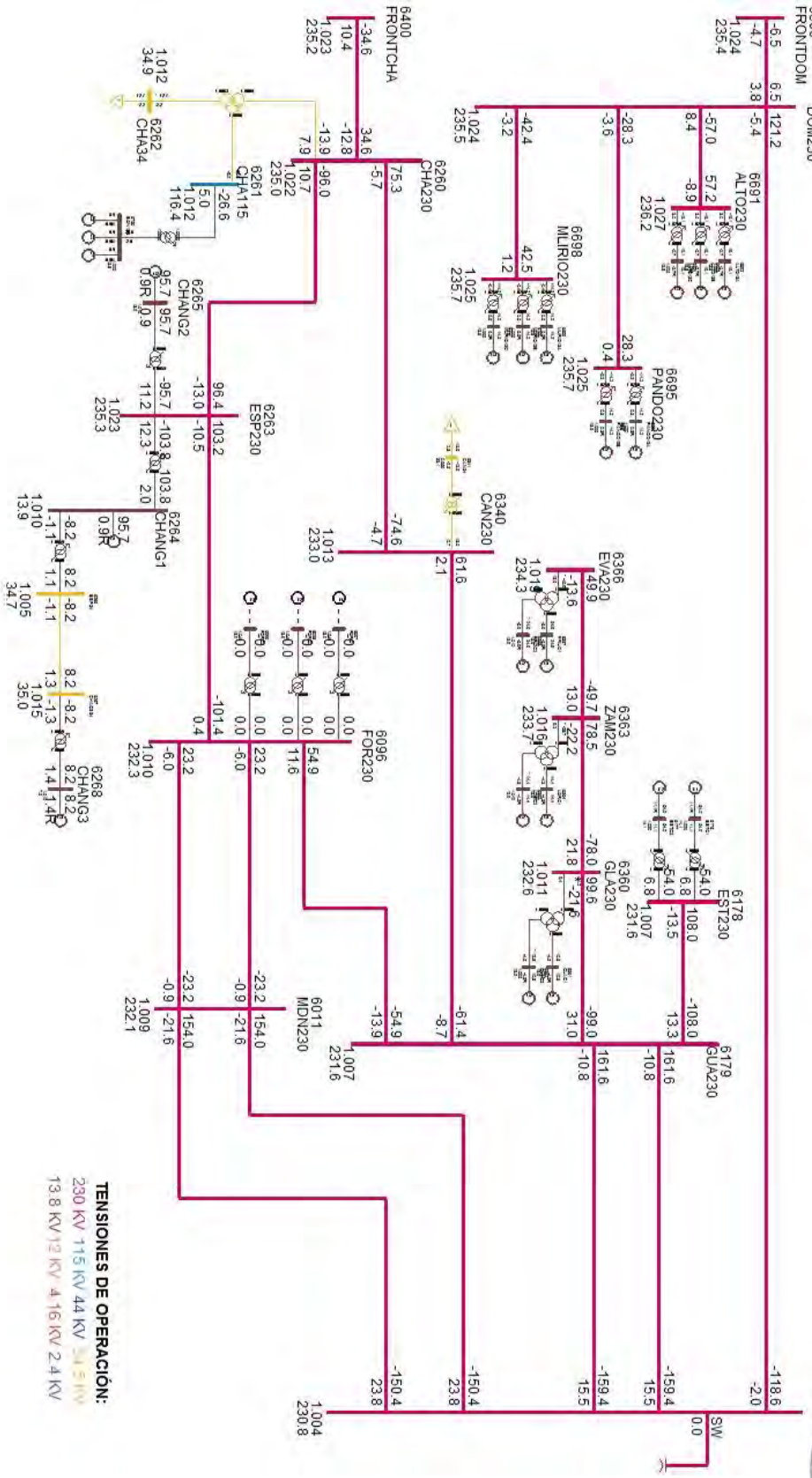
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
634



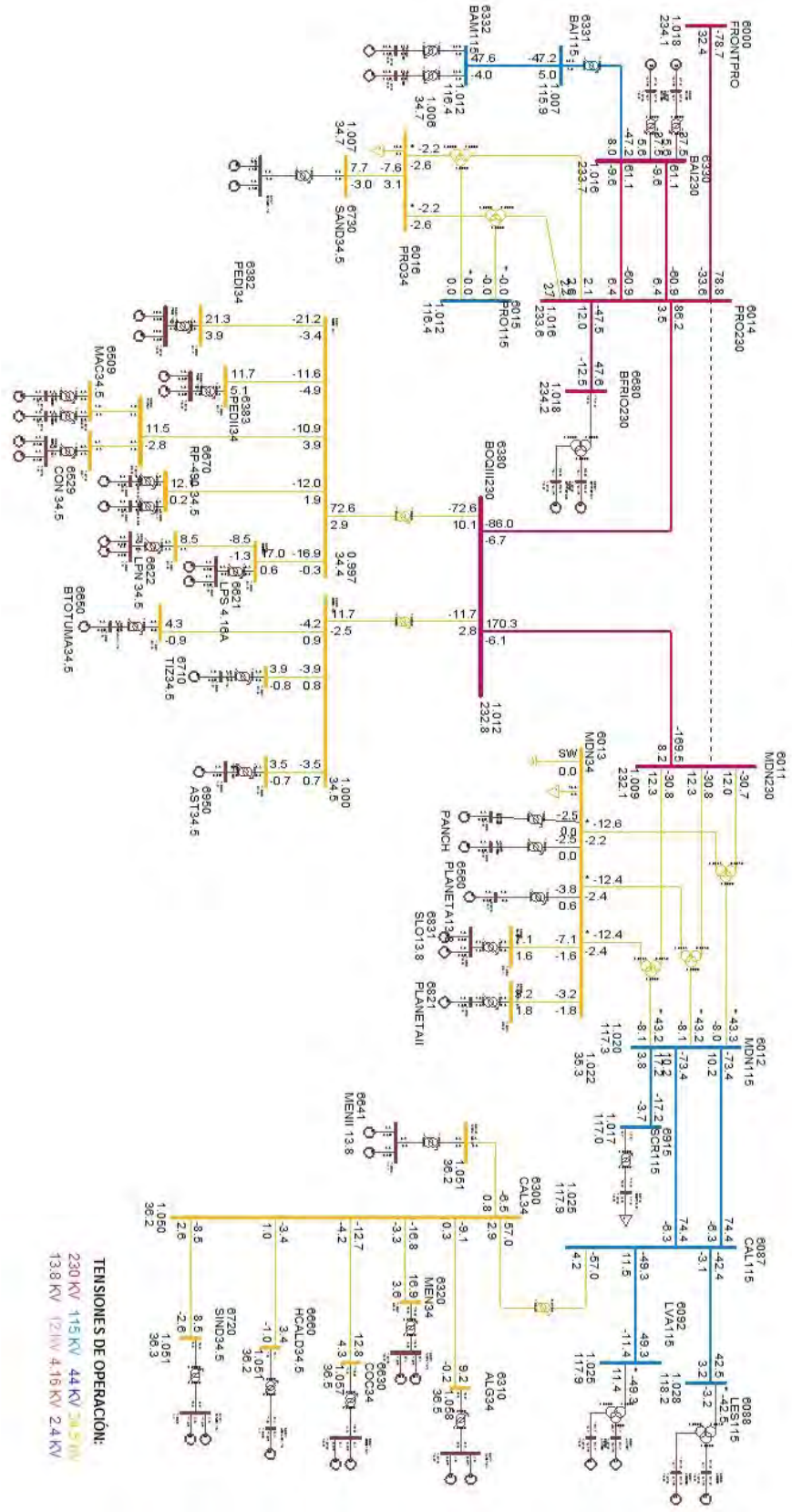
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
VERSION



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
638

639

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	3.9
6072	BLMG3	V3	38	3.9
6073	BLMG4	V4	38	4
6090	LESG1	E1	21.2	3.1
6091	LESG2	E2	21.2	3.1
6094	LVAG1	L1	24.7	-3.7
6095	LVAG2	L2	24.7	-3.7
6101	BAYG1	B1	40	2.2
6102	BAYG2	B2	40	2.2
6172	PAC 13A	P1	17	8.1
6172	PAC 13A	P2	17	8.1
6172	PAC 13A	P3	17	8.1
6176	ESTG1	E1	54	11.1
6177	ESTG2	E2	54	11.1
6264	CHANG1	G1	95.7	0.9
6265	CHANG2	G2	95.7	0.9
6268	CHANG3	G3	8.2	1.4
6271	CAT 13A	G1	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G2	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G3	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G4	8.3	0.8
6271	CAT 13A	G5	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G0	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G6	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G7	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G8	8.3	0.8
6272	CAT 13B	G9	8.3	0.8
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.7
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.7
6311	ALG 13A	A1	4.6	0.3
6311	ALG 13A	A2	4.6	0.3
6321	MEN 13A	M1	8.4	1.9
6321	MEN 13A	M2	8.4	1.9
6333	BAMG1	G1	23.8	1.4
6334	BAMG2	G2	23.8	1.4

640

6335	BAIG1	G1	37.5	-3.7
6336	BAIG2	G2	37.5	-3.7
6361	GLAG1	G1	10.8	-4.5
6362	GLAG2	G2	10.8	-4.5
6364	LORG1	G1	14.4	-4.3
6365	LORG2	G2	14.4	-4.3
6367	PRUG1	G1	24.9	-5.9
6368	PRUG2	G2	24.9	-5.9
6384	PEDI 13A	G1	10.6	2.2
6384	PEDI 13A	G2	10.6	2.2
6385	PEDII 13A	G1	5.8	2.6
6385	PEDII 13A	G2	5.8	2.6
6431	EOLICO I	G1	60	-7.1
6510	MACG1	G1	1.5	-0.6
6511	MACG2	G2	1.5	-0.6
6520	PAAG1	G1	2.5	0
6521	PAAG2	G2	2.5	0
6530	CON 4.16A	G1	4.2	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.2	-0.5
6560	PLANETA13.8	G1	3.8	-0.6
6570	FRAILE13.8	G1	2.3	0.4
6570	FRAILE13.8	G2	2.3	0.4
6600	HUACA13.8	G1	4.3	0.9
6621	LPS 4.16A	G1	4.3	-0.3
6621	LPS 4.16A	G2	4.3	-0.3
6623	LPN 4.16A	G1	4.3	0.7
6623	LPN 4.16A	G2	4.3	0.7
6631	COC 13A	G1	6.4	2.2
6631	COC 13A	G2	6.4	2.2
6641	MENII 13.8	G1	3.3	-0.4
6641	MENII 13.8	G2	3.3	-0.4
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.3	-0.9
6661	HCALD4.16	G1	3.4	-1
6671	RP-490 6.6A	G1	6.1	0.4
6672	RP-490 6.6B	G2	6.1	0.4
6681	BFRIO13A	G1	23.8	-5.4
6682	BFRIO13B	G2	23.8	-5.4
6692	ALTO13A	G1	19.1	-2.7
6693	ALTO13B	G2	19.1	-2.7
6694	ALTO13C	G3	19.1	-2.7
6696	PANDO13A	G1	14.2	0.3

641

6697	PANDO13B	G2	14.2	0.3
6699	MLIRIO13A	G1	14.2	0.5
6700	MLIRIO13B	G2	14.2	0.5
6701	MLIRIO13C	G3	14.2	0.5
6711	TIZ4.16	G1	3.9	-0.8
6721	SIND4.16	G1	4.3	-1.3
6721	SIND4.16	G2	4.3	-1.3
6731	SAND4.16	G1	3.8	-1.5
6731	SAND4.16	G2	3.8	-1.5
6750	BON13.8	G1	8.9	-0.9
6750	BON13.8	G2	8.9	-0.9
6750	BON13.8	G3	8.9	-0.9
6769	ESTRECHO4.16	G1	4.4	2
6769	ESTRECHO4.16	G2	4.4	2
6771	CAÑAZAS13.8	G1	2.5	1.2
6771	CAÑAZAS13.8	G2	2.5	1.2
6775	SMAG1	G1	8.5	-0.6
6776	SMAG2	G2	8.5	-0.6
6777	SMAG3	G3	5.1	-0.6
6781	OAGUA13.8	G1	2.8	0.5
6781	OAGUA13.8	G2	2.8	0.5
6791	SMA82 13A	G1	10.9	-1.6
6792	SMA82 13B	G2	10.9	-1.6
6821	PLANETAII	G1	3.2	1.8
6831	SLO13.8	G1	3.6	0.8
6831	SLO13.8	G2	3.6	0.8
6861	BBL13.8	G1	7.7	2.6
6861	BBL13.8	G2	7.7	2.6
6861	BBL13.8	G3	1.6	0.5
6930	PALMA13.8	G1	1.7	-0.7
6935	TRANCOS13.8	G1	0.8	0.2
6940	RIOPIED13	G1	4.3	-0.5
6940	RIOPIED13	G2	4.3	-0.5
6951	AST4.16	G1	3.5	-0.7
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1514.7	34.2

642
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	3.3
6128	MIR13C	G3	20	10.5
6129	MIR13D	G4	27.2	12.8
6130	MIR13F	G5	17	4.6
6134	MAD6A	G1	11	1.3
6135	MAD6B	G2	11	1.1
6140	GAT6A	G1	2	-0.5
6140	GAT6A	G2	2	-0.5
6140	GAT6A	G3	2	-0.5
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			110.2	32.2

643

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0177	234.07	6001	PAN230	1.0076	231.74
6003	PANII230	1.013	233	6008	LSA230	1.0013	230.29
6011	MDN230	1.0092	232.11	6014	PRO230	1.0156	233.58
6096	FOR230	1.0098	232.26	6100	BAY230	1.0234	235.39
6103	COP230	1.0143	233.28	6171	PAC230	1.02	234.6
6178	EST230	1.007	231.61	6179	GUA230	1.007	231.62
6182	VEL230	1.0036	230.83	6260	CHA230	1.0218	235.02
6263	ESP230	1.0229	235.27	6330	BAI230	1.0162	233.72
6340	CAN230	1.0129	232.97	6345	PM230-29	1.0091	232.09
6360	GLA230	1.0114	232.63	6363	ZAM230	1.0161	233.71
6366	EVA230	1.0188	234.31	6380	BOQIII230	1.012	232.76
6400	FRONTCHA	1.0227	235.22	6430	EOLICO230	1.0025	230.59
6500	FRONTDOM	1.0237	235.44	6590	24DIC 230	1.0143	233.28
6680	BFRIO230	1.0181	234.16	6690	DOM230	1.0239	235.5
6691	ALTO230	1.0271	236.24	6695	PANDO230	1.0249	235.72
6698	MLIRIO230	1.0248	235.7	6760	SBA230	1.0007	230.16
6790	SMA82 230	1.0023	230.54	6860	BBL230	1.0035	230.81

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6005	CHO230	0.9965	229.19	6105	PAM230	0.9965	229.19
6240	EHIG230	0.9945	228.73				

644

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0109	116.25	6004	PANII115	1.0072	115.83
6009	LSA115	1.0194	117.23	6012	MDN115	1.0197	117.27
6015	PRO115	1.012	116.38	6018	CAC115	1.0107	116.23
6024	CHI115	1.0048	115.55	6027	LOC115A	1.0035	115.41
6032	MAR115A	1.0021	115.24	6036	SMA115	1.0108	116.24
6055	MOS115B	1.0088	116.01	6057	TOC115	1.005	115.57
6059	LM1115	1.0147	116.69	6060	LM2115	1.0148	116.71
6066	FFIELD	1.0127	116.46	6074	LMDIST	1.0147	116.7
6087	CAL115	1.0252	117.9	6088	LES115	1.0275	118.17
6092	LVA115	1.0251	117.89	6120	MIR115B	1.0167	116.93
6123	MIR115A	1.0214	117.46	6170	CPA115	1.016	116.84
6173	STR115	1.0138	116.58	6210	TIN115	1.0081	115.93
6211	PM115-9	1.0085	115.98	6230	CBA115	1.0019	115.22
6261	CHA115	1.012	116.38	6270	CAT115	1.015	116.72
6280	GIR115	1.0166	116.91	6290	CATII115	1.0146	116.68
6331	BAI115	1.0075	115.86	6332	BAM115	1.0118	116.35
6350	PM115-8	1.0067	115.77	6772	SBA115	1.0027	115.31
6773	SMA115	1.0045	115.51	6915	SCR115	1.0172	116.98

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.988	113.62	6019	CVI115A	0.9992	114.91
6040	SFR115	0.9999	114.99	6047	CLA115	0.9984	114.82
6580	LBO115	0.9858	113.37				

645

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	84.4	400	21.1	400	21.1	366	23
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	83.7	200	41.8	200	41.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	110.9	350	31.7	350	31.7	450	24.6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	110.9	350	31.7	350	31.7	450	24.6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	146	247	59.1	247	59.1	366	39.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	146	247	59.1	247	59.1	366	39.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	81	175	46.3	175	46.3	218.8	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	81	175	46.3	175	46.3	218.8	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	162.1	350	46.3	350	46.3	437.5	37
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	162.1	350	46.3	350	46.3	437.5	37
6002	PAN115	6018	CAC115	12	45.2	120	37.7	120	37.7	175	25.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	68.2	142	48	142	48	178	38.3
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.6	93	15.7	93	15.7	175	8.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	104.7	137	76.4	137	76.4	175	59.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	104.7	137	76.4	137	76.4	175	59.8
6002	PAN115	6036	SMA115	7	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	69.7	109	63.9	109	63.9	135	51.6
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	24.7	93	26.6	93	26.6	175	14.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	47.3	151	31.3	151	31.3	175	27
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	81.5	175	46.6	175	46.6	218.8	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	81.5	175	46.6	175	46.6	218.8	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	163.1	350	46.6	350	46.6	437.5	37.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	163.1	350	46.6	350	46.6	437.5	37.3
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	75.4	186	40.5	186	40.5	350	21.5
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	173.2	276	62.8	276	62.8	459	37.7
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	173.2	276	62.8	276	62.8	459	37.7
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	24.6	186	13.2	186	13.2	350	7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	72.7	175	41.5	175	41.5	218.8	33.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	88.1	158	55.8	158	55.8	196	44.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	88.1	158	55.8	158	55.8	196	44.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	24.3	93	26.1	93	26.1	175	13.9
6004	PANII115	6057	TOC115	33	24.3	93	26.1	93	26.1	175	13.9
6004	PANII115	6173	STR115	1	7.7	150	5.1	150	5.1	250	3.1
6004	PANII115	6173	STR115	2	7.7	150	5.1	150	5.1	250	3.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	73.3	175	41.9	175	41.9	218.8	33.5

646

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	191	247	77.3	247	77.3	366	52.2
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	191	247	77.3	247	77.3	366	52.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.1	50	50.2	50	50.2	62.5	40.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	50.2	100	50.2	100	50.2	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	182.6	247	73.9	247	73.9	366	49.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	201.5	247	81.6	247	81.6	366	55.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	201.5	247	81.6	247	81.6	366	55.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	144.4	276	52.3	276	52.3	459	31.5
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	144.4	276	52.3	276	52.3	459	31.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	212	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	212	276	76.8	276	76.8	459	46.2
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	22	131	16.8	131	16.8	405	5.4
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	183.8	247	74.4	247	74.4	366	50.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.9	70	42.8	70	42.8	87.5	34.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.9	70	42.8	70	42.8	87.5	34.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.8	100	42.8	100	42.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.8	60	53.1	60	53.1	75	42.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	45.5	80	56.8	80	56.8	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	23.7	193	12.3	193	12.3	366	6.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	23.7	193	12.3	193	12.3	366	6.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	154.1	350	44	350	44	450	34.3
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	154.1	350	44	350	44	450	34.3
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	168.4	400	42.1	400	42.1	450	37.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.1	70	47.3	70	47.3	87.5	37.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	33.1	70	47.3	70	47.3	87.5	37.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	33	70	47.1	70	47.1	87.5	37.7
6012	MDN115	6087	CAL115	15	72.8	93	78.3	93	78.3	175	41.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	72.8	93	78.3	93	78.3	175	41.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	17.3	143.6	12	143.6	12	161.9	10.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.9	60	73.2	60	73.2	75	58.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	43.9	60	73.2	60	73.2	75	58.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	44	60	73.4	60	73.4	75	58.7
6014	PRO230	6330	BAI230	27	60.9	186	32.7	186	32.7	350	17.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	60.9	186	32.7	186	32.7	350	17.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	85.2	400	21.3	400	21.3	450	18.9
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	48.4	131	36.9	405	11.9	--	--
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.5	50	6.9	50	6.9	62.5	5.6

647

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.3	50	6.7	50	6.7	62.5	5.4
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.6	10	86.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.6	15	57.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.6	30	28.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	107.6	140	76.9	140	76.9	150	71.8
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.5	90	42.7	90	42.7	100	38.5
6018	CAC115	6173	STR115	1A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	16.6	150	11.1	150	11.1	175	9.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70.8	140	50.6	140	50.6	150	47.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	39.1	141	27.7	141	27.7	164	23.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	11.9	10.3	115.3	10.3	115.3	50	23.7
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	11.9	10.3	115.3	10.3	115.3	50	23.7
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.3	25	105.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	46.6	42	110.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	42.2	42	100.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	7.9	25	31.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.1	25	28.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34.3	90	38.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	41	93	44	93	44	175	23.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.5	114	26.8	114	26.8	125.4	24.4
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	83.6	160	52.2	160	52.2	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	83.6	160	52.2	160	52.2	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	46.7	50	93.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	46.1	50	92.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	28.8	47	61.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.8	114	62.1	114	62.1	132	53.7
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	41	50	81.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	40.6	50	81.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.6	97	22.2	97	22.2	109	19.8
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	14.7	25	58.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	19.2	25	76.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	35	42	83.2	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	87.4	184	47.5	184	47.5	228	38.3
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.2	46	87.3	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	48.8	50	97.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	34.5	50	68.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.4	10.5	79.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.9	109	2.7	109	2.7	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.6	50	81.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	29.1	50	58.1	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
648

6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	26.5	50	53	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.5	50	45.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	43.4	93	46.7	93	46.7	175	24.8
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	43.4	93	46.7	93	46.7	175	24.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	58.2	90.6	64.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	23.5	150	15.6	150	15.6	175	13.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	77.5	258.9	29.9	258.9	29.9	175	44.3
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	22.3	150	14.9	150	14.9	175	12.8
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	82.3	90.6	90.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	2.5	93	2.7	93	2.7	175	1.4
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	21.3	258.9	8.2	258.9	8.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	12	28	42.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	17.5	42	41.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	8.6	15	57.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	20.8	56	37.1	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	41.5	93	44.6	93	44.6	175	23.7
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.4	93	53.1	93	53.1	175	28.2
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	57.2	62.5	91.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.6	54	78.9	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.6	54	93.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	56.2	276	20.4	276	20.4	459	12.3
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	101.4	304	33.4	304	33.4	340	29.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	40.1	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	32.1	186	17.3	186	17.3	350	9.2
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	48.5	186	26.1	186	26.1	350	13.9
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	32.5	159	20.5	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	45.2	65	69.6	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	22.3	150	14.9	150	14.9	175	12.7
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.1	70	78.8	--	--	--	--

649

6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.1	70	78.8	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.1	193	56	193	56	366	29.5
6179	GUA230	6182	VEL230	16	160.9	276	58.3	276	58.3	459	35
6179	GUA230	6182	VEL230	17	160.9	276	58.3	276	58.3	459	35
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	61.6	276	22.3	276	22.3	459	13.4
6179	GUA230	6360	GLA230	22	103.2	131	78.8	131	78.8	405	25.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	118.5	374	31.7	374	31.7	412	28.8
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	194.8	276	70.6	276	70.6	459	42.4
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	194.8	276	70.6	276	70.6	459	42.4
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	168.4	247	68.2	247	68.2	366	46
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.6	109	4.2	109	4.2	135	3.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.5	42	60.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	23.6	42	56.3	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	9.7	50	19.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	95.1	304	31.3	304	31.3	340	28
6260	CHA230	6340	CAN230	30	73.9	304	24.3	304	24.3	340	21.7
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	36.1	304	11.9	304	11.9	340	10.6
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16	50	31.9	50	31.9	62.5	25.6
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	27.1	50	54.2	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	50	54.2	50	54.2	62.5	43.3
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	104.6	125	83.7	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	96.4	125	77.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.2	66.6	49.8	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	47.9	60	79.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	37.9	60	63.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	37.9	60	63.2	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	47.2	93	50.8	175	27	175	27
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	23.9	70	34.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	23.9	70	34.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.3	50	26.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	61.2	304	20.1	304	20.1	340	18
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	80.2	131	61.3	131	61.3	405	19.8
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.6	66	35.7	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	50.7	131	38.7	131	38.7	405	12.5
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.2	40	75.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	51.7	64	80.8	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
650
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	73.3	83.3	87.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	12	83.3	14.4	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	35.3	300	11.8	300	11.8	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.6	175	34.6	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	7.8	374	2.1	374	2.1	412	1.9
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	10.9	374	2.9	374	2.9	374	2.9
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	23.4	50	46.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	25.1	50	50.1	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	49.2	64	76.9	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	56.4	131	43	131	43	405	13.9
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	27.8	374	7.4	374	7.4	412	6.8
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	41.6	374	11.1	374	11.1	412	10.1
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	19.3	26	74.2	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	19.3	26	74.2	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	19.3	26	74.2	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	14.2	40	35.4	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	14.2	40	35.4	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	14.2	20	70.8	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.8	100	35.8	100	35.8	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	22.2	93	23.8	93	23.8	175	12.7
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.1	100	22.1	100	22.1	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	22.3	50	44.6	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22	66	33.4	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	17.9	25	71.8	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	17.5	50	35.1	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	38.5	90	42.7	90	42.7	100	38.5
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	21.6	97	22.2	97	22.2	109	19.8
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	22.9	75	30.6	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	20.5	47	43.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	20.5	50	40.9	--	--	--	--

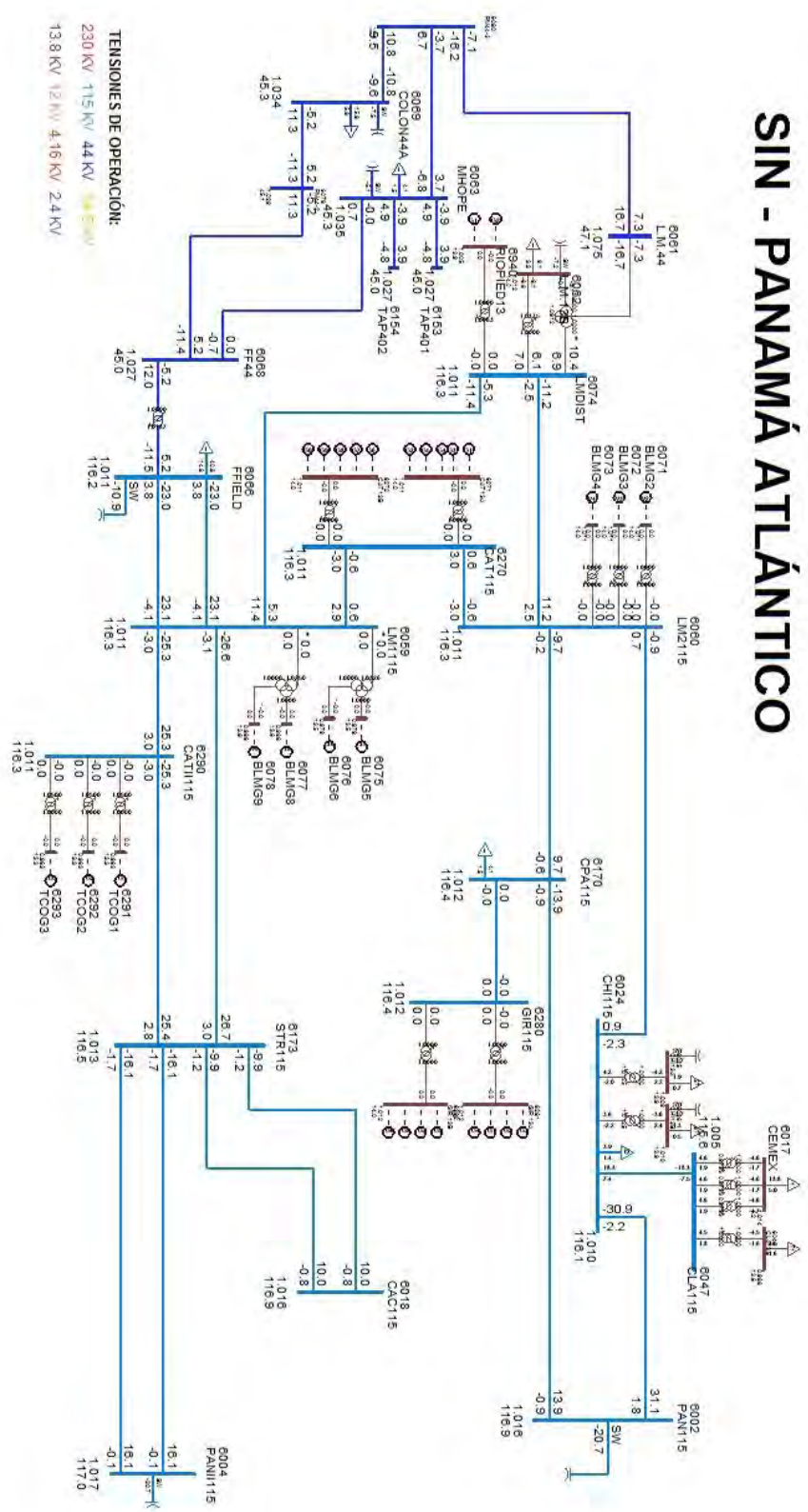
REPUBLICA DE PANAMA
651
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

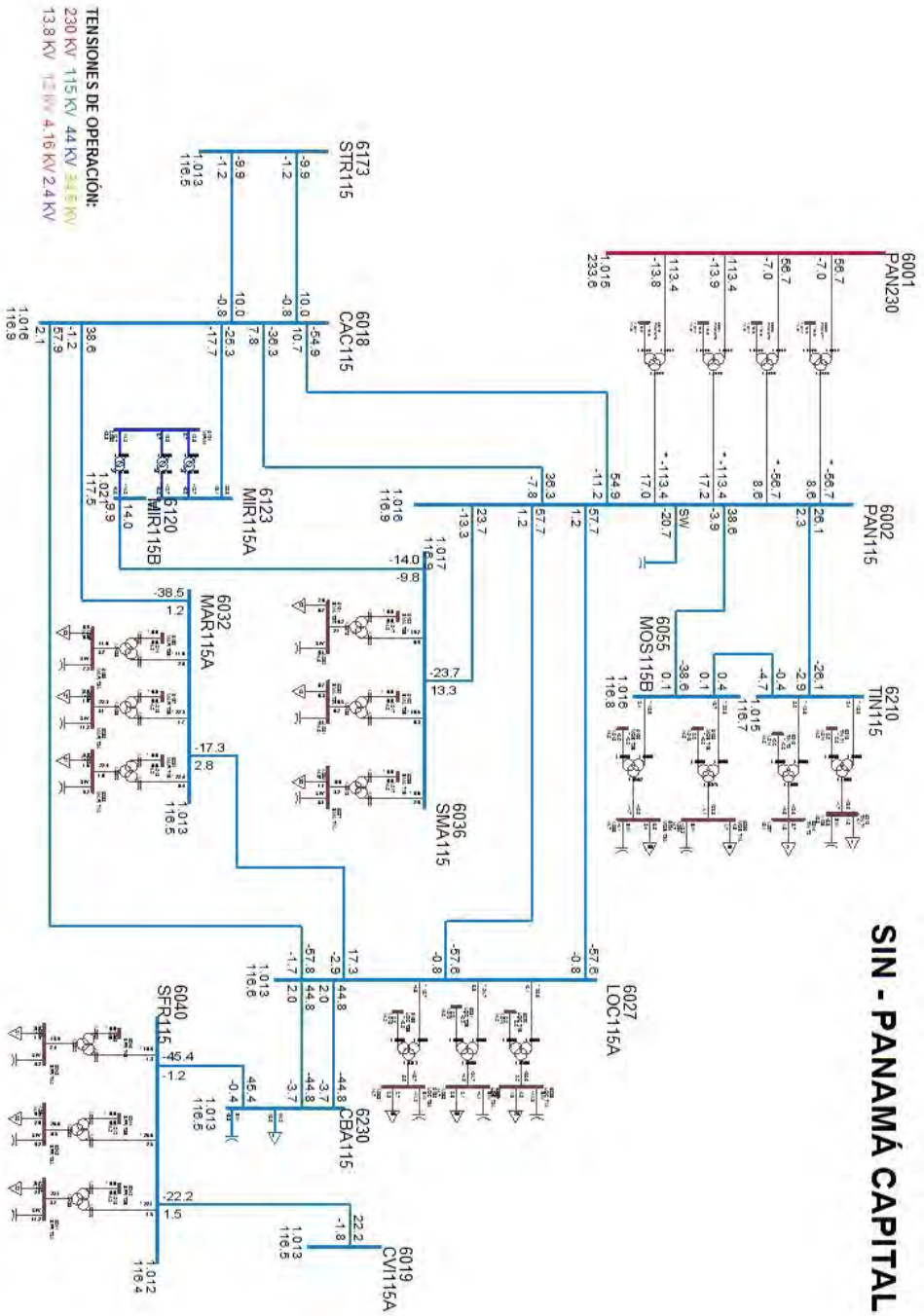
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1082.3	1179.4	0	0	0	22.7	-119.9	-119.9	-120
GUATEMAL	199.4	340.6	223.5	0	611.2	260	-13.5	-13.5	
2	1135.3	1104	0	0	0	31.2	0.1	0.1	0
SALVADOR	253.7	367.1	-182.6	0	244.5	284.2	29.6	29.6	
3	1232.5	1205.2	0	0	0	27.2	0	0	0
HONDURAS	339.3	395.2	-20.4	0	478.4	406.2	36.7	36.7	
4	470.4	459	0	0	0	11.3	0.1	0.1	0
NICARAGU	-67.4	181	-13.2	0	297.1	122.4	-60.6	-60.6	
5	1515.5	1489.7	0	0	0	25.6	0.2	0.2	0
C.RICA	217	558.4	-227.2	0	554	397.7	42.1	42.1	
6	1514.7	1367.2	0	0	0	87.9	59.5	59.5	60
PANAMA	34.2	239.5	-486.4	0	490.2	831.4	-60.1	-60.1	
7	110.2	47.3	0	0	0	2.9	60	60	60
ACANAL	32.2	8.3	-15.7	0	0	13.8	25.8	25.8	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	0	0	0	0	0	0	0	0	
COLUMN	7060.8	6852	0	0	0	208.8	0	0	0
TOTALS	1008.3	2090.1	-721.9	0	2675.5	2315.6	0	0	

652

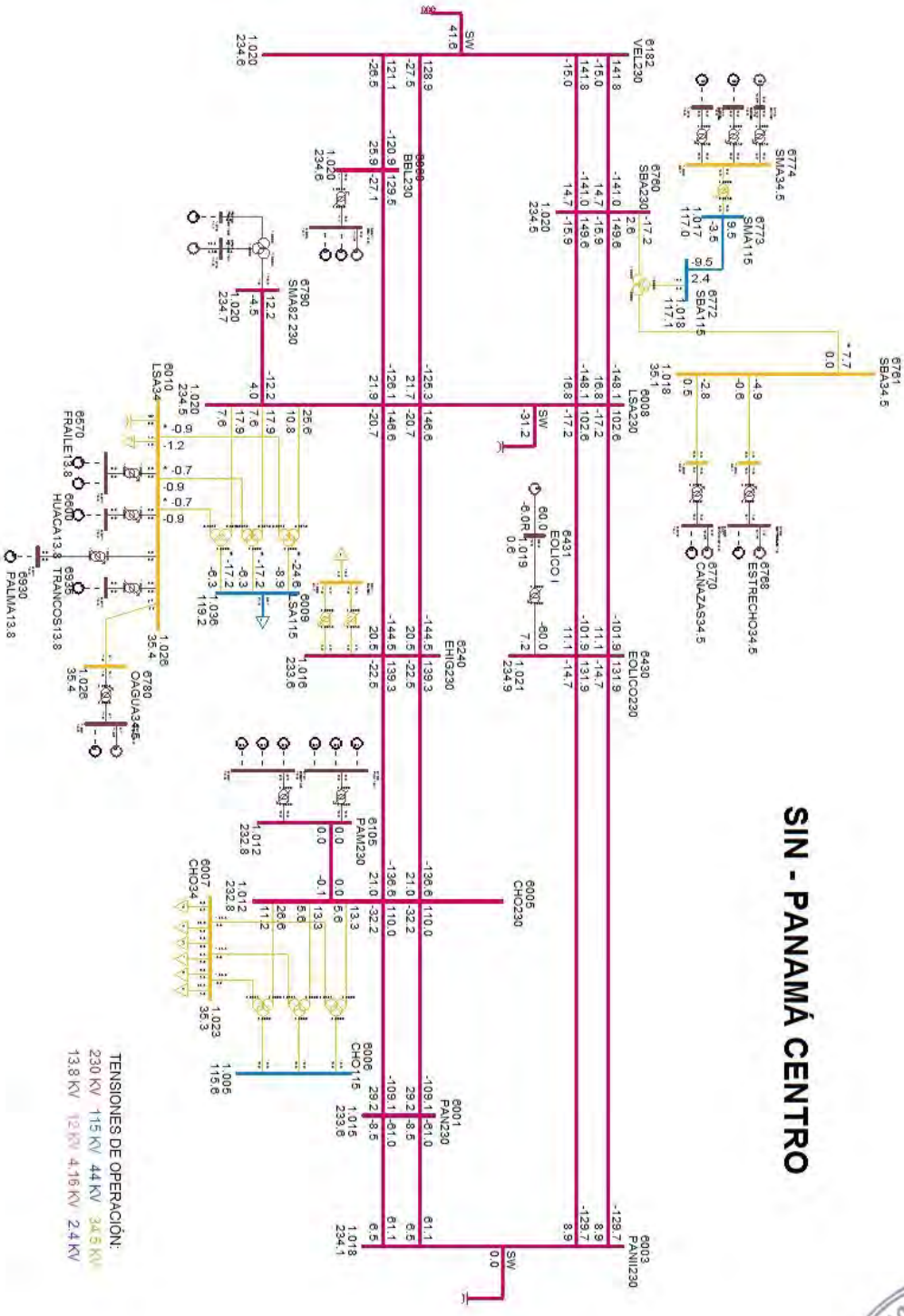
Demanda Mínima de Invierno



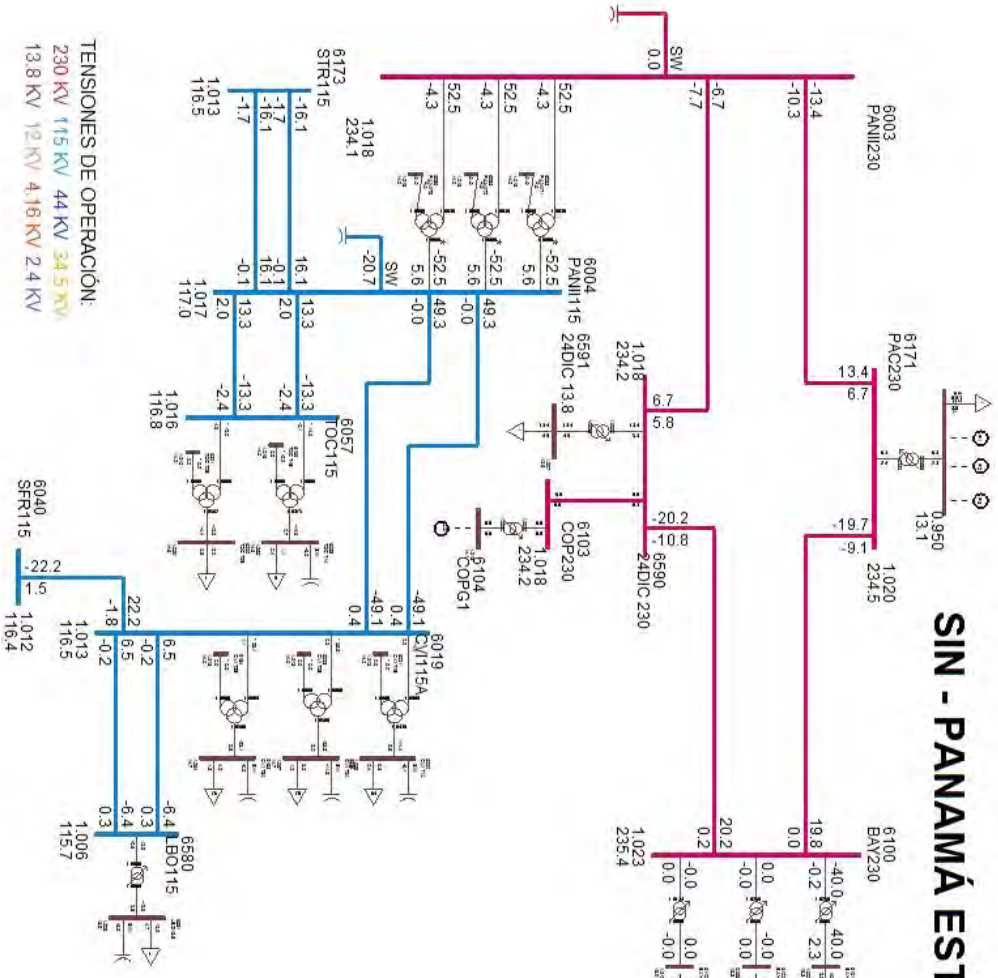
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
653



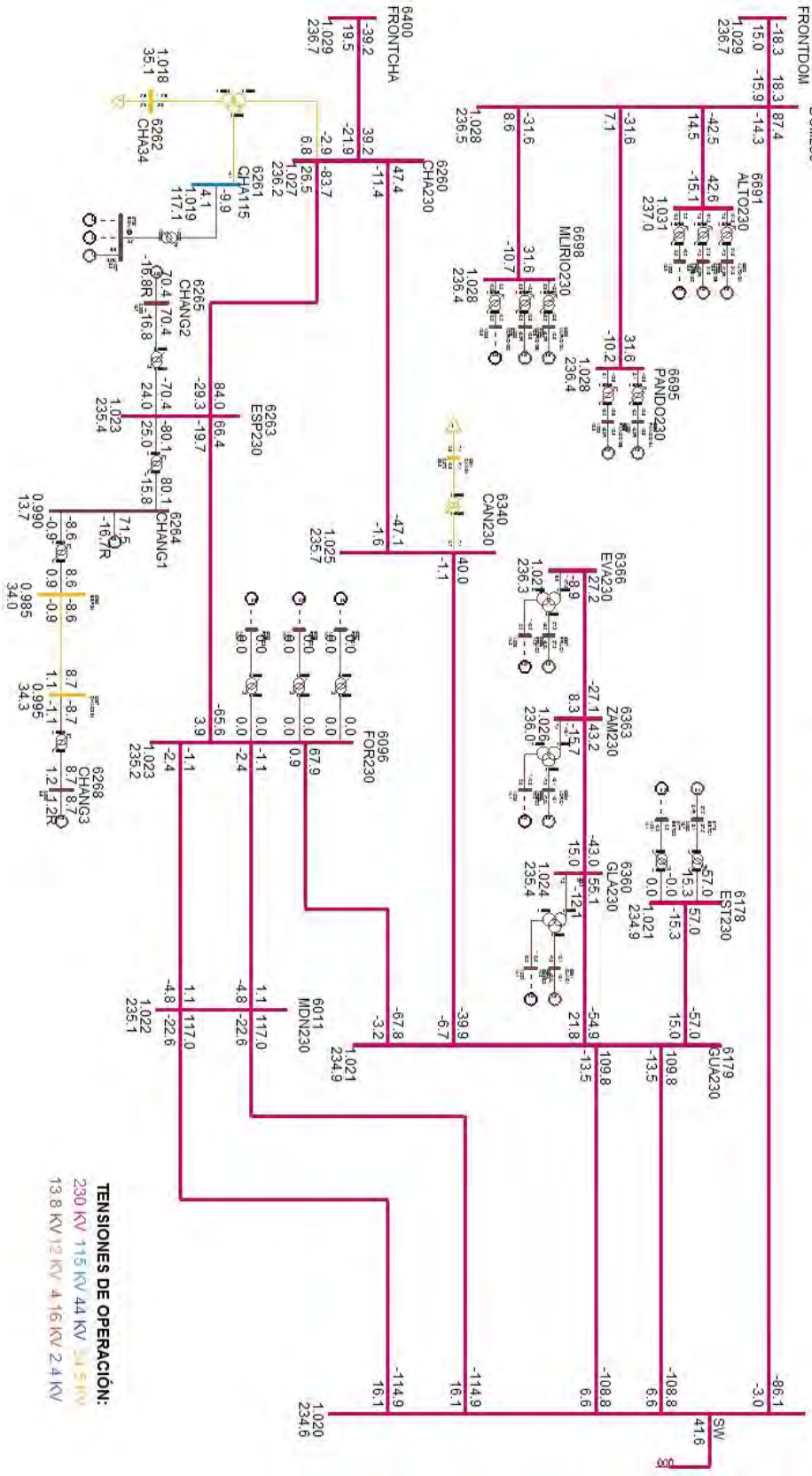
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
654



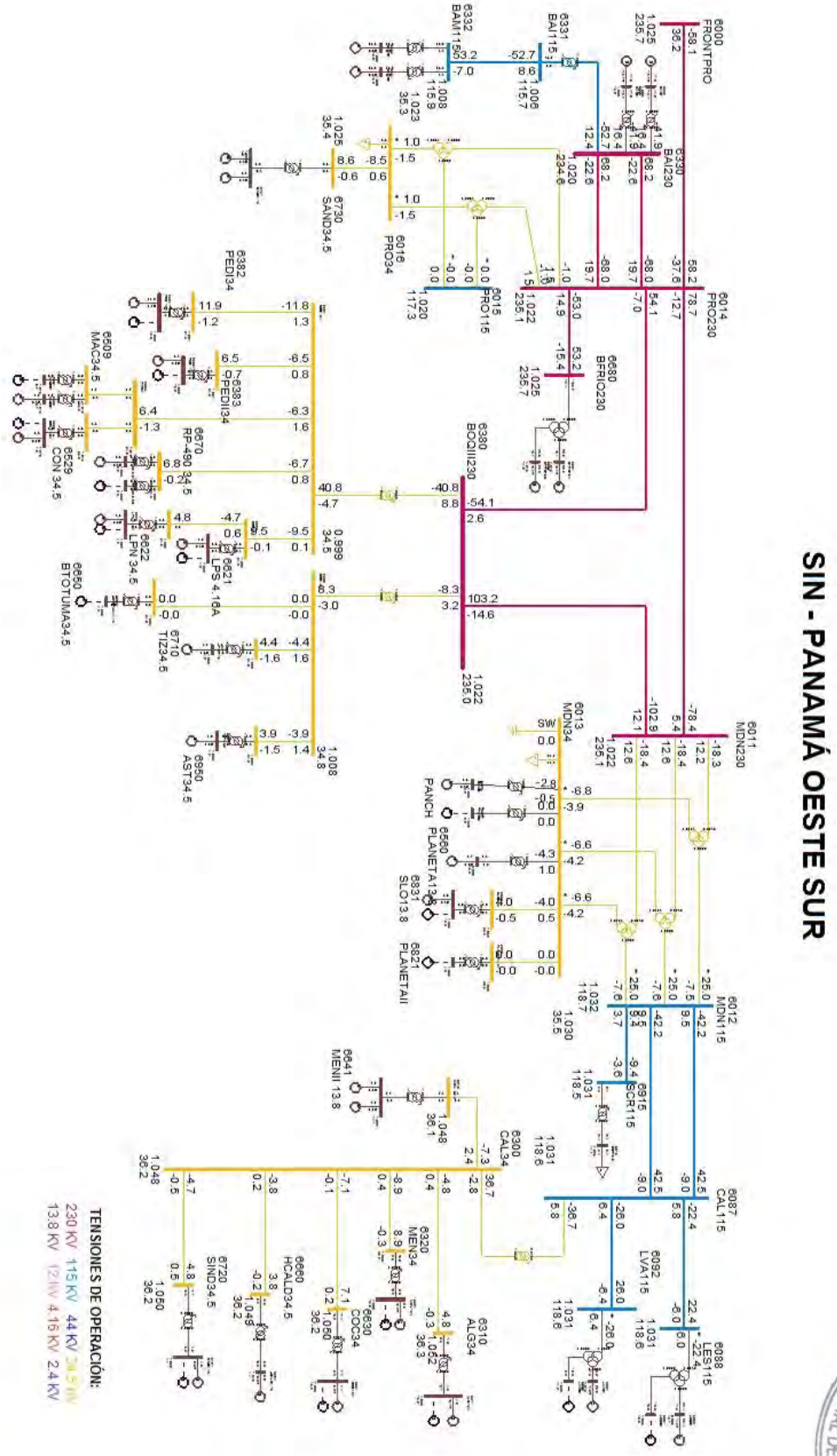
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
656



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
657



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
658

659

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	22.4	-4.3
6094	LVAG1	L1	26	-4.3
6101	BAYG1	B1	40	2.3
6176	ESTG1	E1	57	5.1
6264	CHANG1	G1	71.5	-16.7
6265	CHANG2	G2	70.4	-16.8
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.8	-0.1
6321	MEN 13A	M1	8.9	-0.2
6333	BAMG1	G1	26.6	0.8
6334	BAMG2	G2	26.6	0.8
6335	BAIG1	G1	41.9	-13.7
6336	BAIG2	G2	41.9	-13.7
6361	GLAG1	G1	12.1	-7
6364	LORG1	G1	16.1	-7
6367	PRUG1	G1	27.2	-8
6384	PEDI 13A	G1	11.9	-1.1
6385	PEDII 13A	G1	6.5	-0.7
6431	EOLICO I	G1	60	-6
6510	MACG1	G1	1.7	-0.5
6520	PAAG1	G1	2.8	0.5
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.7
6560	PLANETA13	G1	4.3	-1
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.6
6631	COC 13A	G1	7.1	0.2
6641	MENII 13.	G1	3.7	-1.2
6641	MENII 13.	G2	3.7	-1.2
6661	HCALD4.16	G1	3.8	-0.2
6671	RP-490 6.	G1	6.8	0.3
6681	BFRIO13A	G1	26.6	-6.7
6682	BFRIO13B	G2	26.6	-6.7
6692	ALTO13A	G1	21.3	-7.2
6693	ALTO13B	G2	21.3	-7.2
6696	PANDO13A	G1	15.8	-5
6697	PANDO13B	G2	15.8	-5
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	-5.2

REPUBLICA DE PANAMA
660
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6700	MLIRIO13B	G2	15.8	-5.2
6711	TIZ4.16	G1	4.4	-1.6
6721	SIND4.16	G1	4.8	0.5
6731	SAND4.16	G1	4.3	-0.3
6731	SAND4.16	G2	4.3	-0.3
6750	BON13.8	G1	9.9	-3.7
6769	ESTRECHO4	G1	4.9	0.7
6771	CAÑAZAS13	G1	2.8	-0.5
6775	SMAG1	G1	9.5	-3.2
6781	OAGUA13.8	G1	3.1	-1
6791	SMA82 13A	G1	12.2	-4.3
6831	SLO13.8	G1	4	-0.5
6861	BBL13.8	G1	8.6	-1.1
6951	AST4.16	G1	3.9	-1.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			864.1	-158.5

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	1.5
6128	MIR13C	G3	20	7.1
6129	MIR13D	G4	26	10.8
6135	MAD6B	G2	11	1.6
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			75	21.1

661

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0248	235.7	6001	PAN230	1.0154	233.55
6003	PANII230	1.0177	234.07	6005	CHO230	1.0122	232.8
6008	LSA230	1.0197	234.53	6011	MDN230	1.0223	235.14
6014	PRO230	1.0221	235.08	6096	FOR230	1.0227	235.21
6100	BAY230	1.0233	235.37	6103	COP230	1.0184	234.24
6105	PAM230	1.0122	232.8	6171	PAC230	1.0196	234.51
6178	EST230	1.0211	234.86	6179	GUA230	1.0213	234.9
6182	VEL230	1.0198	234.56	6240	EHIG230	1.0158	233.63
6260	CHA230	1.0271	236.24	6263	ESP230	1.0235	235.4
6330	BAI230	1.0201	234.63	6340	CAN230	1.0248	235.7
6345	PM230-29	1.0227	235.21	6360	GLA230	1.0235	235.42
6363	ZAM230	1.026	235.98	6366	EVA230	1.0274	236.29
6380	BOQIII230	1.0218	235.02	6400	FRONTCHA	1.0292	236.71
6430	EOLICO230	1.0211	234.86	6500	FRONTDOM	1.029	236.67
6590	24DIC 230	1.0184	234.24	6680	BFRIO230	1.0249	235.72
6690	DOM230	1.0284	236.53	6691	ALTO230	1.0305	237.02
6695	PANDO230	1.0277	236.37	6698	MLIRIO230	1.0278	236.4
6760	SBA230	1.0196	234.51	6790	SMA82 230	1.0202	234.65
6860	BBL230	1.0201	234.61				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
662
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0164	116.88	6004	PANII115	1.0172	116.98
6006	CHO115	1.0049	115.56	6009	LSA115	1.0364	119.19
6012	MDN115	1.0324	118.73	6015	PRO115	1.0201	117.31
6018	CAC115	1.0164	116.88	6019	CVI115A	1.0134	116.54
6024	CHI115	1.0097	116.11	6027	LOC115A	1.0135	116.55
6032	MAR115A	1.0131	116.5	6036	SMA115	1.0167	116.92
6040	SFR115	1.0123	116.41	6047	CLA115	1.0052	115.59
6055	MOS115B	1.0156	116.8	6057	TOC115	1.0158	116.82
6059	LM1115	1.0111	116.27	6060	LM2115	1.011	116.27
6066	FFIELD	1.0105	116.21	6074	LMDIST	1.011	116.27
6087	CAL115	1.0314	118.61	6088	LES115	1.0311	118.58
6092	LVA115	1.0313	118.6	6120	MIR115B	1.0213	117.45
6123	MIR115A	1.0248	117.86	6170	CPA115	1.0121	116.4
6173	STR115	1.0128	116.48	6210	TIN115	1.0148	116.71
6211	PM115-9	1.0153	116.76	6230	CBA115	1.0128	116.47
6261	CHA115	1.0185	117.13	6270	CAT115	1.011	116.27
6280	GIR115	1.0121	116.4	6290	CATII115	1.0113	116.29
6331	BAI115	1.0061	115.7	6332	BAM115	1.0082	115.95
6350	PM115-8	1.015	116.72	6580	LBO115	1.0065	115.75
6772	SBA115	1.0181	117.09	6773	SMA115	1.017	116.96
6915	SCR115	1.0305	118.51				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
NONE							

663

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	67.8	400	16.9	400	16.9	366	18.5
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	66.8	200	33.4	200	33.4	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	60.6	350	17.3	350	17.3	450	13.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	60.6	350	17.3	350	17.3	450	13.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	113.2	247	45.8	247	45.8	366	30.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	113.2	247	45.8	247	45.8	366	30.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.1	175	32.6	175	32.6	218.8	26.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	57.1	175	32.6	175	32.6	218.8	26.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	114.2	350	32.6	350	32.6	437.5	26.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	114.2	350	32.6	350	32.6	437.5	26.1
6002	PAN115	6018	CAC115	12	36.5	120	30.5	120	30.5	175	20.9
6002	PAN115	6018	CAC115	37	55.2	142	38.9	142	38.9	178	31
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	30.7	93	33	93	33	175	17.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	56.8	137	41.5	137	41.5	175	32.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	56.8	137	41.5	137	41.5	175	32.5
6002	PAN115	6036	SMA115	7	26.8	93	28.8	93	28.8	175	15.3
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	38.2	109	35.1	109	35.1	135	28.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	13.7	93	14.8	93	14.8	175	7.8
6002	PAN115	6210	TIN115	9	25.8	151	17.1	151	17.1	175	14.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.3	175	32.8	175	32.8	218.8	26.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	57.3	175	32.8	175	32.8	218.8	26.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	114.7	350	32.8	350	32.8	437.5	26.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	114.7	350	32.8	350	32.8	437.5	26.2
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	16.6	186	8.9	186	8.9	350	4.7
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	130	276	47.1	276	47.1	459	28.3
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	130	276	47.1	276	47.1	459	28.3
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	10.1	186	5.4	186	5.4	350	2.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.6	175	30.1	175	30.1	218.8	24.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	52.6	175	30.1	175	30.1	218.8	24.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	52.6	175	30.1	175	30.1	218.8	24.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	48.4	158	30.6	158	30.6	196	24.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	48.4	158	30.6	158	30.6	196	24.7
6004	PANII115	6057	TOC115	32	13.3	93	14.3	93	14.3	175	7.6
6004	PANII115	6057	TOC115	33	13.3	93	14.3	93	14.3	175	7.6
6004	PANII115	6173	STR115	1	16	150	10.6	150	10.6	250	6.4
6004	PANII115	6173	STR115	2	16	150	10.6	150	10.6	250	6.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.8	175	30.1	175	30.1	218.8	24.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	52.8	175	30.1	175	30.1	218.8	24.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	52.8	175	30.1	175	30.1	218.8	24.1

664

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	138.9	247	56.2	247	56.2	366	37.9
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	138.9	247	56.2	247	56.2	366	37.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.4	50	28.9	50	28.9	62.5	23.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	14.4	50	28.9	50	28.9	62.5	23.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.9	100	28.9	100	28.9	--	--
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0	50	0	62.5	0
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	0	80	0	80	0	--	--
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	129.3	247	52.3	247	52.3	366	35.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	145.2	247	58.8	247	58.8	366	39.7
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	145.2	247	58.8	247	58.8	366	39.7
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	102	276	36.9	276	36.9	459	22.2
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	102	276	36.9	276	36.9	459	22.2
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	147.5	276	53.5	276	53.5	459	32.1
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	147.5	276	53.5	276	53.5	459	32.1
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	12.7	131	9.7	131	9.7	405	3.1
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	129.7	247	52.5	247	52.5	366	35.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.4	70	27.8	70	27.8	87.5	22.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	19.4	70	27.8	70	27.8	87.5	22.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.8	100	27.8	100	27.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.3	60	30.6	60	30.6	75	24.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	18.3	60	30.6	60	30.6	75	24.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.2	80	32.7	80	32.7	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	78	400	19.5	400	19.5	450	17.3
6011	MDN230	6096	FOR230	7	4.8	193	2.5	193	2.5	366	1.3
6011	MDN230	6096	FOR230	8	4.8	193	2.5	193	2.5	366	1.3
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	116.6	350	33.3	350	33.3	450	25.9
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	116.6	350	33.3	350	33.3	450	25.9
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	102	400	25.5	400	25.5	450	22.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.2	70	31.8	70	31.8	87.5	25.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	22.2	70	31.8	70	31.8	87.5	25.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	22	70	31.4	70	31.4	87.5	25.1
6012	MDN115	6087	CAL115	15	42.2	93	45.3	93	45.3	175	24.1
6012	MDN115	6087	CAL115	16	42.2	93	45.3	93	45.3	175	24.1
6012	MDN115	6915	SCR115	1	9.8	143.6	6.8	143.6	6.8	161.9	6.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.1	60	43.5	60	43.5	75	34.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	26.1	60	43.5	60	43.5	75	34.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.1	60	43.6	60	43.6	75	34.9
6014	PRO230	6330	BAI230	27	70.5	186	37.9	186	37.9	350	20.1
6014	PRO230	6330	BAI230	28	70.5	186	37.9	186	37.9	350	20.1
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	53.4	400	13.4	400	13.4	450	11.9
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	54	131	41.3	405	13.3	--	--

665

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	1.8	50	3.6	50	3.6	62.5	2.9
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	1.8	50	3.5	50	3.5	62.5	2.8
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	49.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.1	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	57	140	40.7	140	40.7	150	38
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	30.4	90	33.7	90	33.7	100	30.4
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.9	150	6.6	150	6.6	175	5.7
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.9	150	6.6	150	6.6	175	5.7
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	38	140	27.2	140	27.2	150	25.4
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	22	141	15.6	141	15.6	164	13.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	6.4	10.3	62.1	10.3	62.1	50	12.8
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	6.4	10.3	62.1	10.3	62.1	50	12.8
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	14.4	25	57.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	25.5	42	60.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	23.1	42	55	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.7	25	18.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.3	25	17.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.6	90	21.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	2.5	93	2.7	93	2.7	175	1.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	17.3	114	15.2	114	15.2	125.4	13.8
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	44.4	160	27.7	160	27.7	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	44.4	160	27.7	160	27.7	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	16.4	47	34.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	38	114	33.4	114	33.4	132	28.8
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	22.5	50	44.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	22.4	50	44.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	11.4	50	22.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	16.8	97	17.3	97	17.3	109	15.4
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	8.5	25	33.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	10.5	25	42.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	19.2	42	45.8	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	44.8	184	24.4	184	24.4	228	19.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	22.1	46	48.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	26.7	50	53.4	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	19	50	38	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.8	10.5	46	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3	109	2.8	109	2.8	135	2.2
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	22.5	50	45	--	--	--	--

666

6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	16	50	32.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	14.6	50	29.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	13	50	26	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	23.2	93	24.9	93	24.9	175	13.2
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	23.2	93	24.9	93	24.9	175	13.2
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	12.4	90.6	13.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	26.5	150	17.7	150	17.7	175	15.2
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	3	258.9	1.2	258.9	1.2	175	1.7
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	25.2	150	16.8	150	16.8	175	14.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	11.4	90.6	12.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	9.6	93	10.3	93	10.3	175	5.5
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	3	258.9	1.2	258.9	1.2	--	--
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	9.3	28	33.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	13.1	42	31.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	0	15	0	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	12.5	56	22.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	22.5	93	24.2	93	24.2	175	12.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	26	93	28	93	28	175	14.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	37.1	62.5	59.4	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.2	54	43	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.8	54	49.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	66.5	276	24.1	276	24.1	459	14.5
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	67.7	304	22.3	304	22.3	340	19.9
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	96	41.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	21.3	186	11.5	186	11.5	350	6.1
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	22.5	186	12.1	186	12.1	350	6.4
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	6.8	65	10.4	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	25.2	150	16.8	150	16.8	175	14.4

667

6176	ESTG1	6178	EST230	T1	59	70	84.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	57.8	193	29.9	193	29.9	366	15.8
6179	GUA230	6182	VEL230	16	108.3	276	39.3	276	39.3	459	23.6
6179	GUA230	6182	VEL230	17	108.3	276	39.3	276	39.3	459	23.6
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	39.6	276	14.3	276	14.3	459	8.6
6179	GUA230	6360	GLA230	22	58.1	131	44.3	131	44.3	405	14.3
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	86.1	374	23	374	23	412	20.9
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	139.8	276	50.7	276	50.7	459	30.5
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	139.8	276	50.7	276	50.7	459	30.5
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	121.6	247	49.2	247	49.2	366	33.2
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.7	109	4.3	109	4.3	135	3.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	14.1	42	33.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	13.6	42	32.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	5.6	50	11.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	5.6	50	11.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	86.9	304	28.6	304	28.6	340	25.6
6260	CHA230	6340	CAN230	30	47.5	304	15.6	304	15.6	340	14
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	43.7	304	14.4	304	14.4	340	12.9
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.4	50	14.8	50	14.8	62.5	11.9
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.7	50	21.4	50	21.4	62.5	17.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	83.9	125	67.1	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	74.3	125	59.5	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	54.1	60	90.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	45	60	75	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	45	60	75	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	53.2	93	57.2	175	30.4	175	30.4
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.8	70	38.3	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.8	70	38.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.6	50	15.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	39.2	304	12.9	304	12.9	340	11.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	44.8	131	34.2	131	34.2	405	11.1
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.1	66	21.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	27.8	131	21.3	131	21.3	405	6.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.7	40	44.2	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
668
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.6	64	44.7	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	41.7	83.3	50.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	8.9	83.3	10.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	42.5	300	14.2	300	14.2	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.4	175	34.5	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	23.6	374	6.3	374	6.3	412	5.7
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	23	374	6.1	374	6.1	374	6.1
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	12.9	50	25.8	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	14.4	50	28.9	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	55.4	64	86.5	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	43.9	131	33.5	131	33.5	405	10.8
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	32.4	374	8.7	374	8.7	412	7.9
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	32.5	374	8.7	374	8.7	412	7.9
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	22.6	26	87	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	22.6	26	87	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	16.6	40	41.6	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	16.6	40	41.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	16.7	20	83.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	16.7	20	83.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	0	20	0	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.4	100	17.4	100	17.4	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	9.9	93	10.7	93	10.7	175	5.7
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.8	100	9.8	100	9.8	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	10.1	50	20.2	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13	66	19.7	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	8.7	25	34.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	10.1	50	20.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	30.4	90	33.7	90	33.7	100	30.4
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	16.8	97	17.3	97	17.3	109	15.4
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	17.8	75	23.7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	16.1	47	34.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	16.1	50	32.1	--	--	--	--

669

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

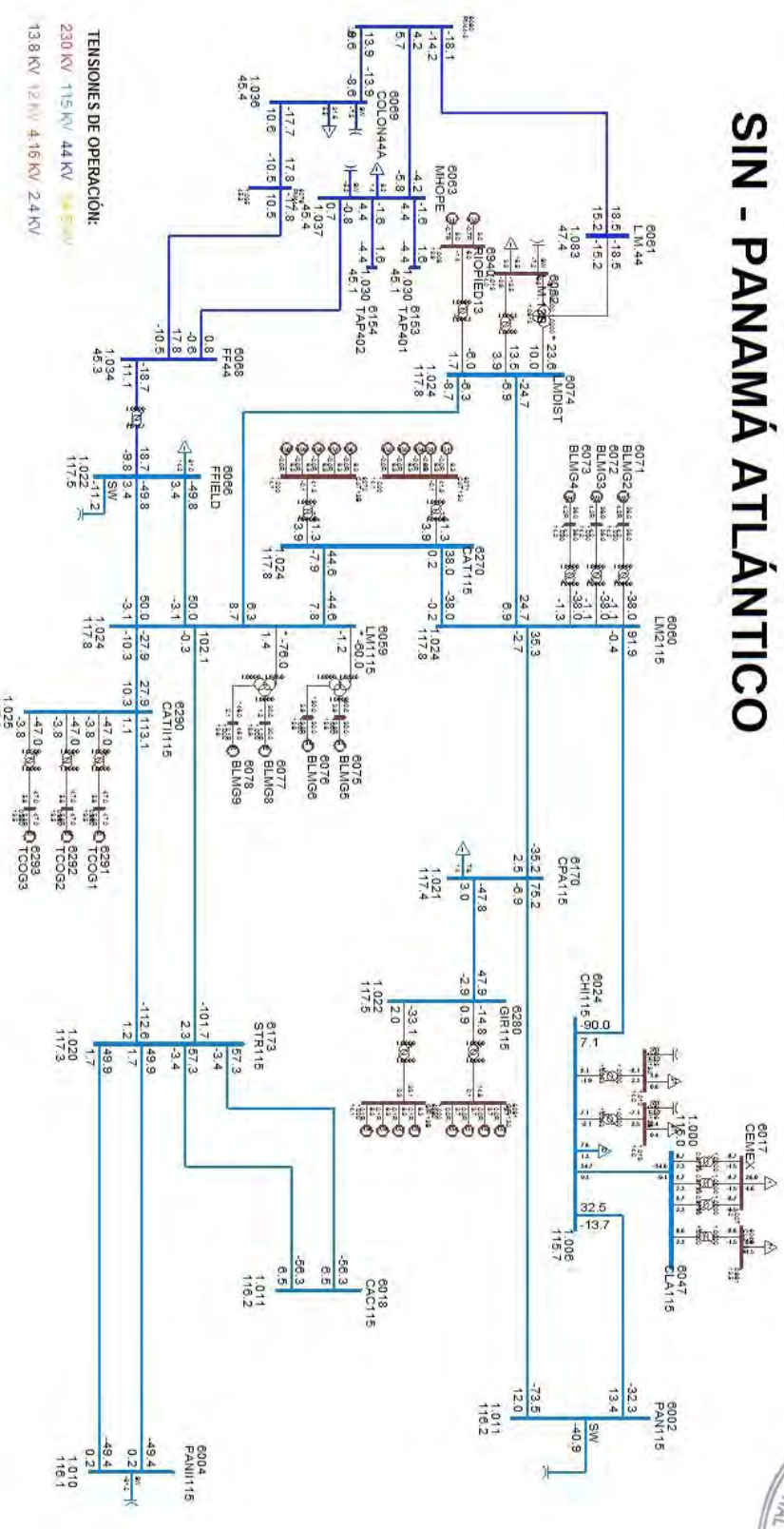
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	668.8	773.5	0	0	0	10.7	-115.3	-115.3	-115.3
GUATEMAL	-10.9	100.4	384.7	0	621.3	171.6	-46.2	-46.2	
2	523.2	512.7	0	0	0	10.5	0	0	0
SALVADOR	16.9	137.7	-22.5	0	254.2	102.8	53.2	53.2	
3	560.7	545.5	0	0	0	15.3	0	0	0
HONDURAS	-107.9	179.1	40.5	0	514.3	135	51.9	51.9	
4	304.7	298.5	0	0	0	6.2	0	0	0
NICARAGU	-142.7	118.2	51.3	0	314.3	67.9	-65.8	-65.8	
5	775.8	769	0	0	0	6.9	0	0	0
C.RICA	-91.4	302.3	-13.9	0	587.6	134.7	73.1	73.1	
6	864.1	751.6	0	0	0	44.2	68.3	68.3	68.3
PANAMA	-158.5	272.8	-238	0	512.6	403.4	-84	-84	
7	75	26	0	0	0	1.9	47.1	47.1	47
ACANAL	21.1	9.4	-15.6	0	0	9.3	17.9	17.9	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	0	0	0	0	0	0	0	0	
COLUMN	3772.5	3676.9	0	0	0	95.6	0	0	0
TOTALS	-473.2	1119.8	186.4	0	2804.3	1024.8	0	0	

Año 2016

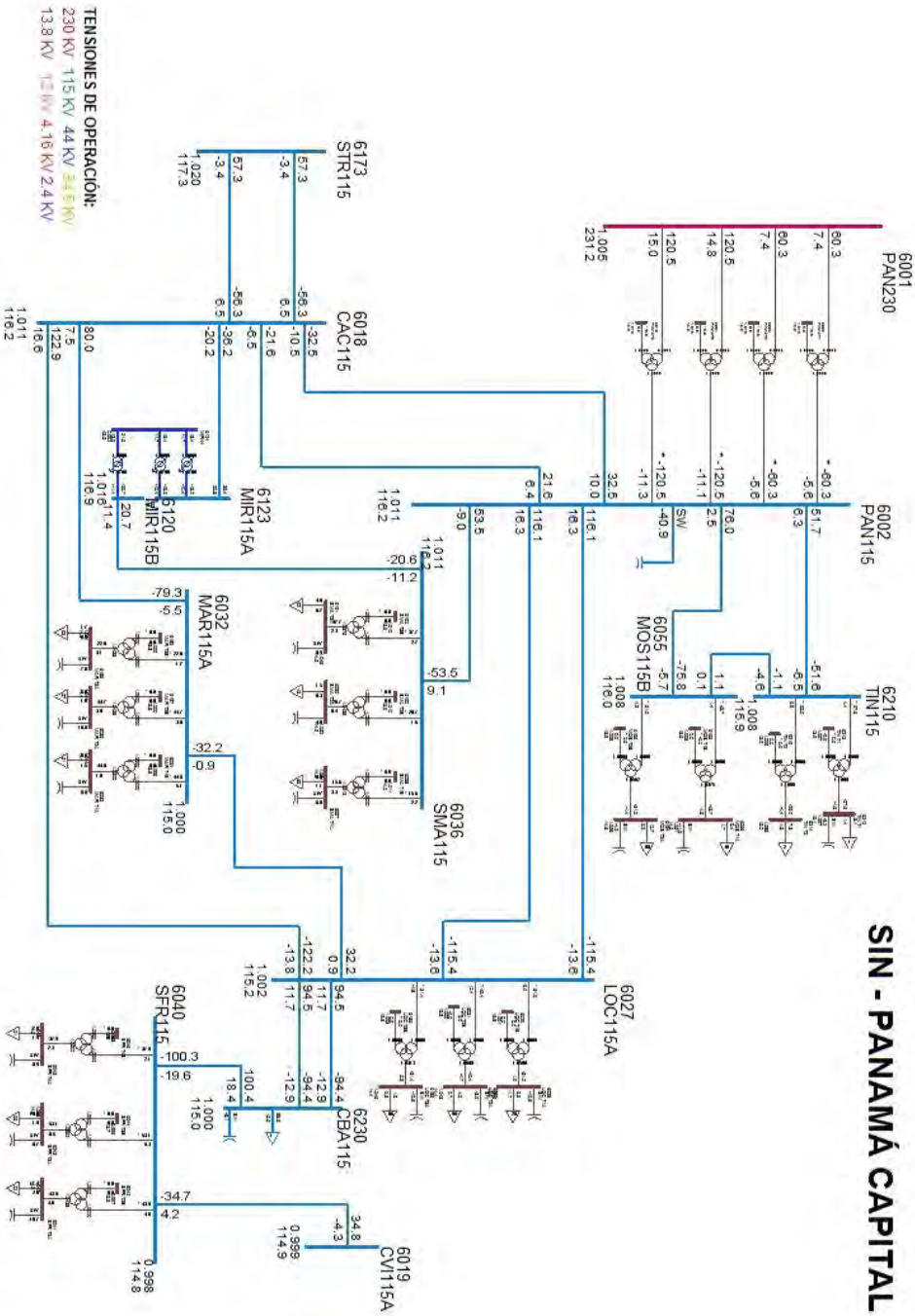

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
670

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

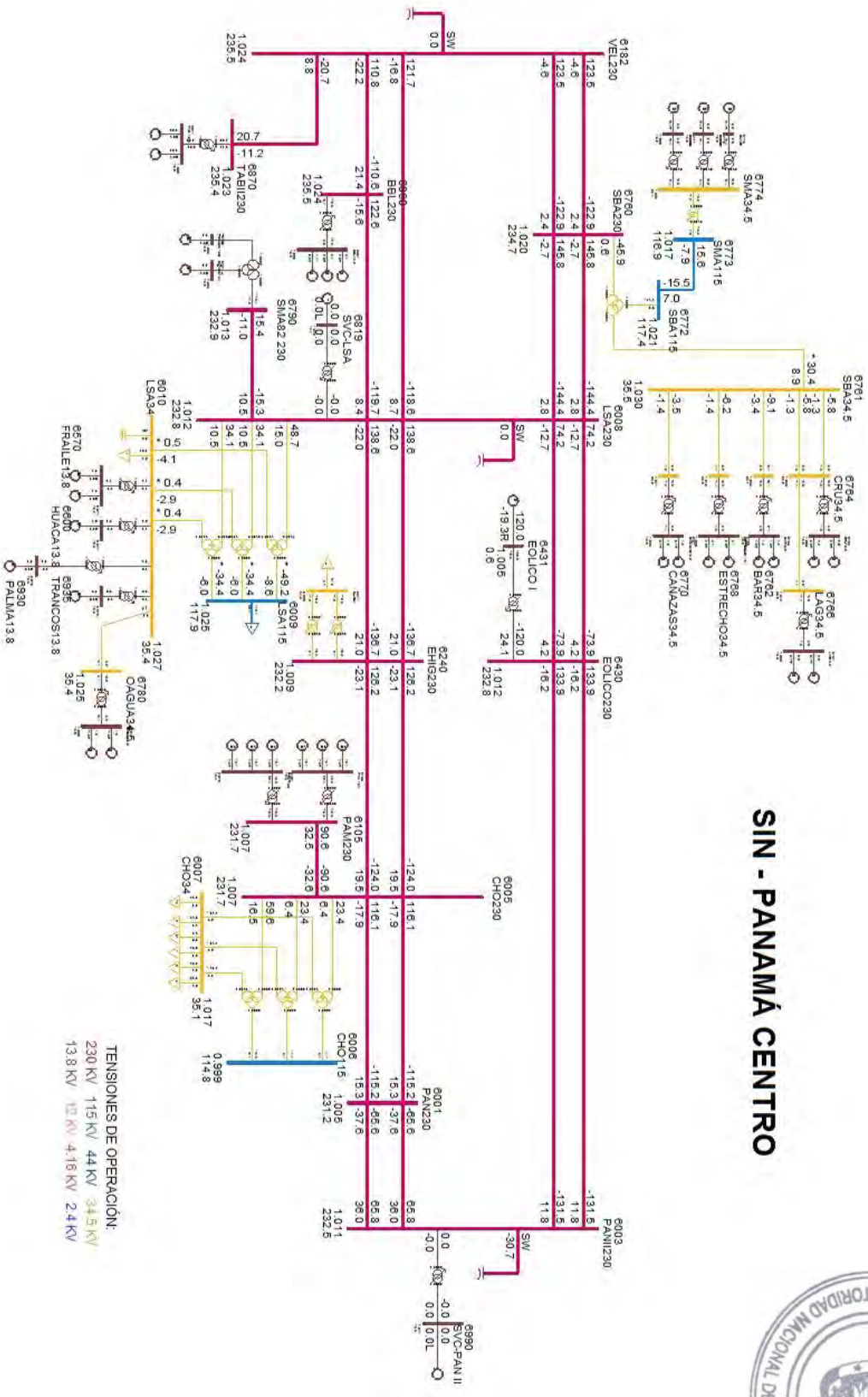
Demanda Máxima de Verano



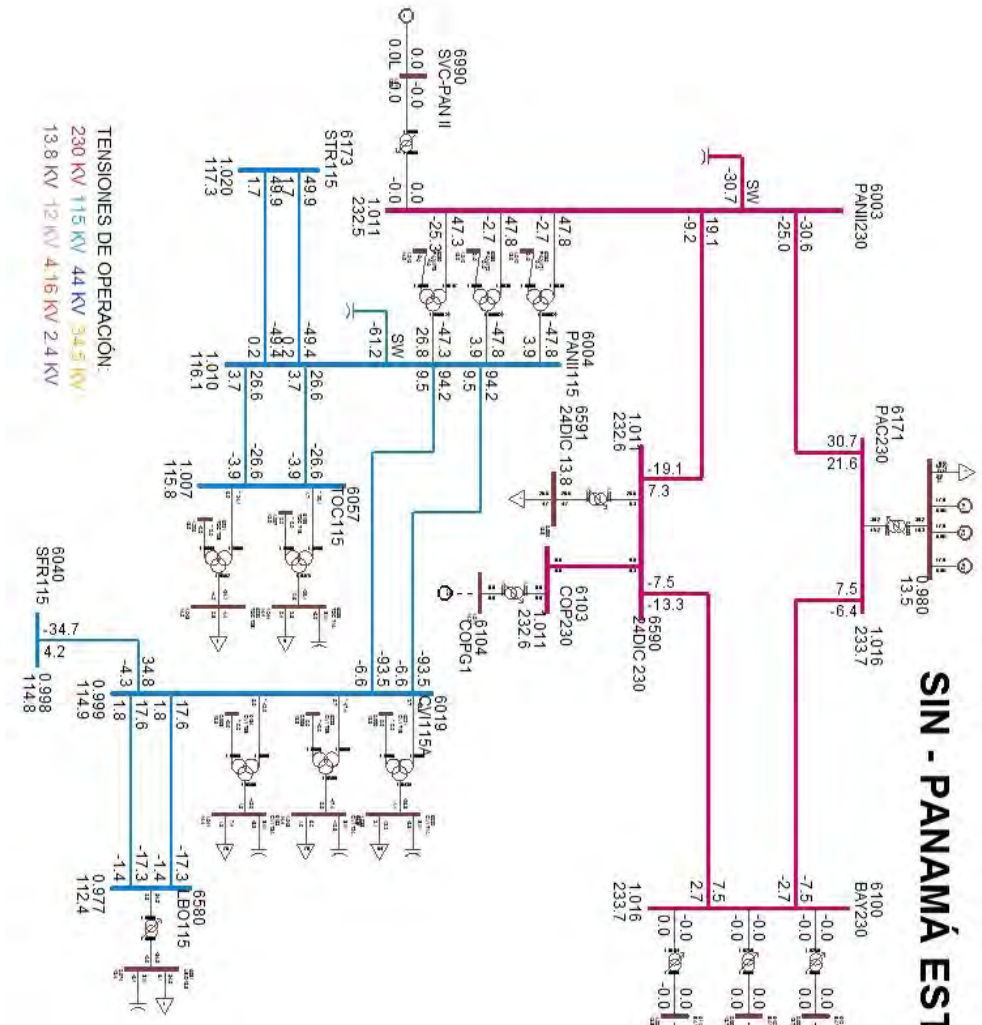
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
672



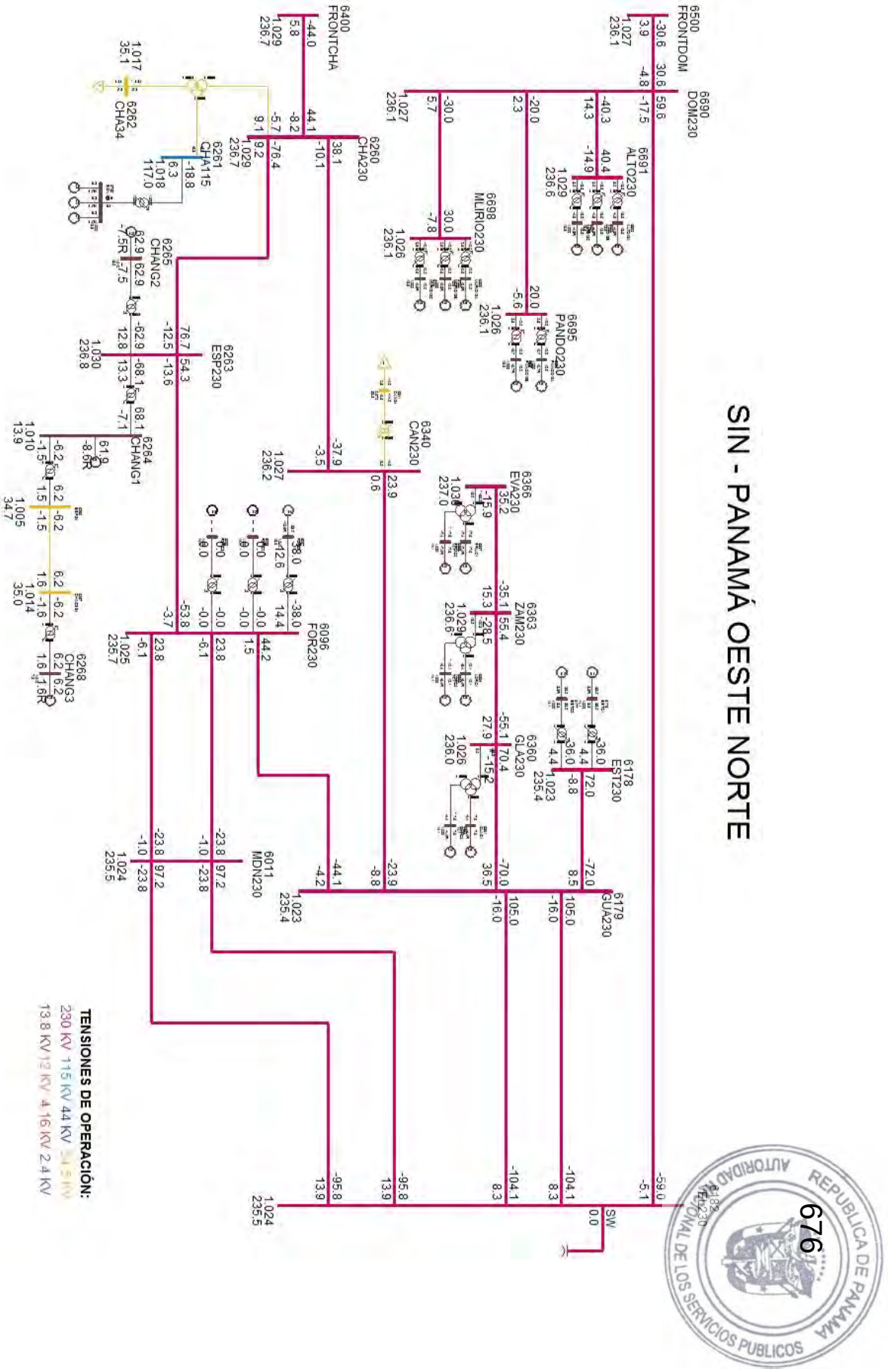
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



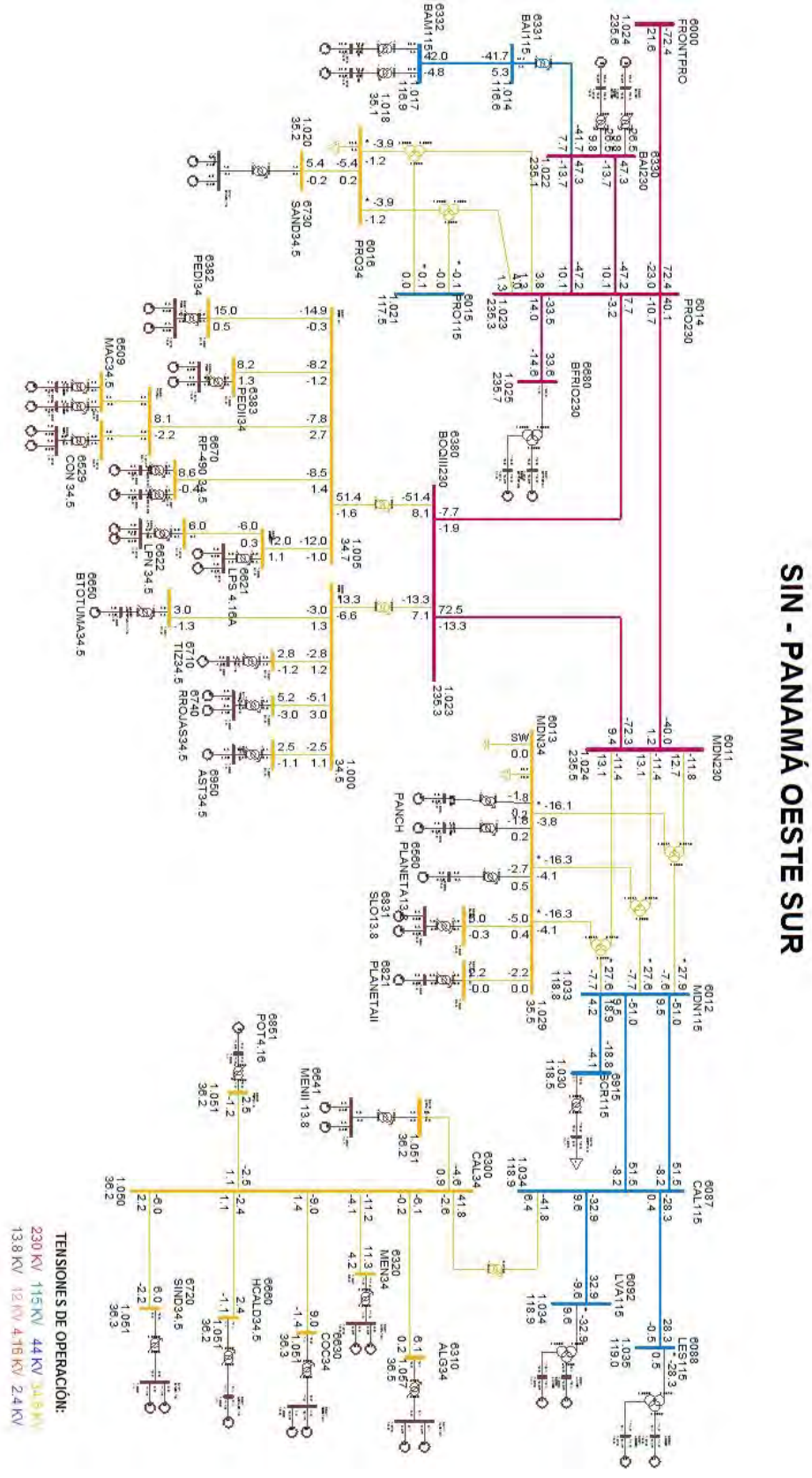
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
676



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

678

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	4.2
6072	BLMG3	V3	38	4.2
6073	BLMG4	V4	38	4.2
6075	BLMG5	J5	30	3.9
6076	BLMG6	J6	30	3.9
6077	BLMG8	T8	30	1.2
6078	BLMG9	V9	46	2.1
6090	LESG1	E1	14.2	0.4
6091	LESG2	E2	14.2	0.4
6094	LVAG1	L1	16.4	-3.9
6095	LVAG2	L2	16.4	-3.9
6097	FORG1	F1	38	-12.6
6106	PAM 13A	M1	15.1	7.5
6106	PAM 13A	M2	15.1	7.5
6106	PAM 13A	M3	15.1	7.5
6107	PAM 13B	M4	15.1	7.5
6107	PAM 13B	M5	15.1	7.5
6107	PAM 13B	M6	15.1	7.5
6172	PAC 13A	P1	17	6.9
6172	PAC 13A	P2	17	6.9
6172	PAC 13A	P3	17	6.9
6176	ESTG1	E1	36	3.3
6177	ESTG2	E2	36	3.3
6264	CHANG1	G1	61.9	-8.6
6265	CHANG2	G2	62.9	-7.5
6268	CHANG3	G3	6.2	1.6
6271	CAT 13A	G1	8.3	0
6271	CAT 13A	G2	8.3	0
6271	CAT 13A	G3	8.3	0
6271	CAT 13A	G4	8.3	0
6271	CAT 13A	G5	8.3	0
6272	CAT 13B	G0	8.3	0
6272	CAT 13B	G6	8.3	0
6272	CAT 13B	G7	8.3	0
6272	CAT 13B	G8	8.3	0
6272	CAT 13B	G9	8.3	0
6281	GIR 13A	G1	3.7	0

679

6281	GIR 13A	G2	3.7	0
6281	GIR 13A	G3	3.7	0
6281	GIR 13A	G4	3.7	0
6282	GIR 13B	G5	8.3	0.1
6282	GIR 13B	G6	8.3	0.1
6282	GIR 13B	G7	8.3	0.1
6282	GIR 13B	G8	8.3	0.1
6291	TCOG1	G1	47	5.8
6292	TCOG2	G2	47	5.8
6293	TCOG3	G3	47	5.8
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.3
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.3
6321	MEN 13A	M1	5.6	2.2
6321	MEN 13A	M2	5.6	2.2
6333	BAMG1	G1	21	0.2
6334	BAMG2	G2	21	0.2
6335	BAIG1	G1	26.5	-8.8
6336	BAIG2	G2	26.5	-8.8
6361	GLAG1	G1	7.6	-4.4
6362	GLAG2	G2	7.6	-4.4
6364	LORG1	G1	10.1	-6.4
6365	LORG2	G2	10.1	-6.4
6367	PRUG1	G1	17.6	-7.4
6368	PRUG2	G2	17.6	-7.4
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.4
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.4
6385	PEDII 13A	G1	4.1	0.7
6385	PEDII 13A	G2	4.1	0.7
6431	EOLICO I	G1	120	-19.3
6510	MACG1	G1	1.1	-0.3
6511	MACG2	G2	1.1	-0.3
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.2
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.2
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.7
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.7
6560	PLANETA13.8	G1	2.7	-0.5
6570	FRAILE13.8	G1	1.6	-1
6570	FRAILE13.8	G2	1.6	-1
6600	HUACA13.8	G1	3	-2.1
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.7
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.7

680

6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.1
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.1
6631	COC 13A	G1	4.5	-0.7
6631	COC 13A	G2	4.5	-0.7
6641	MENII 13.8	G1	2.3	-0.4
6641	MENII 13.8	G2	2.3	-0.4
6651	BTOTUMA4.16	G1	3	-1.3
6661	HCALD4.16	G1	2.4	-1.1
6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0
6681	BFRIO13A	G1	16.8	-6.9
6682	BFRIO13B	G2	16.8	-6.9
6692	ALTO13A	G1	13.5	-4.8
6693	ALTO13B	G2	13.5	-4.8
6694	ALTO13C	G3	13.5	-4.8
6696	PANDO13A	G1	10	-2.7
6697	PANDO13B	G2	10	-2.7
6699	MLIRIO13A	G1	10	-2.6
6700	MLIRIO13B	G2	10	-2.6
6701	MLIRIO13C	G3	10	-2.6
6711	TIZ4.16	G1	2.8	-1.2
6721	SIND4.16	G1	3	-1.1
6721	SIND4.16	G2	3	-1.1
6731	SAND4.16	G1	2.7	-0.1
6731	SAND4.16	G2	2.7	-0.1
6741	RROJAS4.16	G1	2.6	-1.5
6741	RROJAS4.16	G2	2.6	-1.5
6750	BON13.8	G1	6.3	-1.7
6750	BON13.8	G2	6.3	-1.7
6750	BON13.8	G3	6.3	-1.7
6763	BAR13.8	G1	4.5	1.9
6763	BAR13.8	G2	4.5	1.9
6765	CRU13.8	G1	2.9	0.9
6765	CRU13.8	G2	2.9	0.9
6767	LAG13.8	G1	2.9	0.7
6767	LAG13.8	G2	2.9	0.7
6769	ESTRECHO4.16	G1	3.1	0.8
6769	ESTRECHO4.16	G2	3.1	0.8
6771	CAÑAZAS13.8	G1	1.8	0.7
6771	CAÑAZAS13.8	G2	1.8	0.7
6775	SMAG1	G1	6	-2.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
681

6776	SMAG2	G2	6	-2.4
6777	SMAG3	G3	3.6	-2.4
6781	OAGUA13.8	G1	1.9	-1.5
6781	OAGUA13.8	G2	1.9	-1.5
6791	SMA82 13A	G1	7.7	-5.4
6792	SMA82 13B	G2	7.7	-5.4
6819	SVC-LSA	1	0	0
6821	PLANETAII	G1	2.2	0
6831	SLO13.8	G1	2.5	-0.2
6831	SLO13.8	G2	2.5	-0.2
6851	POT4.16	G1	2.5	-1.2
6861	BBL13.8	G1	5.4	2.6
6861	BBL13.8	G2	5.4	2.6
6861	BBL13.8	G3	1.1	0.5
6871	TABII13.8	G1	10.4	-5
6871	TABII13.8	G2	10.4	-5
6930	PALMA13.8	G1	1.2	-0.4
6935	TRANCOS13.8	G1	0.6	-0.4
6940	RIOPIED13	G1	3	-0.7
6940	RIOPIED13	G2	3	-0.7
6951	AST4.16	G1	2.5	-1.1
6990	SVC-PAN II	1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1631.9	-70.7

682

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	4.1
6128	MIR13C	G3	20	7.7
6129	MIR13D	G4	31.1	13.2
6130	MIR13F	G5	17	5.5
6134	MAD6A	G1	11	1.4
6135	MAD6B	G2	11	1.2
6140	GAT6A	G1	2	-0.8
6140	GAT6A	G2	2	-0.8
6140	GAT6A	G3	2	-0.8
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			114.1	30.6

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0244	235.61	6001	PAN230	1.0052	231.19
6003	PANII230	1.0111	232.55	6005	CHO230	1.0072	231.66
6008	LSA230	1.0121	232.77	6011	MDN230	1.0239	235.5
6014	PRO230	1.0231	235.32	6096	FOR230	1.0246	235.66
6100	BAY230	1.0163	233.75	6103	COP230	1.0115	232.64
6105	PAM230	1.0074	231.7	6171	PAC230	1.0162	233.72
6178	EST230	1.0235	235.4	6179	GUA230	1.0235	235.4
6182	VEL230	1.024	235.53	6240	EHIG230	1.0093	232.15
6260	CHA230	1.0291	236.69	6263	ESP230	1.0296	236.8
6330	BAI230	1.0224	235.15	6340	CAN230	1.0267	236.15
6345	PM230-29	1.0249	235.72	6360	GLA230	1.0261	236
6363	ZAM230	1.0289	236.64	6366	EVA230	1.0305	237.01
6380	BOQIII230	1.0231	235.31	6400	FRONTCHA	1.029	236.68
6430	EOLICO230	1.0121	232.79	6500	FRONTDOM	1.0267	236.14
6590	24DIC 230	1.0115	232.64	6680	BFRIO230	1.0247	235.68
6690	DOM230	1.0267	236.13	6691	ALTO230	1.0287	236.59
6695	PANDO230	1.0265	236.09	6698	MLIRIO230	1.0264	236.07
6760	SBA230	1.0204	234.7	6790	SMA82 230	1.0126	232.89
6860	BBL230	1.0241	235.53	6870	TABII230	1.0234	235.38

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
683
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0108	116.24	6004	PANII115	1.0098	116.12
6009	LSA115	1.0252	117.89	6012	MDN115	1.0331	118.81
6015	PRO115	1.0214	117.46	6018	CAC115	1.0105	116.21
6024	CHI115	1.0064	115.74	6027	LOC115A	1.0021	115.24
6032	MAR115A	1.0001	115.01	6036	SMA115	1.0105	116.21
6055	MOS115B	1.0083	115.96	6057	TOC115	1.0072	115.83
6059	LM1115	1.0243	117.79	6060	LM2115	1.0242	117.79
6066	FFIELD	1.0215	117.47	6074	LMDIST	1.0242	117.79
6087	CAL115	1.034	118.91	6088	LES115	1.0351	119.03
6092	LVA115	1.0338	118.89	6120	MIR115B	1.0163	116.87
6123	MIR115A	1.0209	117.41	6170	CPA115	1.0212	117.44
6173	STR115	1.0203	117.34	6210	TIN115	1.0075	115.86
6211	PM115-9	1.008	115.92	6230	CBA115	1.0003	115.03
6261	CHA115	1.0177	117.03	6270	CAT115	1.0244	117.81
6280	GIR115	1.0218	117.5	6290	CATII115	1.0247	117.84
6331	BAI115	1.0138	116.58	6332	BAM115	1.0165	116.9
6350	PM115-8	1.0056	115.65	6772	SBA115	1.021	117.42
6773	SMA115	1.0165	116.9	6915	SCR115	1.0304	118.5

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9987	114.85	6019	CVI115A	0.9992	114.91
6040	SFR115	0.998	114.77	6047	CLA115	0.9998	114.97
6580	LBO115	0.9772	112.38				

684

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	74.3	400	18.6	400	18.6	366	20.3
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	73.7	200	36.9	200	36.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	75.3	350	21.5	350	21.5	450	16.7
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	75.3	350	21.5	350	21.5	450	16.7
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	116.6	247	47.2	247	47.2	366	31.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	116.6	247	47.2	247	47.2	366	31.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.7	175	34.7	175	34.7	218.8	27.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	60.7	175	34.7	175	34.7	218.8	27.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	121.4	350	34.7	350	34.7	437.5	27.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	121.5	350	34.7	350	34.7	437.5	27.8
6002	PAN115	6018	CAC115	12	22.3	120	18.6	120	18.6	175	12.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	33.8	142	23.8	142	23.8	178	19
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	35	93	37.7	93	37.7	175	20
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	116	137	84.7	137	84.7	175	66.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	116	137	84.7	137	84.7	175	66.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	53.7	93	57.7	93	57.7	175	30.7
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	75.4	109	69.2	109	69.2	135	55.8
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	74	93	79.5	93	79.5	175	42.3
6002	PAN115	6210	TIN115	9	51.6	151	34.2	151	34.2	175	29.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.5	175	34.6	175	34.6	218.8	27.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	60.5	175	34.6	175	34.6	218.8	27.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	121	350	34.6	350	34.6	437.5	27.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	121.1	350	34.6	350	34.6	437.5	27.7
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	39.1	186	21	186	21	350	11.2
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	133.2	276	48.3	276	48.3	459	29
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	133.2	276	48.3	276	48.3	459	29
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	21	186	11.3	186	11.3	350	6
6003	PANII230	6990	SVC-PAN II	T1	0	400	0	400	0	400	0
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.9	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	53.6	175	30.6	175	30.6	218.8	24.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.9	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	93.9	158	59.4	158	59.4	196	47.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	93.9	158	59.4	158	59.4	196	47.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	26.7	93	28.7	93	28.7	175	15.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	26.7	93	28.7	93	28.7	175	15.2
6004	PANII115	6173	STR115	1	48.9	150	32.6	150	32.6	250	19.6
6004	PANII115	6173	STR115	2	48.9	150	32.6	150	32.6	250	19.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	54.3	175	31	175	31	218.8	24.8

685

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6005	CHO230	6105	PAM230	11	95.6	193	49.5	193	49.5	366	26.1
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	127.1	247	51.5	247	51.5	366	34.7
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	127.1	247	51.5	247	51.5	366	34.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.8	100	61.8	100	61.8	100	61.8
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	7	100	7	100	7	100	7
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	120	247	48.6	247	48.6	366	32.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	138.7	247	56.1	247	56.1	366	37.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	138.7	247	56.1	247	56.1	366	37.9
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	74.4	276	26.9	276	26.9	459	16.2
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	74.4	276	26.9	276	26.9	459	16.2
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	142.9	276	51.8	276	51.8	459	31.1
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	142.9	276	51.8	276	51.8	459	31.1
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	18.7	131	14.2	131	14.2	405	4.6
6008	LSA230	6819	SVC-LSA	T1	0	400	0	400	0	400	0
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	120.7	247	48.9	247	48.9	366	33
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.7	70	50.9	70	50.9	87.5	40.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	35.7	70	50.9	70	50.9	87.5	40.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	50.9	100	50.9	100	50.9	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	50	80	62.5	80	62.5	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	40.5	400	10.1	400	10.1	450	9
6011	MDN230	6096	FOR230	7	24	193	12.4	193	12.4	366	6.6
6011	MDN230	6096	FOR230	8	24	193	12.4	193	12.4	366	6.6
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	97.8	350	27.9	350	27.9	450	21.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	97.8	350	27.9	350	27.9	450	21.7
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	72	400	18	400	18	450	16
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.4	70	24.8	70	24.8	87.5	19.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.4	70	24.8	70	24.8	87.5	19.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	17.3	70	24.8	70	24.8	87.5	19.8
6012	MDN115	6087	CAL115	15	50.4	93	54.2	93	54.2	175	28.8
6012	MDN115	6087	CAL115	16	50.4	93	54.2	93	54.2	175	28.8
6012	MDN115	6915	SCR115	1	18.7	143.6	13	143.6	13	161.9	11.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.7	60	47.8	60	47.8	75	38.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.7	60	47.8	60	47.8	75	38.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.9	60	48.2	60	48.2	75	38.5
6014	PRO230	6330	BAI230	27	48.2	186	25.9	186	25.9	350	13.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	48.2	186	25.9	186	25.9	350	13.8

686

6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	8.1	400	2	400	2	450	1.8
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	35.8	131	27.3	131	27.3	405	8.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	4.2	50	8.3	50	8.3	62.5	6.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	4	50	8	50	8	62.5	6.4
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	122.7	140	87.7	140	87.7	150	81.8
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	41	90	45.6	90	45.6	100	41
6018	CAC115	6173	STR115	1A	56.3	150	37.5	150	37.5	175	32.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	56.3	150	37.5	150	37.5	175	32.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	79.5	140	56.8	140	56.8	150	53
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	35.1	141	24.9	141	24.9	164	21.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	17.7	10.3	172.2	10.3	172.2	50	35.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	17.7	10.3	172.2	10.3	172.2	50	35.5
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	27	25	107.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	47.7	42	113.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	43.2	42	102.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.4	25	33.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.5	25	29.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.8	90	39.8	90	39.8	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	89.8	93	96.5	93	96.5	175	51.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	32.2	114	28.2	114	28.2	125.4	25.7
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	95.2	160	59.5	160	59.5	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	95.2	160	59.5	160	59.5	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	51.4	50	102.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	50.9	50	101.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	31.5	47	67	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	79.5	114	69.8	114	69.8	132	60.2
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	45.1	50	90.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	44.8	50	89.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	22.1	50	44.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	23.2	97	23.9	97	23.9	109	21.3
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	15.8	25	63.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	20.8	25	83.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37.8	42	90.1	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	102.4	184	55.6	184	55.6	228	44.9
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	44.1	46	95.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	53.9	50	107.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	37.9	50	75.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.9	10.5	85.2	--	--	--	--

687

6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.1	109	2.9	109	2.9	135	2.3
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	43.8	50	87.5	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	31.3	50	62.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	29.2	50	58.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	24.8	50	49.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	48.9	93	52.6	93	52.6	175	28
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	48.9	93	52.6	93	52.6	175	28
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	10.5	90.6	11.6	90.6	11.6	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	99.7	150	66.5	150	66.5	175	57
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	44.2	258.9	17.1	258.9	17.1	175	25.3
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	29	150	19.3	150	19.3	175	16.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	76	100	76	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	60	100	60	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.2	50	76.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.2	50	76.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.2	50	76.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	25	90.6	27.6	90.6	27.6	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	34.6	93	37.2	93	37.2	175	19.8
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	37.1	258.9	14.3	258.9	14.3	175	21.2
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	14	28	50.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	21.8	42	51.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	6.2	15	41.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	25.6	56	45.7	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.4	93	29.4	93	29.4	175	15.6
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.1	93	35.6	93	35.6	175	18.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	42.3	62.5	67.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.3	54	63.4	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	40.6	111	36.6	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	43.3	276	15.7	276	15.7	459	9.4
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	54.4	304	17.9	304	17.9	340	16
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	9.7	186	5.2	186	5.2	350	2.8
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	15.1	186	8.1	186	8.1	350	4.3
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	50.5	63	80.2	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	50.5	63	80.2	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	46.9	159	29.5	159	29.5	--	--

688

6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	42.3	65	65.1	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	110.4	150	73.6	150	73.6	175	63.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.3	70	51.8	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.3	70	51.8	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	70.9	193	36.7	193	36.7	366	19.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	103.8	276	37.6	276	37.6	459	22.6
6179	GUA230	6182	VEL230	17	103.8	276	37.6	276	37.6	459	22.6
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	24.9	276	9	276	9	459	5.4
6179	GUA230	6360	GLA230	22	77.4	131	59.1	131	59.1	405	19.1
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	60.5	374	16.2	374	16.2	412	14.7
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	120.6	276	43.7	276	43.7	459	26.3
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	120.6	276	43.7	276	43.7	459	26.3
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	110.4	247	44.7	247	44.7	366	30.2
6182	VEL230	6870	TABII230	1	23	193	11.9	193	11.9	220	10.5
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.7	109	4.3	109	4.3	135	3.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	28	42	66.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	25.9	42	61.8	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	75.5	304	24.8	304	24.8	340	22.2
6260	CHA230	6340	CAN230	30	38.3	304	12.6	304	12.6	340	11.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	43.6	304	14.3	304	14.3	340	12.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.8	50	21.5	50	21.5	62.5	17.2
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19.8	50	39.6	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.8	50	39.6	50	39.6	62.5	31.7
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	69.4	125	55.5	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	64.2	125	51.4	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	41.5	52	79.8	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	14.8	20	74.1	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	33.1	66.6	49.8	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	47.4	75	63.1	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	47.4	75	63.1	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	47.4	75	63.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.4	60	70.6	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	28.2	60	47	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	28.2	60	47	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	41.6	93	44.7	93	44.7	175	23.8
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.1	70	30.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.3	50	28.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	24	304	7.9	304	7.9	340	7.1
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	60.5	131	46.2	131	46.2	405	14.9

689

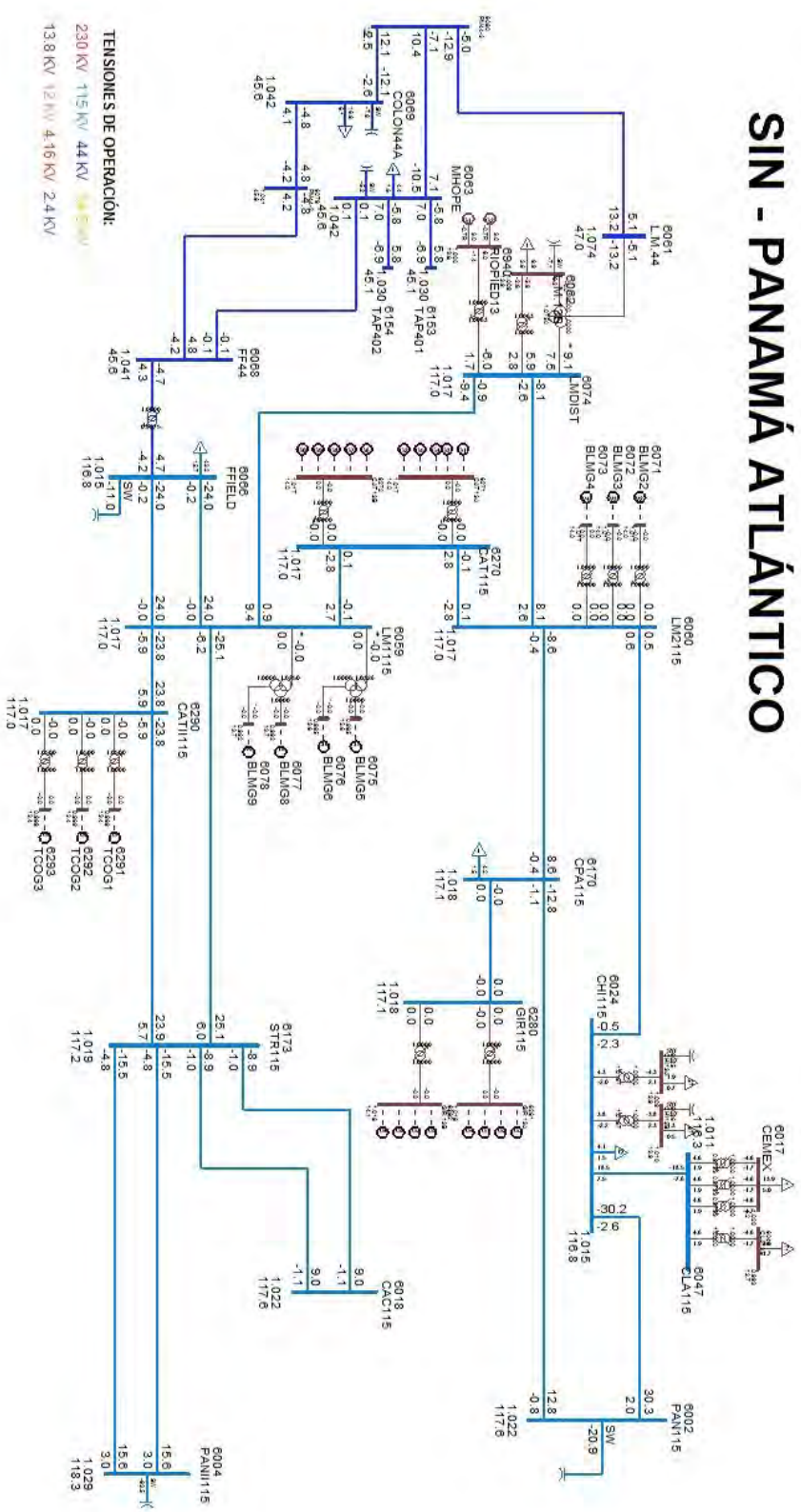
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.7	66	26.8	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	37.5	131	28.6	131	28.6	405	9.3
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.2	40	60.5	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.6	64	60.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	52.1	83.3	62.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	15.1	83.3	18.2	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	43.1	300	14.4	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	122.4	175	69.9	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	30.1	374	8.1	374	8.1	412	7.3
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	30	374	8	374	8	374	8
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	34.7	50	69.3	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	27.3	50	54.7	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.6	64	57.2	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	41.8	131	31.9	131	31.9	405	10.3
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	20.2	374	5.4	374	5.4	412	4.9
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	30.2	374	8.1	374	8.1	412	7.3
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	14.3	26	55.2	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	14.3	26	55.2	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	14.3	26	55.2	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	10.4	40	25.9	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	10.4	40	25.9	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	10.3	20	51.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	10.3	20	51.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	10.3	20	51.6	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.9	100	45.9	100	45.9	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	17.2	93	18.5	93	18.5	175	9.8
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17	100	17	100	17	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	17.5	50	34.9	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.9	66	28.6	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	13.3	25	53.2	--	--	--	--
6870	TABII230	6871	TABII13.8	T1	23.5	50	47.1	55	42.8	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	19.3	50	38.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	41	90	45.6	90	45.6	100	41
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	23.2	97	23.9	97	23.9	109	21.3
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	24.6	75	32.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	21.8	47	46.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	21.8	50	43.6	--	--	--	--

690

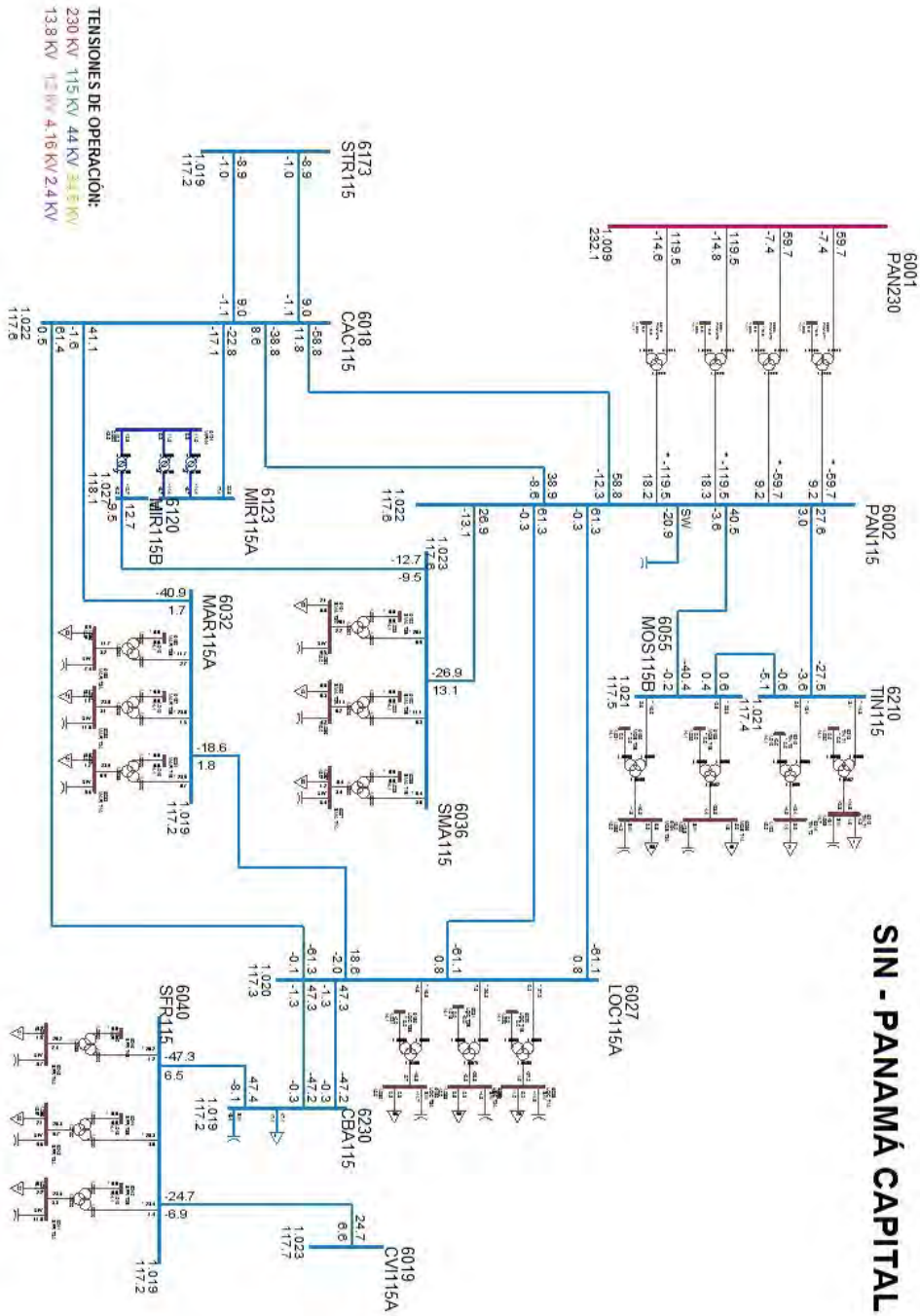
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1054.5	1179.4	0	0	0	21.8	-146.8	-146.8	-146.8
GUATEMAL	172.8	340.6	234.9	60.6	686.5	255.9	-32.7	-32.7	
2	1136.2	1104	0	0	0	32.1	0	0	0
SALVADOR	255.7	367.1	-182.4	0	244.4	288.9	26.5	26.5	
3	1233.2	1205.2	0	0	0	28	0	0	0
HONDURAS	343.7	395.2	-20.4	0	477.8	411.4	35.3	35.3	
4	471.4	459	0	0	0	12.3	0	0	0
NICARAGU	-62.1	181	-13.1	0	296.2	129.3	-63.1	-63.1	
5	1515.3	1489.7	0	0	0	25.6	0	0	0
COSTA RI	207	558.4	-227.5	0	554	397.4	32.8	32.8	
6	1631.9	1494.1	0	0	0	51.1	86.7	86.7	86.8
PANAMA	-70.7	261.7	-334.2	0	513.3	564.9	-49.9	-49.9	
7	114.1	51.1	0	0	0	3	60	60	60
ACANAL	30.6	9	-15.7	0	0	14.5	22.8	22.8	
10	26000	26000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	28.3	0	0	0	0	0	28.3	28.3	
COLUMN	33156.6	32982.6	0	0	0	174	0	0	0
TOTALS	905.4	2113	-558.4	60.6	2772.2	2062.4	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

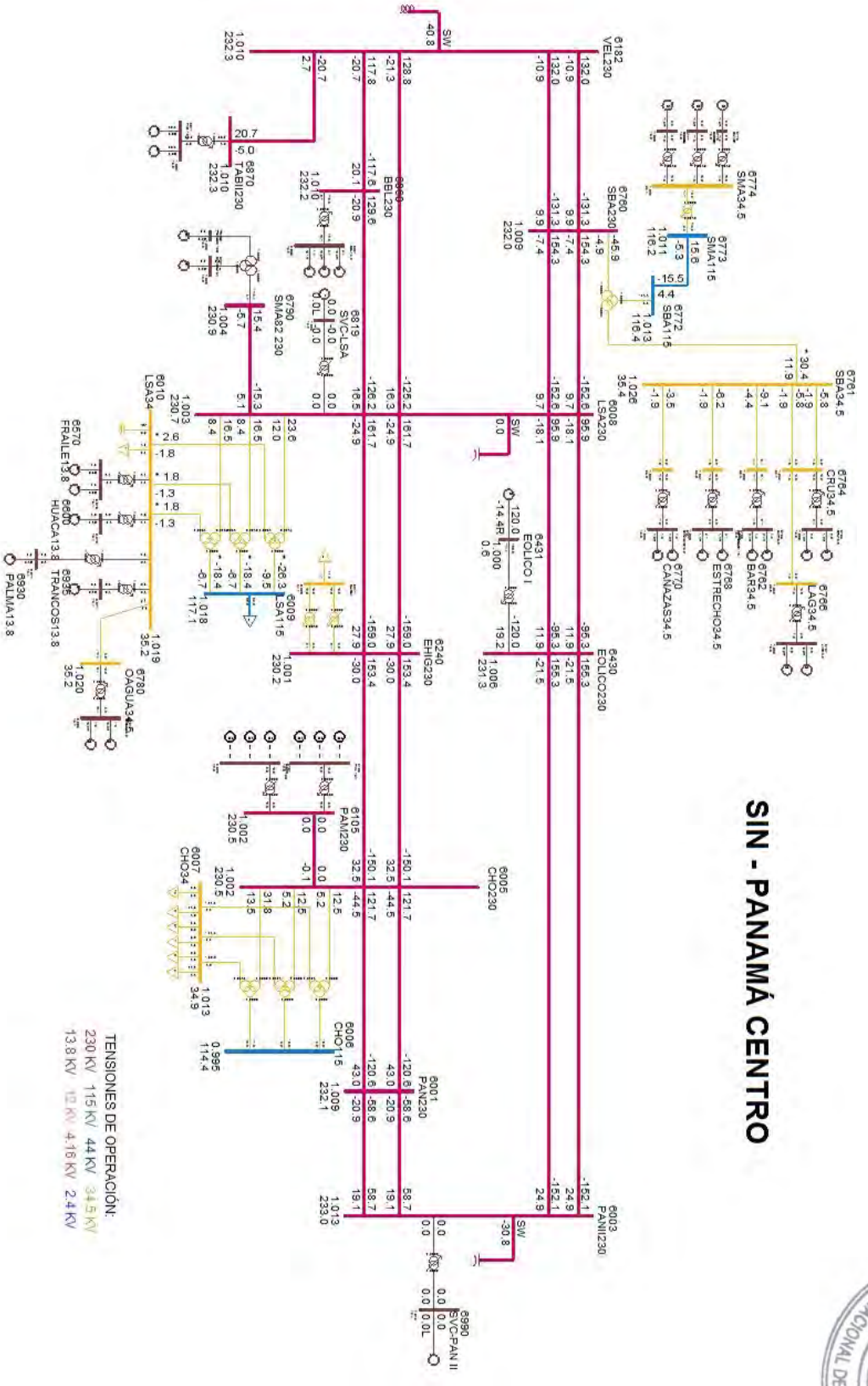
Demanda Mínima de Verano



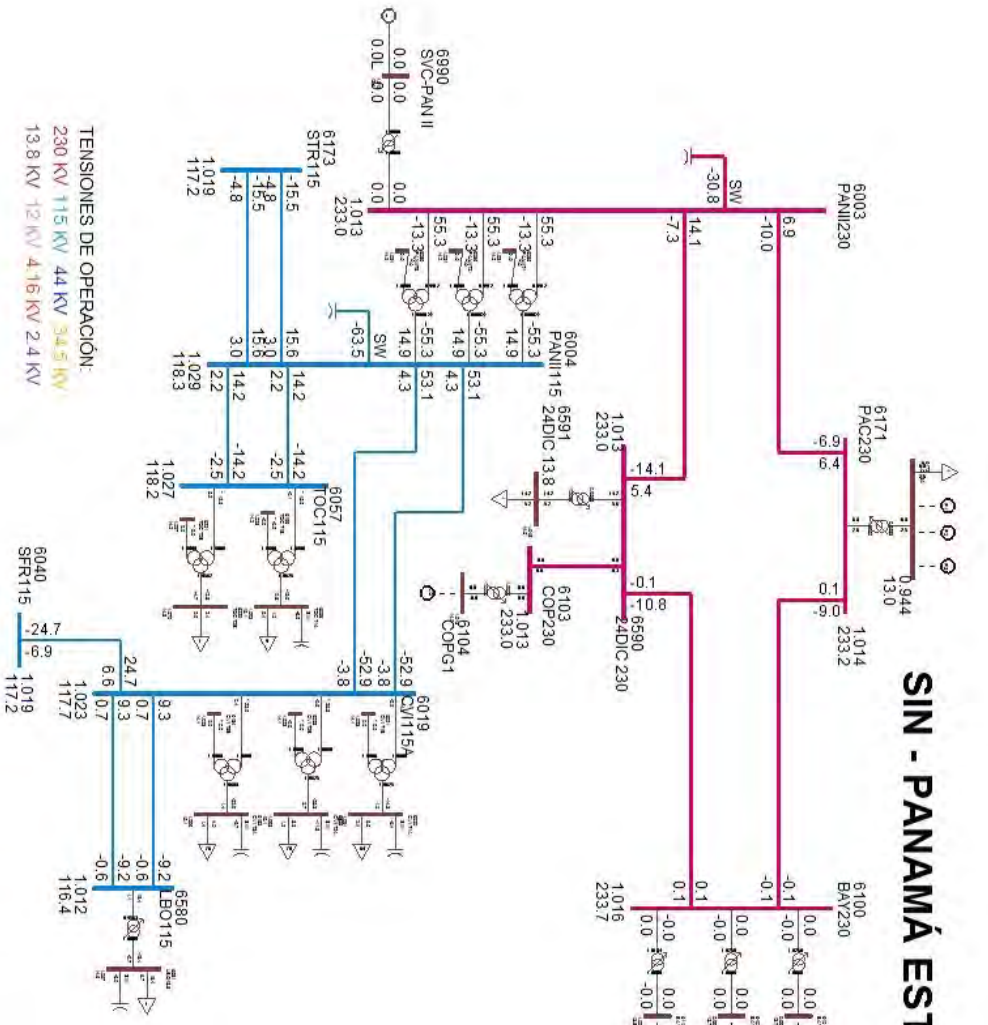
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
692



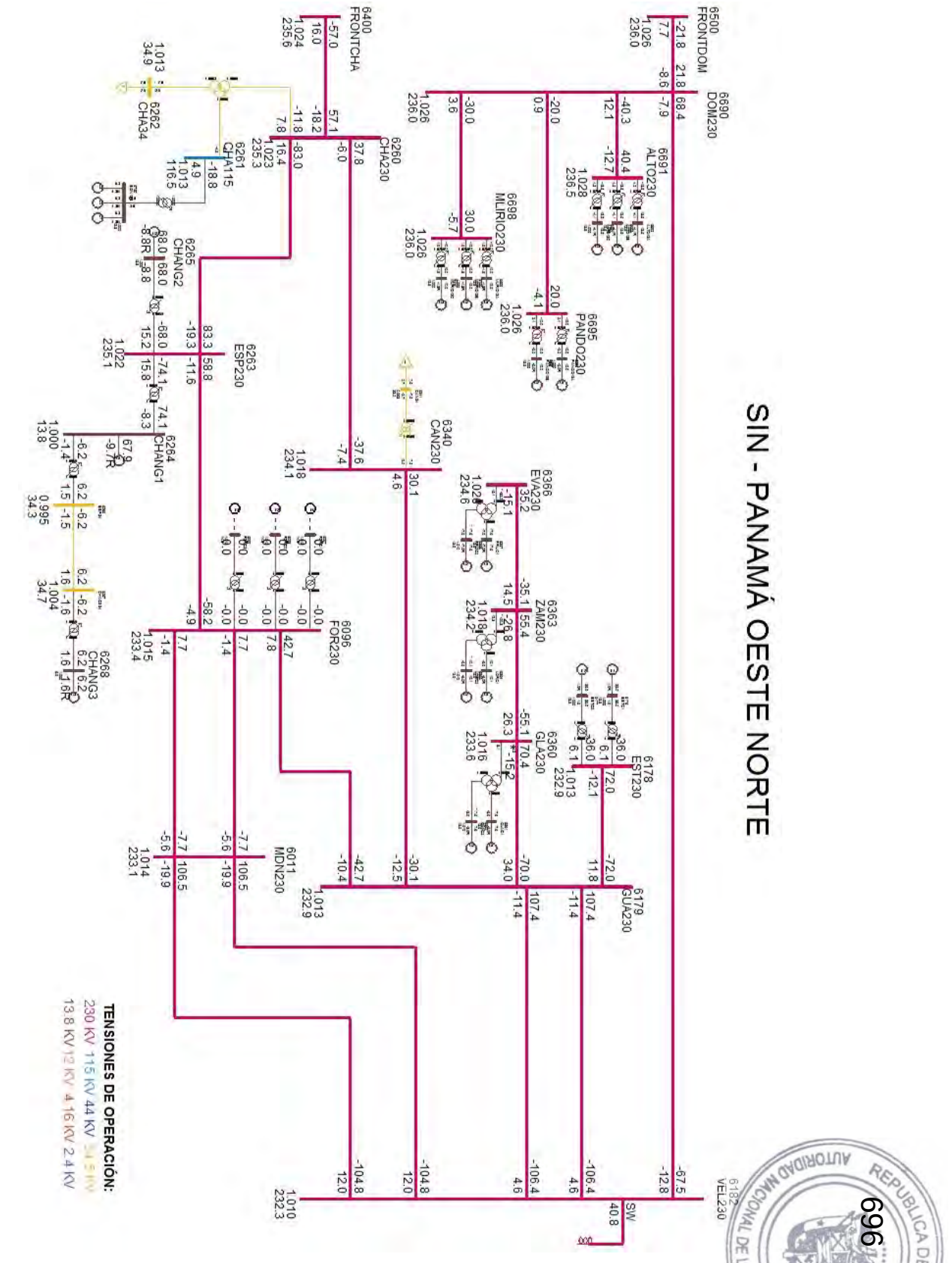
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
693



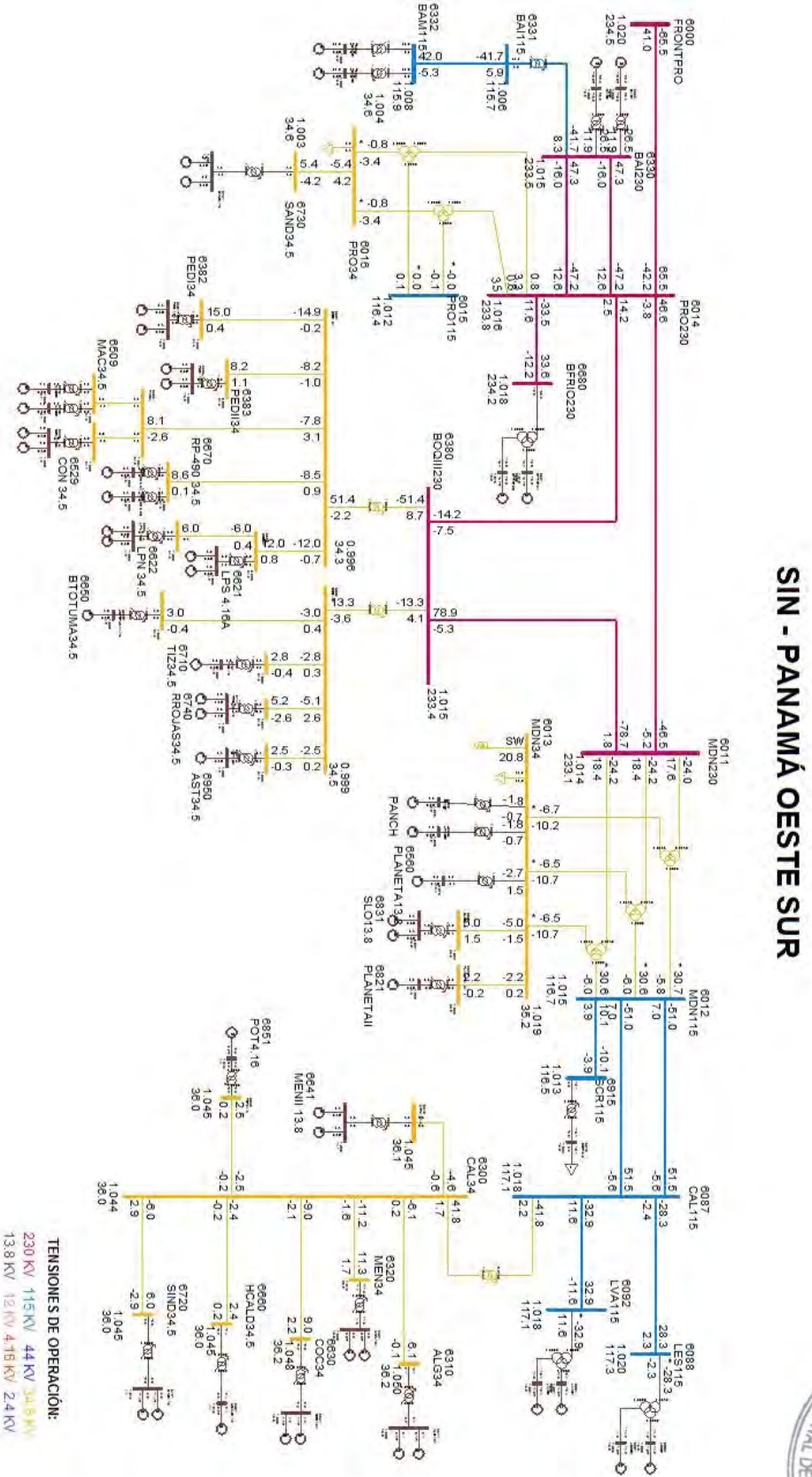
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
694



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
695



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
698

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	14.2	1.8
6091	LESG2	E2	14.2	1.8
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.8
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.8
6176	ESTG1	E1	36	1.9
6177	ESTG2	E2	36	1.9
6264	CHANG1	G1	67.9	-9.7
6265	CHANG2	G2	68	-8.8
6268	CHANG3	G3	6.2	1.6
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.1
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.1
6321	MEN 13A	M1	5.6	0.9
6321	MEN 13A	M2	5.6	0.9
6333	BAMG1	G1	21	0
6334	BAMG2	G2	21	0
6335	BAIG1	G1	26.5	-10.8
6336	BAIG2	G2	26.5	-10.8
6361	GLAG1	G1	7.6	-3.9
6362	GLAG2	G2	7.6	-3.9
6364	LORG1	G1	10.1	-6
6365	LORG2	G2	10.1	-6
6367	PRUG1	G1	17.6	-7
6368	PRUG2	G2	17.6	-7
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.3
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.3
6385	PEDII 13A	G1	4.1	0.6
6385	PEDII 13A	G2	4.1	0.6
6431	EOLICO I	G1	120	-14.4
6510	MACG1	G1	1.1	-0.7
6511	MACG2	G2	1.1	-0.7
6520	PAAG1	G1	1.8	0.7
6521	PAAG2	G2	1.8	0.7
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.5
6560	PLANETA13.8	G1	2.7	-1.5
6570	FRAILE13.8	G1	1.6	-0.6
6570	FRAILE13.8	G2	1.6	-0.6

699

6600	HUACA13.8	G1	3	-1.3
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.6
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.6
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.2
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.2
6631	COC 13A	G1	4.5	1.1
6631	COC 13A	G2	4.5	1.1
6641	MENII 13.8	G1	2.3	0.3
6641	MENII 13.8	G2	2.3	0.3
6651	BTOTUMA4.16	G1	3	-0.4
6661	HCALD4.16	G1	2.4	0.2
6671	RP-490 6.6A	G1	4.3	0.2
6672	RP-490 6.6B	G2	4.3	0.2
6681	BFRIO13A	G1	16.8	-5.7
6682	BFRIO13B	G2	16.8	-5.7
6692	ALTO13A	G1	13.5	-4.1
6693	ALTO13B	G2	13.5	-4.1
6694	ALTO13C	G3	13.5	-4.1
6696	PANDO13A	G1	10	-2
6697	PANDO13B	G2	10	-2
6699	MLIRIO13A	G1	10	-1.8
6700	MLIRIO13B	G2	10	-1.8
6701	MLIRIO13C	G3	10	-1.8
6711	TIZ4.16	G1	2.8	-0.4
6721	SIND4.16	G1	3	-1.4
6721	SIND4.16	G2	3	-1.4
6731	SAND4.16	G1	2.7	-2.1
6731	SAND4.16	G2	2.7	-2.1
6741	RROJAS4.16	G1	2.6	-1.3
6741	RROJAS4.16	G2	2.6	-1.3
6750	BON13.8	G1	6.3	-1.3
6750	BON13.8	G2	6.3	-1.3
6750	BON13.8	G3	6.3	-1.3
6763	BAR13.8	G1	4.5	2.4
6763	BAR13.8	G2	4.5	2.4
6765	CRU13.8	G1	2.9	1.2
6765	CRU13.8	G2	2.9	1.2
6767	LAG13.8	G1	2.9	0.9
6767	LAG13.8	G2	2.9	0.9
6769	ESTRECHO4.16	G1	3.1	1.1
6769	ESTRECHO4.16	G2	3.1	1.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
700

6771	CAÑAZAS13.8	G1	1.8	1
6771	CAÑAZAS13.8	G2	1.8	1
6775	SMAG1	G1	6	-1.6
6776	SMAG2	G2	6	-1.6
6777	SMAG3	G3	3.6	-1.6
6781	OAGUA13.8	G1	1.9	-0.2
6781	OAGUA13.8	G2	1.9	-0.2
6791	SMA82 13A	G1	7.7	-2.7
6792	SMA82 13B	G2	7.7	-2.7
6819	SVC-LSA	1	0	0
6821	PLANETAII	G1	2.2	-0.2
6831	SLO13.8	G1	2.5	0.8
6831	SLO13.8	G2	2.5	0.8
6851	POT4.16	G1	2.5	0.2
6861	BBL13.8	G1	5.4	-0.3
6861	BBL13.8	G2	5.4	-0.3
6861	BBL13.8	G3	1.1	-0.1
6871	TABII13.8	G1	10.4	-2
6871	TABII13.8	G2	10.4	-2
6930	PALMA13.8	G1	1.2	0.3
6935	TRANCOS13.8	G1	0.6	0.3
6940	RIOPIED13	G1	3	-0.7
6940	RIOPIED13	G2	3	-0.7
6951	AST4.16	G1	2.5	-0.3
6990	SVC-PAN II	1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			942	-134.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
701

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0195	234.49	6001	PAN230	1.0091	232.1
6003	PANII230	1.0128	232.95	6005	CHO230	1.0021	230.48
6008	LSA230	1.0032	230.74	6011	MDN230	1.0136	233.14
6014	PRO230	1.0165	233.79	6096	FOR230	1.0148	233.41
6100	BAY230	1.0159	233.66	6103	COP230	1.0132	233.03
6105	PAM230	1.0021	230.48	6171	PAC230	1.014	233.22
6178	EST230	1.0127	232.93	6179	GUA230	1.0128	232.94
6182	VEL230	1.01	232.29	6240	EHIG230	1.0008	230.17
6260	CHA230	1.0231	235.32	6263	ESP230	1.0221	235.08
6330	BAI230	1.0152	233.49	6340	CAN230	1.018	234.14
6345	PM230-29	1.0148	233.41	6360	GLA230	1.0155	233.57
6363	ZAM230	1.0184	234.23	6366	EVA230	1.0201	234.61
6380	BOQIII230	1.0149	233.42	6400	FRONTCHA	1.0242	235.58
6430	EOLICO230	1.0055	231.27	6500	FRONTDOM	1.0263	236.05
6590	24DIC 230	1.0132	233.03	6680	BFRIO230	1.0181	234.17
6690	DOM230	1.0261	235.99	6691	ALTO230	1.0281	236.46
6695	PANDO230	1.0261	236	6698	MLIRIO230	1.026	235.98
6760	SBA230	1.0085	231.96	6790	SMA82 230	1.0039	230.9
6860	BBL230	1.0097	232.24	6870	TABII230	1.01	232.3

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
702

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0223	117.56	6004	PANII115	1.0289	118.33
6009	LSA115	1.0183	117.1	6012	MDN115	1.0152	116.75
6015	PRO115	1.0119	116.36	6018	CAC115	1.0223	117.56
6019	CVI115A	1.0233	117.68	6024	CHI115	1.0155	116.78
6027	LOC115A	1.0196	117.25	6032	MAR115A	1.0189	117.18
6036	SMA115	1.0225	117.59	6040	SFR115	1.0189	117.17
6047	CLA115	1.011	116.26	6055	MOS115B	1.0214	117.46
6057	TOC115	1.0275	118.16	6059	LM1115	1.0171	116.97
6060	LM2115	1.0171	116.96	6066	FFIELD	1.0153	116.75
6074	LMDIST	1.0171	116.96	6087	CAL115	1.0184	117.12
6088	LES115	1.0201	117.31	6092	LVA115	1.0181	117.08
6120	MIR115B	1.0269	118.09	6123	MIR115A	1.0302	118.47
6170	CPA115	1.0182	117.09	6173	STR115	1.0195	117.24
6210	TIN115	1.0205	117.36	6211	PM115-9	1.021	117.42
6230	CBA115	1.019	117.19	6261	CHA115	1.0134	116.54
6270	CAT115	1.0171	116.96	6280	GIR115	1.0182	117.09
6290	CATII11	1.0174	117	6331	BAI115	1.0057	115.66
6332	BAM115	1.008	115.92	6350	PM115-8	1.0208	117.4
6580	LBO115	1.0122	116.41	6772	SBA115	1.0126	116.45
6773	SMA115	1.0107	116.23	6915	SCR115	1.0131	116.51

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9947	114.39				

703

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	76.7	400	19.2	400	19.2	366	21
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	75.7	200	37.9	200	37.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	61.7	350	17.6	350	17.6	450	13.7
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	61.7	350	17.6	350	17.6	450	13.7
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	129.3	247	52.3	247	52.3	366	35.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	129.3	247	52.3	247	52.3	366	35.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.2	175	34.4	175	34.4	218.8	27.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	60.2	175	34.4	175	34.4	218.8	27.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	120.4	350	34.4	350	34.4	437.5	27.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	120.4	350	34.4	350	34.4	437.5	27.5
6002	PAN115	6018	CAC115	12	38.9	120	32.4	120	32.4	175	22.2
6002	PAN115	6018	CAC115	37	58.8	142	41.4	142	41.4	178	33
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	29.8	93	32.1	93	32.1	175	17
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	60	137	43.8	137	43.8	175	34.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	60	137	43.8	137	43.8	175	34.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	29.3	93	31.5	93	31.5	175	16.7
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	39.8	109	36.5	109	36.5	135	29.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	12.6	93	13.6	93	13.6	175	7.2
6002	PAN115	6210	TIN115	9	27.2	151	18	151	18	175	15.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.4	175	34.5	175	34.5	218.8	27.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	60.4	175	34.5	175	34.5	218.8	27.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	120.9	350	34.5	350	34.5	437.5	27.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	120.8	350	34.5	350	34.5	437.5	27.6
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	12	186	6.5	186	6.5	350	3.4
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	156	276	56.5	276	56.5	459	34
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	156	276	56.5	276	56.5	459	34
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	15.7	186	8.4	186	8.4	350	4.5
6003	PANII230	6990	SVC-PAN II	T1	0	400	0	400	0	400	0
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.8	175	32.5	175	32.5	218.8	26
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	56.8	175	32.5	175	32.5	218.8	26
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.8	175	32.5	175	32.5	218.8	26
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	51.8	158	32.8	158	32.8	196	26.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	51.8	158	32.8	158	32.8	196	26.4
6004	PANII115	6057	TOC115	32	14	93	15.1	93	15.1	175	8
6004	PANII115	6057	TOC115	33	14	93	15.1	93	15.1	175	8
6004	PANII115	6173	STR115	1	16	150	10.6	150	10.6	250	6.4
6004	PANII115	6173	STR115	2	16	150	10.6	150	10.6	250	6.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.2	175	32.7	175	32.7	218.8	26.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	57.2	175	32.7	175	32.7	218.8	26.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	57.2	175	32.7	175	32.7	218.8	26.2

704

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	156.2	247	63.3	247	63.3	366	42.7
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	156.2	247	63.3	247	63.3	366	42.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.5	50	27.1	50	27.1	62.5	21.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	13.5	50	27.1	50	27.1	62.5	21.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.5	100	34.5	100	34.5	100	34.5
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.1	50	6.3	50	6.3	62.5	5
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.1	50	6.3	50	6.3	62.5	5
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	6.3	100	6.3	100	6.3	100	6.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	129.2	247	52.3	247	52.3	366	35.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	163.1	247	66	247	66	366	44.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	163.1	247	66	247	66	366	44.6
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	97.3	276	35.3	276	35.3	459	21.2
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	97.3	276	35.3	276	35.3	459	21.2
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	153.2	276	55.5	276	55.5	459	33.4
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	153.2	276	55.5	276	55.5	459	33.4
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	16.3	131	12.4	131	12.4	405	4
6008	LSA230	6819	SVC-LSA	T1	0	400	0	400	0	400	0
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	130	247	52.6	247	52.6	366	35.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.5	70	26.5	70	26.5	87.5	21.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	18.5	70	26.5	70	26.5	87.5	21.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.5	100	26.5	100	26.5	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.6	60	32.6	60	32.6	75	26.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	19.6	60	32.6	60	32.6	75	26.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.9	80	34.9	80	34.9	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	46.2	400	11.5	400	11.5	450	10.3
6011	MDN230	6096	FOR230	7	9.4	193	4.9	193	4.9	366	2.6
6011	MDN230	6096	FOR230	8	9.4	193	4.9	193	4.9	366	2.6
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	106.9	350	30.5	350	30.5	450	23.8
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	106.9	350	30.5	350	30.5	450	23.8
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	77.9	400	19.5	400	19.5	450	17.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.4	70	43.4	70	43.4	87.5	34.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.4	70	43.4	70	43.4	87.5	34.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	29.8	70	42.5	70	42.5	87.5	34
6012	MDN115	6087	CAL115	15	50.8	93	54.7	93	54.7	175	29.1
6012	MDN115	6087	CAL115	16	50.8	93	54.7	93	54.7	175	29.1
6012	MDN115	6915	SCR115	1	10.6	143.6	7.4	143.6	7.4	161.9	6.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.2	60	52	60	52	75	41.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.2	60	52	60	52	75	41.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.2	60	52.1	60	52.1	75	41.6
6014	PRO230	6330	BAI230	27	49.2	186	26.4	186	26.4	350	14.1
6014	PRO230	6330	BAI230	28	49.2	186	26.4	186	26.4	350	14.1
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	15.8	400	3.9	400	3.9	450	3.5
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	35.1	131	26.8	131	26.8	405	8.7

705

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.6	50	7.1	50	7.1	62.5	5.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.4	50	6.9	50	6.9	62.5	5.5
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	50	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.3	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.7	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	60.1	140	42.9	140	42.9	150	40.1
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	27.9	90	31	90	31	100	27.9
6018	CAC115	6173	STR115	1A	8.8	150	5.9	150	5.9	175	5.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	8.8	150	5.9	150	5.9	175	5.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	40.2	140	28.7	140	28.7	150	26.8
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	25.1	141	17.8	141	17.8	164	15.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	9.1	10.3	88.5	10.3	88.5	50	18.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	9.1	10.3	88.5	10.3	88.5	50	18.2
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	14.3	25	57.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	25.3	42	60.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	22.9	42	54.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.8	25	19.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.4	25	17.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.8	90	22	90	22	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	2.3	93	2.4	93	2.4	175	1.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	18.4	114	16.1	114	16.1	125.4	14.6
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	46.4	160	29	160	29	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	46.4	160	29	160	29	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	27.2	50	54.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	27.4	50	54.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	17.4	47	37	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	40.2	114	35.2	114	35.2	132	30.4
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	23.9	50	47.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	23.9	50	47.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	12.1	50	24.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	15.5	97	15.9	97	15.9	109	14.2
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	8.9	25	35.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	11.1	25	44.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	20.1	42	48	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	47.1	184	25.6	184	25.6	228	20.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	23.5	46	51	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28.5	50	57	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	20.2	50	40.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	5	10.5	47.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.3	109	3	109	3	135	2.5
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	23.5	50	47	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	16.7	50	33.5	--	--	--	--

706

6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	15.5	50	31.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	13.9	50	27.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	23.6	93	25.4	93	25.4	175	13.5
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	23.6	93	25.4	93	25.4	175	13.5
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	9.3	90.6	10.2	90.6	10.2	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	25.4	150	16.9	150	16.9	175	14.5
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	2.7	258.9	1.1	258.9	1.1	175	1.6
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	24.1	150	16.1	150	16.1	175	13.8
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	8.4	90.6	9.2	90.6	9.2	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	8.5	93	9.1	93	9.1	175	4.9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	2.8	258.9	1.1	258.9	1.1	175	1.6
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	6.6	28	23.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	6.4	42	15.3	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	6.2	15	41.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	11.8	56	21	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.9	93	30	93	30	175	15.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34.2	93	36.8	93	36.8	175	19.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	41.8	62.5	67	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	54	52.6	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.9	54	64.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	43.4	276	15.7	276	15.7	459	9.5
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	58.6	304	19.3	304	19.3	340	17.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	8.9	186	4.8	186	4.8	350	2.5
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	10.6	186	5.7	186	5.7	350	3
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	159	0	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	7.2	65	11.1	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	24.1	150	16.1	150	16.1	175	13.8
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.5	70	52.2	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.5	70	52.2	--	--	--	--

707

6178	EST230	6179	GUA230	19	72.1	193	37.4	193	37.4	366	19.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	106.6	276	38.6	276	38.6	459	23.2
6179	GUA230	6182	VEL230	17	106.6	276	38.6	276	38.6	459	23.2
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	32.1	276	11.6	276	11.6	459	7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	77.1	131	58.9	131	58.9	405	19
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	68.1	374	18.2	374	18.2	412	16.5
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	131.1	276	47.5	276	47.5	459	28.6
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	131.1	276	47.5	276	47.5	459	28.6
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	118.5	247	48	247	48	366	32.4
6182	VEL230	6870	TABII230	1	21.1	193	10.9	193	10.9	220	9.6
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	5	109	4.6	109	4.6	135	3.7
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	15.1	42	35.9	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	14.5	42	34.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	6	50	12	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	6	50	12	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	83.7	304	27.5	304	27.5	340	24.6
6260	CHA230	6340	CAN230	30	37.6	304	12.4	304	12.4	340	11.1
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	58.5	304	19.3	304	19.3	340	17.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.1	50	28.3	50	28.3	62.5	22.6
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19.4	50	38.8	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.4	50	38.8	50	38.8	62.5	31.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	75.8	125	60.6	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	69.6	125	55.7	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.5	60	70.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	29	60	48.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	29	60	48.3	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	42	93	45.2	93	45.2	175	24
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.2	70	30.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.2	70	30.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	8	50	16	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	31.1	304	10.2	304	10.2	340	9.1
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	60.4	131	46.1	131	46.1	405	14.9
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.2	66	26.1	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	37.5	131	28.7	131	28.7	405	9.3
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.7	40	59.3	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.3	64	59.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	52.1	83.3	62.6	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
708

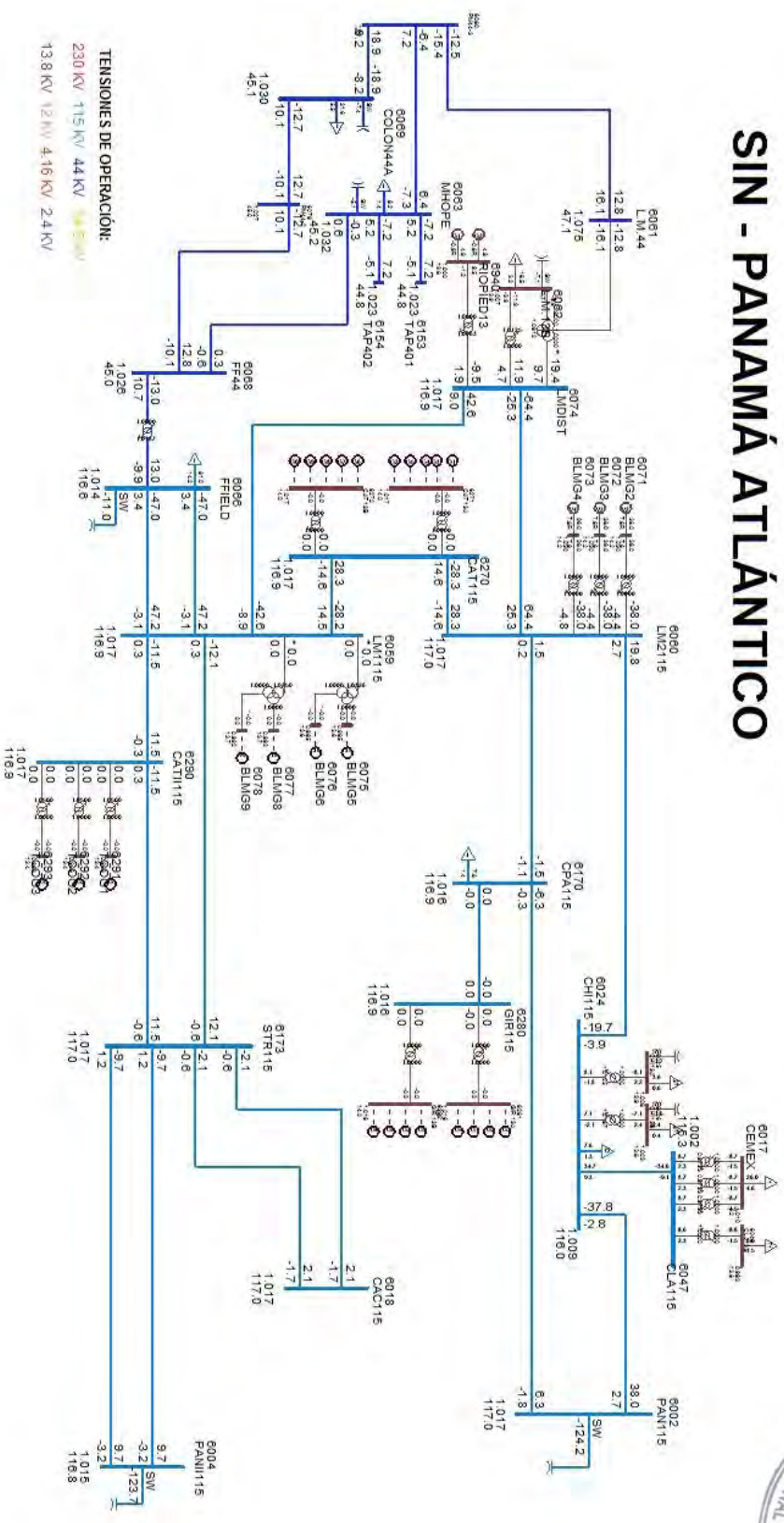
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	14	83.3	16.8	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	57.8	300	19.3	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	121.5	175	69.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	22.9	374	6.1	374	6.1	412	5.5
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	22.5	374	6	374	6	374	6
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	18.5	50	36.9	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	15.3	50	30.5	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.8	64	55.9	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	41.2	131	31.4	131	31.4	405	10.2
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	19.9	374	5.3	374	5.3	412	4.8
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	29.7	374	7.9	374	7.9	412	7.2
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	14.1	26	54.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	14.1	26	54.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	14.1	26	54.3	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	10.2	40	25.5	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	10.2	40	25.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	10.2	20	50.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	10.2	20	50.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	10.2	20	50.8	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.2	100	46.2	100	46.2	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	16.3	93	17.5	93	17.5	175	9.3
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.1	100	16.1	100	16.1	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	16.5	50	32.9	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.4	66	24.8	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	12	25	48.1	--	--	--	--
6870	TABII230	6871	TABII13.8	T1	21.3	50	42.6	55	38.7	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	10.8	50	21.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	27.9	90	31	90	31	100	27.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	15.5	97	15.9	97	15.9	109	14.2
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	16.4	75	21.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	14.8	47	31.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	14.8	50	29.6	--	--	--	--

709

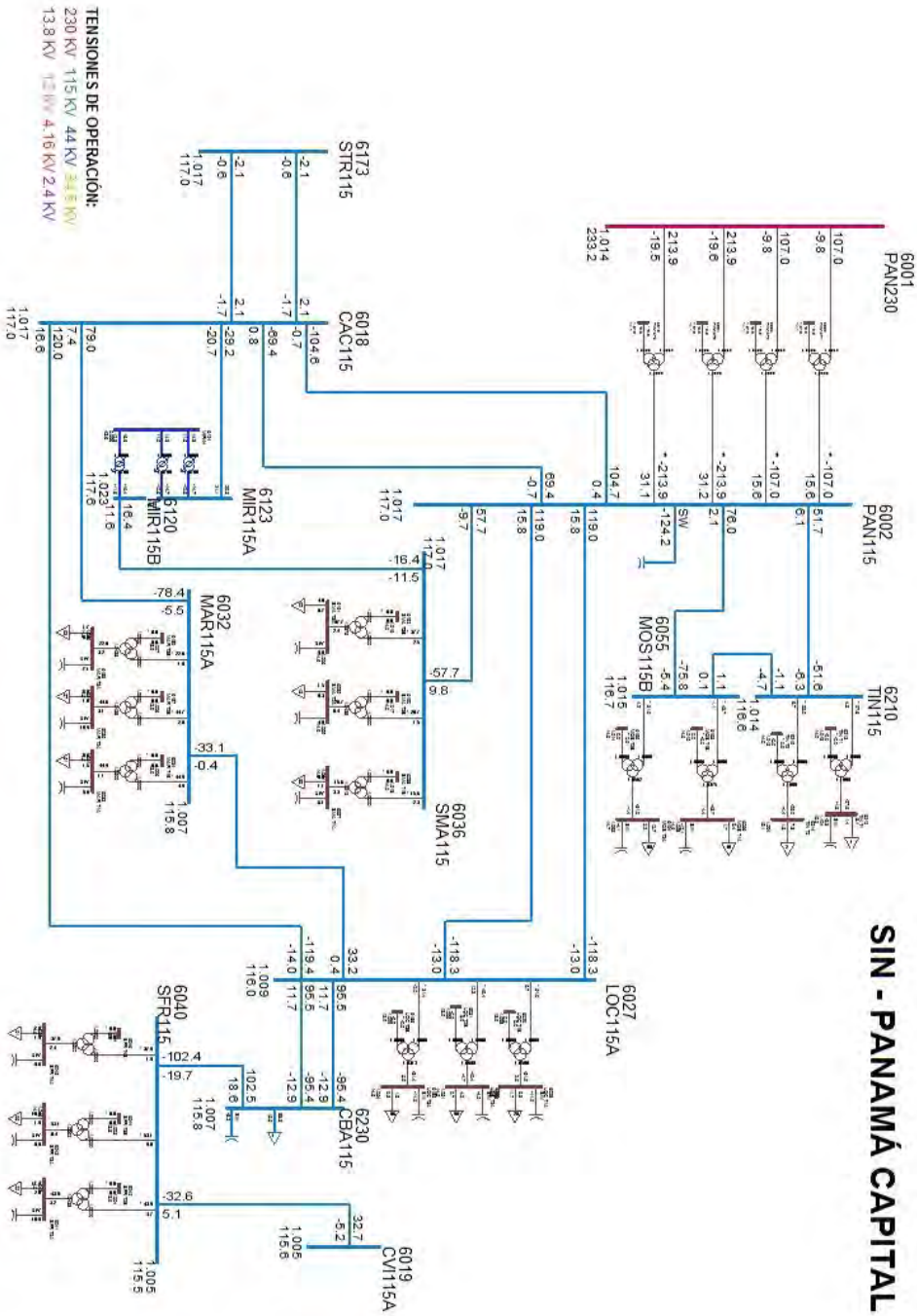
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	626.3	758.5	0	0	0	11.8	-143.9	-143.9	-143.9
GUATEMAL	-40	99	386.5	60.8	697.7	164.4	-53	-53	
2	521	512.7	0	0	0	8.3	0	0	0
SALVADOR	21.3	137.7	0	0	252.6	93.4	42.7	42.7	
3	556.7	545.5	0	0	0	11.2	0	0	0
HONDURAS	-111	179.1	45.5	0	516.3	128.6	52.2	52.2	
4	313.2	304.3	0	0	0	8.9	0	0	0
NICARAGU	-113	120.4	51.6	0	311.6	86.1	-59.4	-59.4	
5	761.6	750	0	0	0	11.6	0	0	0
COSTA RI	-12.5	309.9	0	0	565.6	188.3	54.8	54.8	
6	942	797.2	0	0	0	47.9	97	97	96.9
PANAMA	-134.5	289.3	-268.8	0	506.8	425	-73.3	-73.3	
7	76	27.3	0	0	0	1.8	47	47	47
ACANAL	15.3	9.9	-15.7	0	0	8.4	12.7	12.7	
10	22000	22000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	23.2	0	0	0	0	0	23.2	23.2	
COLUMN	25796.9	25695.5	0	0	0	101.4	0	0	0
TOTALS	-351.1	1145.3	199.1	60.8	2850.6	1094.3	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

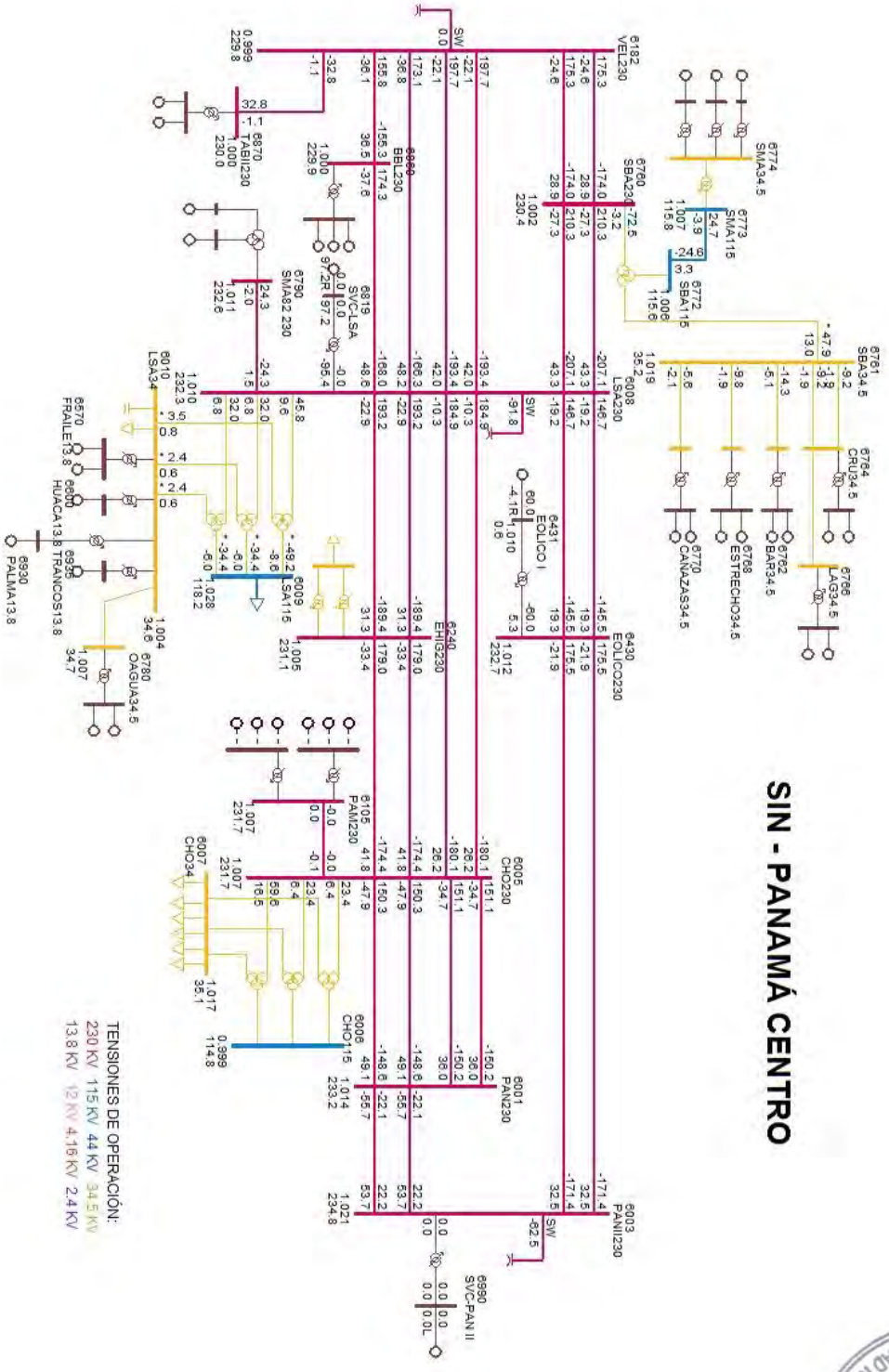
Demanda Máxima de Invierno



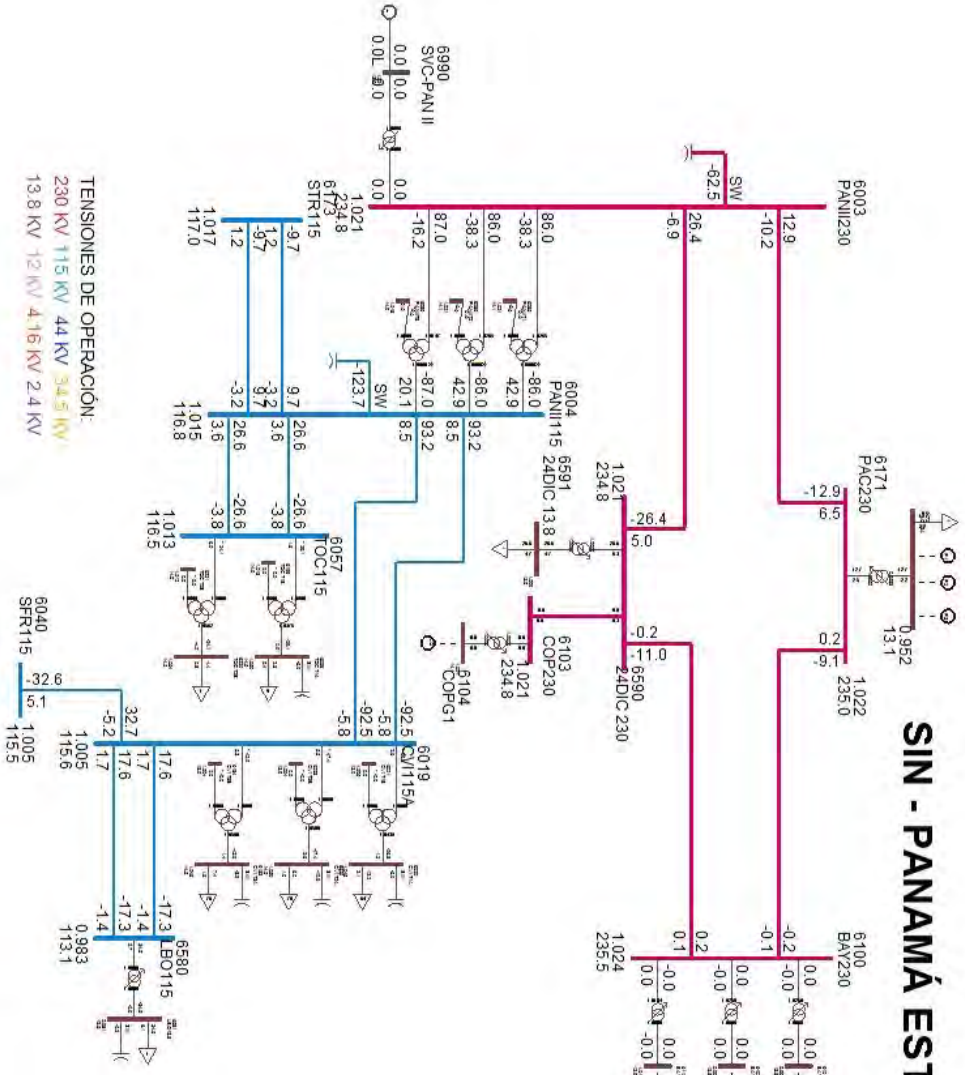
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



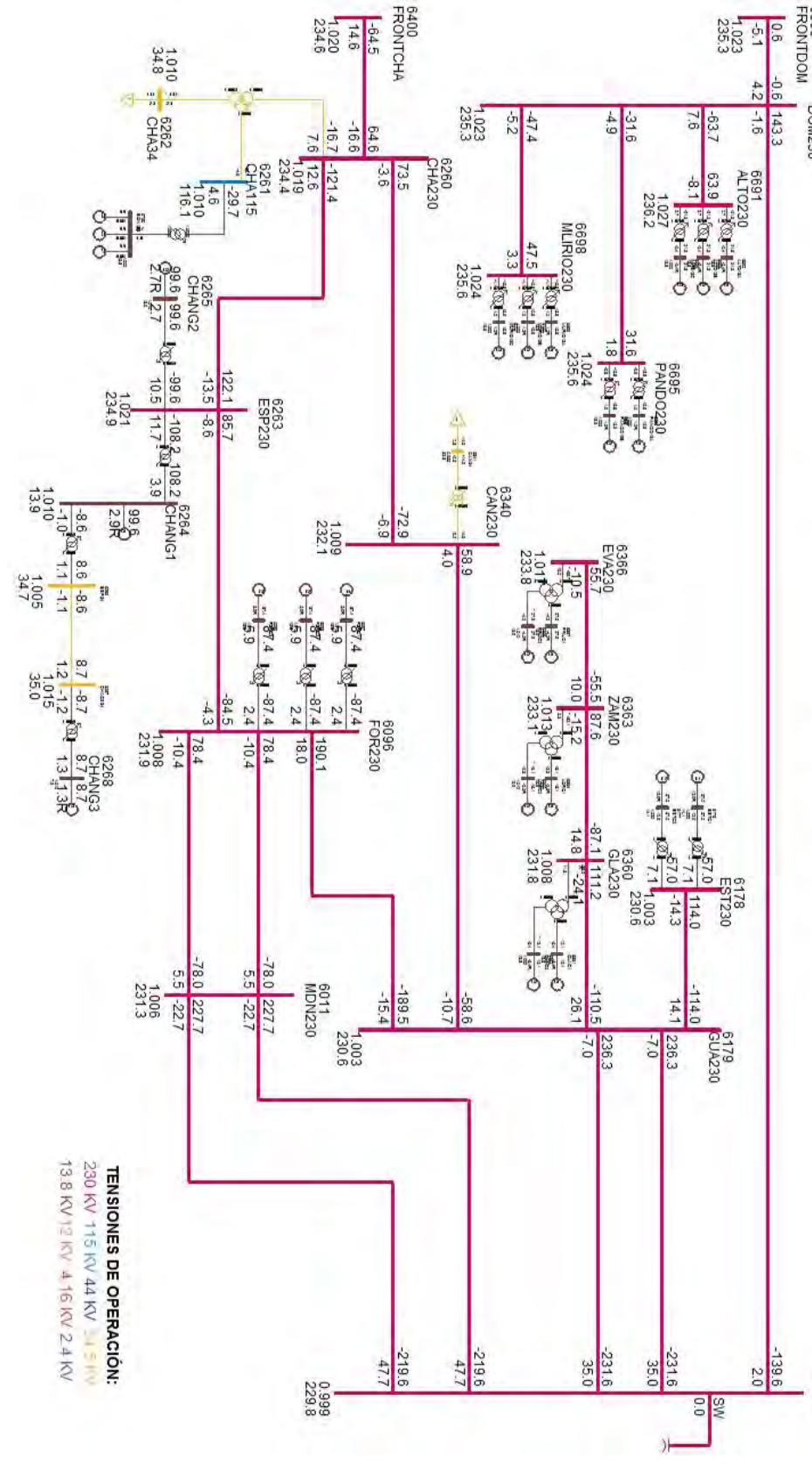
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



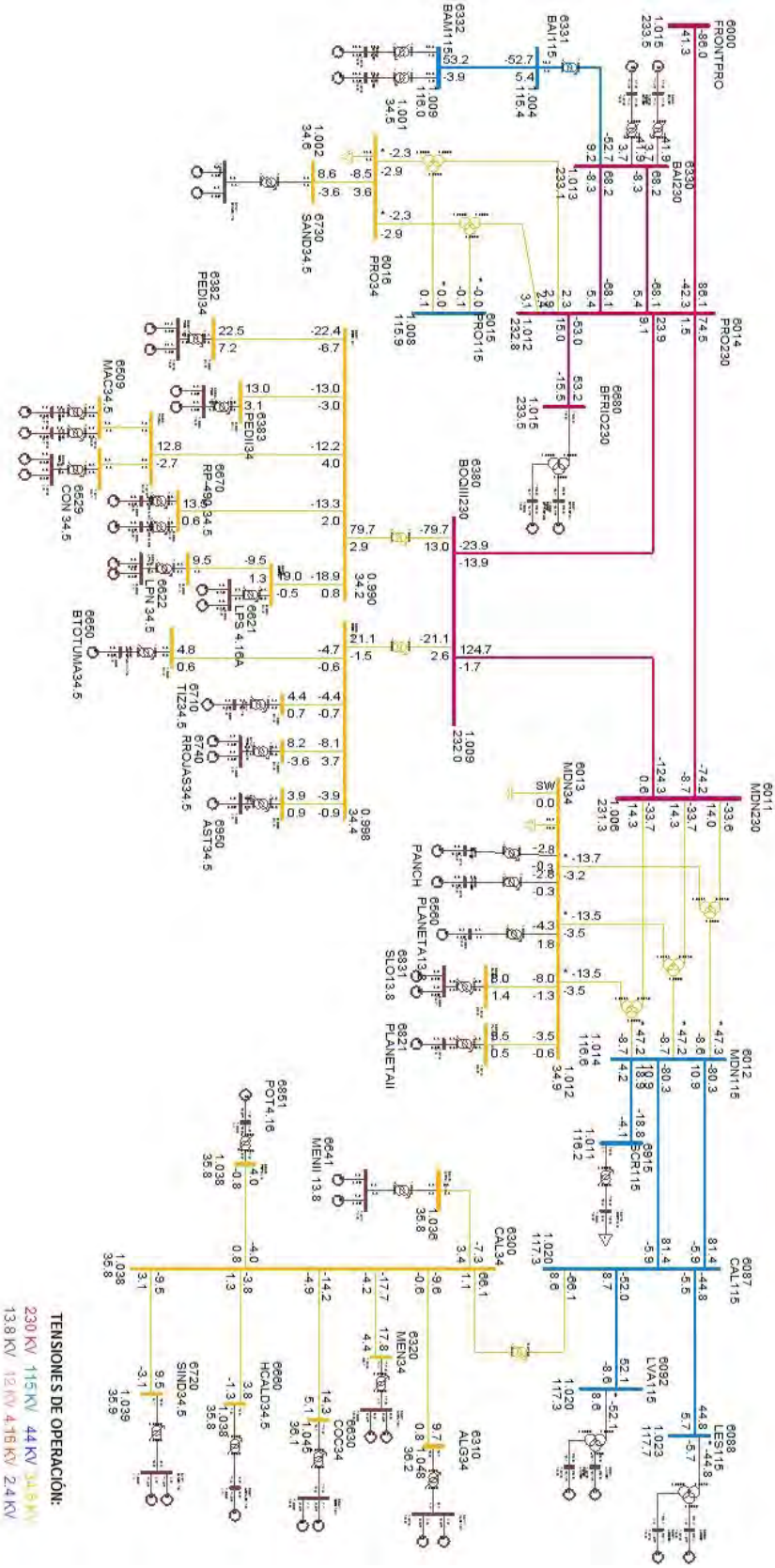
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

717

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	7.6
6072	BLMG3	V3	38	7.6
6073	BLMG4	V4	38	7.8
6090	LESG1	E1	22.4	4.5
6091	LESG2	E2	22.4	4.5
6094	LVAG1	L1	26	-2.1
6095	LVAG2	L2	26	-2.1
6097	FORG1	F1	87.4	5.9
6098	FORG2	F2	87.4	5.9
6099	FORG3	F3	87.4	5.9
6176	ESTG1	E1	57	12.9
6177	ESTG2	E2	57	12.9
6264	CHANG1	G1	99.6	2.9
6265	CHANG2	G2	99.6	2.7
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.8
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.8
6321	MEN 13A	M1	8.9	2.3
6321	MEN 13A	M2	8.9	2.3
6333	BAMG1	G1	26.6	2.3
6334	BAMG2	G2	26.6	2.3
6335	BAIG1	G1	41.9	-1.4
6336	BAIG2	G2	41.9	-1.4
6361	GLAG1	G1	12.1	-5.4
6362	GLAG2	G2	12.1	-5.4
6364	LORG1	G1	16.1	-2.3
6365	LORG2	G2	16.1	-2.3
6367	PRUG1	G1	27.9	-4.2
6368	PRUG2	G2	27.9	-4.2
6384	PEDI 13A	G1	11.2	3.9
6384	PEDI 13A	G2	11.2	3.9
6385	PEDII 13A	G1	6.5	1.6
6385	PEDII 13A	G2	6.5	1.6
6431	EOLICO I	G1	60	-4.1
6510	MACG1	G1	1.7	-0.6
6511	MACG2	G2	1.7	-0.6
6520	PAAG1	G1	2.8	0.3

718

6521	PAAG2	G2	2.8	0.3
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.4
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.4
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	-1.7
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	0.2
6570	FRAILE13.8	G2	2.6	0.2
6600	HUACA13.8	G1	4.8	0.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.5
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.6
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	-0.6
6631	COC 13A	G1	7.1	2.6
6631	COC 13A	G2	7.1	2.6
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.7
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.7
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.8	0.6
6661	HCALD4.16	G1	3.8	-1.3
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.7
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.7
6681	BFRIO13A	G1	26.6	-6.7
6682	BFRIO13B	G2	26.6	-6.7
6692	ALTO13A	G1	21.3	-2.4
6693	ALTO13B	G2	21.3	-2.4
6694	ALTO13C	G3	21.3	-2.4
6696	PANDO13A	G1	15.8	1
6697	PANDO13B	G2	15.8	1
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	1.2
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	1.2
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	1.2
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.7
6721	SIND4.16	G1	4.8	-1.5
6721	SIND4.16	G2	4.8	-1.5
6731	SAND4.16	G1	4.3	-1.8
6731	SAND4.16	G2	4.3	-1.8
6741	RROJAS4.16	G1	4.1	-1.8
6741	RROJAS4.16	G2	4.1	-1.8
6750	BON13.8	G1	9.9	-0.6
6750	BON13.8	G2	9.9	-0.6
6750	BON13.8	G3	9.9	-0.6
6763	BAR13.8	G1	7.2	3.1
6763	BAR13.8	G2	7.2	3.1

719

6765	CRU13.8	G1	4.6	1.5
6765	CRU13.8	G2	4.6	1.5
6767	LAG13.8	G1	4.7	1.1
6767	LAG13.8	G2	4.7	1.1
6769	ESTRECHO4.16	G1	4.9	1.4
6769	ESTRECHO4.16	G2	4.9	1.4
6771	CAÑAZAS13.8	G1	2.8	1.1
6771	CAÑAZAS13.8	G2	2.8	1.1
6775	SMAG1	G1	9.5	-0.8
6776	SMAG2	G2	9.5	-0.8
6777	SMAG3	G3	5.7	-0.8
6781	OAGUA13.8	G1	3.1	1.2
6781	OAGUA13.8	G2	3.1	1.2
6791	SMA82 13A	G1	12.2	-0.8
6792	SMA82 13B	G2	12.2	-0.8
6819	SVC-LSA	1	0	97.2
6821	PLANETAII	G1	3.5	0.6
6831	SLO13.8	G1	4	0.7
6831	SLO13.8	G2	4	0.7
6851	POT4.16	G1	4	-0.8
6861	BBL13.8	G1	8.6	-0.5
6861	BBL13.8	G2	8.6	-0.5
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.1
6871	TABII13.8	G1	16.4	0.6
6871	TABII13.8	G2	16.4	0.6
6930	PALMA13.8	G1	1.9	0.4
6935	TRANCOS13.8	G1	0.9	0.4
6940	RIOPIED13	G1	4.8	-0.6
6940	RIOPIED13	G2	4.8	-0.6
6951	AST4.16	G1	3.9	0.9
6990	SVC-PAN II	1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1706.3	157.4

720

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	2.7
6128	MIR13C	G3	20	9.9
6129	MIR13D	G4	31.2	11.7
6130	MIR13F	G5	17	3.9
6134	MAD6A	G1	11	1.2
6135	MAD6B	G2	11	1.1
6140	GAT6A	G1	2	-0.3
6140	GAT6A	G2	2	-0.3
6140	GAT6A	G3	2	-0.3
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			114.2	29.7

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0151	233.47	6001	PAN230	1.0139	233.2
6003	PANII230	1.0209	234.81	6005	CHO230	1.0072	231.65
6008	LSA230	1.01	232.3	6011	MDN230	1.0057	231.31
6014	PRO230	1.0122	232.81	6096	FOR230	1.0081	231.86
6100	BAY230	1.0238	235.47	6103	COP230	1.021	234.82
6105	PAM230	1.0072	231.65	6171	PAC230	1.0219	235.03
6178	EST230	1.0025	230.59	6179	GUA230	1.0026	230.59
6240	EHIG230	1.0048	231.1	6260	CHA230	1.0193	234.45
6263	ESP230	1.0212	234.87	6330	BAI230	1.0134	233.08
6340	CAN230	1.0091	232.09	6345	PM230-29	1.0049	231.12
6360	GLA230	1.0077	231.78	6363	ZAM230	1.0134	233.08
6366	EVA230	1.0165	233.8	6380	BOQIII230	1.0088	232.02
6400	FRONTCHA	1.02	234.61	6430	EOLICO230	1.0115	232.65
6500	FRONTDOM	1.023	235.29	6590	24DIC 230	1.021	234.82
6680	BFRIO230	1.015	233.45	6690	DOM230	1.0232	235.34
6691	ALTO230	1.0269	236.19	6695	PANDO230	1.0245	235.63
6698	MLIRIO230	1.0244	235.61	6760	SBA230	1.0019	230.43
6790	SMA82 230	1.0113	232.59				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6182	VEL230	0.999	229.77	6860	BBL230	0.9996	229.9
6870	TABII230	0.9998	229.95				

721

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0174	117	6004	PANII115	1.0154	116.77
6009	LSA115	1.0282	118.25	6012	MDN115	1.0135	116.55
6015	PRO115	1.0082	115.94	6018	CAC115	1.017	116.95
6019	CVI115A	1.0053	115.61	6024	CHI115	1.0089	116.03
6027	LOC115A	1.0087	116	6032	MAR115A	1.0068	115.78
6036	SMA115	1.017	116.96	6040	SFR115	1.0046	115.53
6047	CLA115	1.0023	115.26	6055	MOS115B	1.0149	116.72
6057	TOC115	1.0128	116.47	6059	LM1115	1.0169	116.94
6060	LM2115	1.017	116.96	6066	FFIELD	1.0143	116.65
6074	LMDIST	1.0169	116.94	6087	CAL115	1.0201	117.31
6088	LES115	1.0231	117.65	6092	LVA115	1.0203	117.33
6120	MIR115B	1.0225	117.59	6123	MIR115A	1.0268	118.09
6170	CPA115	1.0165	116.89	6173	STR115	1.0173	116.99
6210	TIN115	1.0141	116.63	6211	PM115-9	1.0146	116.68
6230	CBA115	1.0069	115.79	6261	CHA115	1.0099	116.14
6270	CAT115	1.0169	116.95	6280	GIR115	1.0165	116.89
6290	CATII115	1.0169	116.95	6331	BAI115	1.0036	115.41
6332	BAM115	1.0088	116.01	6350	PM115-8	1.0122	116.4
6772	SBA115	1.0055	115.63	6773	SMA115	1.0066	115.76
6915	SCR115	1.0107	116.23				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9986	114.84	6580	LBO115	0.9835	113.1

722

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	94.8	400	23.7	400	23.7	450	21.1
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	94	200	47	200	47	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	59.1	350	16.9	350	16.9	450	13.1
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	59.1	350	16.9	350	16.9	450	13.1
6001	PAN230	6005	CHO230	1	153.9	400	38.5	400	38.5	450	34.2
6001	PAN230	6005	CHO230	2	153.9	400	38.5	400	38.5	450	34.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	107.4	175	61.4	175	61.4	218.8	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	107.4	175	61.4	175	61.4	218.8	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	214.8	350	61.4	350	61.4	437.5	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	214.8	350	61.4	350	61.4	437.5	49.1
6002	PAN115	6018	CAC115	12	68.2	120	56.9	120	56.9	175	39
6002	PAN115	6018	CAC115	37	102.9	142	72.5	142	72.5	178	57.8
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	37.6	93	40.4	93	40.4	175	21.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	118	137	86.2	137	86.2	175	67.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	118	137	86.2	137	86.2	175	67.4
6002	PAN115	6036	SMA115	7	57.5	93	61.9	93	61.9	175	32.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	74.9	109	68.7	109	68.7	135	55.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	6.4	93	6.9	93	6.9	175	3.7
6002	PAN115	6210	TIN115	9	51.3	151	34	151	34	175	29.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	108.1	175	61.8	175	61.8	218.8	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.1	175	61.8	175	61.8	218.8	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	216.2	350	61.8	350	61.8	437.5	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	216.2	350	61.8	350	61.8	437.5	49.4
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	16.1	186	8.7	186	8.7	350	4.6
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	174.8	276	63.3	276	63.3	459	38.1
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	174.8	276	63.3	276	63.3	459	38.1
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	26.7	186	14.4	186	14.4	350	7.6
6003	PANII230	6990	SVC-PAN II	T1	0	400	0	400	0	400	0
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	94.1	175	53.8	175	53.8	218.8	43
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	94.1	175	53.8	175	53.8	218.8	43
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	88.5	175	50.6	175	50.6	218.8	40.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	92.2	158	58.3	158	58.3	196	47
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	92.2	158	58.3	158	58.3	196	47
6004	PANII115	6057	TOC115	32	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2
6004	PANII115	6173	STR115	1	10.1	150	6.7	150	6.7	250	4
6004	PANII115	6173	STR115	2	10.1	150	6.7	150	6.7	250	4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	89.3	175	51	175	51	218.8	40.8

723

6005	CHO230	6008	LSA230	1	183.4	400	45.8	400	45.8	450	40.7
6005	CHO230	6008	LSA230	2	183.4	400	45.8	400	45.8	450	40.7
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	181.2	247	73.4	247	73.4	366	49.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	181.2	247	73.4	247	73.4	366	49.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.8	100	61.8	100	61.8	100	61.8
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	7	100	7	100	7	100	7
6008	LSA230	6182	VEL230	1	199.1	400	49.8	400	49.8	450	44.3
6008	LSA230	6182	VEL230	2	199.1	400	49.8	400	49.8	450	44.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	177.1	247	71.7	247	71.7	366	48.4
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	192.6	247	78	247	78	366	52.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	192.6	247	78	247	78	366	52.6
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	146.5	276	53.1	276	53.1	459	31.9
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	146.5	276	53.1	276	53.1	459	31.9
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	211.6	276	76.7	276	76.7	459	46.1
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	211.6	276	76.7	276	76.7	459	46.1
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	24.1	131	18.4	131	18.4	405	6
6008	LSA230	6819	SVC-LSA	T1	97.2	400	24.3	400	24.3	400	24.3
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	178.4	247	72.2	247	72.2	366	48.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.7	70	46.8	70	46.8	87.5	37.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.7	70	46.8	70	46.8	87.5	37.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.8	100	46.8	100	46.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	50	80	62.5	80	62.5	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	74.3	400	18.6	400	18.6	450	16.5
6011	MDN230	6096	FOR230	7	78.4	193	40.6	193	40.6	366	21.4
6011	MDN230	6096	FOR230	8	78.4	193	40.6	193	40.6	366	21.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	227.6	350	65	350	65	450	50.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	227.6	350	65	350	65	450	50.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	123.6	400	30.9	400	30.9	450	27.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.6	70	52.3	70	52.3	87.5	41.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	36.6	70	52.3	70	52.3	87.5	41.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	36.4	70	52	70	52	87.5	41.6
6012	MDN115	6087	CAL115	15	80	93	86.1	93	86.1	175	45.7
6012	MDN115	6087	CAL115	16	80	93	86.1	93	86.1	175	45.7
6012	MDN115	6915	SCR115	1	19.1	143.6	13.3	143.6	13.3	161.9	11.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48	60	79.9	60	79.9	75	64
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48	60	79.9	60	79.9	75	64
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	48.1	60	80.1	60	80.1	75	64.1
6014	PRO230	6330	BAI230	27	67.8	186	36.5	186	36.5	350	19.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	67.8	186	36.5	186	36.5	350	19.4

724

6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	27.4	400	6.8	400	6.8	450	6.1
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	54.6	131	41.7	131	41.7	405	13.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.9	50	7.7	50	7.7	62.5	6.2
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.7	50	7.4	50	7.4	62.5	5.9
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	119.2	140	85.1	140	85.1	150	79.5
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	35.2	90	39.1	90	39.1	100	35.2
6018	CAC115	6173	STR115	1A	2.6	150	1.8	150	1.8	175	1.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	2.6	150	1.8	150	1.8	175	1.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	78	140	55.7	140	55.7	150	52
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	32.9	141	23.3	141	23.3	164	20.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	17.6	10.3	171	10.3	171	50	35.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	17.6	10.3	171	10.3	171	50	35.2
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.9	25	107.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	47.7	42	113.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	43.2	42	102.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.4	25	33.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.5	25	29.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.7	90	39.7	90	39.7	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	19.9	93	21.4	93	21.4	175	11.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	32.9	114	28.9	114	28.9	125.4	26.2
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	95.6	160	59.8	160	59.8	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	95.6	160	59.8	160	59.8	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	51.4	50	102.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	50.9	50	101.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	31.5	47	67	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	78	114	68.4	114	68.4	132	59.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	45.1	50	90.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	44.7	50	89.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	22.1	50	44.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.7	97	20.3	97	20.3	109	18.1
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	15.8	25	63.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	20.8	25	83.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37.8	42	90	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	103.8	184	56.4	184	56.4	228	45.5
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	44.1	46	95.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	53.9	50	107.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	37.9	50	75.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.9	10.5	85.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.1	109	2.9	109	2.9	135	2.3
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	43.8	50	87.5	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	31.3	50	62.6	--	--	--	--

725

6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	29.2	50	58.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	24.8	50	49.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	46.5	93	50	93	50	175	26.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	46.5	93	50	93	50	175	26.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	42.8	90.6	47.2	90.6	47.2	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	11.9	150	7.9	150	7.9	175	6.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	31.3	258.9	12.1	258.9	12.1	175	17.9
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	11.3	150	7.5	150	7.5	175	6.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.7	50	77.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.7	50	77.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.8	50	77.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	68.1	90.6	75.1	90.6	75.1	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	1.8	93	2	93	2	175	1
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	31.3	258.9	12.1	258.9	12.1	175	17.9
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	12.8	28	45.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	16.9	42	40.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	9.7	15	64.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	21.7	56	38.8	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.2	93	47.5	93	47.5	175	25.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	66.6	62.5	106.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.2	54	83.7	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.8	54	97.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	87.6	111	79	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	87.6	111	79	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	87.6	111	79	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	189.6	276	68.7	276	68.7	459	41.3
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	84.4	304	27.8	304	27.8	340	24.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	8.9	186	4.8	186	4.8	350	2.5
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	10.8	186	5.8	186	5.8	350	3.1
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	159	0	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	12.9	65	19.9	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	11.3	150	7.5	150	7.5	175	6.5
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.4	70	83.5	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.4	70	83.5	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	114.6	193	59.4	193	59.4	366	31.3
6179	GUA230	6182	VEL230	16	235.8	276	85.4	276	85.4	459	51.4

726

6179	GUA230	6182	VEL230	17	235.8	276	85.4	276	85.4	459	51.4
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	59.5	276	21.5	276	21.5	459	13
6179	GUA230	6360	GLA230	22	113.4	131	86.5	131	86.5	405	28
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	140.1	374	37.5	374	37.5	412	34
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	177.2	276	64.2	276	64.2	459	38.6
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	177.2	276	64.2	276	64.2	459	38.6
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	160	247	64.8	247	64.8	366	43.7
6182	VEL230	6870	TABII230	1	32.8	193	17	193	17	220	14.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.7	109	4.3	109	4.3	135	3.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	28	42	66.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	25.9	42	61.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	120.3	304	39.6	304	39.6	340	35.4
6260	CHA230	6340	CAN230	30	72.5	304	23.9	304	23.9	340	21.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	65.4	304	21.5	304	21.5	340	19.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.3	50	36.6	50	36.6	62.5	29.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	30.1	50	60.2	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.1	50	60.2	50	60.2	62.5	48.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108.8	125	87.1	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.2	125	80.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.5	60	89.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.1	60	70.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.1	60	70.1	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.9	93	56.9	93	56.9	175	30.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.3	50	28.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	59	304	19.4	304	19.4	340	17.3
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	87.8	131	67	131	67	405	21.7
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.7	66	40.4	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.8	131	42.6	131	42.6	405	13.8
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.5	40	81.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.7	64	88.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.8	83.3	96.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	21.3	83.3	25.5	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	64.8	300	21.6	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.2	175	34.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	5	374	1.3	374	1.3	412	1.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
727

6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	9.2	374	2.5	374	2.5	374	2.5
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	34.6	50	69.3	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	27.3	50	54.6	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	55.4	64	86.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	62.8	131	47.9	131	47.9	405	15.5
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	31.3	374	8.4	374	8.4	412	7.6
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.6	374	12.5	374	12.5	412	11.3
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.5	26	82.6	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.5	26	82.6	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.5	26	82.6	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.9	40	39.6	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.9	40	39.6	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.9	20	79.3	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.9	20	79.3	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.9	20	79.3	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.6	100	72.6	100	72.6	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	24.8	93	26.7	93	26.7	175	14.2
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.8	100	24.8	100	24.8	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	25	50	50	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	66	37	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	19	25	76.1	--	--	--	--
6870	TABII230	6871	TABII13.8	T1	32.8	50	65.6	55	59.6	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	19.3	50	38.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	35.2	90	39.1	90	39.1	100	35.2
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.7	97	20.3	97	20.3	109	18.1
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	21	75	28	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	18.8	47	39.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	18.8	50	37.5	--	--	--	--

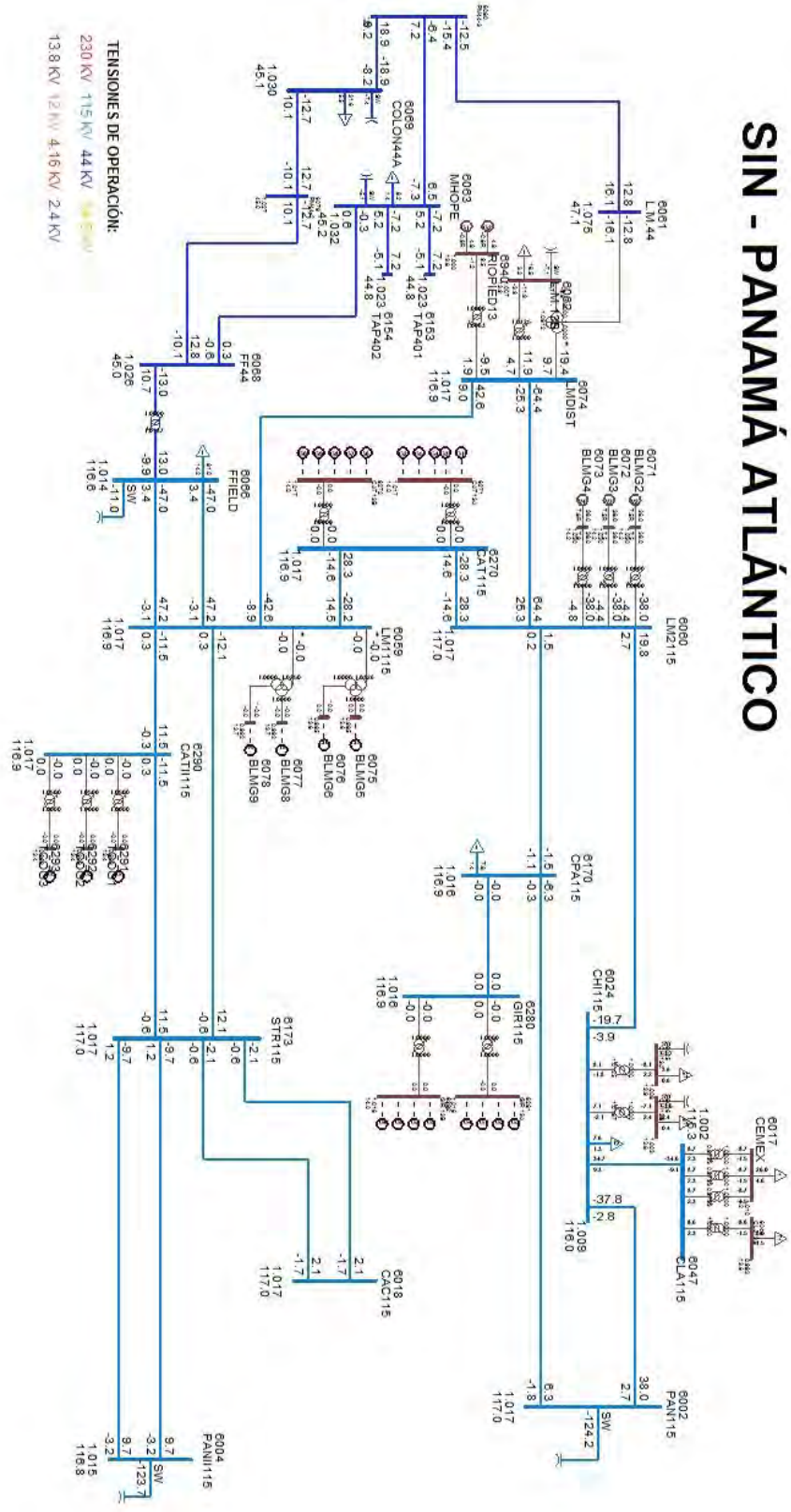
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
728

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR									
AREA	**DE GENERACIÓN**	**A CARGA**	**TO BUS SHUNT**	**TO LINE SHUNT**	**FROM CHARGING**	**A PÉRDIDAS**	**TO TIE LINES**	**TO TIES + LOADS**	**DESIRED NET INT**
1	1119.8	1246.7	0	0	0	22.7	-149.6	-149.6	-149.6
GUATEMAL	169.4	342.4	227.9	60.6	688.4	258.1	-31.2	-31.2	
2	1134.4	1104	0	0	0	30.4	0	0	0
SALVADOR	278.8	367.1	-178.8	0	244.1	304	30.7	30.7	
3	1244.4	1211.5	0	0	0	32.8	0	0	0
HONDURAS	345.7	397.3	-36.3	0	477	425.4	36.2	36.2	
4	470.4	453.7	0	0	0	16.8	0	0	0
NICARAGU	-38.2	179	3.5	0	297.8	158.9	-81.7	-81.7	
5	1433	1413.4	0	0	0	19.6	0	0	0
COSTA RI	137.3	547.8	-230.6	0	565.6	321	64.7	64.7	
6	1706.3	1494.1	0	0	0	122.7	89.5	89.5	89.6
PANAMA	157.4	261.7	-605.5	0	613.4	1184.3	-69.6	-69.6	
7	114.2	51.1	0	0	0	3.1	60	60	60
ACANAL	29.7	9	-15.8	0	0	14.4	22	22	
10	26000	26000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	28.9	0	0	0	0	0	28.9	28.9	
COLUMN	33222.5	32974.5	0	0	0	248	0	0	0
TOTALS	1108.9	2104.3	-835.5	60.6	2886.4	2666	0	0	

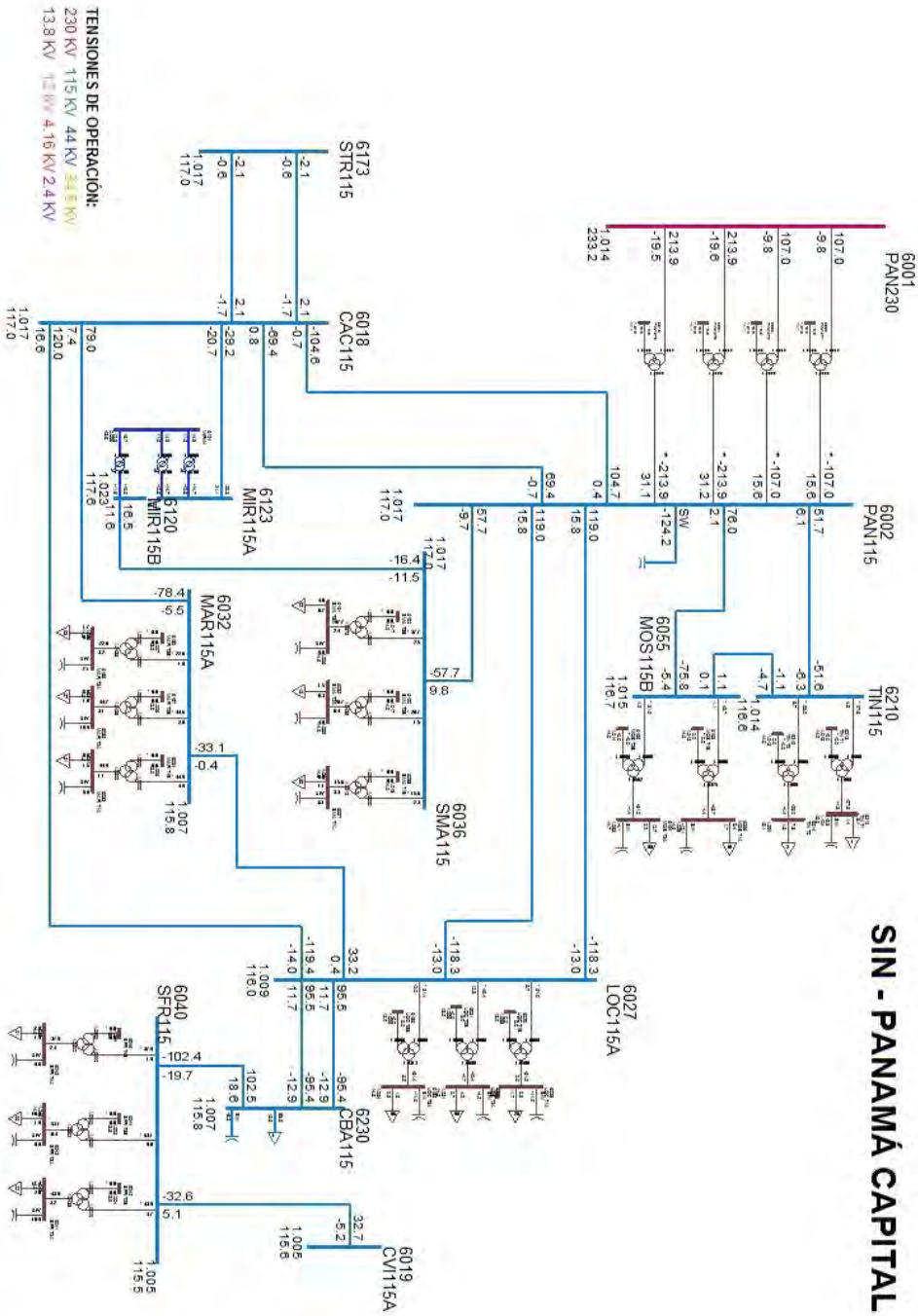
729

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

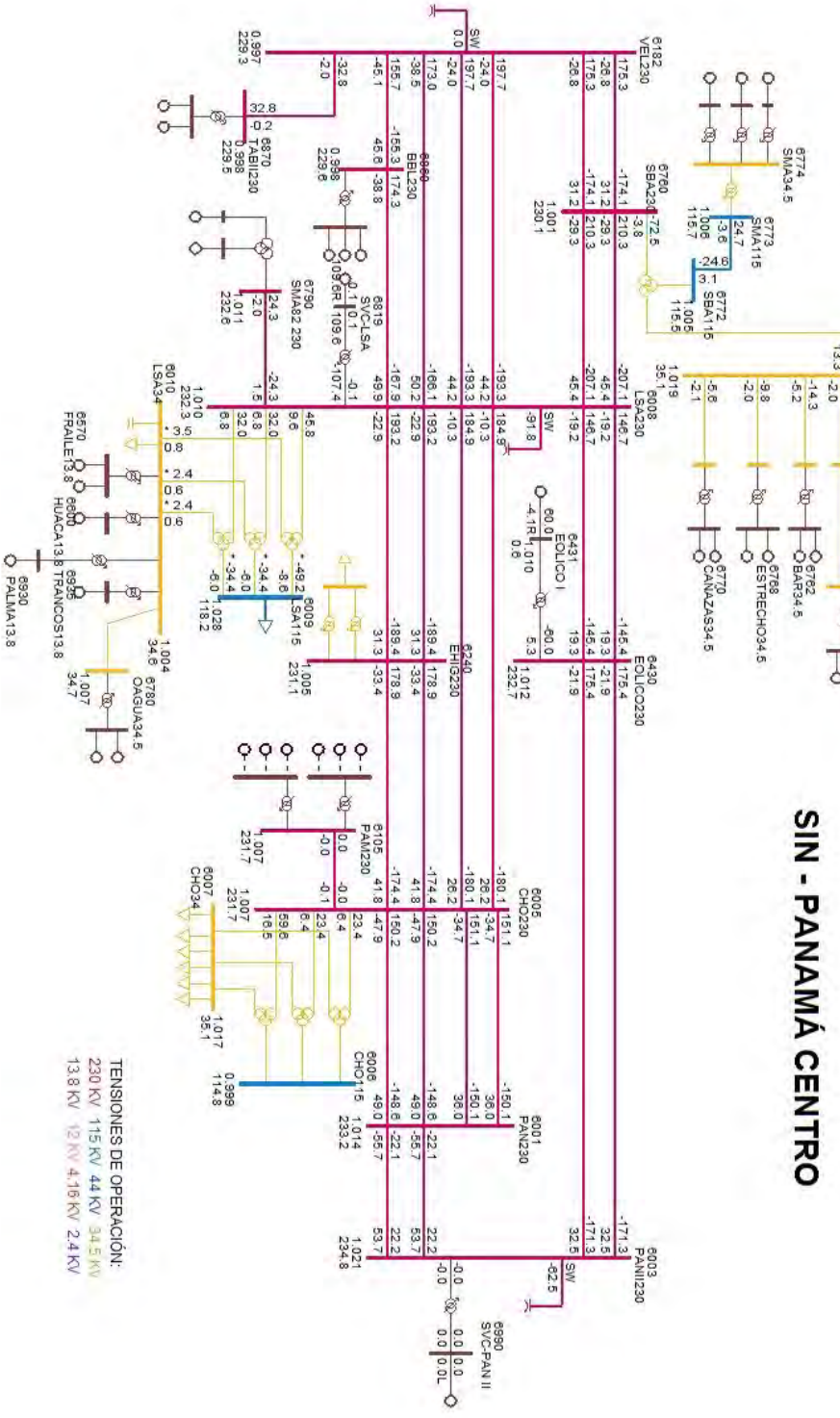
Cont. 19: Fortuna - Guasquitas



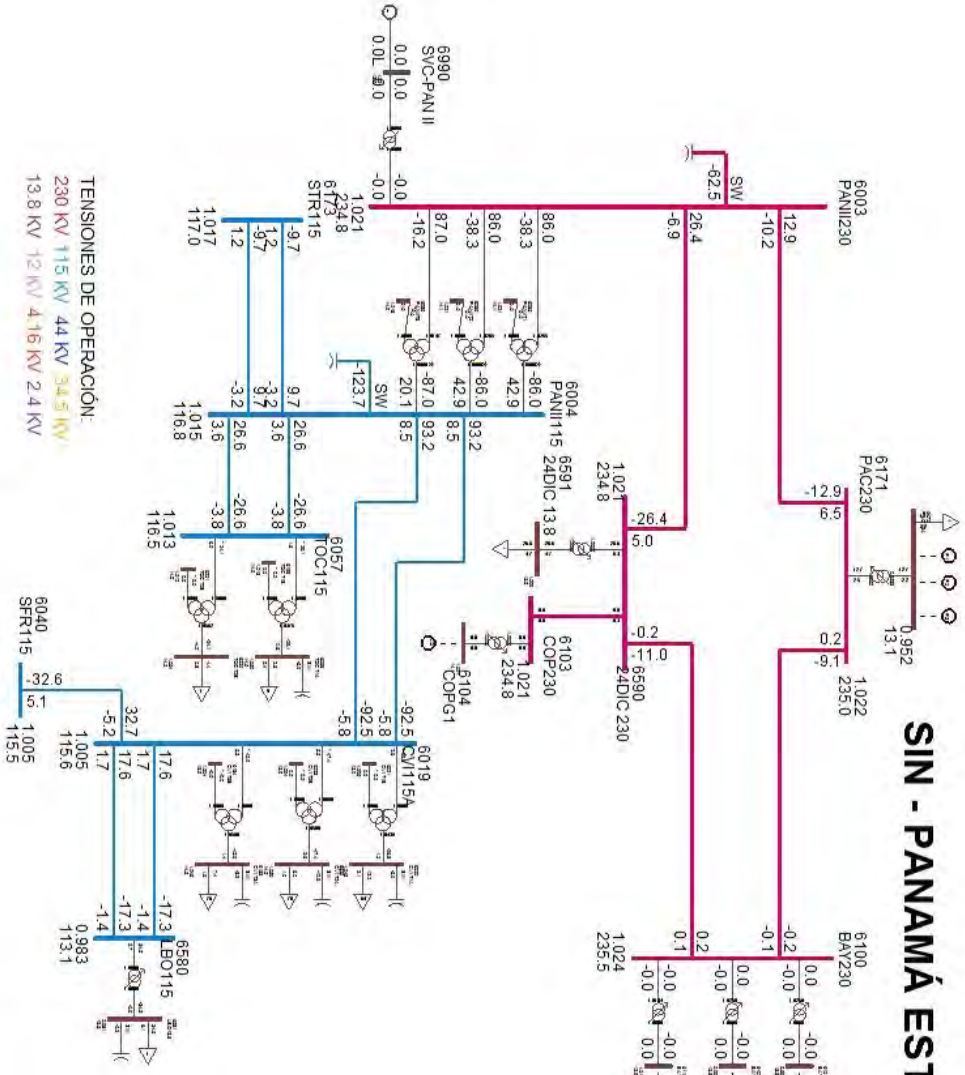
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



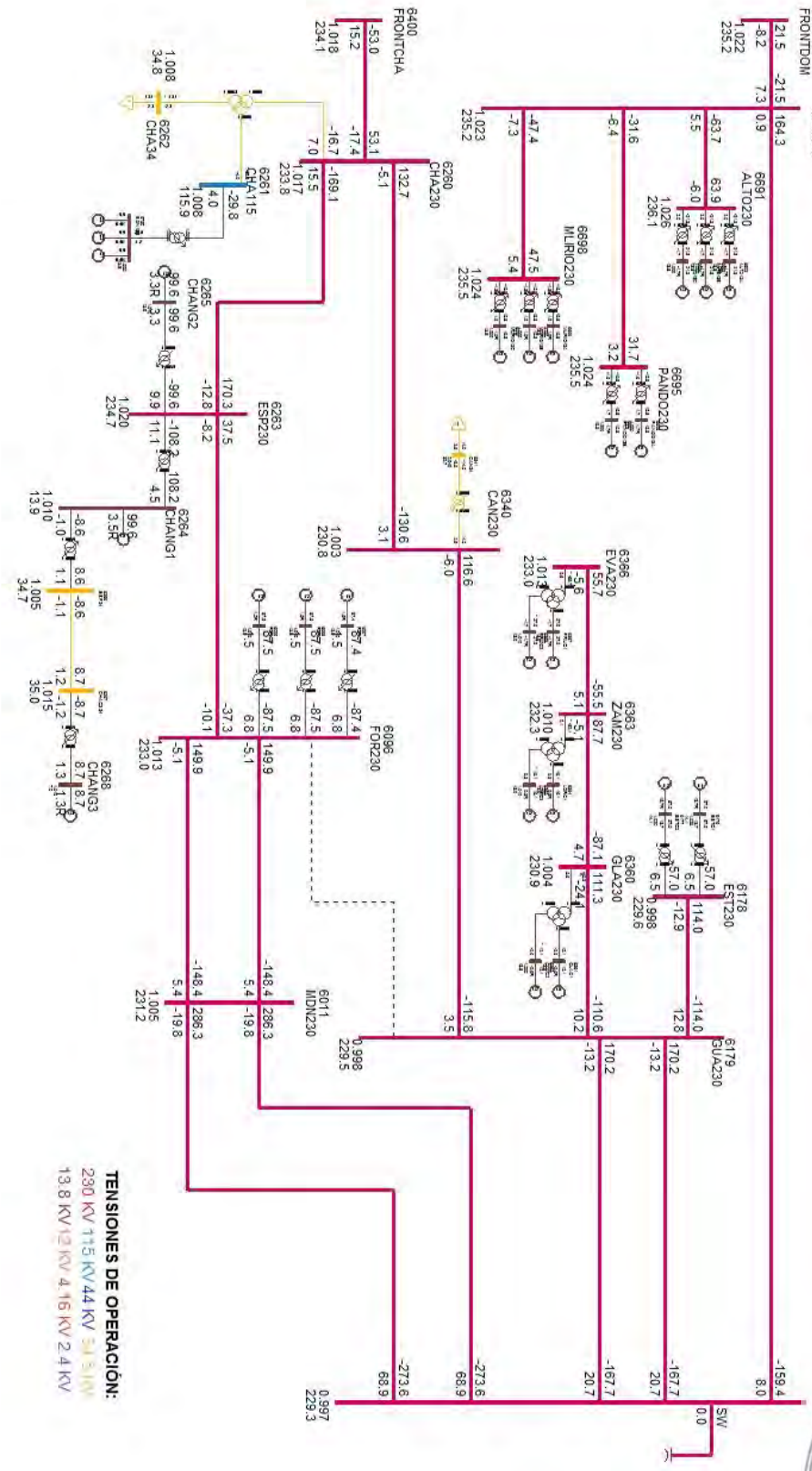
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



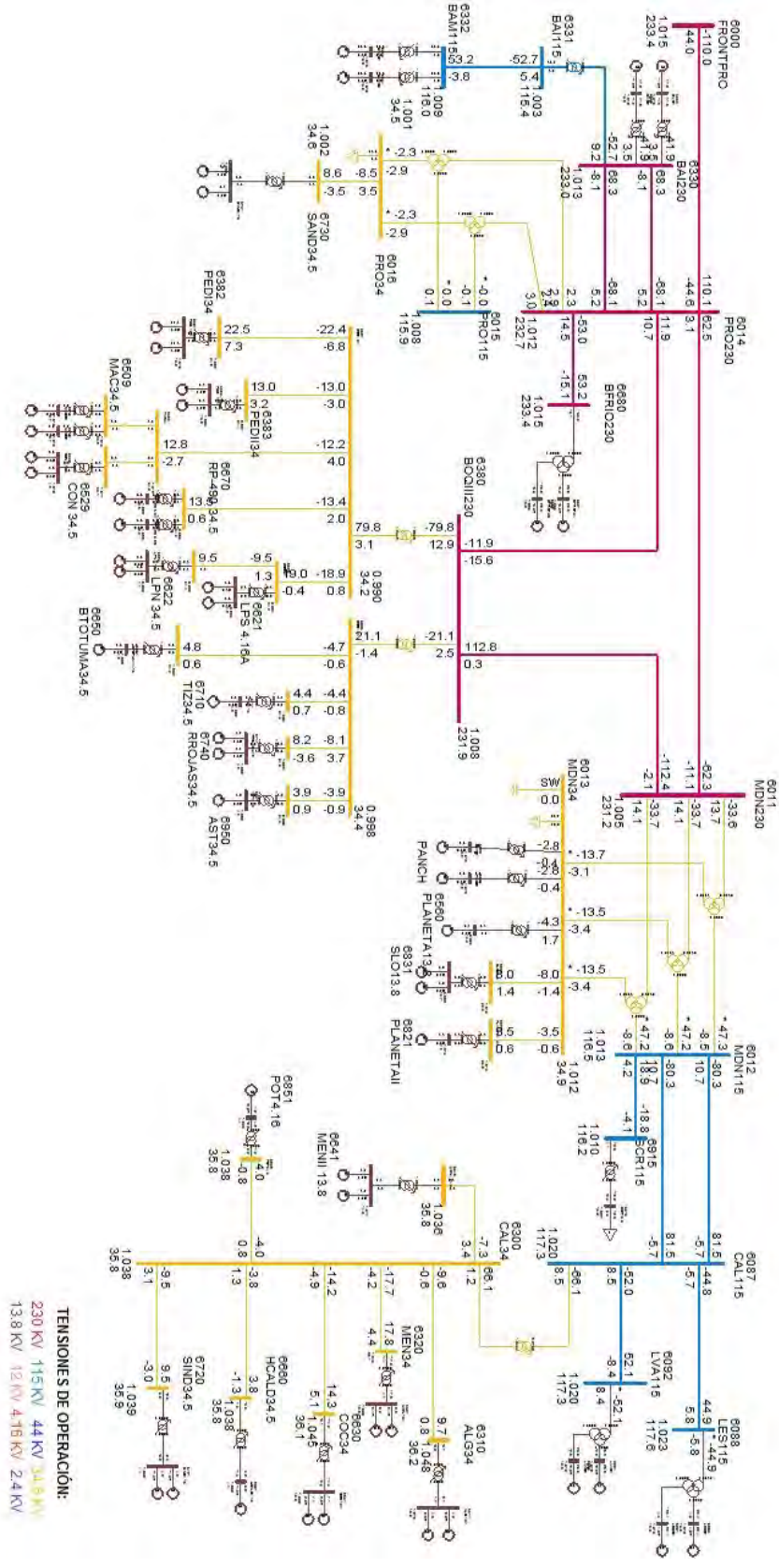
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
733



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
734



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

736

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	7.5
6072	BLMG3	V3	38	7.5
6073	BLMG4	V4	38	7.8
6090	LESG1	E1	22.4	4.6
6091	LESG2	E2	22.4	4.6
6094	LVAG1	L1	26	-2
6095	LVAG2	L2	26	-2
6097	FORG1	F1	87.4	1.5
6098	FORG2	F2	87.5	1.5
6099	FORG3	F3	87.5	1.5
6176	ESTG1	E1	57	13.7
6177	ESTG2	E2	57	13.7
6264	CHANG1	G1	99.6	3.5
6265	CHANG2	G2	99.6	3.3
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.8
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.8
6321	MEN 13A	M1	8.9	2.4
6321	MEN 13A	M2	8.9	2.4
6333	BAMG1	G1	26.6	2.4
6334	BAMG2	G2	26.6	2.4
6335	BAIG1	G1	41.9	-1.2
6336	BAIG2	G2	41.9	-1.2
6361	GLAG1	G1	12.1	-2.6
6362	GLAG2	G2	12.1	-2.6
6364	LORG1	G1	16.1	0.3
6365	LORG2	G2	16.1	0.3
6367	PRUG1	G1	27.9	-1.7
6368	PRUG2	G2	27.9	-1.7
6384	PEDI 13A	G1	11.3	3.9
6384	PEDI 13A	G2	11.3	3.9
6385	PEDII 13A	G1	6.5	1.7
6385	PEDII 13A	G2	6.5	1.7
6431	EOLICO I	G1	60	-4.1
6510	MACG1	G1	1.7	-0.6
6511	MACG2	G2	1.7	-0.6
6520	PAAG1	G1	2.8	0.4

737

6521	PAAG2	G2	2.8	0.4
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.4
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.4
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	-1.7
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	0.2
6570	FRAILE13.8	G2	2.6	0.2
6600	HUACA13.8	G1	4.8	0.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.5
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.6
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	-0.6
6631	COC 13A	G1	7.1	2.6
6631	COC 13A	G2	7.1	2.6
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.7
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.7
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.8	0.7
6661	HCALD4.16	G1	3.8	-1.3
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.8
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.8
6681	BFRIO13A	G1	26.6	-6.5
6682	BFRIO13B	G2	26.6	-6.5
6692	ALTO13A	G1	21.3	-1.7
6693	ALTO13B	G2	21.3	-1.7
6694	ALTO13C	G3	21.3	-1.7
6696	PANDO13A	G1	15.8	1.7
6697	PANDO13B	G2	15.8	1.7
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	1.9
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	1.9
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	1.9
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.8
6721	SIND4.16	G1	4.8	-1.5
6721	SIND4.16	G2	4.8	-1.5
6731	SAND4.16	G1	4.3	-1.7
6731	SAND4.16	G2	4.3	-1.7
6741	RROJAS4.16	G1	4.1	-1.8
6741	RROJAS4.16	G2	4.1	-1.8
6750	BON13.8	G1	9.9	-0.4
6750	BON13.8	G2	9.9	-0.4
6750	BON13.8	G3	9.9	-0.4
6763	BAR13.8	G1	7.2	3.2
6763	BAR13.8	G2	7.2	3.2

738

6765	CRU13.8	G1	4.6	1.5
6765	CRU13.8	G2	4.6	1.5
6767	LAG13.8	G1	4.7	1.1
6767	LAG13.8	G2	4.7	1.1
6769	ESTRECHO4.16	G1	4.9	1.4
6769	ESTRECHO4.16	G2	4.9	1.4
6771	CAÑAZAS13.8	G1	2.8	1.2
6771	CAÑAZAS13.8	G2	2.8	1.2
6775	SMAG1	G1	9.5	-0.7
6776	SMAG2	G2	9.5	-0.7
6777	SMAG3	G3	5.7	-0.7
6781	OAGUA13.8	G1	3.1	1.2
6781	OAGUA13.8	G2	3.1	1.2
6791	SMA82 13A	G1	12.2	-0.8
6792	SMA82 13B	G2	12.2	-0.8
6819	SVC-LSA	1	0.1	109.6
6821	PLANETAII	G1	3.5	0.6
6831	SLO13.8	G1	4	0.7
6831	SLO13.8	G2	4	0.7
6851	POT4.16	G1	4	-0.8
6861	BBL13.8	G1	8.6	3.1
6861	BBL13.8	G2	8.6	3.1
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.7
6871	TABII13.8	G1	16.4	1.1
6871	TABII13.8	G2	16.4	1.1
6930	PALMA13.8	G1	1.9	0.4
6935	TRANCOS13.8	G1	0.9	0.4
6940	RIOPIED13	G1	4.8	-0.6
6940	RIOPIED13	G2	4.8	-0.6
6951	AST4.16	G1	3.9	0.9
6990	SVC-PAN II	1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1706.9	192.9

739

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	2.7
6128	MIR13C	G3	20	9.9
6129	MIR13D	G4	31.2	11.7
6130	MIR13F	G5	17	3.9
6134	MAD6A	G1	11	1.2
6135	MAD6B	G2	11	1.1
6140	GAT6A	G1	2	-0.3
6140	GAT6A	G2	2	-0.3
6140	GAT6A	G3	2	-0.3
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			114.2	29.7

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0148	233.4	6001	PAN230	1.0139	233.2
6003	PANII230	1.0209	234.81	6005	CHO230	1.0072	231.65
6008	LSA230	1.01	232.3	6011	MDN230	1.005	231.15
6014	PRO230	1.0119	232.74	6096	FOR230	1.0129	232.96
6100	BAY230	1.0238	235.47	6103	COP230	1.021	234.82
6105	PAM230	1.0072	231.65	6171	PAC230	1.0219	235.03
6240	EHIG230	1.0048	231.1	6260	CHA230	1.0167	233.85
6263	ESP230	1.0204	234.69	6330	BAI230	1.0131	233.02
6340	CAN230	1.0033	230.75	6360	GLA230	1.0037	230.86
6363	ZAM230	1.0098	232.26	6366	EVA230	1.0131	233.02
6380	BOQIII230	1.0083	231.92	6400	FRONTCHA	1.0178	234.1
6430	EOLICO230	1.0115	232.65	6500	FRONTDOM	1.0224	235.15
6590	24DIC 230	1.021	234.82	6680	BFRIO230	1.0147	233.39
6690	DOM230	1.0226	235.2	6691	ALTO230	1.0264	236.06
6695	PANDO230	1.0241	235.54	6698	MLIRIO230	1.024	235.52
6760	SBA230	1.0006	230.13	6790	SMA82 230	1.0113	232.59

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6178	EST230	0.9981	229.55	6179	GUA230	0.998	229.55
6182	VEL230	0.9969	229.28	6345	PM230-29	0.9993	229.85
6860	BBL230	0.9982	229.59	6870	TABII230	0.9978	229.48

REPUBLICA DE PANAMA
740
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0174	117	6004	PANII115	1.0154	116.77
6009	LSA115	1.0282	118.25	6012	MDN115	1.0131	116.51
6015	PRO115	1.0079	115.91	6018	CAC115	1.017	116.96
6019	CVI115A	1.0053	115.61	6024	CHI115	1.009	116.03
6027	LOC115A	1.0087	116	6032	MAR115A	1.0068	115.78
6036	SMA115	1.017	116.96	6040	SFR115	1.0046	115.53
6047	CLA115	1.0023	115.27	6055	MOS115B	1.0149	116.72
6057	TOC115	1.0128	116.47	6059	LM1115	1.0169	116.94
6060	LM2115	1.017	116.96	6066	FFIELD	1.0143	116.65
6074	LMDIST	1.0169	116.94	6087	CAL115	1.0199	117.29
6088	LES115	1.0229	117.63	6092	LVA115	1.0201	117.31
6120	MIR115B	1.0225	117.59	6123	MIR115A	1.0268	118.09
6170	CPA115	1.0165	116.89	6173	STR115	1.0173	116.99
6210	TIN115	1.0141	116.63	6211	PM115-9	1.0146	116.68
6230	CBA115	1.0069	115.79	6261	CHA115	1.008	115.92
6270	CAT115	1.0169	116.95	6280	GIR115	1.0165	116.89
6290	CATII115	1.0169	116.95	6331	BAI115	1.0034	115.39
6332	BAM115	1.0086	115.99	6350	PM115-8	1.0122	116.4
6772	SBA115	1.0046	115.52	6773	SMA115	1.006	115.69
6915	SCR115	1.0103	116.18				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9987	114.84	6580	LBO115	0.9835	113.1

741

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	117.4	400	29.4	400	29.4	450	26.1
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	116.7	200	58.4	200	58.4	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	59.1	350	16.9	350	16.9	450	13.1
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	59.1	350	16.9	350	16.9	450	13.1
6001	PAN230	6005	CHO230	1	153.9	400	38.5	400	38.5	450	34.2
6001	PAN230	6005	CHO230	2	153.9	400	38.5	400	38.5	450	34.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	107.4	175	61.4	175	61.4	218.8	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	107.4	175	61.4	175	61.4	218.8	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	214.8	350	61.4	350	61.4	437.5	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	214.8	350	61.4	350	61.4	437.5	49.1
6002	PAN115	6018	CAC115	12	68.2	120	56.8	120	56.8	175	39
6002	PAN115	6018	CAC115	37	102.9	142	72.4	142	72.4	178	57.8
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	37.5	93	40.4	93	40.4	175	21.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	118	137	86.1	137	86.1	175	67.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	118	137	86.1	137	86.1	175	67.4
6002	PAN115	6036	SMA115	7	57.5	93	61.9	93	61.9	175	32.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	74.9	109	68.7	109	68.7	135	55.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	6.4	93	6.9	93	6.9	175	3.7
6002	PAN115	6210	TIN115	9	51.3	151	34	151	34	175	29.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	108.1	175	61.8	175	61.8	218.8	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.1	175	61.8	175	61.8	218.8	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	216.2	350	61.8	350	61.8	437.5	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	216.2	350	61.8	350	61.8	437.5	49.4
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	16.1	186	8.7	186	8.7	350	4.6
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	174.8	276	63.3	276	63.3	459	38.1
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	174.8	276	63.3	276	63.3	459	38.1
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	26.7	186	14.4	186	14.4	350	7.6
6003	PANII230	6990	SVC-PAN II	T1	0	400	0	400	0	400	0
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	94.1	175	53.8	175	53.8	218.8	43
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	94.1	175	53.8	175	53.8	218.8	43
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	88.5	175	50.6	175	50.6	218.8	40.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	92.2	158	58.3	158	58.3	196	47
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	92.2	158	58.3	158	58.3	196	47
6004	PANII115	6057	TOC115	32	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2

742

6004	PANII115	6173	STR115	1	10.1	150	6.7	150	6.7	250	4
6004	PANII115	6173	STR115	2	10.1	150	6.7	150	6.7	250	4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	89.3	175	51	175	51	218.8	40.8
6005	CHO230	6008	LSA230	1	183.4	400	45.8	400	45.8	450	40.7
6005	CHO230	6008	LSA230	2	183.4	400	45.8	400	45.8	450	40.7
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	181.2	247	73.3	247	73.3	366	49.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	181.2	247	73.3	247	73.3	366	49.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.8	100	61.8	100	61.8	100	61.8
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	7	100	7	100	7	100	7
6008	LSA230	6182	VEL230	1	199.8	400	50	400	50	450	44.4
6008	LSA230	6182	VEL230	2	199.8	400	50	400	50	450	44.4
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	177.8	247	72	247	72	366	48.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	192.6	247	78	247	78	366	52.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	192.6	247	78	247	78	366	52.6
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	146.5	276	53.1	276	53.1	459	31.9
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	146.5	276	53.1	276	53.1	459	31.9
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	212.2	276	76.9	276	76.9	459	46.2
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	212.2	276	76.9	276	76.9	459	46.2
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	24.1	131	18.4	131	18.4	405	6
6008	LSA230	6819	SVC-LSA	T1	109.6	400	27.4	400	27.4	400	27.4
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	178.9	247	72.4	247	72.4	366	48.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.7	70	46.8	70	46.8	87.5	37.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.7	70	46.8	70	46.8	87.5	37.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.8	100	46.8	100	46.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	50	80	62.5	80	62.5	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	63	400	15.8	400	15.8	450	14
6011	MDN230	6096	FOR230	7	148	193	76.7	193	76.7	366	40.4
6011	MDN230	6096	FOR230	8	148	193	76.7	193	76.7	366	40.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	285.6	350	81.6	350	81.6	450	63.5
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	285.6	350	81.6	350	81.6	450	63.5
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	111.9	400	28	400	28	450	24.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.5	70	52.2	70	52.2	87.5	41.7

743

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	36.5	70	52.2	70	52.2	87.5	41.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	36.3	70	51.9	70	51.9	87.5	41.5
6012	MDN115	6087	CAL115	15	80.1	93	86.1	93	86.1	175	45.7
6012	MDN115	6087	CAL115	16	80.1	93	86.1	93	86.1	175	45.7
6012	MDN115	6915	SCR115	1	19.1	143.6	13.3	143.6	13.3	161.9	11.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48	60	79.9	60	79.9	75	64
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48	60	79.9	60	79.9	75	64
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	48.1	60	80.1	60	80.1	75	64.1
6014	PRO230	6330	BAI230	27	67.9	186	36.5	186	36.5	350	19.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	67.9	186	36.5	186	36.5	350	19.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	19.5	400	4.9	400	4.9	450	4.3
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	54.5	131	41.6	131	41.6	405	13.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.8	50	7.6	50	7.6	62.5	6.1
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.7	50	7.3	50	7.3	62.5	5.9
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	119.2	140	85.1	140	85.1	150	79.5
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	35.2	90	39.1	90	39.1	100	35.2
6018	CAC115	6173	STR115	1A	2.6	150	1.8	150	1.8	175	1.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	2.6	150	1.8	150	1.8	175	1.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	78	140	55.7	140	55.7	150	52
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	32.9	141	23.3	141	23.3	164	20.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	17.6	10.3	171	10.3	171	50	35.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	17.6	10.3	171	10.3	171	50	35.2
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.9	25	107.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	47.7	42	113.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	43.2	42	102.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.4	25	33.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.5	25	29.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.7	90	39.7	90	39.7	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	19.9	93	21.4	93	21.4	175	11.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	32.9	114	28.9	114	28.9	125.4	26.2
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	95.6	160	59.8	160	59.8	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	95.6	160	59.8	160	59.8	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	51.4	50	102.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	50.9	50	101.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	31.5	47	67	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	78	114	68.5	114	68.5	132	59.1

744

6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	45.1	50	90.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	44.7	50	89.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	22.1	50	44.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.7	97	20.3	97	20.3	109	18.1
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	15.8	25	63.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	20.8	25	83.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37.8	42	90	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	103.8	184	56.4	184	56.4	228	45.5
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	44.1	46	95.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	53.9	50	107.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	37.9	50	75.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.9	10.5	85.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.1	109	2.9	109	2.9	135	2.3
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	43.8	50	87.5	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	31.3	50	62.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	29.2	50	58.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	24.8	50	49.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	46.5	93	50	93	50	175	26.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	46.5	93	50	93	50	175	26.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	42.8	90.6	47.2	90.6	47.3	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	11.9	150	7.9	150	7.9	175	6.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	31.3	258.9	12.1	258.9	12.1	175	17.9
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	11.3	150	7.5	150	7.5	175	6.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.8	50	77.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.8	50	77.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.8	50	77.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	68.1	90.6	75.1	90.6	75.1	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	1.8	93	2	93	2	175	1
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	31.3	258.9	12.1	258.9	12.1	175	17.9
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	12.8	28	45.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	16.9	42	40.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	9.7	15	64.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	21.7	56	38.8	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.3	93	47.6	93	47.6	175	25.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	66.6	62.5	106.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.2	54	83.8	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.8	54	97.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	87.7	111	79	--	--	--	--

745

6096	FOR230	6098	FORG2	T2	87.7	111	79	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	87.7	111	79	--	--	--	--
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	38.2	304	12.6	304	12.6	340	11.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	8.9	186	4.8	186	4.8	350	2.5
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	10.8	186	5.8	186	5.8	350	3.1
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	159	0	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	12.9	65	19.9	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	11.3	150	7.5	150	7.5	175	6.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.7	70	83.8	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.7	70	83.8	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	115	193	59.6	193	59.6	366	31.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	171	276	62	276	62	459	37.3
6179	GUA230	6182	VEL230	17	171	276	62	276	62	459	37.3
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	116.1	276	42.1	276	42.1	459	25.3
6179	GUA230	6360	GLA230	22	111.3	131	85	131	85	405	27.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	160.7	374	43	374	43	412	39
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	177.9	276	64.5	276	64.5	459	38.8
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	177.9	276	64.5	276	64.5	459	38.8
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	162.6	247	65.8	247	65.8	366	44.4
6182	VEL230	6870	TABII230	1	32.9	193	17.1	193	17.1	220	15
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.7	109	4.3	109	4.3	135	3.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	28	42	66.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	25.9	42	61.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	167.4	304	55.1	304	55.1	340	49.2
6260	CHA230	6340	CAN230	30	130.6	304	43	304	43	340	38.4
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	54.9	304	18.1	304	18.1	340	16.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.1	50	36.2	50	36.2	62.5	29
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	30	50	60.1	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30	50	60.1	50	60.1	62.5	48
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108.8	125	87	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.1	125	80.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--

746

6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.5	60	89.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.1	60	70.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.1	60	70.1	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.9	93	56.9	93	56.9	175	30.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.3	50	28.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	116.4	304	38.3	304	38.3	340	34.2
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	87	131	66.4	131	66.4	405	21.5
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.8	66	37.5	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.3	131	42.2	131	42.2	405	13.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.1	40	80.3	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56	64	87.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.8	83.3	96.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	21.3	83.3	25.5	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	54.2	300	18.1	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.3	175	34.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	22.6	374	6	374	6	412	5.5
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	24.4	374	6.5	374	6.5	374	6.5
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	34.6	50	69.3	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	27.3	50	54.6	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	55.3	64	86.4	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	62.6	131	47.8	131	47.8	405	15.5
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	31.5	374	8.4	374	8.4	412	7.7
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.9	374	12.6	374	12.6	412	11.4
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.4	26	82.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.4	26	82.3	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.4	26	82.3	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.9	40	39.8	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.6	100	72.6	100	72.6	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	24.8	93	26.7	93	26.7	175	14.2

747

6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.8	100	24.8	100	24.8	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	25	50	49.9	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	66	37	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	20.2	25	80.8	--	--	--	--
6870	TABII230	6871	TABII13.8	T1	32.9	50	65.7	55	59.8	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	19.3	50	38.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	35.2	90	39.1	90	39.1	100	35.2
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.7	97	20.3	97	20.3	109	18.1
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	21	75	28	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	18.8	47	39.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	18.8	50	37.5	--	--	--	--

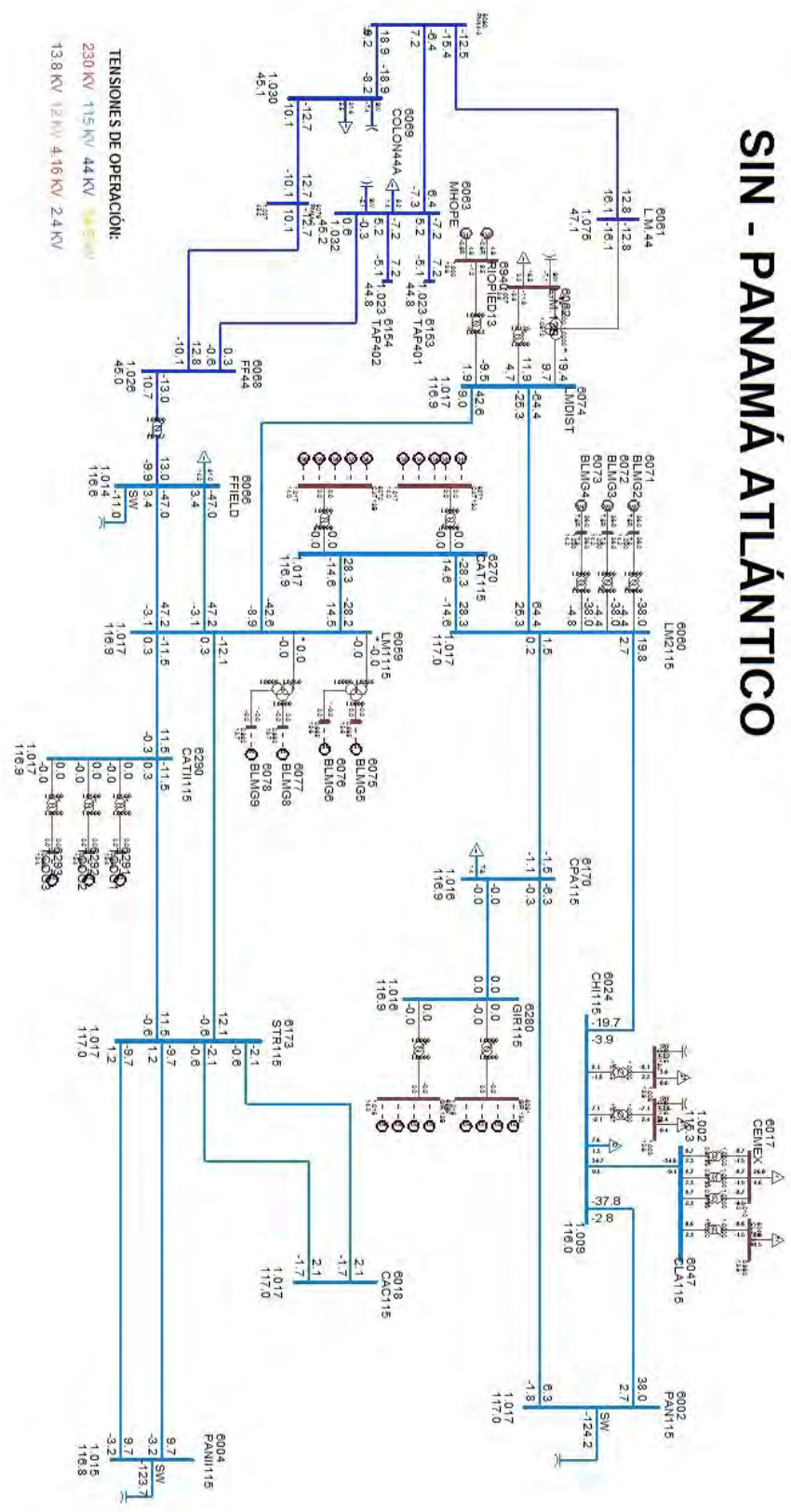
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
748

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

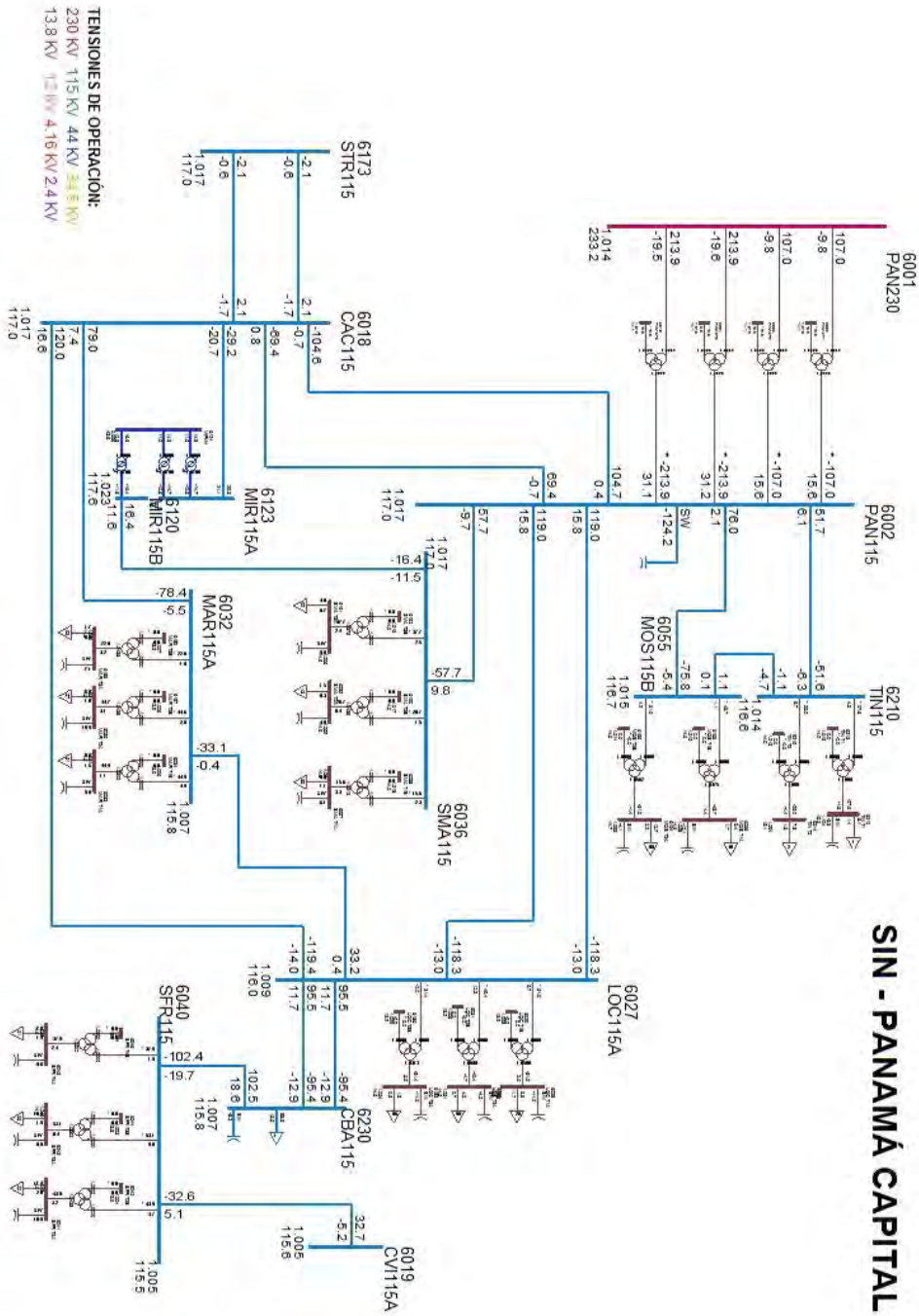
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1120.2	1246.7	0	0	0	22.6	-149	-149	-149.6
GUATEMAL	168	342.4	228	60.6	688.6	257.6	-32	-32	
2	1134.7	1104	0	0	0	30.1	0.6	0.6	0
SALVADOR	277	367.1	-178.9	0	244.3	302.3	30.8	30.8	
3	1244.6	1211.5	0	0	0	32.6	0.5	0.5	0
HONDURAS	343.8	397.3	-36.3	0	477.3	423.7	36.3	36.3	
4	470.5	453.7	0	0	0	16.4	0.4	0.4	0
NICARAGU	-40.1	179	3.5	0	298.1	156.8	-81.2	-81.2	
5	1433.3	1413.4	0	0	0	19.2	0.7	0.7	0
COSTA RI	137.8	547.8	-230.6	0	565.5	319	67	67	
6	1706.9	1494.1	0	0	0	132.1	80.7	80.7	89.6
PANAMA	192.9	261.7	-605.5	0	609.8	1217.7	-71.2	-71.2	
7	114.2	51.1	0	0	0	3.1	60.1	60.1	60
ACANAL	29.7	9	-15.8	0	0	14.4	22	22	
10	26006.1	26000	0	0	0	0	6.1	6.1	0
MEXICO	28.2	0	0	0	0	0	28.2	28.2	
COLUMN	33230.6	32974.5	0	0	0	256.1	0	0	0
TOTALS	1137.3	2104.3	-835.5	60.6	2883.6	2691.5	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

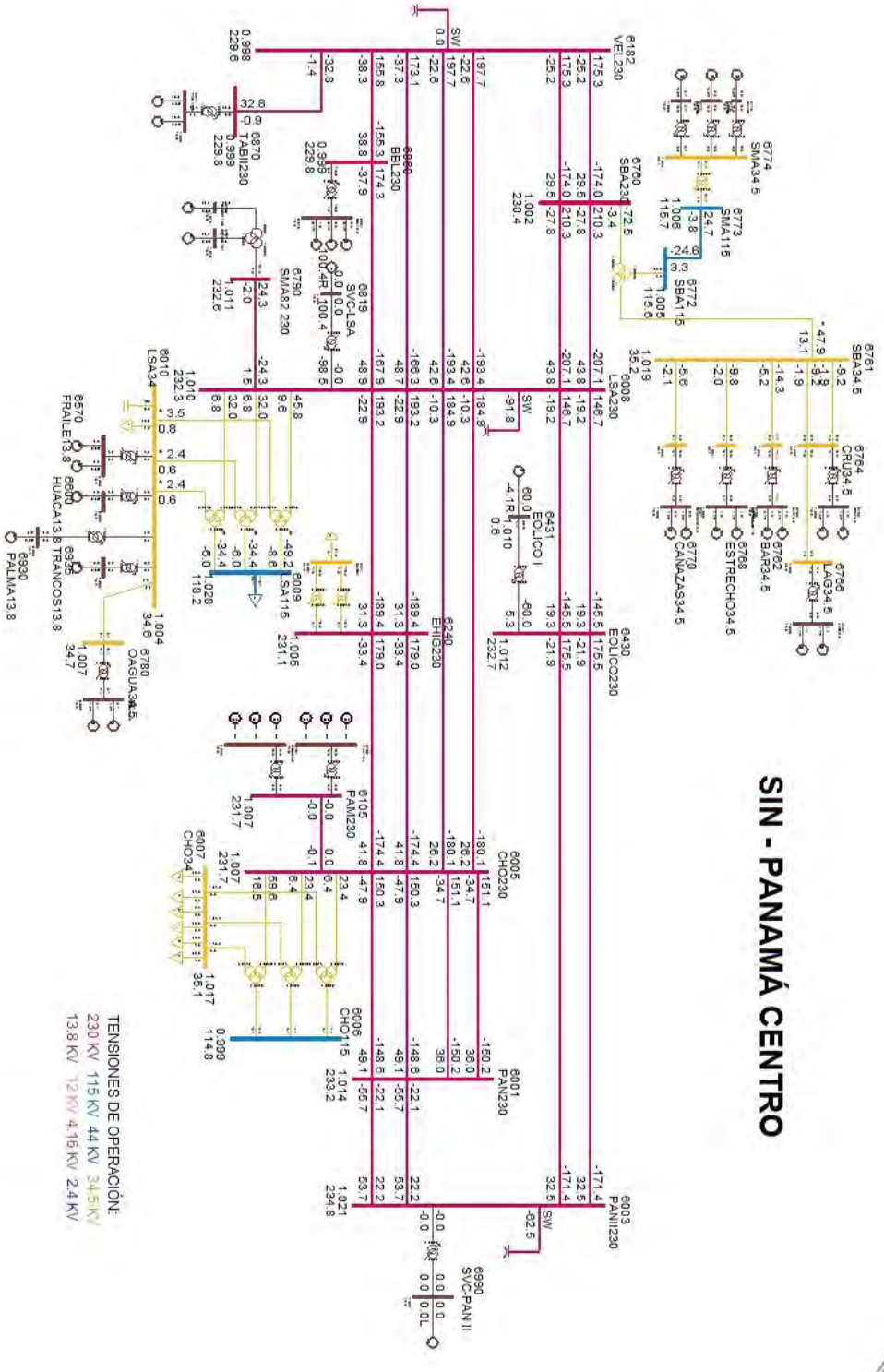
Cont. 26: Mata de Nance – Progreso



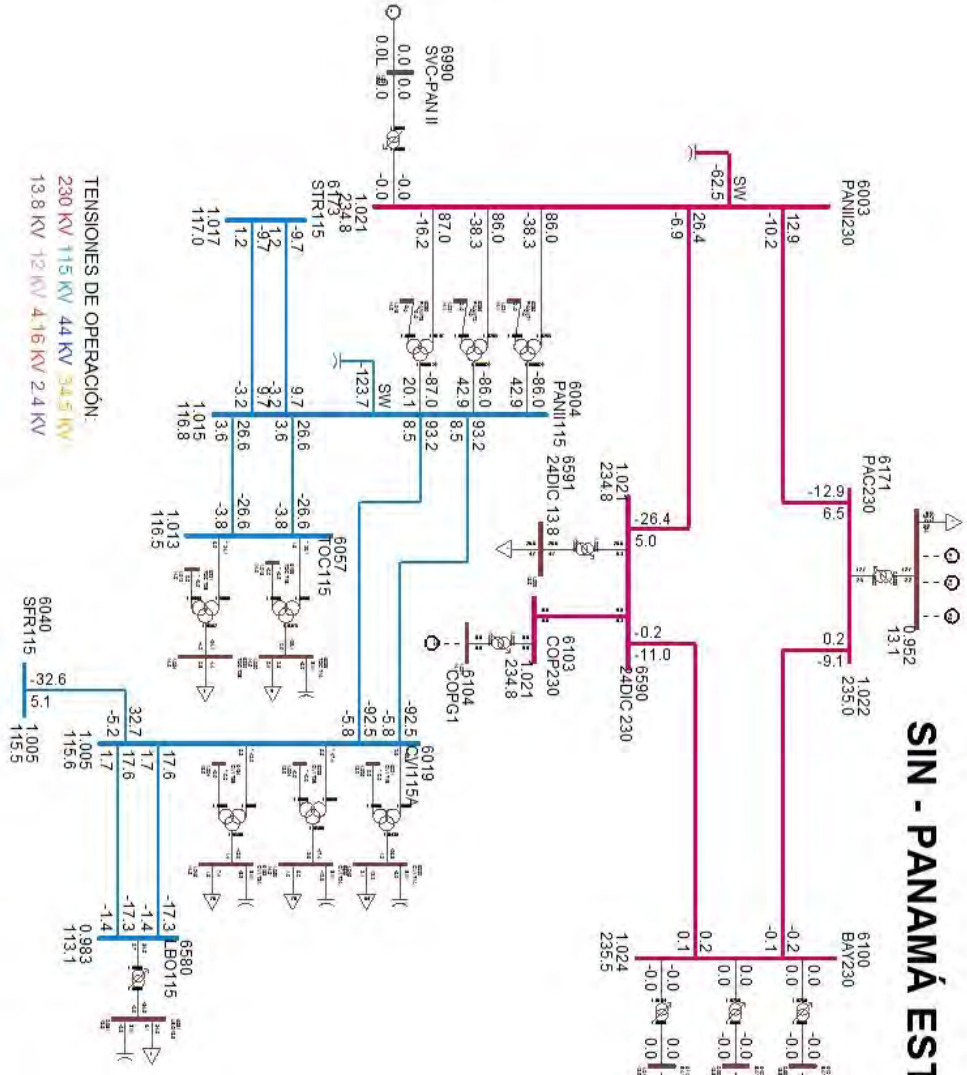
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



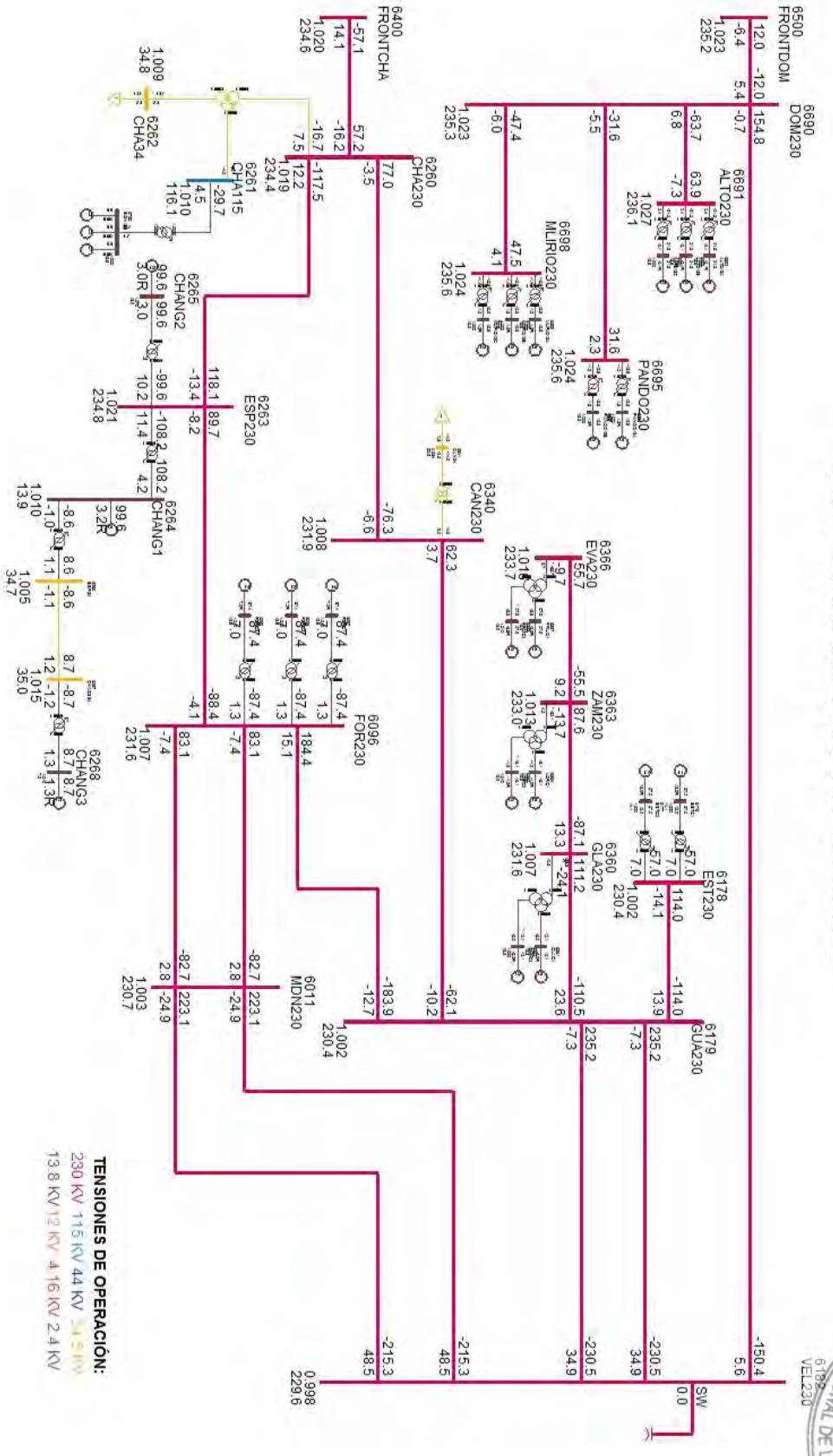
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



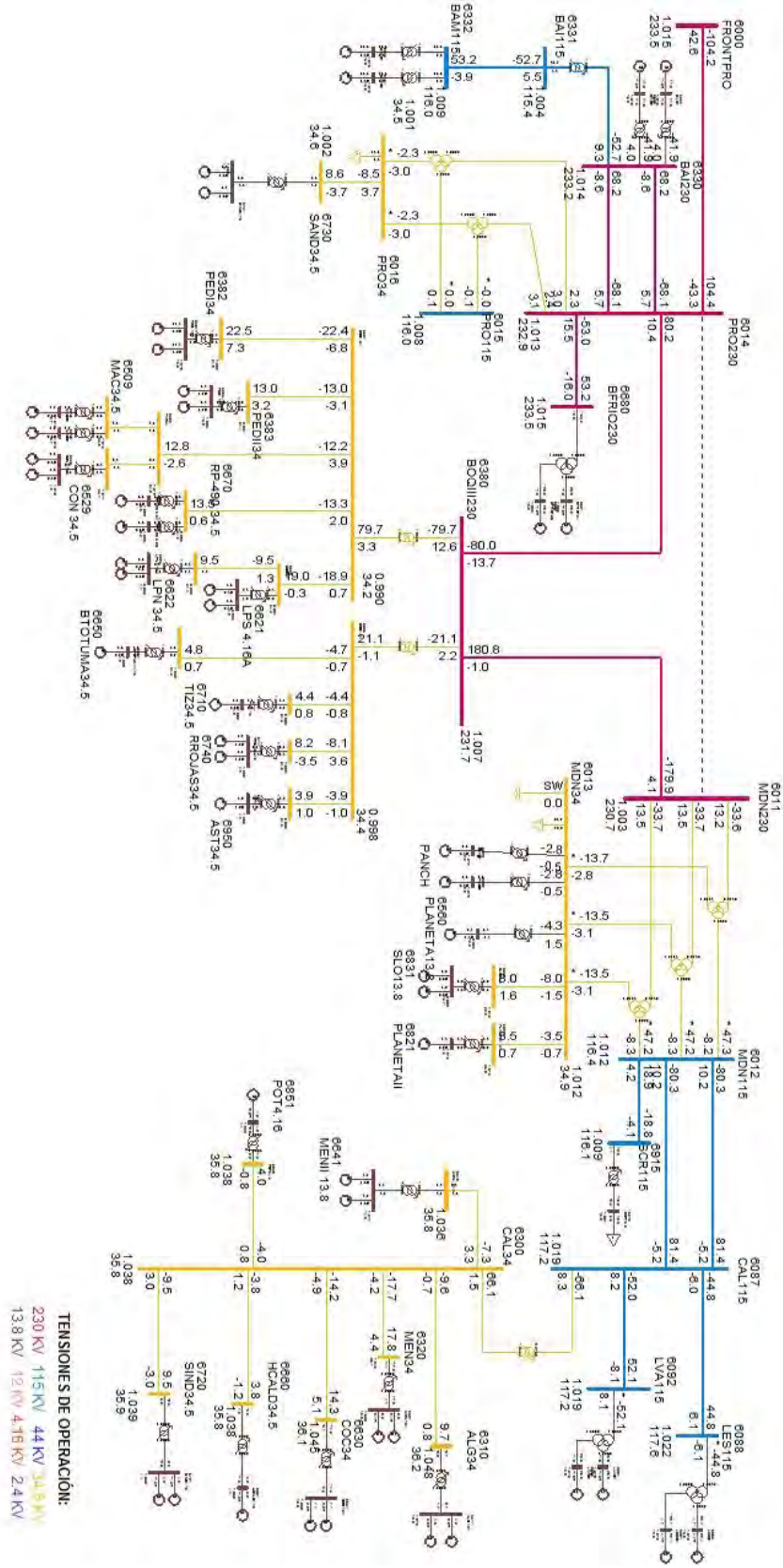
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
752



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
754


SIN - PANAMÁ OESTE SUR
TENSIONES DE OPERACIÓN:
230 KV 115 KV 44 KV 34.5 KV
13.8 KV 12 KV 4.16 KV 2.4 KV

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
756

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	7.6
6072	BLMG3	V3	38	7.6
6073	BLMG4	V4	38	7.8
6090	LESG1	E1	22.4	4.7
6091	LESG2	E2	22.4	4.7
6094	LVAG1	L1	26	-1.9
6095	LVAG2	L2	26	-1.9
6097	FORG1	F1	87.4	7
6098	FORG2	F2	87.4	7
6099	FORG3	F3	87.4	7
6176	ESTG1	E1	57	13
6177	ESTG2	E2	57	13
6264	CHANG1	G1	99.6	3.2
6265	CHANG2	G2	99.6	3
6268	CHANG3	G3	8.7	1.3
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.8
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.8
6321	MEN 13A	M1	8.9	2.4
6321	MEN 13A	M2	8.9	2.4
6333	BAMG1	G1	26.6	2.3
6334	BAMG2	G2	26.6	2.3
6335	BAIG1	G1	41.9	-1.6
6336	BAIG2	G2	41.9	-1.6
6361	GLAG1	G1	12.1	-5
6362	GLAG2	G2	12.1	-5
6364	LORG1	G1	16.1	-1.9
6365	LORG2	G2	16.1	-1.9
6367	PRUG1	G1	27.9	-3.8
6368	PRUG2	G2	27.9	-3.8
6384	PEDI 13A	G1	11.3	4
6384	PEDI 13A	G2	11.3	4
6385	PEDII 13A	G1	6.5	1.7
6385	PEDII 13A	G2	6.5	1.7
6431	EOLICO I	G1	60	-4.1
6510	MACG1	G1	1.7	-0.6
6511	MACG2	G2	1.7	-0.6
6520	PAAG1	G1	2.8	0.5

757

6521	PAAG2	G2	2.8	0.5
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.4
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.4
6560	PLANETA13.8	G1	4.3	-1.5
6570	FRAILE13.8	G1	2.6	0.2
6570	FRAILE13.8	G2	2.6	0.2
6600	HUACA13.8	G1	4.8	0.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.5
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.6
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	-0.6
6631	COC 13A	G1	7.1	2.6
6631	COC 13A	G2	7.1	2.6
6641	MENII 13.8	G1	3.7	-1.6
6641	MENII 13.8	G2	3.7	-1.6
6651	BTOTUMA4.16	G1	4.8	0.7
6661	HCALD4.16	G1	3.8	-1.2
6671	RP-490 6.6A	G1	6.8	0.8
6672	RP-490 6.6B	G2	6.8	0.8
6681	BFRIO13A	G1	26.6	-7
6682	BFRIO13B	G2	26.6	-7
6692	ALTO13A	G1	21.3	-2.1
6693	ALTO13B	G2	21.3	-2.1
6694	ALTO13C	G3	21.3	-2.1
6696	PANDO13A	G1	15.8	1.3
6697	PANDO13B	G2	15.8	1.3
6699	MLIRIO13A	G1	15.8	1.5
6700	MLIRIO13B	G2	15.8	1.5
6701	MLIRIO13C	G3	15.8	1.5
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.8
6721	SIND4.16	G1	4.8	-1.5
6721	SIND4.16	G2	4.8	-1.5
6731	SAND4.16	G1	4.3	-1.8
6731	SAND4.16	G2	4.3	-1.8
6741	RROJAS4.16	G1	4.1	-1.7
6741	RROJAS4.16	G2	4.1	-1.7
6750	BON13.8	G1	9.9	-0.6
6750	BON13.8	G2	9.9	-0.6
6750	BON13.8	G3	9.9	-0.6
6763	BAR13.8	G1	7.2	3.1
6763	BAR13.8	G2	7.2	3.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
758

6765	CRU13.8	G1	4.6	1.5
6765	CRU13.8	G2	4.6	1.5
6767	LAG13.8	G1	4.7	1.1
6767	LAG13.8	G2	4.7	1.1
6769	ESTRECHO4.16	G1	4.9	1.4
6769	ESTRECHO4.16	G2	4.9	1.4
6771	CAÑAZAS13.8	G1	2.8	1.2
6771	CAÑAZAS13.8	G2	2.8	1.2
6775	SMAG1	G1	9.5	-0.8
6776	SMAG2	G2	9.5	-0.8
6777	SMAG3	G3	5.7	-0.8
6781	OAGUA13.8	G1	3.1	1.2
6781	OAGUA13.8	G2	3.1	1.2
6791	SMA82 13A	G1	12.2	-0.8
6792	SMA82 13B	G2	12.2	-0.8
6819	SVC-LSA	1	0	100.4
6821	PLANETAII	G1	3.5	0.7
6831	SLO13.8	G1	4	0.8
6831	SLO13.8	G2	4	0.8
6851	POT4.16	G1	4	-0.8
6861	BBL13.8	G1	8.6	0.4
6861	BBL13.8	G2	8.6	0.4
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.1
6871	TABII13.8	G1	16.4	0.8
6871	TABII13.8	G2	16.4	0.8
6930	PALMA13.8	G1	1.9	0.4
6935	TRANCOS13.8	G1	0.9	0.4
6940	RIOPIED13	G1	4.8	-0.6
6940	RIOPIED13	G2	4.8	-0.6
6951	AST4.16	G1	3.9	1
6990	SVC-PAN II	1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1706.2	173.8

759

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	18	2.7
6128	MIR13C	G3	20	9.9
6129	MIR13D	G4	31.2	11.7
6130	MIR13F	G5	17	3.9
6134	MAD6A	G1	11	1.2
6135	MAD6B	G2	11	1.1
6140	GAT6A	G1	2	-0.3
6140	GAT6A	G2	2	-0.3
6140	GAT6A	G3	2	-0.3
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			114.2	29.7

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0154	233.54	6001	PAN230	1.0139	233.2
6003	PANII230	1.0209	234.81	6005	CHO230	1.0072	231.65
6008	LSA230	1.01	232.3	6011	MDN230	1.0032	230.74
6014	PRO230	1.0126	232.9	6096	FOR230	1.0069	231.58
6100	BAY230	1.0238	235.47	6103	COP230	1.021	234.82
6105	PAM230	1.0072	231.65	6171	PAC230	1.0219	235.03
6178	EST230	1.0019	230.43	6179	GUA230	1.0019	230.43
6240	EHIG230	1.0048	231.1	6260	CHA230	1.019	234.38
6263	ESP230	1.0208	234.78	6330	BAI230	1.0137	233.16
6340	CAN230	1.0085	231.95	6345	PM230-29	1.0042	230.96
6360	GLA230	1.0071	231.64	6363	ZAM230	1.0128	232.95
6366	EVA230	1.016	233.68	6380	BOQIII230	1.0075	231.72
6400	FRONTCHA	1.0199	234.57	6430	EOLICO230	1.0115	232.65
6500	FRONTDOM	1.0228	235.24	6590	24DIC 230	1.021	234.82
6680	BFRIO230	1.0154	233.54	6690	DOM230	1.023	235.29
6691	ALTO230	1.0267	236.14	6695	PANDO230	1.0243	235.6
6698	MLIRIO230	1.0242	235.57	6760	SBA230	1.0015	230.36
6790	SMA82 230	1.0113	232.59				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6182	VEL230	0.9985	229.65	6860	BBL230	0.9992	229.82
6870	TABII230	0.9993	229.83				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
760

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0174	117	6004	PANII115	1.0154	116.77
6009	LSA115	1.0282	118.25	6012	MDN115	1.012	116.38
6015	PRO115	1.0085	115.97	6018	CAC115	1.017	116.95
6019	CVI115A	1.0053	115.61	6024	CHI115	1.0089	116.03
6027	LOC115A	1.0087	116	6032	MAR115A	1.0068	115.78
6036	SMA115	1.017	116.96	6040	SFR115	1.0046	115.53
6047	CLA115	1.0023	115.26	6055	MOS115B	1.0149	116.72
6057	TOC115	1.0128	116.47	6059	LM1115	1.0169	116.94
6060	LM2115	1.017	116.96	6066	FFIELD	1.0143	116.65
6074	LMDIST	1.0169	116.94	6087	CAL115	1.0193	117.22
6088	LES115	1.0223	117.57	6092	LVA115	1.0195	117.24
6120	MIR115B	1.0225	117.59	6123	MIR115A	1.0268	118.09
6170	CPA115	1.0165	116.89	6173	STR115	1.0173	116.99
6210	TIN115	1.0141	116.63	6211	PM115-9	1.0146	116.68
6230	CBA115	1.0069	115.79	6261	CHA115	1.0097	116.11
6270	CAT115	1.0169	116.95	6280	GIR115	1.0165	116.89
6290	CATII115	1.0169	116.95	6331	BAI115	1.0038	115.44
6332	BAM115	1.009	116.03	6350	PM115-8	1.0122	116.4
6772	SBA115	1.0053	115.61	6773	SMA115	1.0065	115.74
6915	SCR115	1.0092	116.06				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6006	CHO115	0.9986	114.84	6580	LBO115	0.9835	113.1

761

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	111.6	400	27.9	400	27.9	450	24.8
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	110.9	200	55.4	200	55.4	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	59.1	350	16.9	350	16.9	450	13.1
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	59.1	350	16.9	350	16.9	450	13.1
6001	PAN230	6005	CHO230	1	153.9	400	38.5	400	38.5	450	34.2
6001	PAN230	6005	CHO230	2	153.9	400	38.5	400	38.5	450	34.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	156.6	247	63.4	247	63.4	366	42.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	107.4	175	61.4	175	61.4	218.8	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	107.4	175	61.4	175	61.4	218.8	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	214.8	350	61.4	350	61.4	437.5	49.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	214.8	350	61.4	350	61.4	437.5	49.1
6002	PAN115	6018	CAC115	12	68.2	120	56.9	120	56.9	175	39
6002	PAN115	6018	CAC115	37	102.9	142	72.5	142	72.5	178	57.8
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	37.6	93	40.4	93	40.4	175	21.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	118	137	86.2	137	86.2	175	67.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	118	137	86.2	137	86.2	175	67.4
6002	PAN115	6036	SMA115	7	57.5	93	61.9	93	61.9	175	32.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	74.9	109	68.7	109	68.7	135	55.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	6.4	93	6.9	93	6.9	175	3.7
6002	PAN115	6210	TIN115	9	51.3	151	34	151	34	175	29.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	108.1	175	61.8	175	61.8	218.8	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.1	175	61.8	175	61.8	218.8	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	216.2	350	61.8	350	61.8	437.5	49.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	216.2	350	61.8	350	61.8	437.5	49.4
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	16.1	186	8.7	186	8.7	350	4.6
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	174.8	276	63.3	276	63.3	459	38.1
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	174.8	276	63.3	276	63.3	459	38.1
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	26.7	186	14.4	186	14.4	350	7.6
6003	PANII230	6990	SVC-PAN II	T1	0	400	0	400	0	400	0
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	94.1	175	53.8	175	53.8	218.8	43
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	94.1	175	53.8	175	53.8	218.8	43
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	88.5	175	50.6	175	50.6	218.8	40.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	92.2	158	58.3	158	58.3	196	47
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	92.2	158	58.3	158	58.3	196	47
6004	PANII115	6057	TOC115	32	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2

762

6004	PANII115	6173	STR115	1	10.1	150	6.7	150	6.7	250	4
6004	PANII115	6173	STR115	2	10.1	150	6.7	150	6.7	250	4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	89.3	175	51	175	51	218.8	40.8
6005	CHO230	6008	LSA230	1	183.4	400	45.8	400	45.8	450	40.7
6005	CHO230	6008	LSA230	2	183.4	400	45.8	400	45.8	450	40.7
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	181.2	247	73.4	247	73.4	366	49.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	181.2	247	73.4	247	73.4	366	49.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.3	50	48.6	50	48.6	62.5	38.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.8	100	61.8	100	61.8	100	61.8
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.5	50	7	50	7	62.5	5.6
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	7	100	7	100	7	100	7
6008	LSA230	6182	VEL230	1	199.3	400	49.8	400	49.8	450	44.3
6008	LSA230	6182	VEL230	2	199.3	400	49.8	400	49.8	450	44.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	177.3	247	71.8	247	71.8	366	48.4
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	192.6	247	78	247	78	366	52.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	192.6	247	78	247	78	366	52.6
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	146.5	276	53.1	276	53.1	459	31.9
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	146.5	276	53.1	276	53.1	459	31.9
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	211.8	276	76.7	276	76.7	459	46.1
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	211.8	276	76.7	276	76.7	459	46.1
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	24.1	131	18.4	131	18.4	405	6
6008	LSA230	6819	SVC-LSA	T1	100.4	400	25.1	400	25.1	400	25.1
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	178.5	247	72.3	247	72.3	366	48.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.7	70	46.8	70	46.8	87.5	37.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.7	70	46.8	70	46.8	87.5	37.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.8	100	46.8	100	46.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	50	80	62.5	80	62.5	--	--
6011	MDN230	6096	FOR230	7	82.9	193	42.9	193	42.9	366	22.6
6011	MDN230	6096	FOR230	8	82.9	193	42.9	193	42.9	366	22.6
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	223.8	350	63.9	350	63.9	450	49.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	223.8	350	63.9	350	63.9	450	49.7
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	179.5	400	44.9	400	44.9	450	39.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.3	70	51.8	70	51.8	87.5	41.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	36.3	70	51.8	70	51.8	87.5	41.5

763

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	36.1	70	51.6	70	51.6	87.5	41.3
6012	MDN115	6087	CAL115	15	80.1	93	86.1	93	86.1	175	45.7
6012	MDN115	6087	CAL115	16	80.1	93	86.1	93	86.1	175	45.7
6012	MDN115	6915	SCR115	1	19.1	143.6	13.3	143.6	13.3	161.9	11.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.9	60	79.8	60	79.8	75	63.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.9	60	79.8	60	79.8	75	63.9
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	48	60	80	60	80	75	64
6014	PRO230	6330	BAI230	27	67.9	186	36.5	186	36.5	350	19.4
6014	PRO230	6330	BAI230	28	67.9	186	36.5	186	36.5	350	19.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	80.5	400	20.1	400	20.1	450	17.9
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	54.7	131	41.8	131	41.8	405	13.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.9	50	7.8	50	7.8	62.5	6.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.8	50	7.5	50	7.5	62.5	6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.9	10	89.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.9	15	59.6	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.9	30	29.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	119.2	140	85.1	140	85.1	150	79.5
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	35.2	90	39.1	90	39.1	100	35.2
6018	CAC115	6173	STR115	1A	2.6	150	1.8	150	1.8	175	1.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	2.6	150	1.8	150	1.8	175	1.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	78	140	55.7	140	55.7	150	52
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	32.9	141	23.3	141	23.3	164	20.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	17.6	10.3	171	10.3	171	50	35.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	17.6	10.3	171	10.3	171	50	35.2
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	26.9	25	107.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	47.7	42	113.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	43.2	42	102.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.4	25	33.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7.5	25	29.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.7	90	39.7	90	39.7	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	19.9	93	21.4	93	21.4	175	11.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	32.9	114	28.9	114	28.9	125.4	26.2
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	95.6	160	59.8	160	59.8	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	95.6	160	59.8	160	59.8	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	51.4	50	102.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	50.9	50	101.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	31.5	47	67	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	78	114	68.4	114	68.4	132	59.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	45.1	50	90.2	--	--	--	--

764

6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	44.7	50	89.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	22.1	50	44.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.7	97	20.3	97	20.3	109	18.1
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	15.8	25	63.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	20.8	25	83.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37.8	42	90	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	103.8	184	56.4	184	56.4	228	45.5
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	44.1	46	95.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	53.9	50	107.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	37.9	50	75.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	8.9	10.5	85.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.1	109	2.9	109	2.9	135	2.3
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	43.8	50	87.5	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	31.3	50	62.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	29.2	50	58.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	24.8	50	49.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	46.5	93	50	93	50	175	26.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	46.5	93	50	93	50	175	26.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	42.8	90.6	47.2	90.6	47.2	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	11.9	150	7.9	150	7.9	175	6.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	31.3	258.9	12.1	258.9	12.1	175	17.9
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	11.3	150	7.5	150	7.5	175	6.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.7	50	77.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.7	50	77.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.8	50	77.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	68.1	90.6	75.1	90.6	75.1	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	1.8	93	2	93	2	175	1
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	31.3	258.9	12.1	258.9	12.1	175	17.9
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	12.8	28	45.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	16.9	42	40.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	9.7	15	64.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	21.7	56	38.8	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.3	93	47.6	93	47.6	175	25.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.5
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	66.6	62.5	106.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.3	54	83.8	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.7	54	97.6	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	87.6	111	78.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	87.7	111	79	--	--	--	--

765

6096	FOR230	6099	FORG3	T3	87.7	111	79	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	184	276	66.7	276	66.7	459	40.1
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	88.3	304	29	304	29	340	26
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	8.9	186	4.8	186	4.8	350	2.5
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	10.8	186	5.8	186	5.8	350	3.1
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	159	0	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	12.9	65	19.9	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	11.3	150	7.5	150	7.5	175	6.5
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.5	70	83.5	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	58.5	70	83.5	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	114.7	193	59.4	193	59.4	366	31.3
6179	GUA230	6182	VEL230	16	234.9	276	85.1	276	85.1	459	51.2
6179	GUA230	6182	VEL230	17	234.9	276	85.1	276	85.1	459	51.2
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	62.8	276	22.7	276	22.7	459	13.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	112.9	131	86.2	131	86.2	405	27.9
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	151.3	374	40.5	374	40.5	412	36.7
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	177.4	276	64.3	276	64.3	459	38.6
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	177.4	276	64.3	276	64.3	459	38.6
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	160.7	247	65	247	65	366	43.9
6182	VEL230	6870	TABII230	1	32.8	193	17	193	17	220	14.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.7	109	4.3	109	4.3	135	3.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	28	42	66.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	25.9	42	61.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	10.7	50	21.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	116.4	304	38.3	304	38.3	340	34.2
6260	CHA230	6340	CAN230	30	75.9	304	25	304	25	340	22.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	58.3	304	19.2	304	19.2	340	17.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.3	50	36.6	50	36.6	62.5	29.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	30.1	50	60.1	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.1	50	60.1	50	60.1	62.5	48.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108.8	125	87	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.1	125	80.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--

766

6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	53.5	60	89.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42.1	60	70.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42.1	60	70.1	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	52.9	93	56.9	93	56.9	175	30.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.3	50	28.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	62.3	304	20.5	304	20.5	340	18.3
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	87.6	131	66.9	131	66.9	405	21.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.3	66	39.8	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.7	131	42.5	131	42.5	405	13.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.4	40	81.1	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.6	64	88.4	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	80.7	83.3	96.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	21.2	83.3	25.5	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	57.7	300	19.2	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	60.2	175	34.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	13.3	374	3.6	374	3.6	412	3.2
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	15.7	374	4.2	374	4.2	374	4.2
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	34.6	50	69.3	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	27.3	50	54.6	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	55.6	64	86.8	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	62.7	131	47.8	131	47.8	405	15.5
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	31.4	374	8.4	374	8.4	412	7.6
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	46.7	374	12.5	374	12.5	412	11.3
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	21.4	26	82.5	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	21.4	26	82.5	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	21.4	26	82.5	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	15.9	40	39.7	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	15.9	40	39.7	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	15.9	20	79.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	15.9	20	79.5	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	15.9	20	79.5	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.6	100	72.6	100	72.6	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	24.8	93	26.7	93	26.7	175	14.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
767

6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.8	100	24.8	100	24.8	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	25	50	50	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	66	37	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	19	25	76.1	--	--	--	--
6870	TABII230	6871	TABII13.8	T1	32.8	50	65.6	55	59.7	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	19.3	50	38.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	35.2	90	39.1	90	39.1	100	35.2
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	19.7	97	20.3	97	20.3	109	18.1
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	21	75	28	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	18.8	47	39.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	18.8	50	37.5	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
768

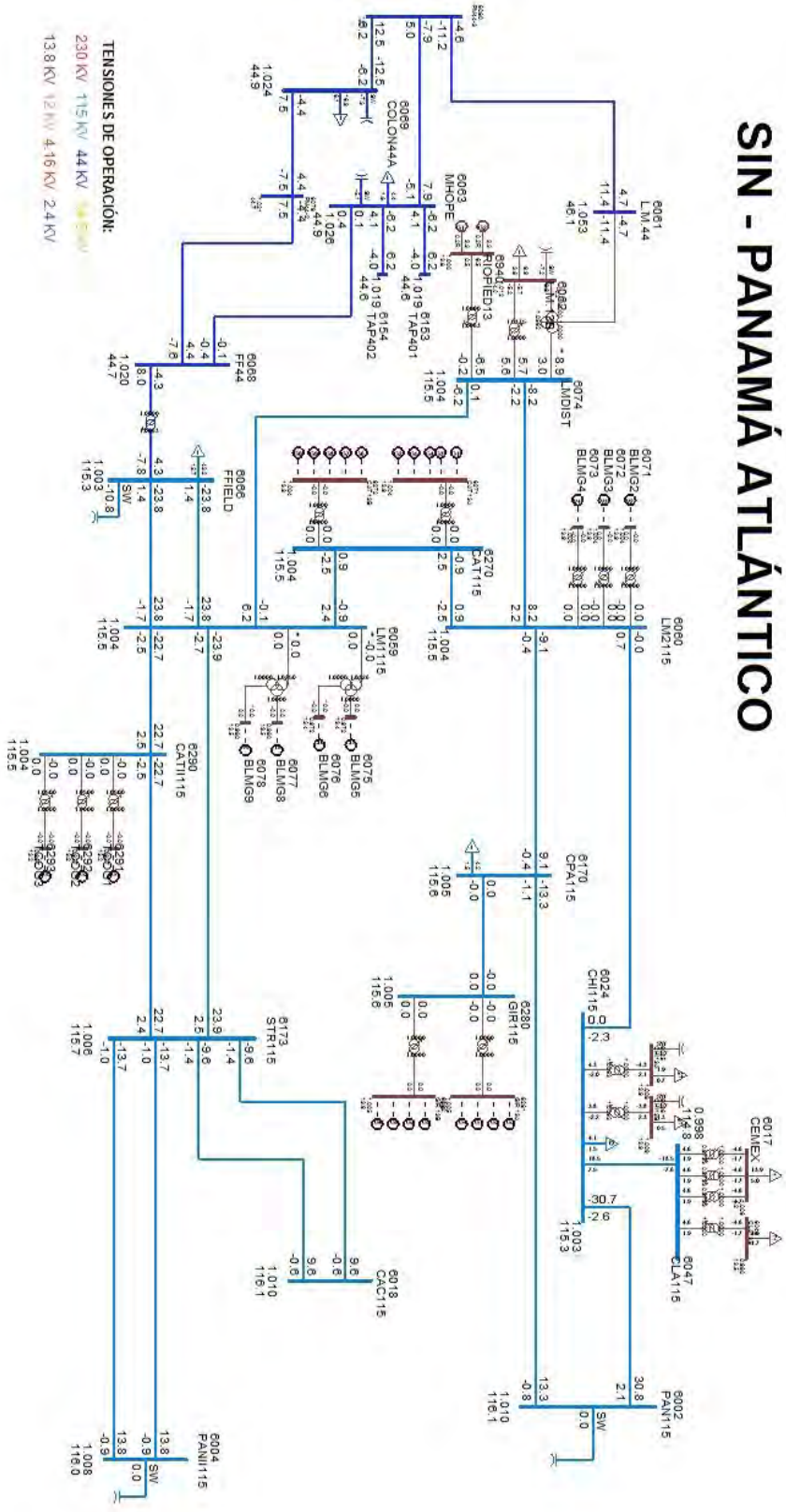
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1119.8	1246.7	0	0	0	22.7	-149.5	-149.5	-149.6
GUATEMAL	169.3	342.4	228	60.6	688.4	258.1	-31.3	-31.3	
2	1134.4	1104	0	0	0	30.3	0.1	0.1	0
SALVADOR	278.7	367.1	-178.8	0	244.2	303.8	30.7	30.7	
3	1244.4	1211.5	0	0	0	32.8	0.1	0.1	0
HONDURAS	345.5	397.3	-36.3	0	477	425.3	36.2	36.2	
4	470.4	453.7	0	0	0	16.7	0	0	0
NICARAGU	-38.4	179	3.5	0	297.9	158.7	-81.7	-81.7	
5	1433	1413.4	0	0	0	19.4	0.2	0.2	0
COSTA RI	137	547.8	-230.6	0	565.6	320.1	65.3	65.3	
6	1706.2	1494.1	0	0	0	123.5	88.7	88.7	89.6
PANAMA	173.8	261.7	-605.5	0	603.1	1190.9	-70.1	-70.1	
7	114.2	51.1	0	0	0	3.1	60	60	60
ACANAL	29.7	9	-15.8	0	0	14.4	22	22	
10	26000.5	26000	0	0	0	0	0.5	0.5	0
MEXICO	28.9	0	0	0	0	0	28.9	28.9	
COLUMN	33223	32974.5	0	0	0	248.6	0	0	0
TOTALS	1124.4	2104.3	-835.6	60.6	2876.2	2671.3	0	0	

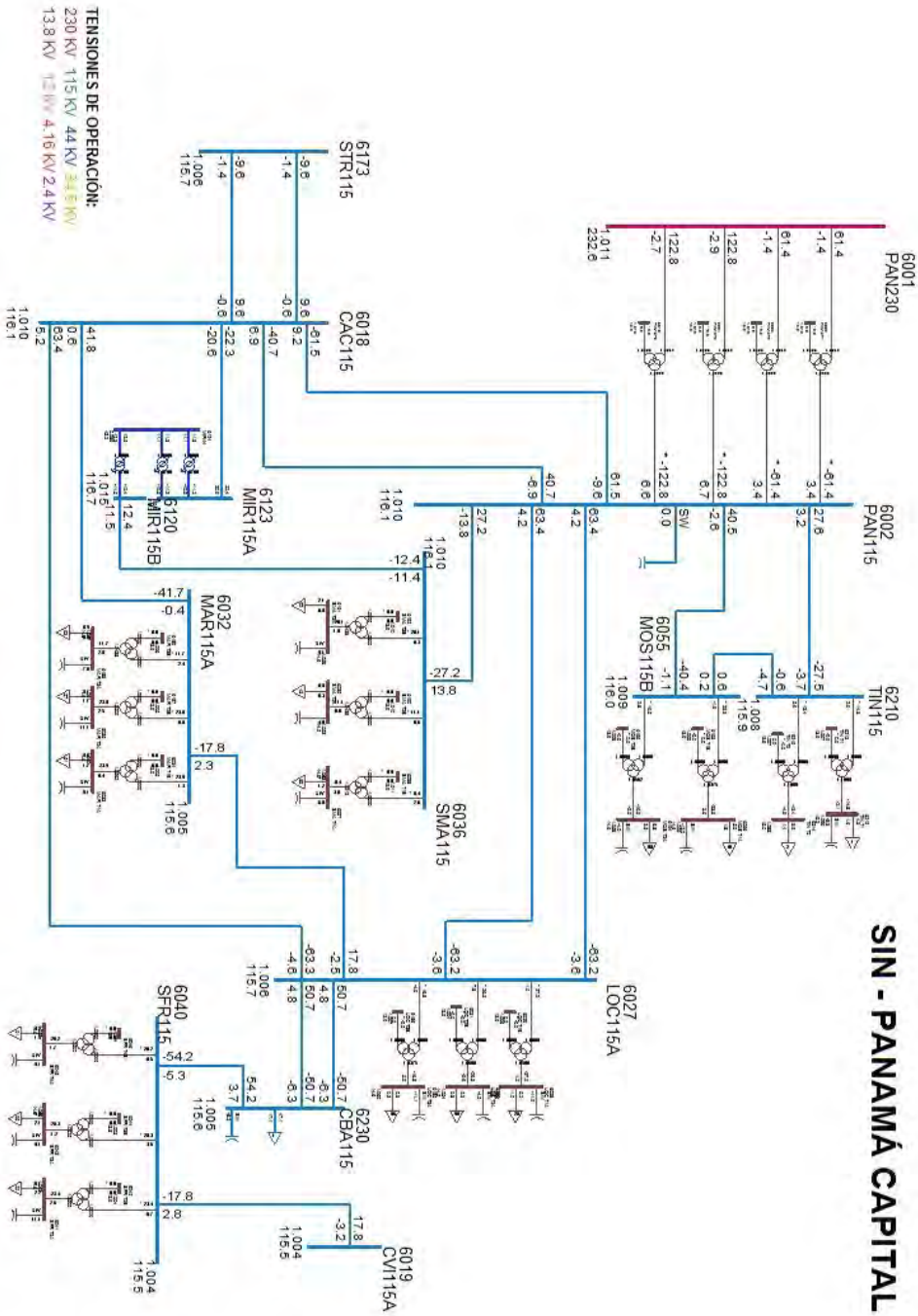
769

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

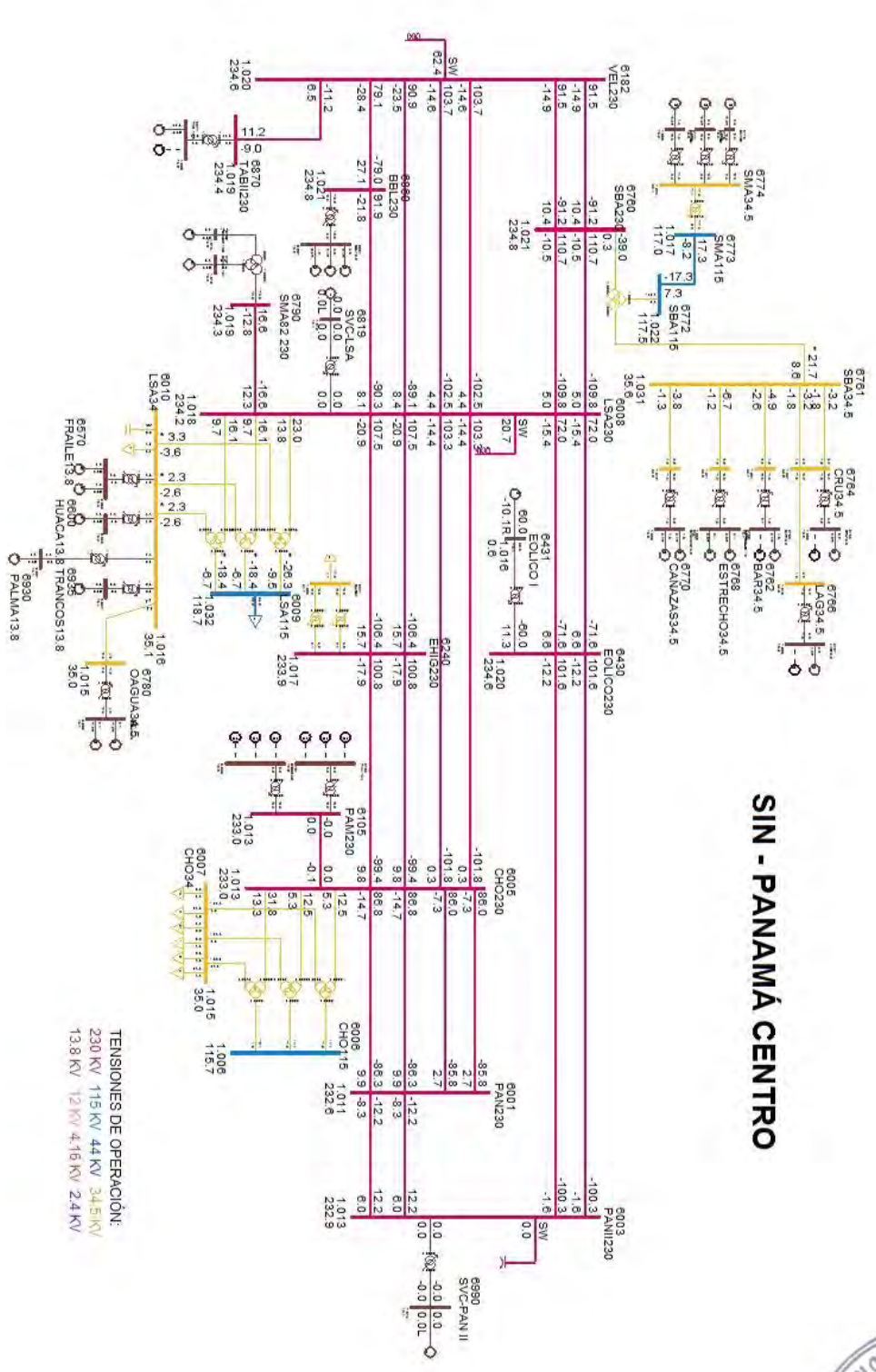
Demanda Mínima de Invierno



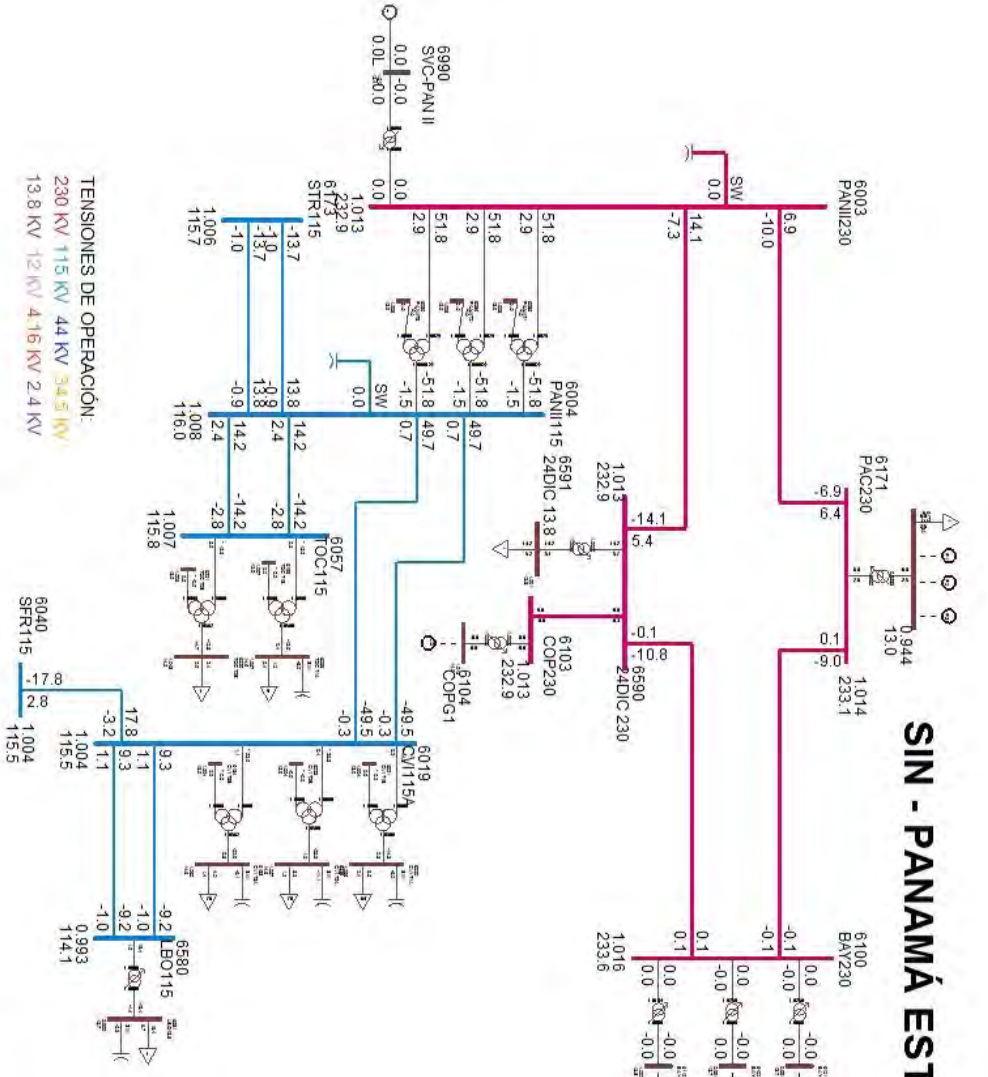
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
770



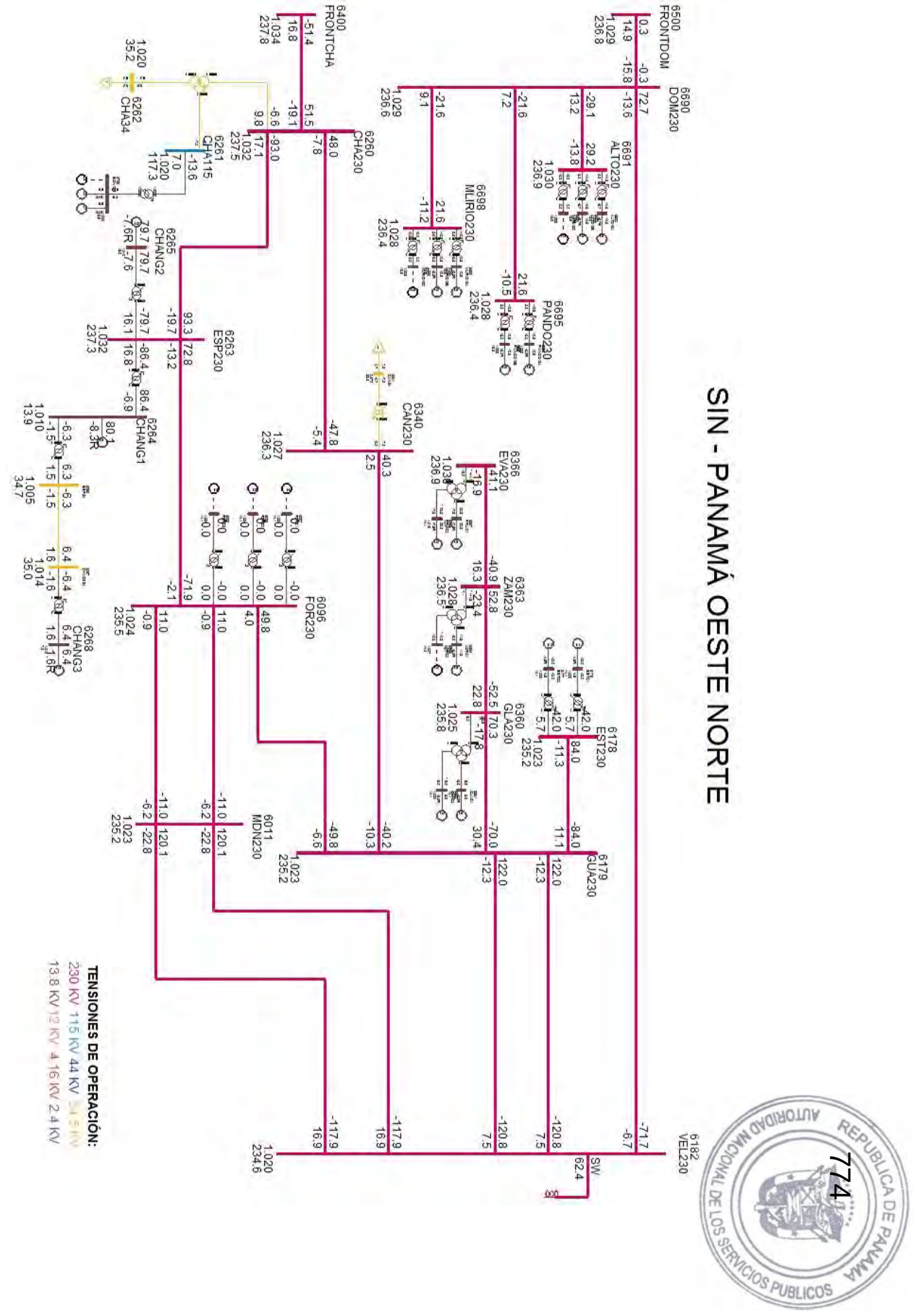
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



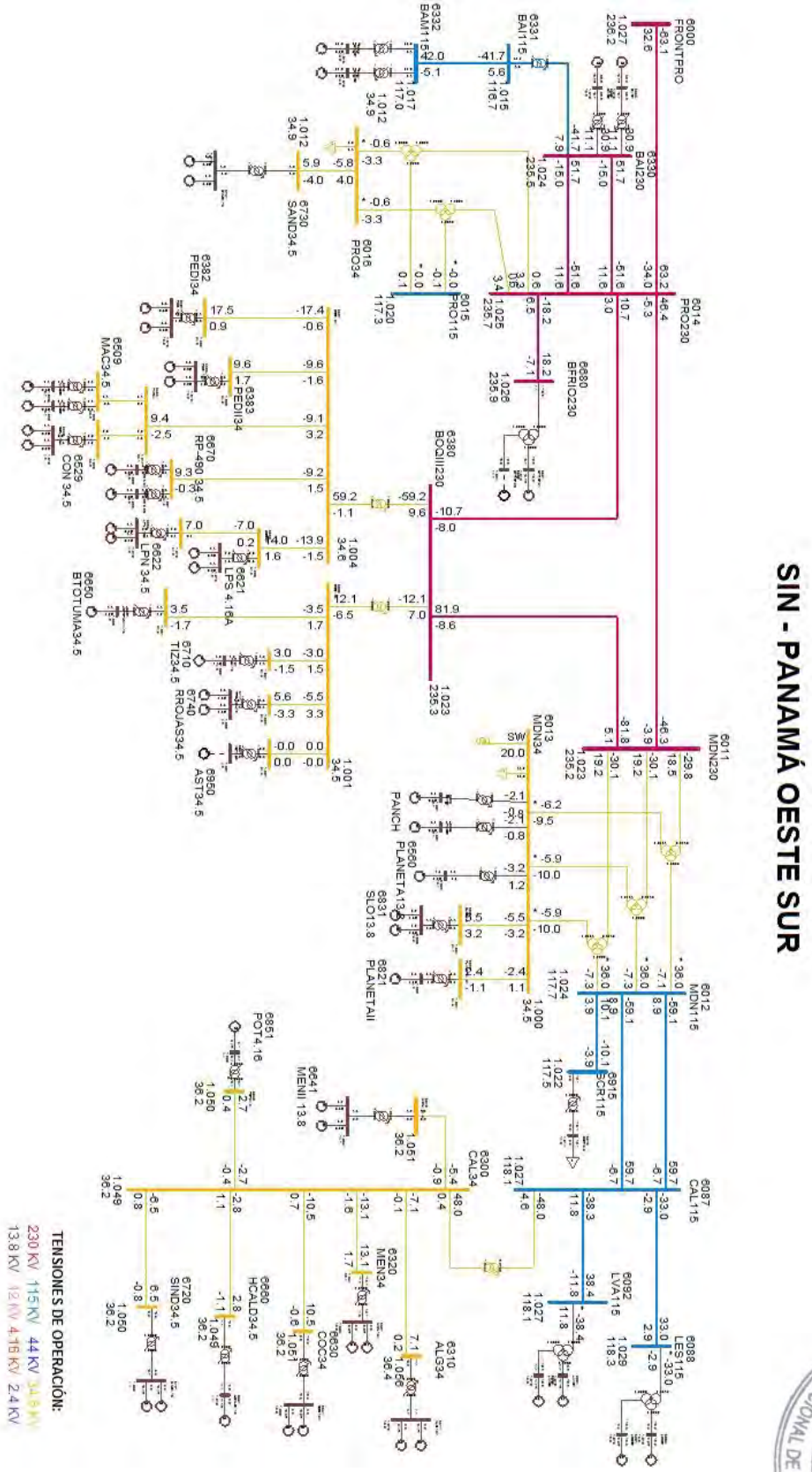
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
772



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
773



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
774



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

776

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	16.5	2.3
6091	LESG2	E2	16.5	2.3
6094	LVAG1	L1	19.2	-4.7
6095	LVAG2	L2	19.2	-4.7
6176	ESTG1	E1	42	4.8
6177	ESTG2	E2	42	4.8
6264	CHANG1	G1	80.1	-8.3
6265	CHANG2	G2	79.7	-7.6
6268	CHANG3	G3	6.4	1.6
6311	ALG 13A	A1	3.6	0.4
6311	ALG 13A	A2	3.6	0.4
6321	MEN 13A	M1	6.6	0.9
6321	MEN 13A	M2	6.6	0.9
6333	BAMG1	G1	21	0.1
6334	BAMG2	G2	21	0.1
6335	BAIG1	G1	30.9	-9.7
6336	BAIG2	G2	30.9	-9.7
6361	GLAG1	G1	8.9	-3.9
6362	GLAG2	G2	8.9	-3.9
6364	LORG1	G1	11.8	-6.9
6367	PRUG1	G1	20.5	-7.8
6368	PRUG2	G2	20.5	-7.8
6384	PEDI 13A	G1	8.8	0.6
6384	PEDI 13A	G2	8.8	0.6
6385	PEDII 13A	G1	4.8	0.9
6385	PEDII 13A	G2	4.8	0.9
6431	EOLICO I	G1	60	-10.1
6510	MACG1	G1	1.2	-0.4
6511	MACG2	G2	1.2	-0.4
6520	PAAG1	G1	2.1	0.8
6521	PAAG2	G2	2.1	0.8
6530	CON 4.16A	G1	3.5	-0.7
6530	CON 4.16A	G2	3.5	-0.7
6560	PLANETA13.8	G1	3.2	-1.2
6570	FRAILE13.8	G1	1.9	-0.9
6570	FRAILE13.8	G2	1.9	-0.9
6600	HUACA13.8	G1	3.5	-1.8

777

6621	LPS 4.16A	G1	3.5	0.9
6621	LPS 4.16A	G2	3.5	0.9
6623	LPN 4.16A	G1	3.5	-0.1
6623	LPN 4.16A	G2	3.5	-0.1
6631	COC 13A	G1	5.2	-0.3
6631	COC 13A	G2	5.2	-0.3
6641	MENII 13.8	G1	2.7	0.4
6641	MENII 13.8	G2	2.7	0.4
6651	BTOTUMA4.16	G1	3.5	-1.7
6661	HCALD4.16	G1	2.8	-1.1
6671	RP-490 6.6A	G1	4.6	0
6672	RP-490 6.6B	G2	4.6	0
6681	BFRIO13A	G1	18.2	-6.7
6692	ALTO13A	G1	14.6	-6.7
6693	ALTO13B	G2	14.6	-6.7
6696	PANDO13A	G1	10.8	-5.2
6697	PANDO13B	G2	10.8	-5.2
6699	MLIRIO13A	G1	10.8	-5.5
6700	MLIRIO13B	G2	10.8	-5.5
6711	TIZ4.16	G1	3	-1.5
6721	SIND4.16	G1	3.2	-0.4
6721	SIND4.16	G2	3.2	-0.4
6731	SAND4.16	G1	2.9	-2
6731	SAND4.16	G2	2.9	-2
6741	RROJAS4.16	G1	2.8	-1.6
6741	RROJAS4.16	G2	2.8	-1.6
6750	BON13.8	G1	6.8	-3.1
6750	BON13.8	G2	6.8	-3.1
6763	BAR13.8	G1	4.9	2.7
6765	CRU13.8	G1	3.2	2
6767	LAG13.8	G1	3.2	1.6
6769	ESTRECHO4.16	G1	3.4	0.8
6769	ESTRECHO4.16	G2	3.4	0.8
6771	CAÑAZAS13.8	G1	1.9	0.7
6771	CAÑAZAS13.8	G2	1.9	0.7
6775	SMAG1	G1	6.5	-2.5
6776	SMAG2	G2	6.5	-2.5
6777	SMAG3	G3	4.3	-2.5
6781	OAGUA13.8	G1	2.1	-1.2
6781	OAGUA13.8	G2	2.1	-1.2
6791	SMA82 13A	G1	8.3	-6.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
778

6792	SMA82 13B	G2	8.3	-6.2
6819	SVC-LSA	1	0	0
6821	PLANETAII	G1	2.4	-1.1
6831	SLO13.8	G1	2.7	1.6
6831	SLO13.8	G2	2.7	1.6
6851	POT4.16	G1	2.7	0.4
6861	BBL13.8	G1	5.9	2.4
6861	BBL13.8	G2	5.9	2.4
6861	BBL13.8	G3	1.2	0.5
6871	TABII13.8	G1	11.2	-8.6
6930	PALMA13.8	G1	1.3	-0.2
6935	TRANCOS13.8	G1	0.6	-0.2
6940	RIOPIED13	G1	3.2	0.2
6940	RIOPIED13	G2	3.2	0.2
6990	SVC-PAN II	1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			901.4	-140.4

779

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6127	MIR13B	G6	13.8	7
6129	MIR13D	G4	22.1	12.3
6130	MIR13F	G5	12.4	4.2
6134	MAD6A	G1	11	2
6135	MAD6B	G2	11	1.7
6140	GAT6A	G1	2	0.1
6140	GAT6A	G2	2	0.1
6140	GAT6A	G3	2	0.1
GENERACIÓN TOTAL ÁREA 7			76.3	27.5

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.027	236.21	6001	PAN230	1.0114	232.62
6003	PANII230	1.0125	232.88	6005	CHO230	1.0129	232.98
6008	LSA230	1.0182	234.19	6011	MDN230	1.0226	235.19
6014	PRO230	1.0247	235.68	6096	FOR230	1.0241	235.55
6100	BAY230	1.0156	233.58	6103	COP230	1.0128	232.95
6105	PAM230	1.0129	232.98	6171	PAC230	1.0137	233.14
6178	EST230	1.0225	235.18	6179	GUA230	1.0226	235.19
6182	VEL230	1.02	234.59	6240	EHIG230	1.017	233.9
6260	CHA230	1.0325	237.47	6263	ESP230	1.0317	237.3
6330	BAI230	1.0238	235.47	6340	CAN230	1.0275	236.32
6345	PM230-29	1.0244	235.62	6360	GLA230	1.0254	235.83
6363	ZAM230	1.0282	236.48	6366	EVA230	1.0301	236.93
6380	BOQIII230	1.0231	235.31	6400	FRONTCHA	1.0338	237.78
6430	EOLICO230	1.0198	234.55	6500	FRONTDOM	1.0294	236.77
6590	24DIC 230	1.0128	232.95	6680	BFRIO230	1.0256	235.88
6690	DOM230	1.0287	236.61	6691	ALTO230	1.0301	236.92
6695	PANDO230	1.0278	236.39	6698	MLIRIO230	1.028	236.44
6760	SBA230	1.0209	234.82	6790	SMA82 230	1.0187	234.31
6860	BBL230	1.0211	234.84	6870	TABII230	1.0193	234.45

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)

NONE

780
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0096	116.11	6004	PANII115	1.0084	115.97
6006	CHO115	1.0062	115.71	6009	LSA115	1.032	118.68
6012	MDN115	1.0238	117.74	6015	PRO115	1.0202	117.33
6018	CAC115	1.0096	116.1	6019	CVI115A	1.0043	115.49
6024	CHI115	1.0026	115.3	6027	LOC115A	1.0058	115.67
6032	MAR115A	1.0053	115.61	6036	SMA115	1.0099	116.14
6040	SFR115	1.004	115.46	6055	MOS115B	1.0086	115.99
6057	TOC115	1.0069	115.79	6059	LM1115	1.0042	115.48
6060	LM2115	1.0042	115.48	6066	FFIELD	1.0029	115.33
6074	LMDIST	1.0042	115.48	6087	CAL115	1.0271	118.12
6088	LES115	1.029	118.34	6092	LVA115	1.0269	118.09
6120	MIR115B	1.015	116.72	6123	MIR115A	1.0188	117.16
6170	CPA115	1.0053	115.61	6173	STR115	1.0058	115.66
6210	TIN115	1.0078	115.9	6211	PM115-9	1.0083	115.96
6230	CBA115	1.0049	115.56	6261	CHA115	1.0204	117.34
6270	CAT115	1.0042	115.48	6280	GIR115	1.0053	115.61
6290	CATII115	1.0044	115.5	6331	BAI115	1.0148	116.7
6332	BAM115	1.0173	116.99	6350	PM115-8	1.0076	115.88
6772	SBA115	1.0216	117.48	6773	SMA115	1.0171	116.96
6915	SCR115	1.0218	117.5				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.998	114.77	6580	LBO115	0.9925	114.14

781

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	70	400	17.5	400	17.5	366	19.1
6000	FRONTPRO	56050	RCL230	1	69.2	200	34.6	200	34.6	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	14.6	350	4.2	350	4.2	450	3.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	14.6	350	4.2	350	4.2	450	3.2
6001	PAN230	6005	CHO230	1	85.2	400	21.3	400	21.3	450	18.9
6001	PAN230	6005	CHO230	2	85.2	400	21.3	400	21.3	450	18.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	86.9	247	35.2	247	35.2	450	19.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	86.9	247	35.2	247	35.2	450	19.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	61.4	175	35.1	175	35.1	218.8	28.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	61.4	175	35.1	175	35.1	218.8	28.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	122.8	350	35.1	350	35.1	437.5	28.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO5	T5	122.8	350	35.1	350	35.1	437.5	28.1
6002	PAN115	6018	CAC115	12	40.9	120	34.1	120	34.1	175	23.4
6002	PAN115	6018	CAC115	37	61.7	142	43.4	142	43.4	178	34.7
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	30.7	93	33	93	33	175	17.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	62.9	137	45.9	137	45.9	175	36
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	62.9	137	45.9	137	45.9	175	36
6002	PAN115	6036	SMA115	7	30.2	93	32.5	93	32.5	175	17.3
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	40.2	109	36.9	109	36.9	135	29.8
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	13.2	93	14.2	93	14.2	175	7.6
6002	PAN115	6210	TIN115	9	27.6	151	18.3	151	18.3	175	15.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	61.5	175	35.1	175	35.1	218.8	28.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	61.5	175	35.1	175	35.1	218.8	28.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	123	350	35.1	350	35.1	437.5	28.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO5	T5	123	350	35.1	350	35.1	437.5	28.1
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	12	186	6.5	186	6.5	350	3.4
6003	PANII230	6430	EOLICO230	2A	100.4	350	28.7	350	28.7	450	22.3
6003	PANII230	6430	EOLICO230	3A	100.4	350	28.7	350	28.7	450	22.3
6003	PANII230	6590	24DIC 230	2B	15.7	186	8.4	186	8.4	350	4.5
6003	PANII230	6990	SVC-PAN II	T1	0	400	0	400	0	400	0
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	51.8	175	29.6	175	29.6	218.8	23.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T3	51.8	175	29.6	175	29.6	218.8	23.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	51.8	175	29.6	175	29.6	218.8	23.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	49.2	158	31.2	158	31.2	196	25.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	49.2	158	31.2	158	31.2	196	25.1
6004	PANII115	6057	TOC115	32	14.4	93	15.4	93	15.4	175	8.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	14.4	93	15.4	93	15.4	175	8.2
6004	PANII115	6173	STR115	1	13.7	150	9.1	150	9.1	250	5.5
6004	PANII115	6173	STR115	2	13.7	150	9.1	150	9.1	250	5.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	51.8	175	29.6	175	29.6	218.8	23.7

782

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T3	51.8	175	29.6	175	29.6	218.8	23.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	51.8	175	29.6	175	29.6	218.8	23.7
6005	CHO230	6008	LSA230	1	102.4	400	25.6	400	25.6	450	22.8
6005	CHO230	6008	LSA230	2	102.4	400	25.6	400	25.6	450	22.8
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	100.6	247	40.7	247	40.7	450	22.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	100.6	247	40.7	247	40.7	450	22.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.6	50	27.1	50	27.1	62.5	21.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	13.6	50	27.1	50	27.1	62.5	21.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.5	100	34.5	100	34.5	100	34.5
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	1.4	50	2.9	50	2.9	62.5	2.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	1.4	50	2.9	50	2.9	62.5	2.3
6006	CHO115	3WNDTR	TRAFO3	T3	2.9	100	2.9	100	2.9	100	2.9
6008	LSA230	6182	VEL230	1	102.6	400	25.7	400	25.7	450	22.8
6008	LSA230	6182	VEL230	2	102.6	400	25.7	400	25.7	450	22.8
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	92	247	37.3	247	37.3	366	25.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	107.6	247	43.6	247	43.6	450	23.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	107.6	247	43.6	247	43.6	450	23.9
6008	LSA230	6430	EOLICO230	2B	72.3	350	20.6	350	20.6	450	16.1
6008	LSA230	6430	EOLICO230	3B	72.3	350	20.6	350	20.6	450	16.1
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	108.9	276	39.5	276	39.5	459	23.7
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	108.9	276	39.5	276	39.5	459	23.7
6008	LSA230	6790	SMA82 230	1	20.6	131	15.7	131	15.7	405	5.1
6008	LSA230	6819	SVC-LSA	T1	0	400	0	400	0	400	0
6008	LSA230	6860	BBL230	A1	92.6	247	37.5	247	37.5	366	25.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.8	70	26.8	70	26.8	87.5	21.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	18.8	70	26.8	70	26.8	87.5	21.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.8	100	26.8	100	26.8	--	--
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.6	60	32.6	60	32.6	75	26.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	19.6	60	32.6	60	32.6	75	26.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.9	80	34.9	80	34.9	--	--
6011	MDN230	6014	PRO230	1	45.5	400	11.4	400	11.4	450	10.1
6011	MDN230	6096	FOR230	7	12.4	193	6.4	193	6.4	366	3.4
6011	MDN230	6096	FOR230	8	12.4	193	6.4	193	6.4	366	3.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	119.5	350	34.2	350	34.2	450	26.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	119.5	350	34.2	350	34.2	450	26.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	80.5	400	20.1	400	20.1	450	17.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.7	70	51.1	70	51.1	87.5	40.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	35.7	70	51.1	70	51.1	87.5	40.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	35.1	70	50.2	70	50.2	87.5	40.1
6012	MDN115	6087	CAL115	15	58.5	93	62.9	93	62.9	175	33.4
6012	MDN115	6087	CAL115	16	58.5	93	62.9	93	62.9	175	33.4
6012	MDN115	6915	SCR115	1	10.6	143.6	7.3	143.6	7.3	161.9	6.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.7	60	61.2	60	61.2	75	49
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	36.7	60	61.2	60	61.2	75	49

783

6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	36.7	60	61.2	60	61.2	75	49
6014	PRO230	6330	BAI230	27	52.6	186	28.3	186	28.3	350	15
6014	PRO230	6330	BAI230	28	52.6	186	28.3	186	28.3	350	15
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	13.1	400	3.3	400	3.3	450	2.9
6014	PRO230	6680	BFRIO230	1	19	131	14.5	131	14.5	405	4.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	3.4	50	6.9	50	6.9	62.5	5.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	3.3	50	6.6	50	6.6	62.5	5.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.1	50	0.1	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	50	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.3	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.7	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	63.1	140	45.1	140	45.1	150	42
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	30	90	33.4	90	33.4	100	30
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.6	150	6.4	150	6.4	175	5.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.6	150	6.4	150	6.4	175	5.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	41.5	140	29.6	140	29.6	150	27.6
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	18	141	12.8	141	12.8	164	11
6019	CVI115A	6580	LBO115	1	9.3	10.3	90.6	10.3	90.6	50	18.7
6019	CVI115A	6580	LBO115	2	9.3	10.3	90.6	10.3	90.6	50	18.7
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	14.3	25	57.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	25.3	42	60.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	22.9	42	54.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.8	25	19.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.4	25	17.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	20	90	22.3	90	22.3	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	2.3	93	2.4	93	2.4	175	1.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	17.9	114	15.7	114	15.7	125.4	14.3
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	50.8	160	31.8	160	31.8	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	50.8	160	31.8	160	31.8	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	27.3	50	54.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	27.5	50	55	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	17.2	47	36.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	41.5	114	36.4	114	36.4	132	31.4
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	24	50	47.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	23.8	50	47.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	12	50	24	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	16.6	97	17.1	97	17.1	109	15.3
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	8.8	25	35	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	11.1	25	44.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	20.1	42	47.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	54.2	184	29.5	184	29.5	228	23.8
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	23.5	46	51	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28.6	50	57.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	20.2	50	40.4	--	--	--	--

784

6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	5	10.5	47.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.1	109	2.8	109	2.8	135	2.3
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	23.4	50	46.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	16.8	50	33.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	15.5	50	31.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	13.9	50	27.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	23.8	93	25.5	93	25.5	175	13.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	23.8	93	25.5	93	25.5	175	13.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	6.1	90.6	6.8	90.6	6.8	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	23.9	150	16	150	16	175	13.7
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	2.6	258.9	1	258.9	1	175	1.5
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	22.8	150	15.2	150	15.2	175	13
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	8.5	90.6	9.4	90.6	9.4	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	9.1	93	9.8	93	9.8	175	5.2
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	2.6	258.9	1	258.9	1	175	1.5
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	8	28	28.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	9.1	42	21.7	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RIOPIED13	T1	6.5	15	43.4	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	9.4	56	16.7	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	32.3	93	34.7	93	34.7	175	18.4
6087	CAL115	6092	LVA115	18	39.1	93	42	93	42	175	22.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	48.2	62.5	77.2	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.2	54	61.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	40.1	54	74.3	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	49.1	276	17.8	276	17.8	459	10.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	71.7	304	23.6	304	23.6	340	21.1
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	8.9	186	4.8	186	4.8	350	2.5
6100	BAY230	6590	24DIC 230	2A	10.6	186	5.7	186	5.7	350	3
6103	COP230	6104	COPG1	T1	0	100	0	--	--	--	--
6103	COP230	6590	24DIC 230	1	0.3	186	0.1	186	0.1	350	0.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	159	0	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	7.2	65	11.1	--	--	--	--

785

6173	STR115	6290	CATII115	1B	22.8	150	15.2	150	15.2	175	13
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	42.4	70	60.5	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	42.4	70	60.5	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	82.9	193	42.9	193	42.9	366	22.6
6179	GUA230	6182	VEL230	16	119.9	276	43.4	276	43.4	459	26.1
6179	GUA230	6182	VEL230	17	119.9	276	43.4	276	43.4	459	26.1
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	40.6	276	14.7	276	14.7	459	8.8
6179	GUA230	6360	GLA230	22	74.9	131	57.1	131	57.1	405	18.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	71.9	374	19.2	374	19.2	412	17.4
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	90.9	276	32.9	276	32.9	459	19.8
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	90.9	276	32.9	276	32.9	459	19.8
6182	VEL230	6860	BBL230	A2	82.4	247	33.4	247	33.4	366	22.5
6182	VEL230	6870	TABII230	1	14.1	193	7.3	193	7.3	220	6.4
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	4.7	109	4.4	109	4.4	135	3.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	15	42	35.8	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	14.5	42	34.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	6	50	12	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T2	6	50	12	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	92.4	304	30.4	304	30.4	340	27.2
6260	CHA230	6340	CAN230	30	47.1	304	15.5	304	15.5	340	13.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	53.2	304	17.5	304	17.5	340	15.6
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.8	50	23.6	50	23.6	62.5	18.9
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	15.2	50	30.5	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.2	50	30.5	50	30.5	62.5	24.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	88	125	70.4	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	81.3	125	65.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	42.4	60	70.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	32.8	60	54.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	32.8	60	54.7	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	41.6	93	44.7	93	44.7	175	23.8
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	21.2	70	30.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	21.2	70	30.2	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	8	50	16	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	39.9	304	13.1	304	13.1	340	11.7
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	56.1	131	42.9	131	42.9	405	13.9
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.5	66	29.5	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	43.1	131	32.9	131	32.9	405	10.6
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.8	40	34.5	--	--	--	--

786

6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.4	64	69.4	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	60	83.3	72	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	13.9	83.3	16.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	52.3	300	17.4	--	--	--	--
6430	EOLICO230	6431	EOLICO I	T1	61.1	175	34.9	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	15.4	374	4.1	374	4.1	412	3.7
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	14.5	374	3.9	374	3.9	374	3.9
6580	LBO115	6581	LBO13.8	T1	18.5	50	37.1	--	--	--	--
6590	24DIC 230	6591	24DIC 13.8	T1	15.3	50	30.5	--	--	--	--
6680	BFRIO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.5	64	30.5	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALTO230	1	31.3	131	23.9	131	23.9	405	7.7
6690	DOM230	6695	PANDO230	1	23.4	374	6.3	374	6.3	412	5.7
6690	DOM230	6698	MLIRIO230	1	23.7	374	6.3	374	6.3	412	5.8
6691	ALTO230	6692	ALTO13A	T1	16.1	26	62	--	--	--	--
6691	ALTO230	6693	ALTO13B	T2	16.1	26	62	--	--	--	--
6691	ALTO230	6694	ALTO13C	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PANDO230	6696	PANDO13A	T1	12	40	30.1	--	--	--	--
6695	PANDO230	6697	PANDO13B	T2	12	40	30.1	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6699	MLIRIO13A	T1	12.2	20	60.9	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6700	MLIRIO13B	T2	12.2	20	60.9	--	--	--	--
6698	MLIRIO230	6701	MLIRIO13C	T3	0	20	0	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	39	100	39	100	39	--	--
6772	SBA115	6773	SMA115	1	18.8	93	20.3	93	20.3	175	10.8
6772	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.8	100	18.8	100	18.8	--	--
6773	SMA115	6774	SMA34.5	T1	19.2	50	38.3	--	--	--	--
6790	SMA82 230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21	66	31.8	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	14	25	56.1	--	--	--	--
6870	TABII230	6871	TABII13.8	T1	14.4	50	28.7	55	26.1	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	10.8	50	21.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	30	90	33.4	90	33.4	100	30
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	16.6	97	17.1	97	17.1	109	15.3
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	17.5	75	23.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	15.9	47	33.7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	15.9	50	31.7	--	--	--	--

787

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	671.1	773.5	0	0	0	11.5	-113.9	-113.9	-113.9
GUATEMAL	-45.1	100.4	388.9	60.7	695.8	172.4	-71.7	-71.7	
2	523.3	512.7	0	0	0	10.6	0	0	0
SALVADOR	16	137.7	-22.5	0	254.4	103.6	51.7	51.7	
3	560.4	545.5	0	0	0	14.9	0	0	0
HONDURAS	-109.6	179.1	40.6	0	515.2	131.9	54	54	
4	304.7	298.5	0	0	0	6.2	0	0	0
NICARAGU	-142.1	118.2	51.3	0	314.1	68.2	-65.8	-65.8	
5	775.8	769	0	0	0	6.9	0	0	0
COSTA RI	-97	302.3	-13.9	0	586.2	134.9	65.9	65.9	
6	901.4	797.2	0	0	0	37.3	66.9	66.9	66.9
PANAMA	-140.4	289.3	-101.3	0	625.1	380.4	-83.8	-83.8	
7	76.3	27.3	0	0	0	2	47.1	47.1	47
ACANAL	27.5	9.9	-15.5	0	0	9.1	24	24	
10	22000	22000	0	0	0	0	0	0	0
MEXICO	25.6	0	0	0	0	0	25.6	25.6	
COLUMN	25813	25723.7	0	0	0	89.3	0	0	0
TOTALS	-465.1	1136.8	327.6	60.7	2990.7	1000.5	0	0	

788

RESULTADOS DE ESTABILIDAD TRANSITORIA

ÍNDICE GENERAL

AÑO 2013

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Llano Sánchez-Panamá II

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance-Veladero

AÑO 2014

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Llano Sánchez - Veladero

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance-Boquerón

AÑO 2015

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Fortuna - Guasquitas

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance - Progreso

AÑO 2016

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Fortuna - Guasquitas

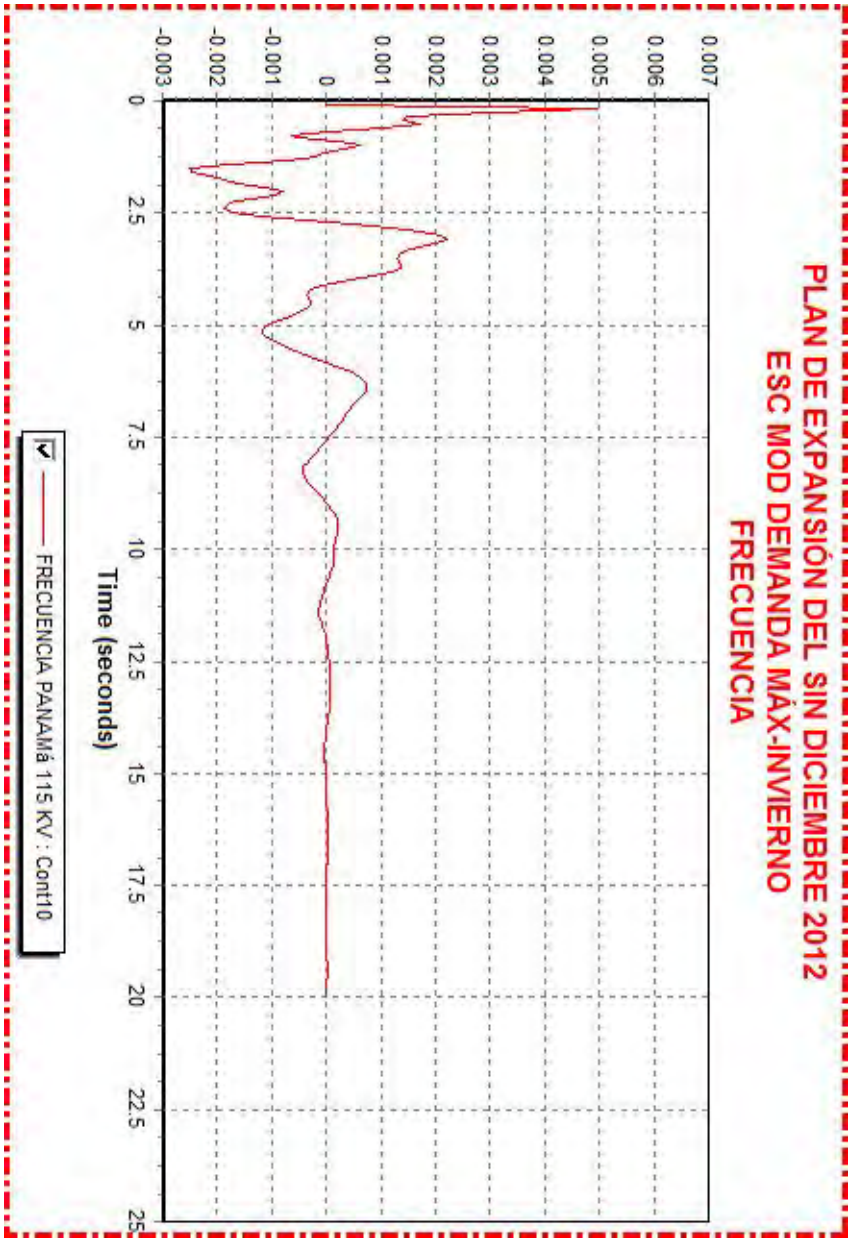
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance - Progreso

AÑO 2013

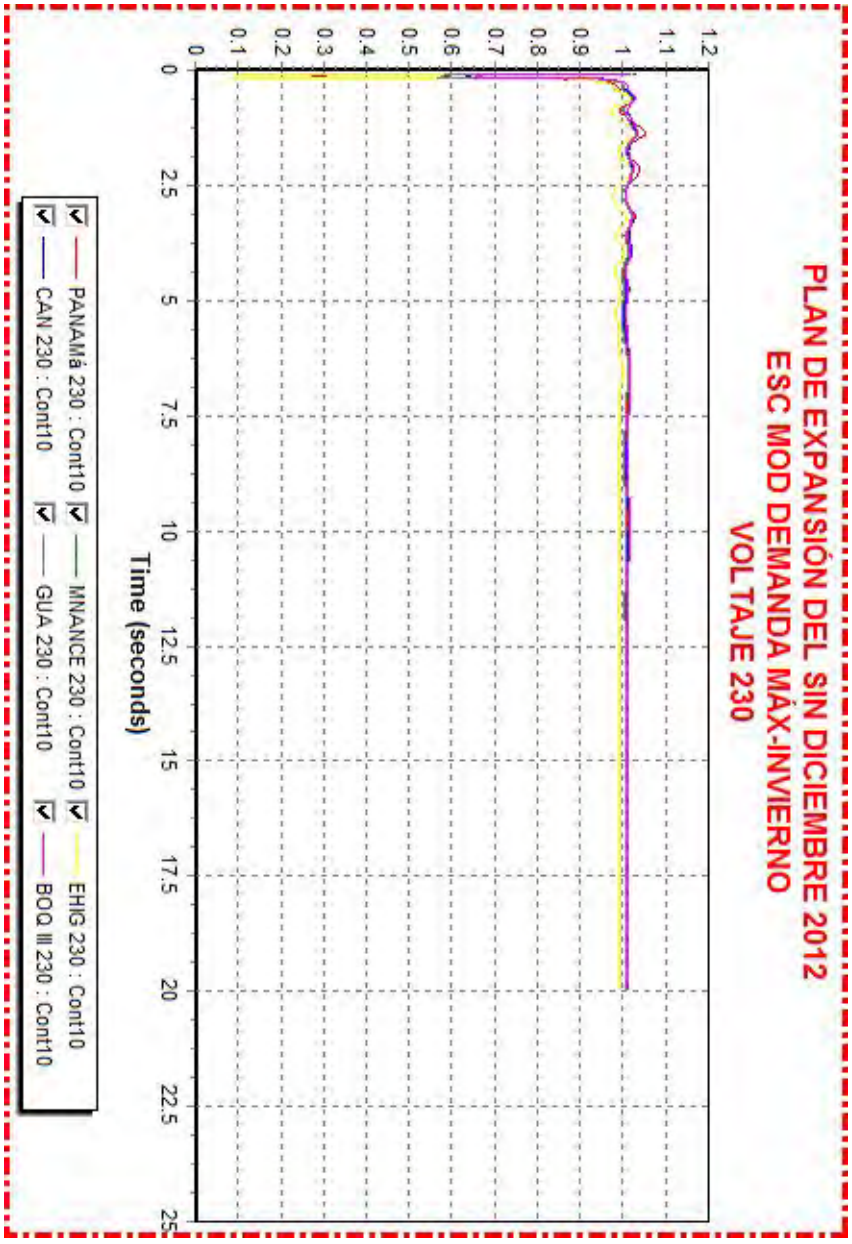
789

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

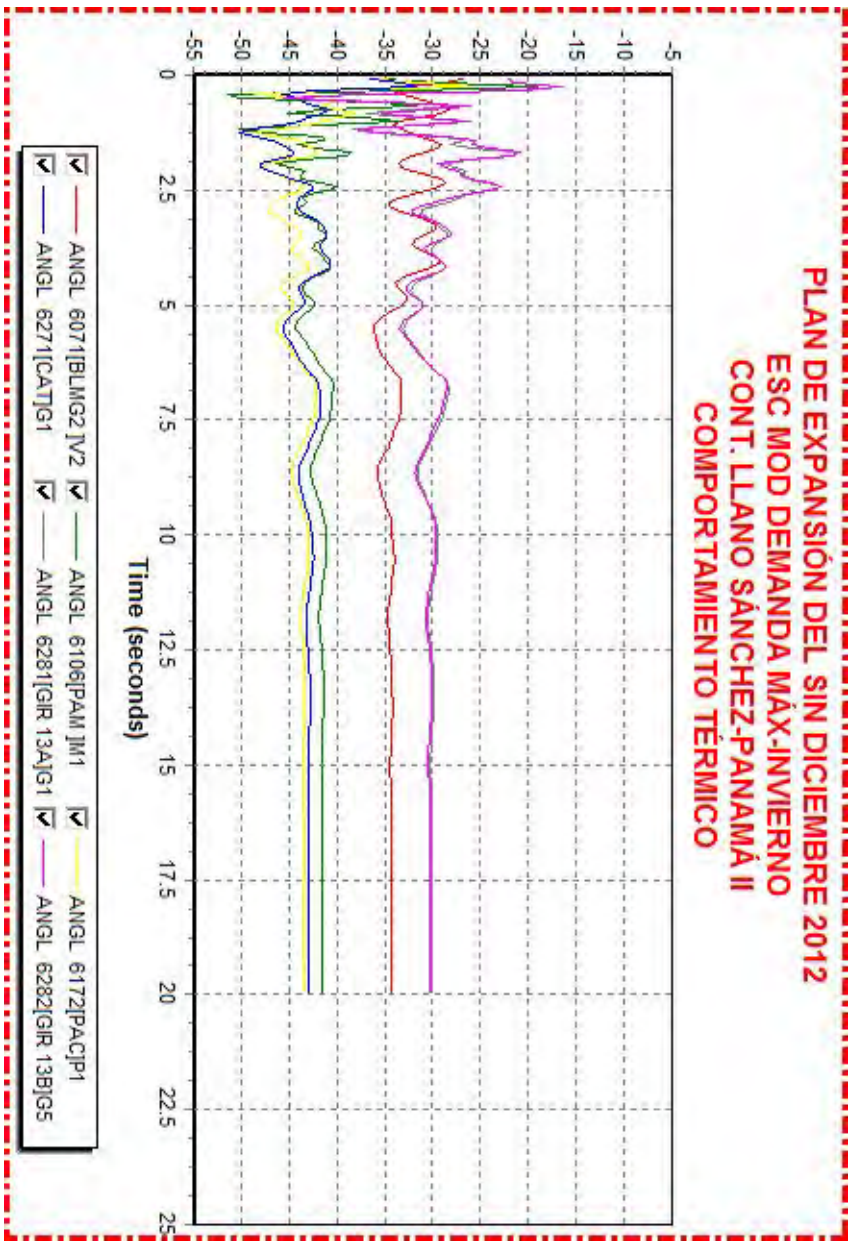
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Llano Sánchez-Panamá II



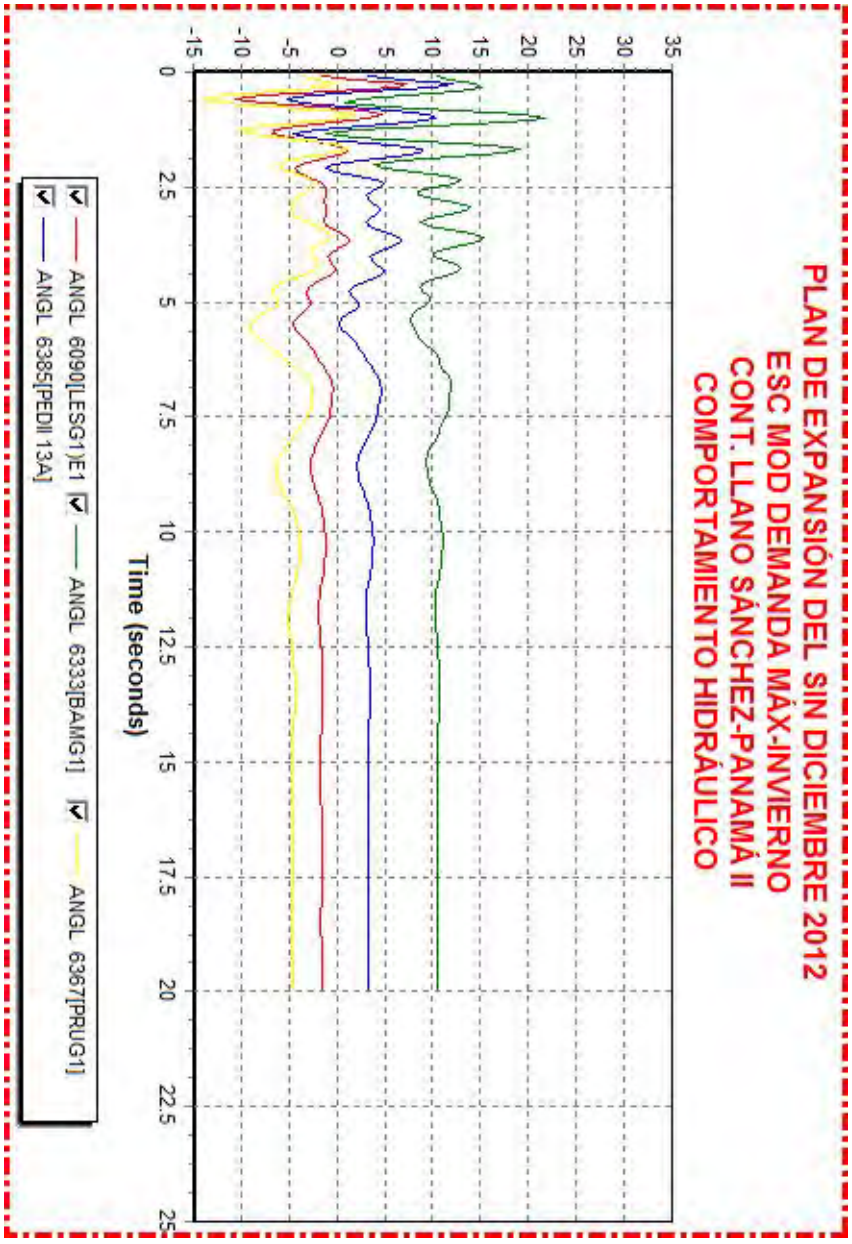
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
792



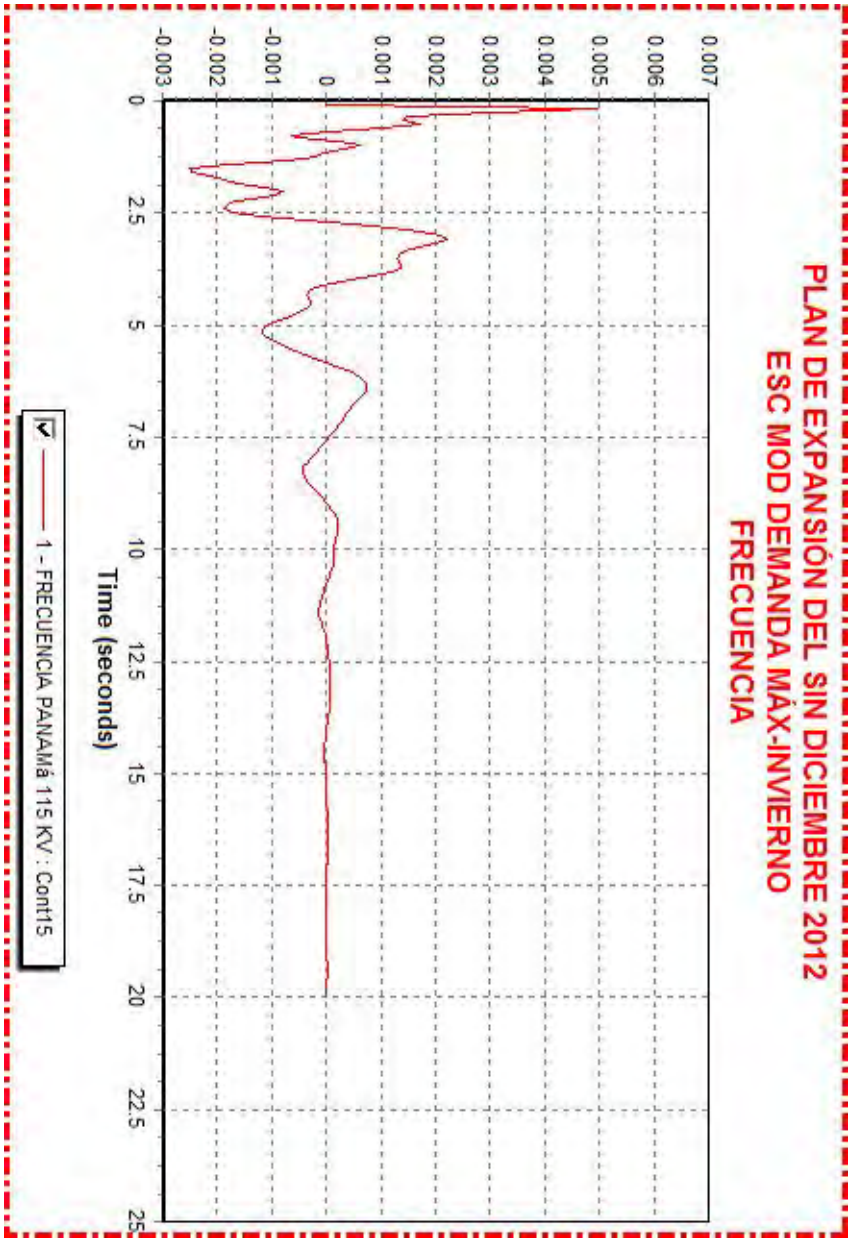
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
793



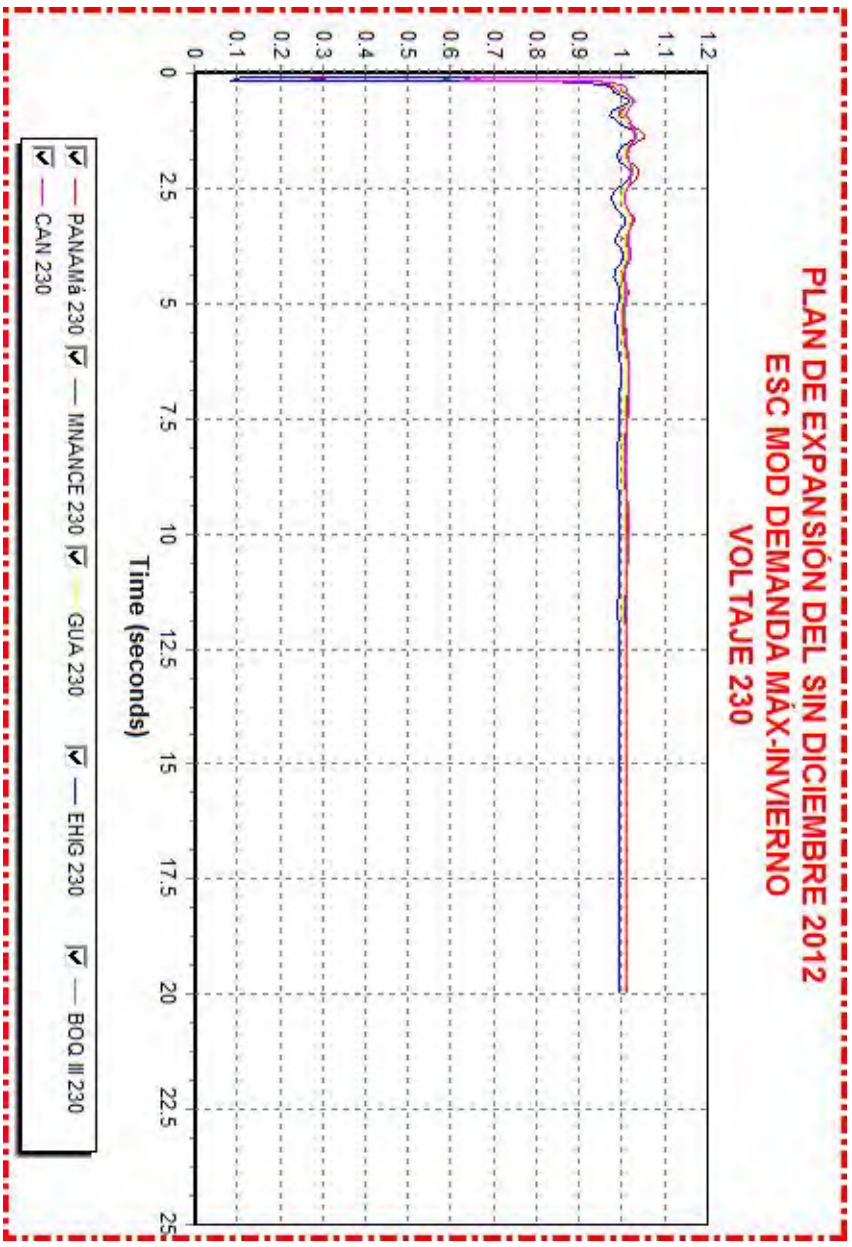
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

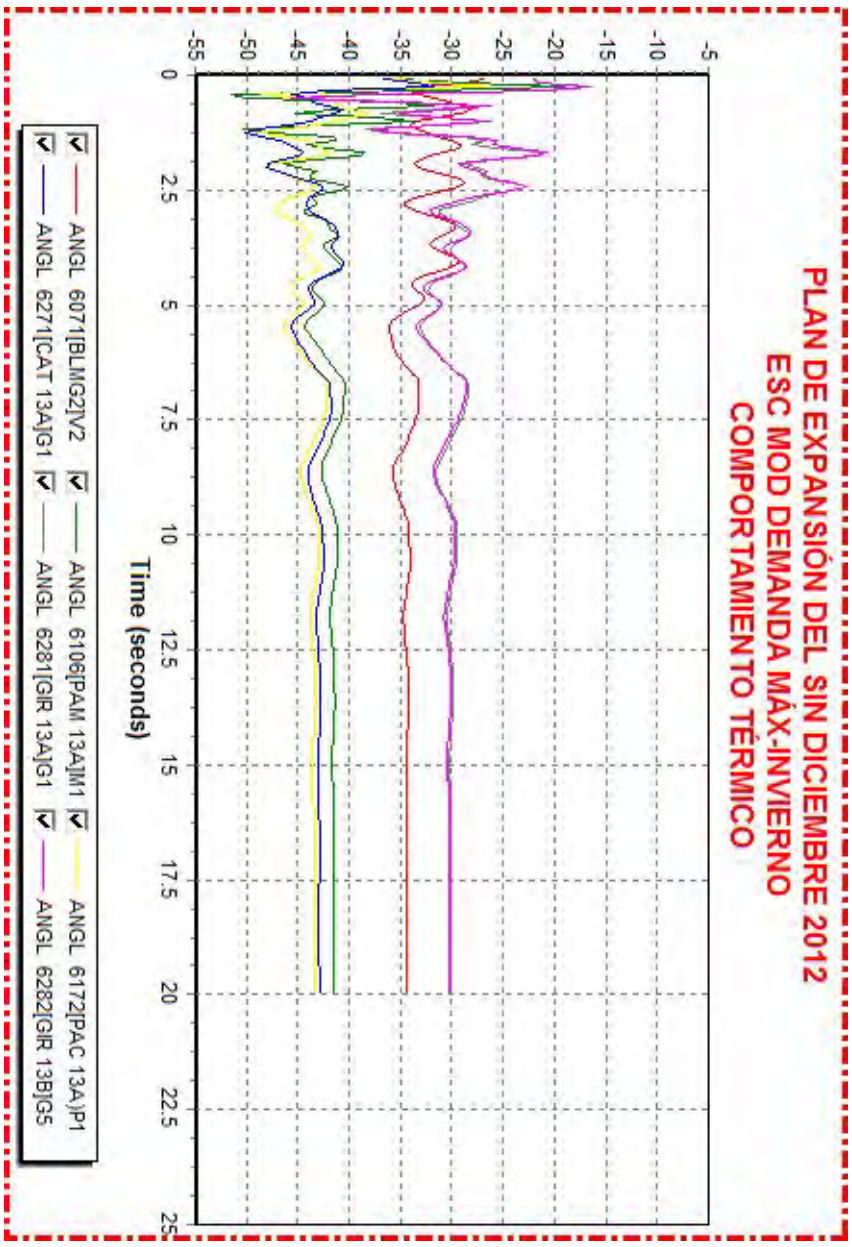
Contingencia: Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance-Veladero



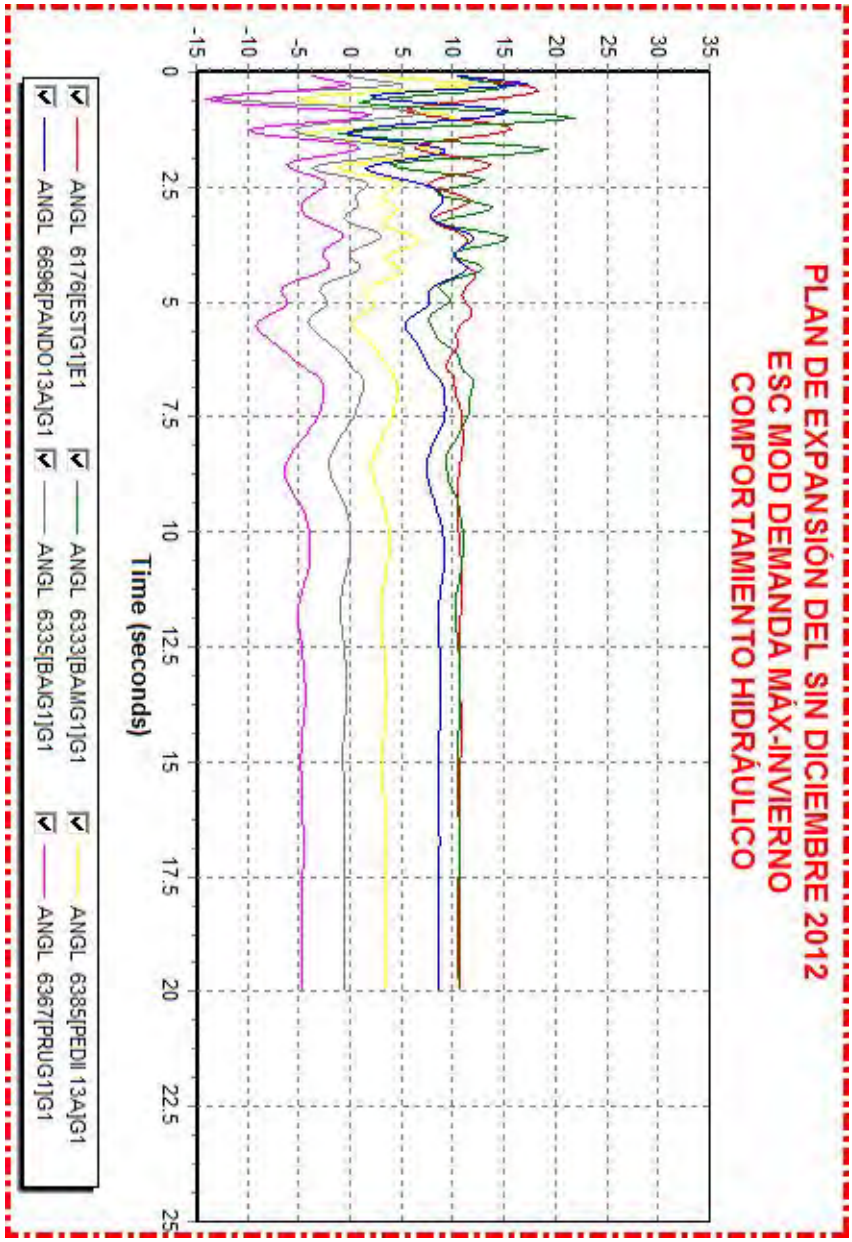
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
797



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

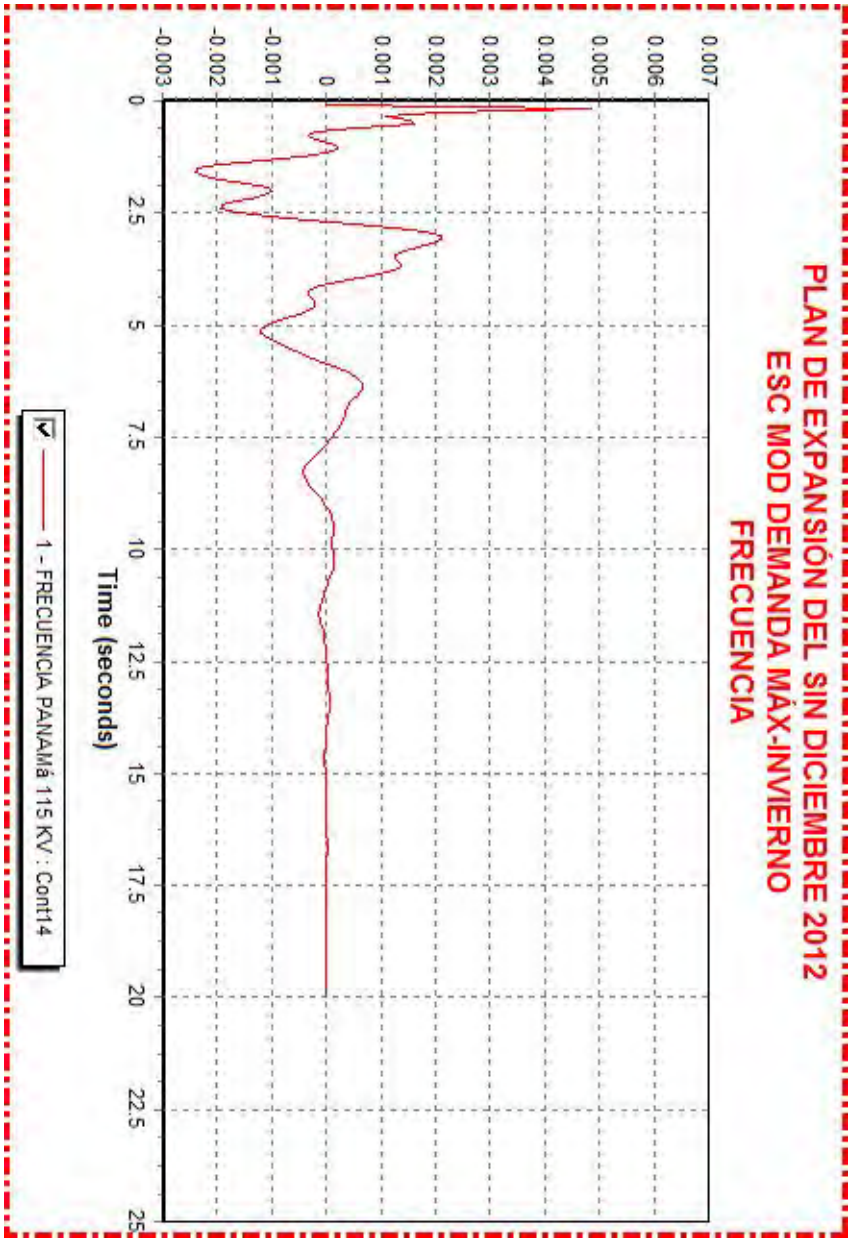


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

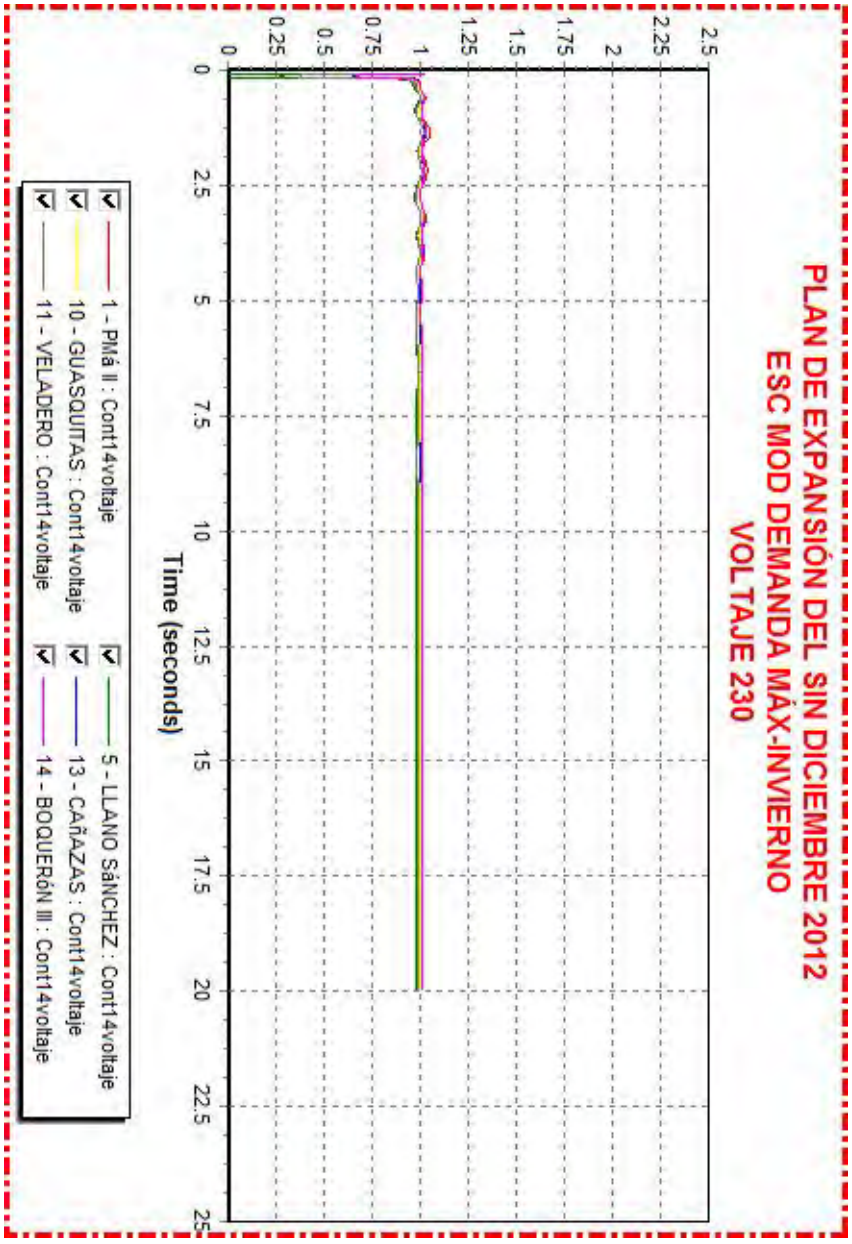
AÑO 2014


AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
800

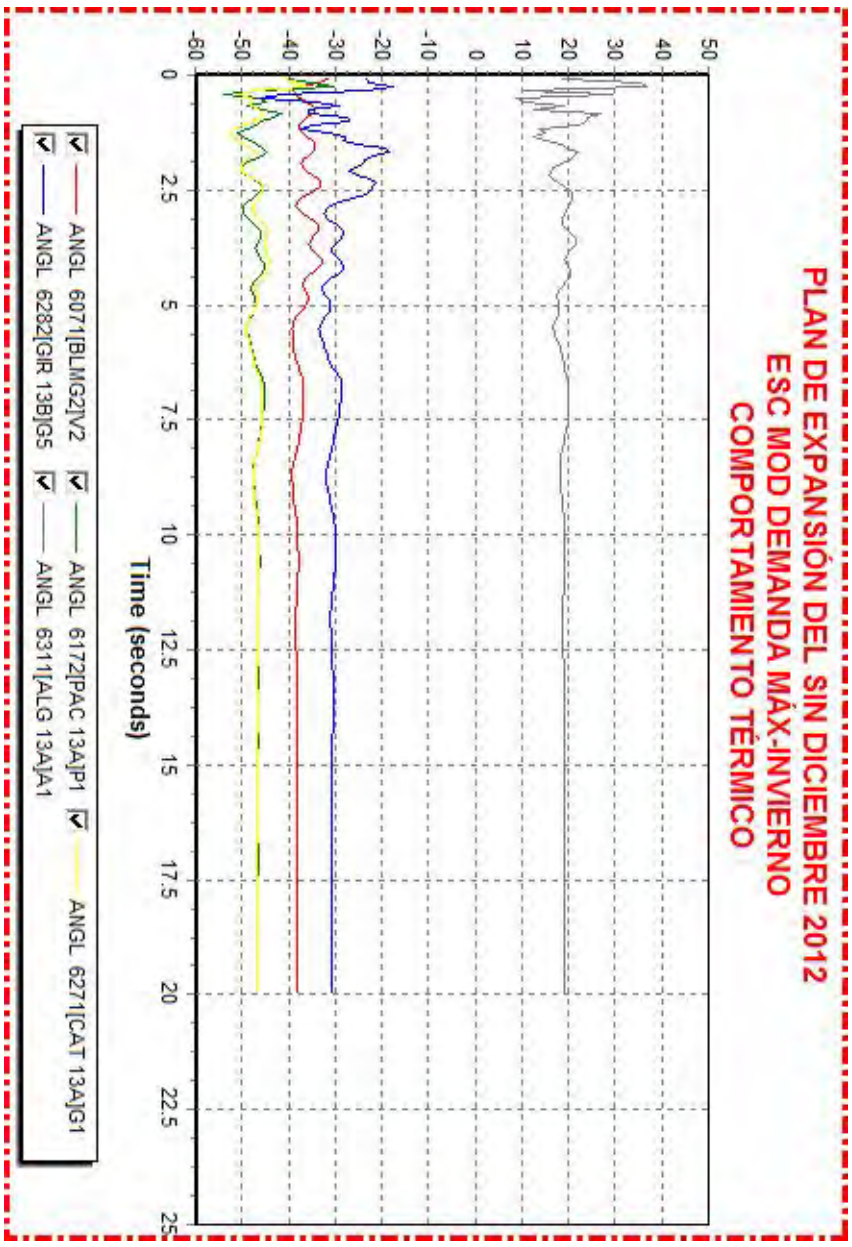
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Veladero - Llano Sánchez



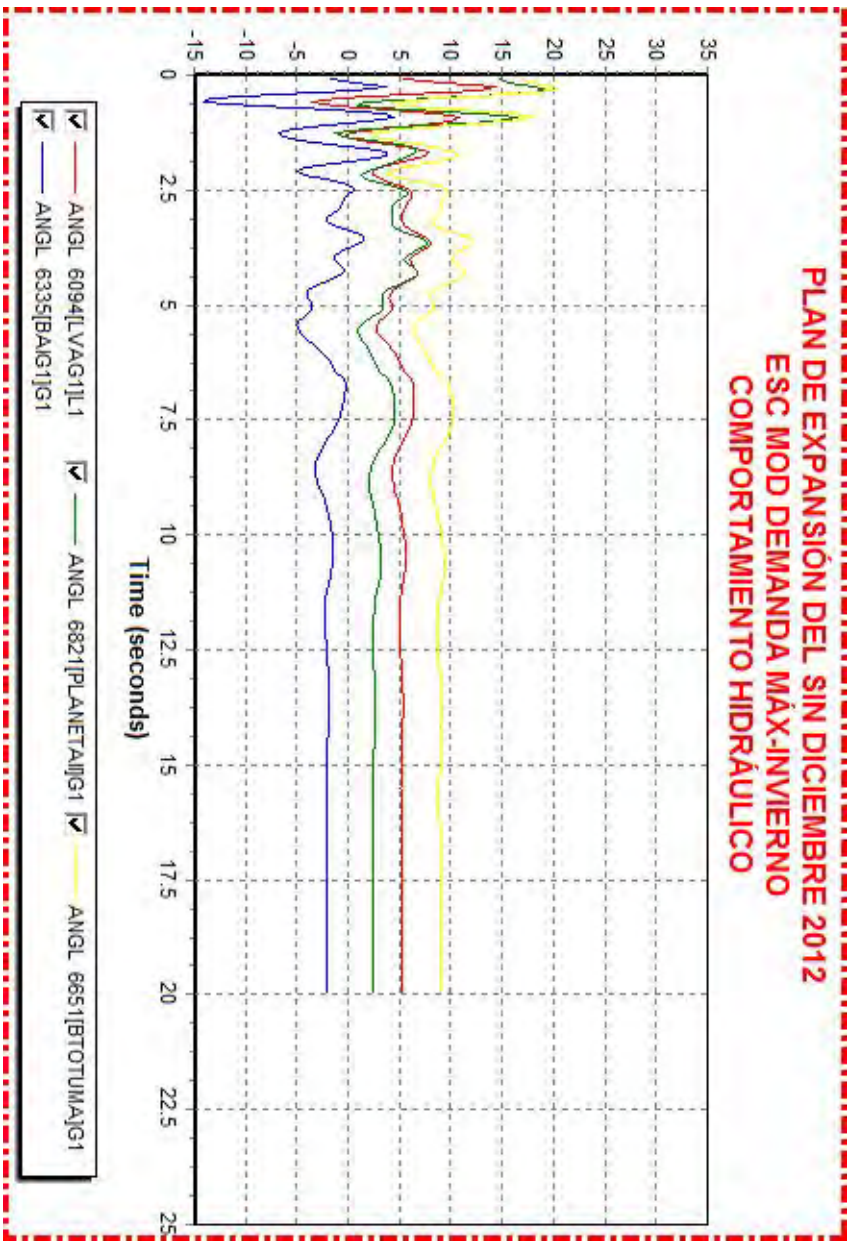
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
802



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
803



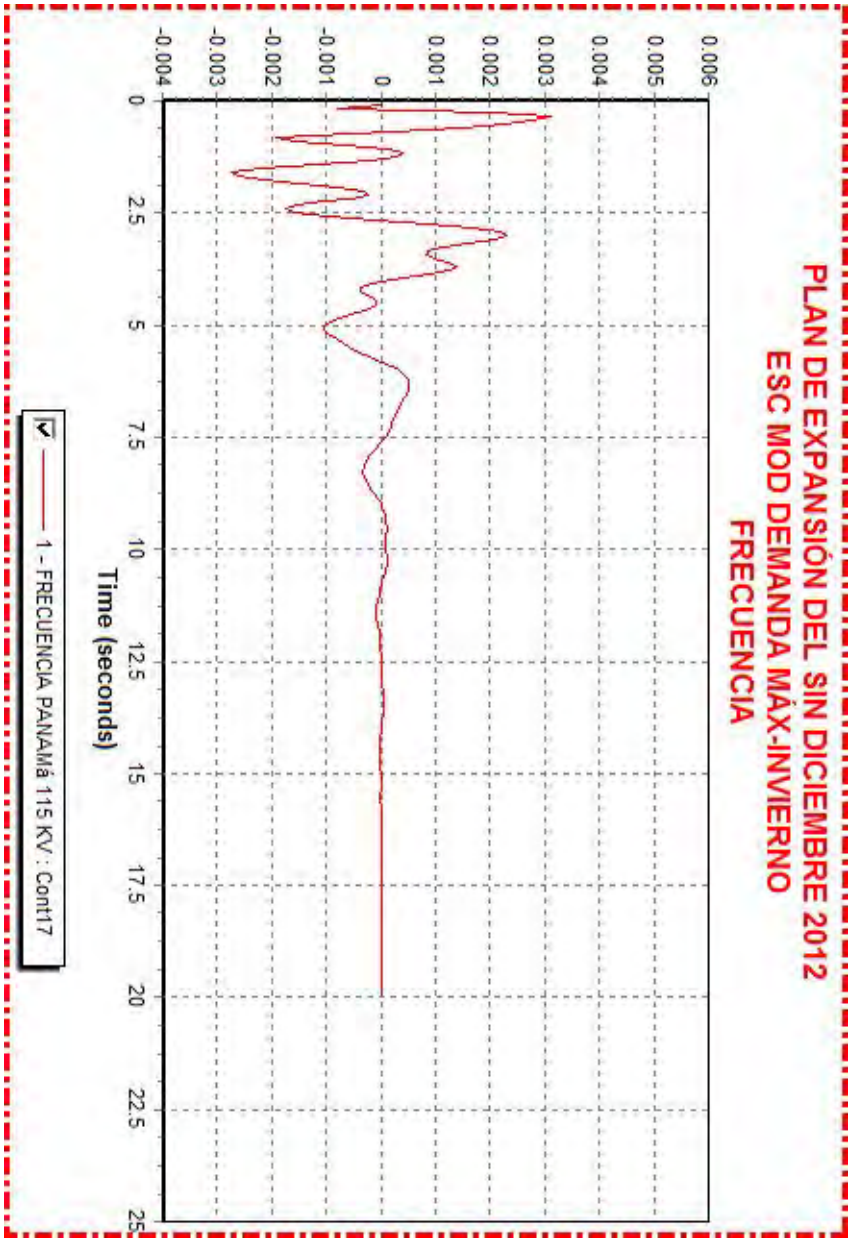
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
804



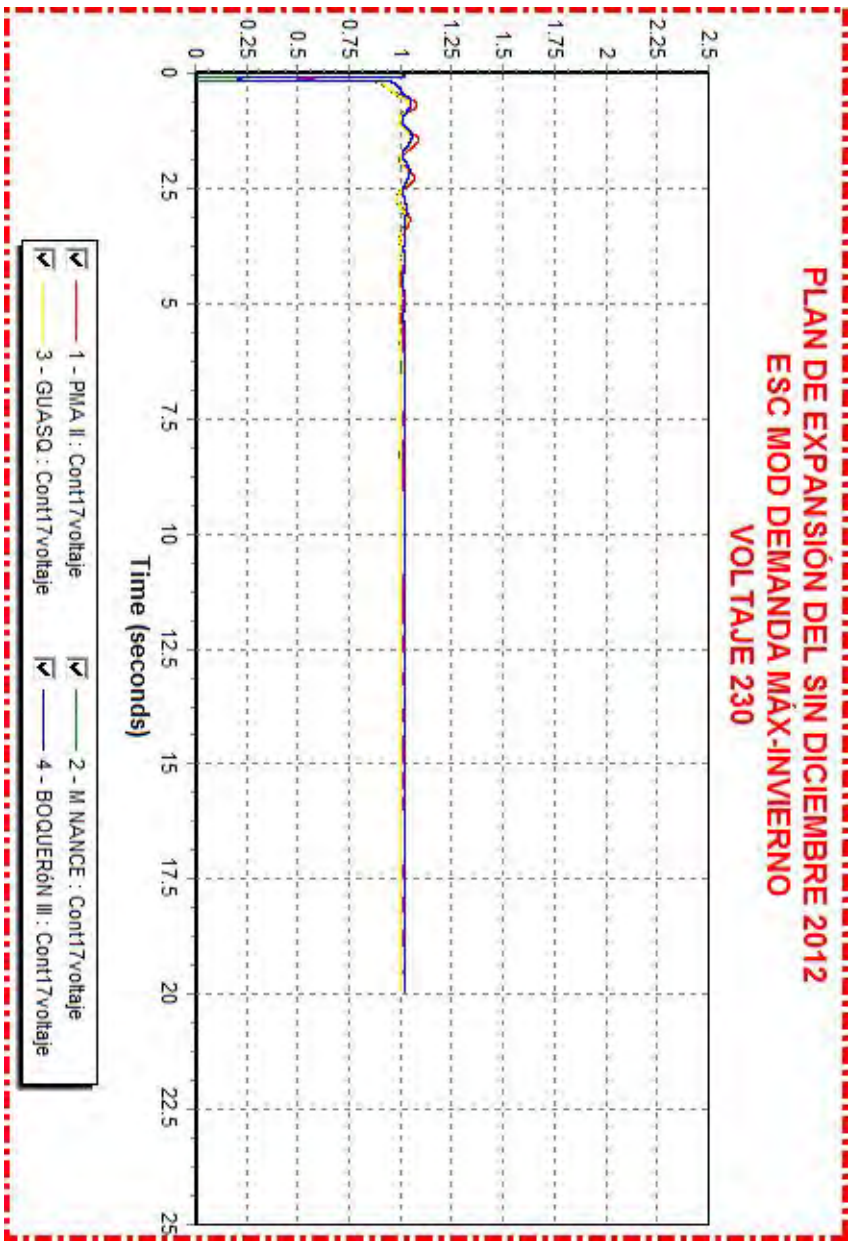
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
805

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

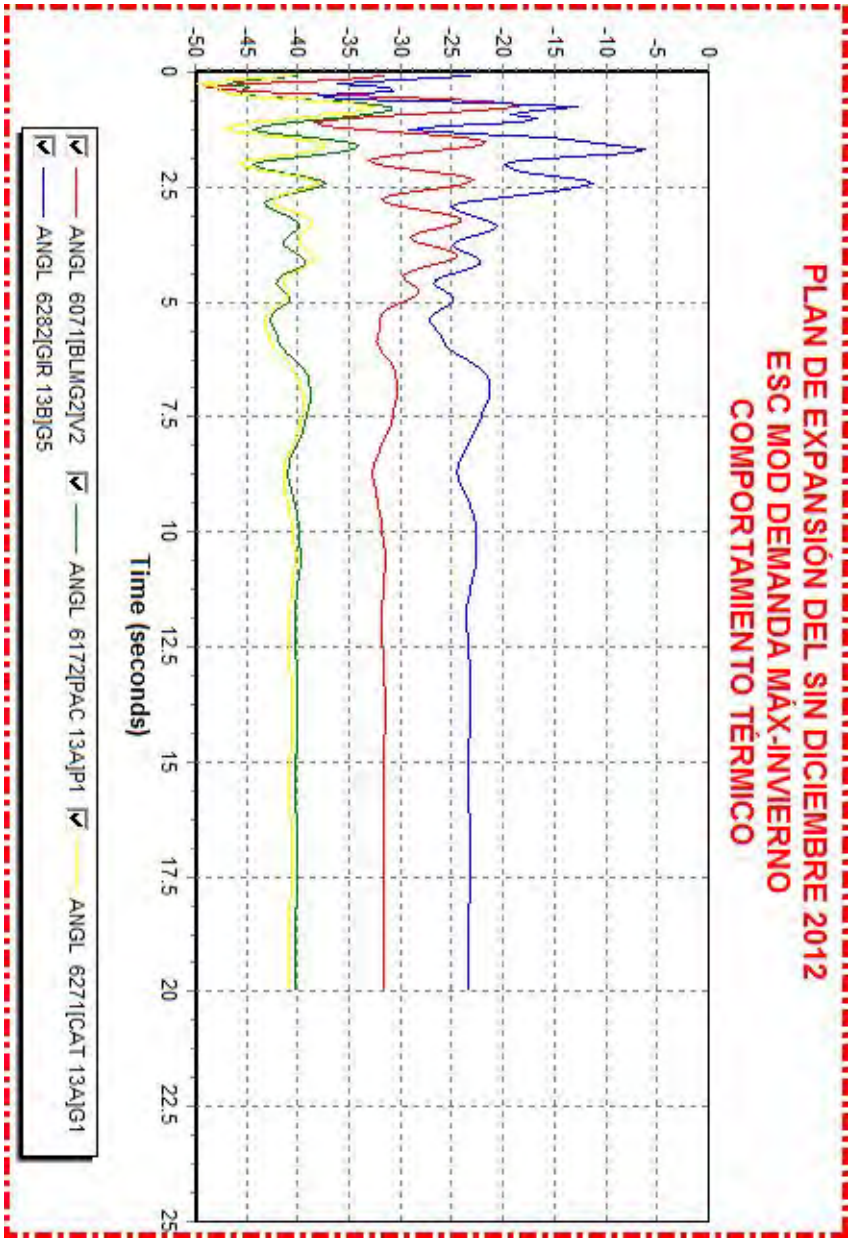
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance-Boquerón III



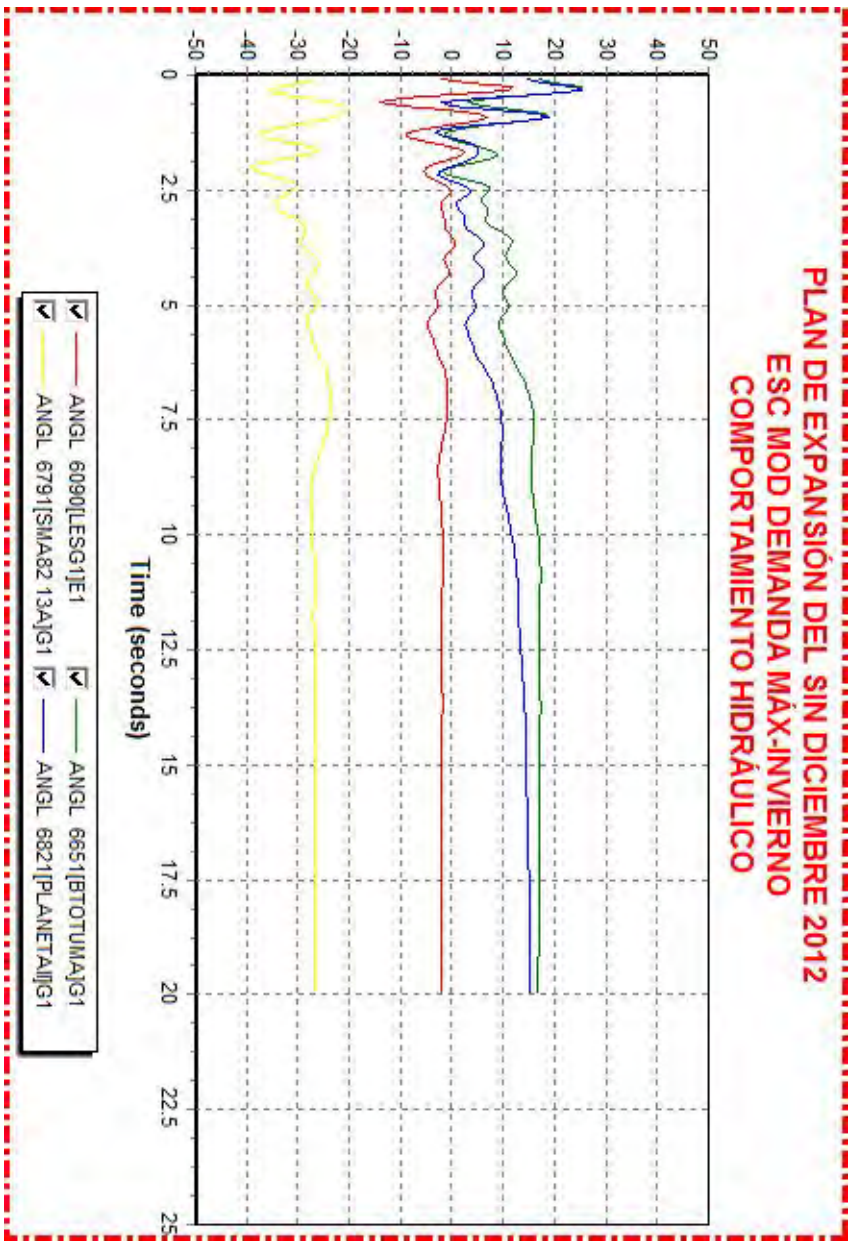
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
807



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
808



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
809



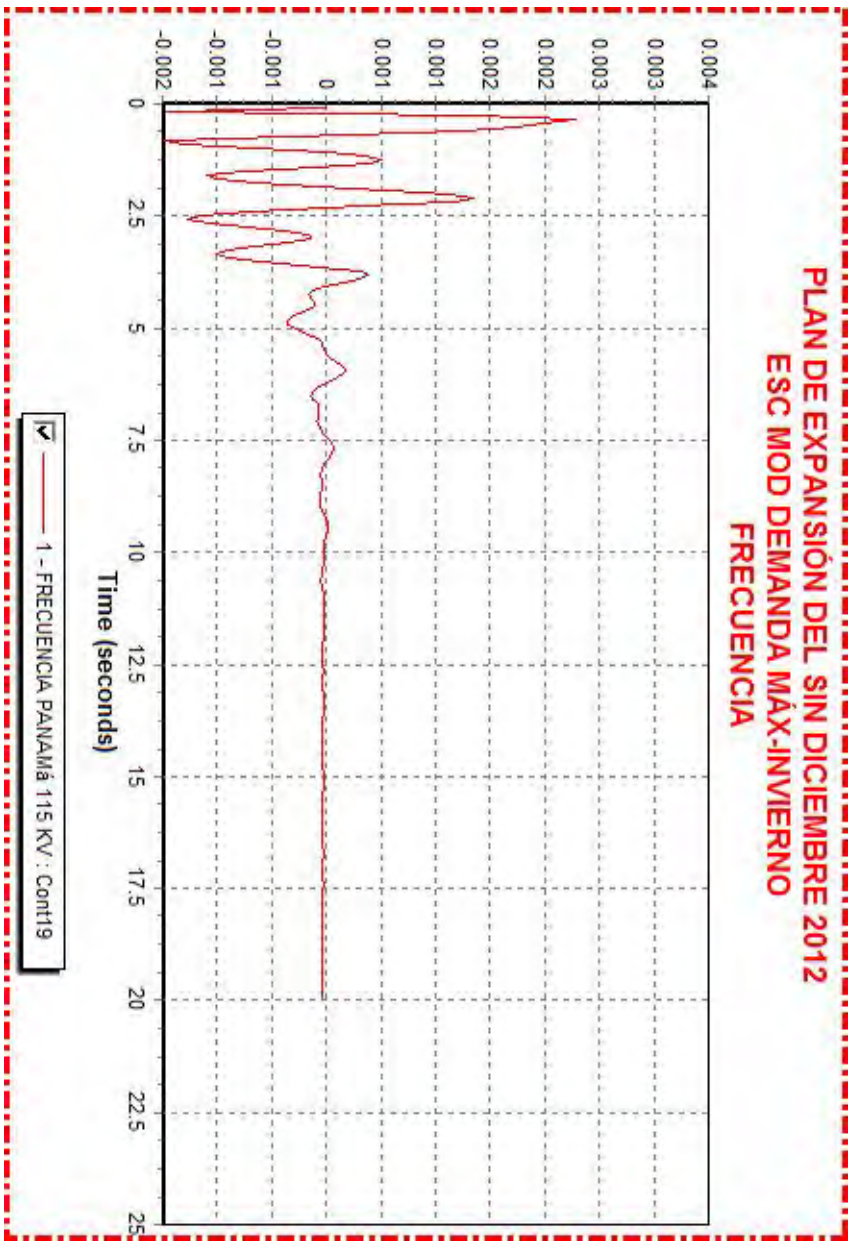
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

AÑO 2015

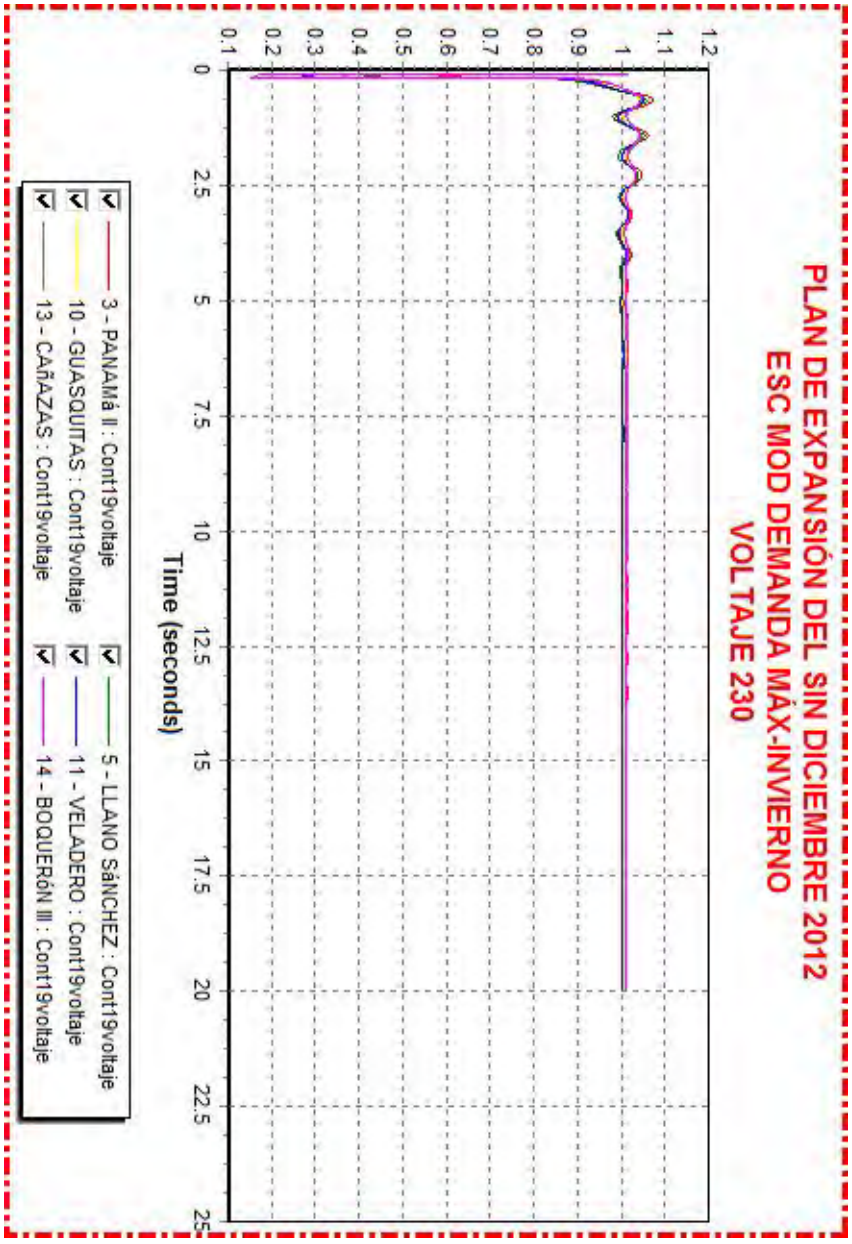

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
811

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

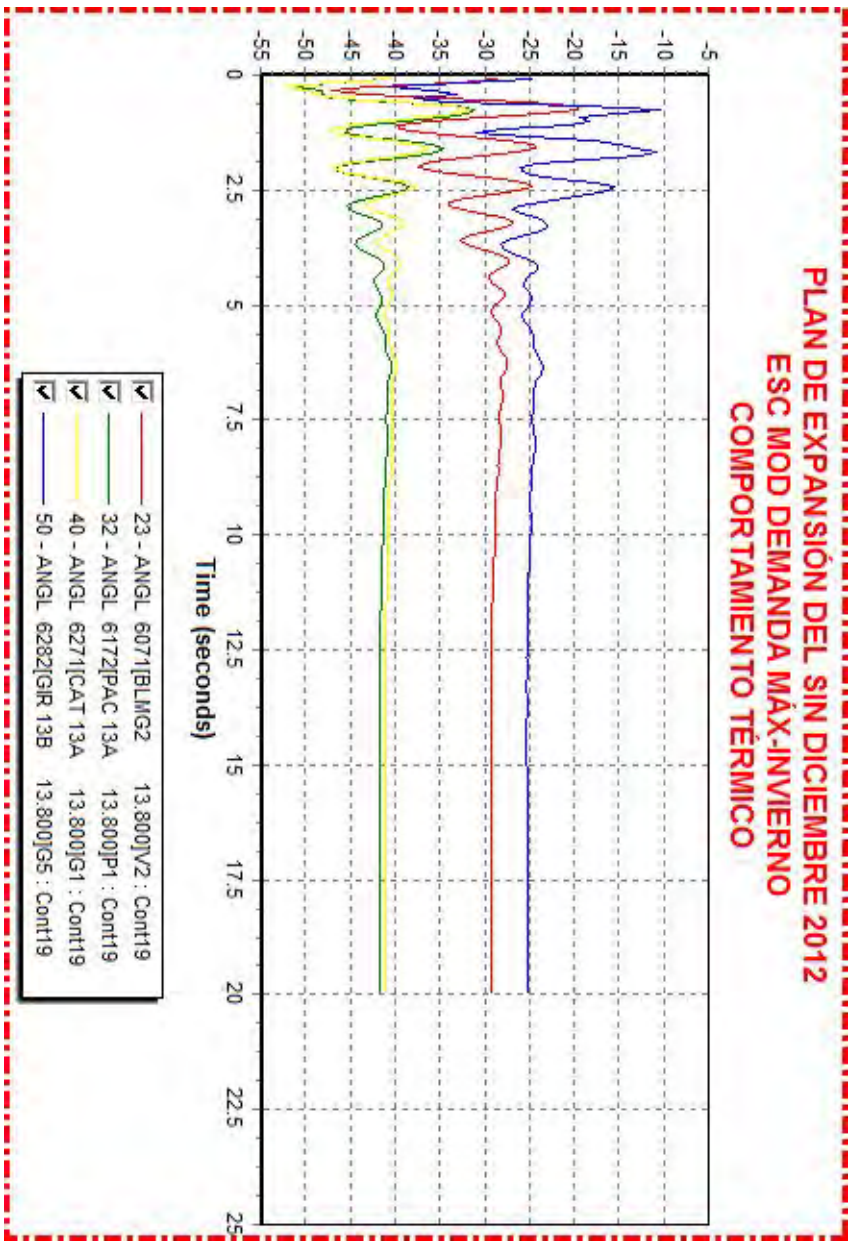
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Fortuna – Guasquitas



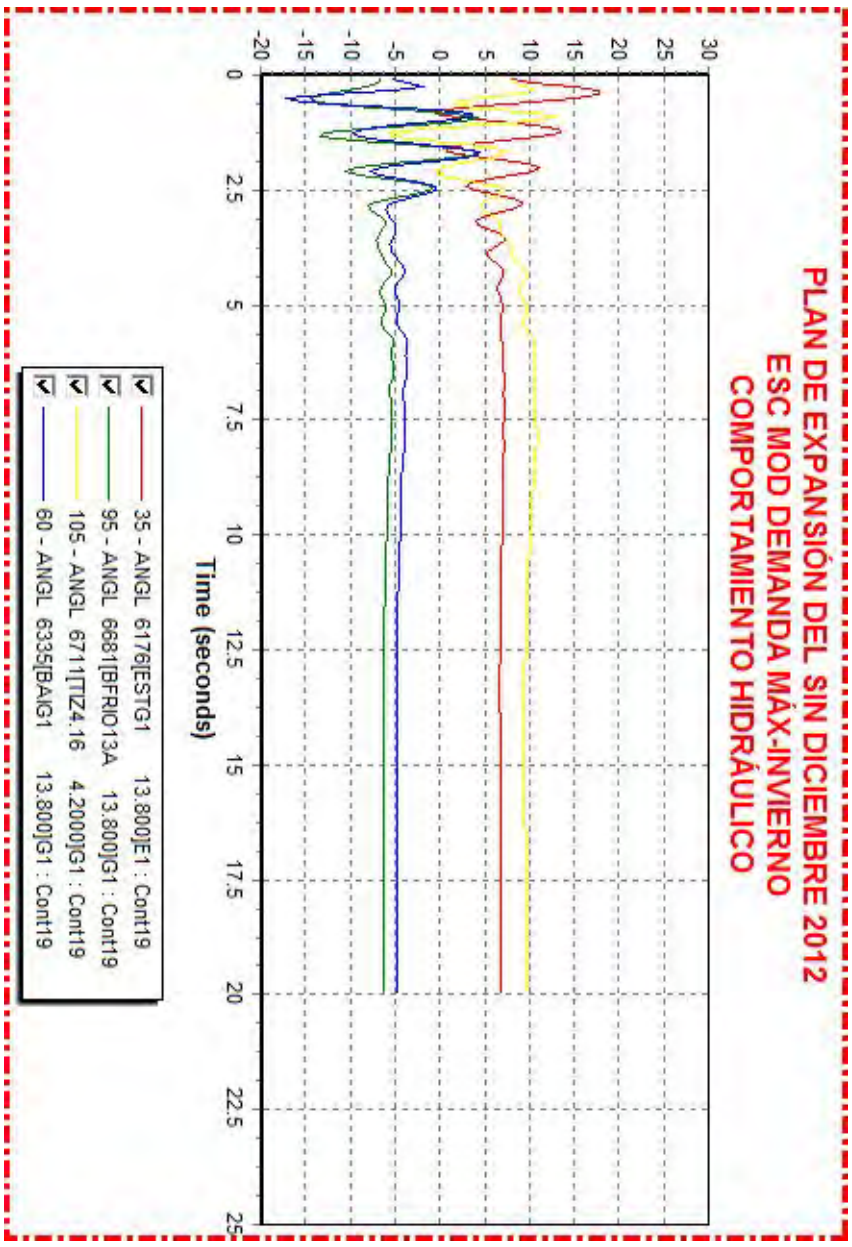
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



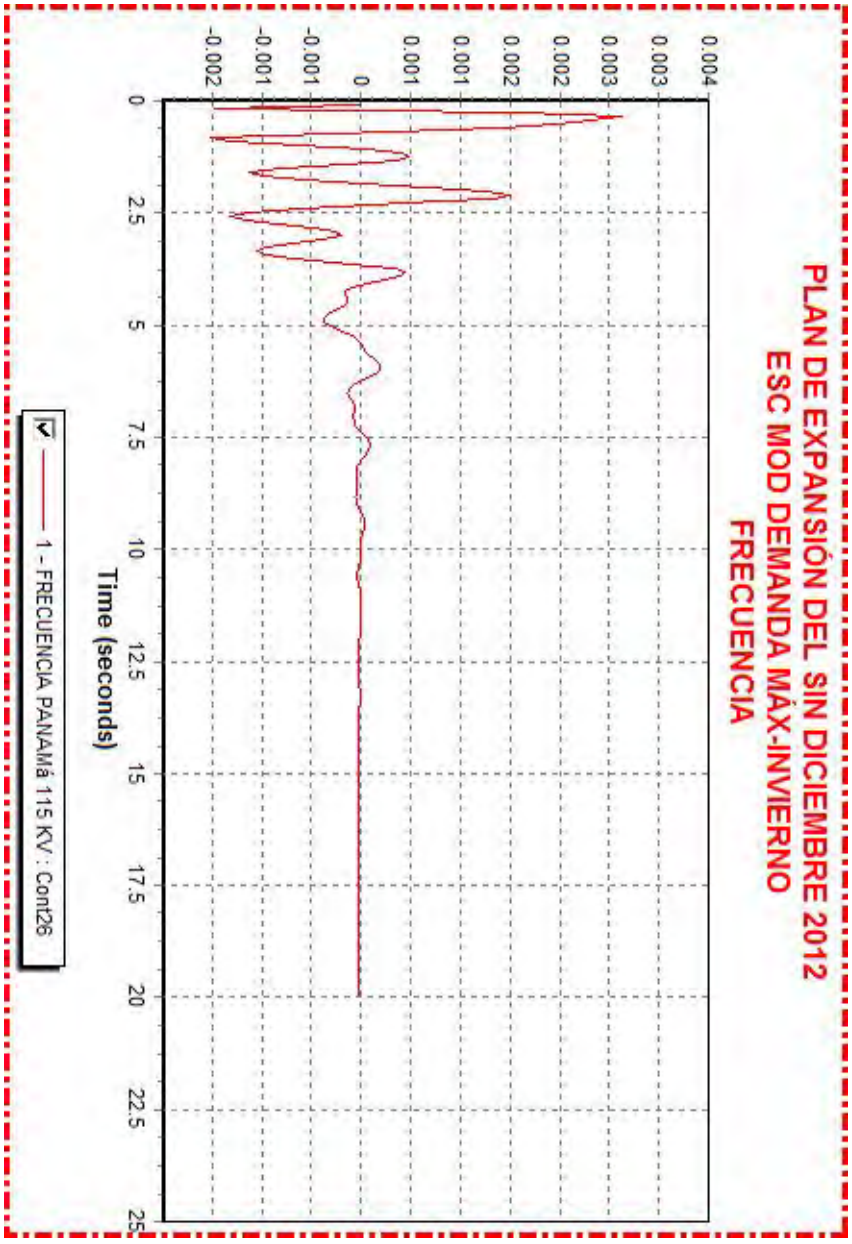
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
815



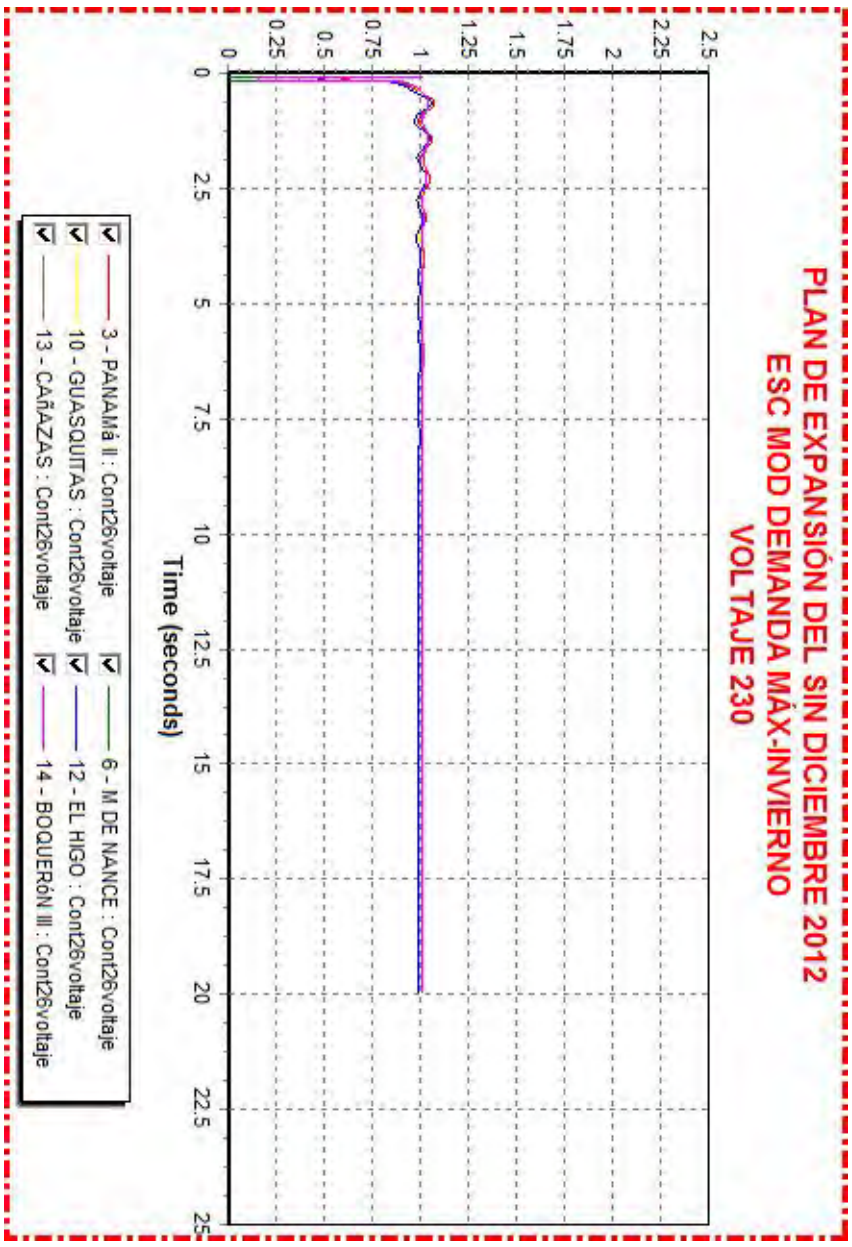
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

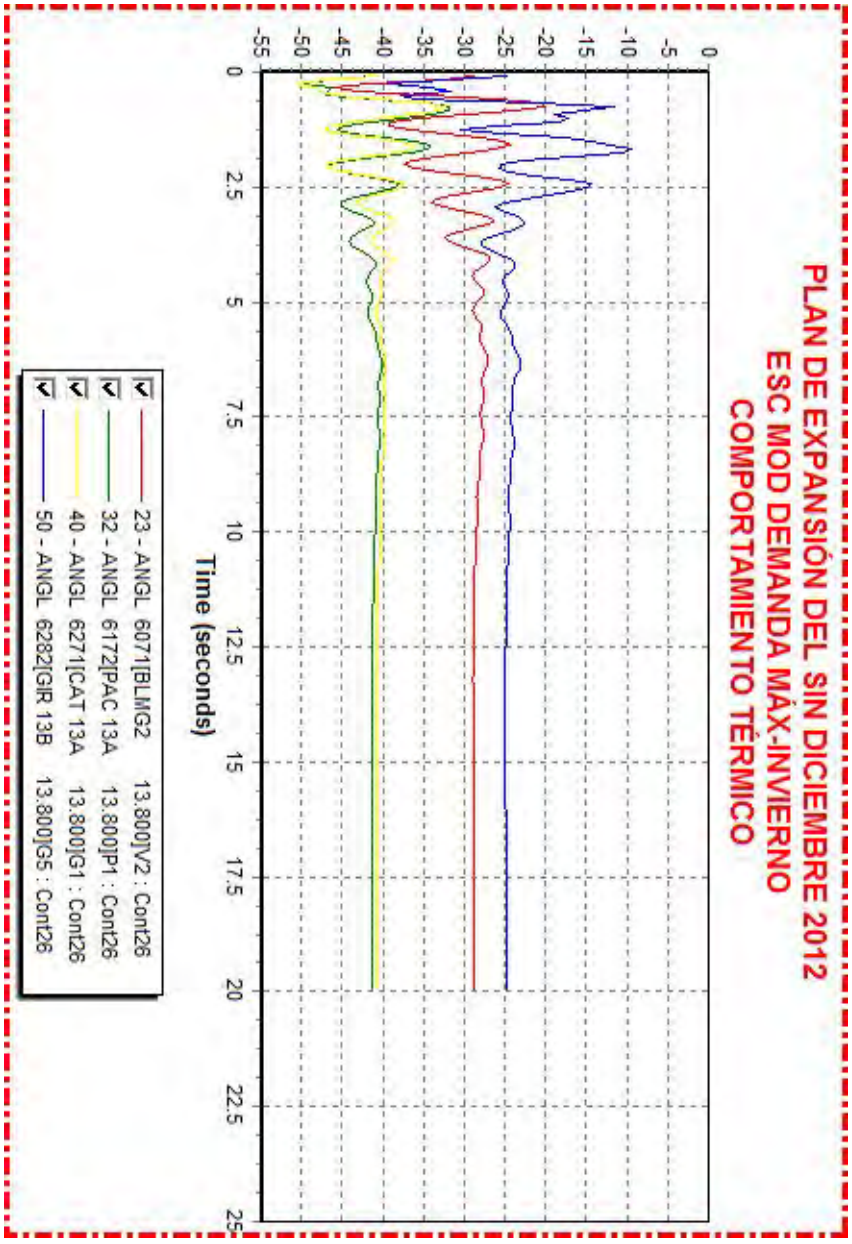
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance – Progreso



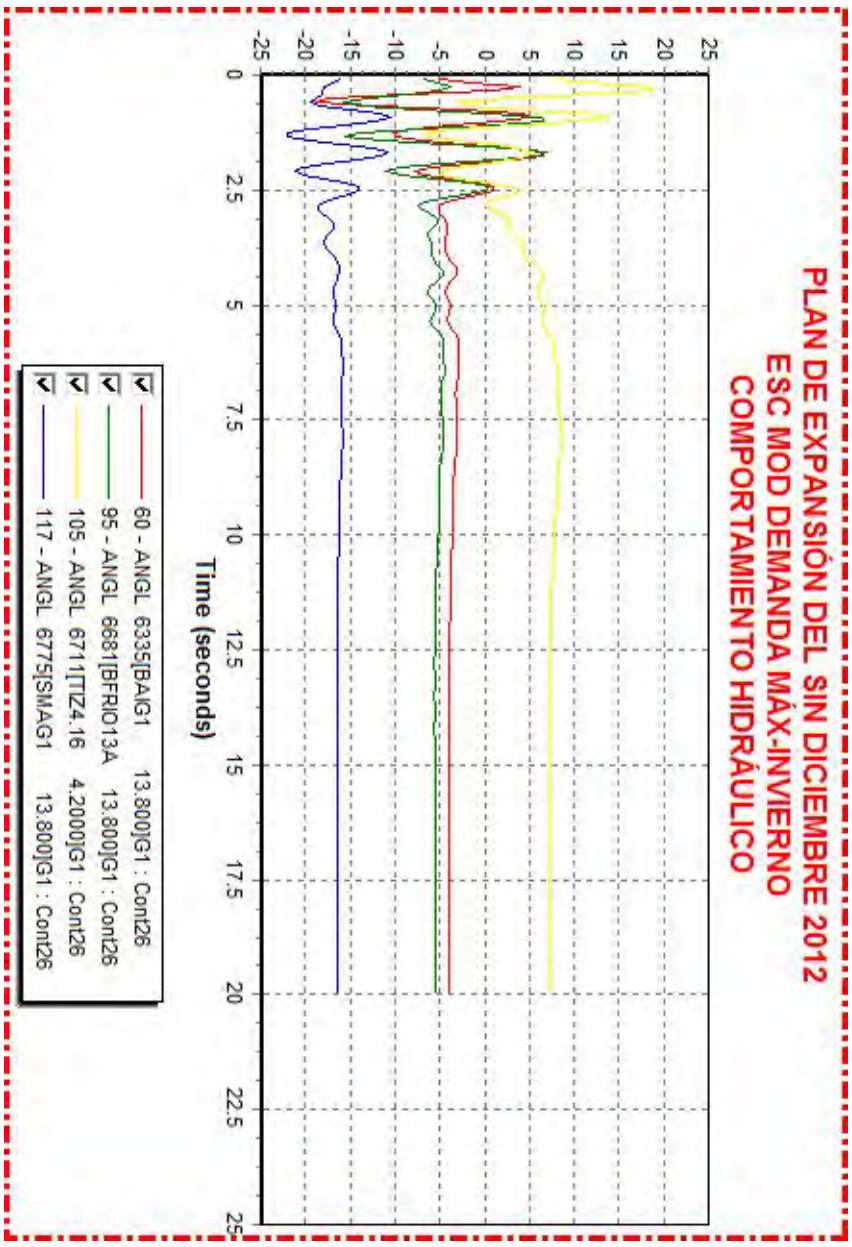
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
818



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
820



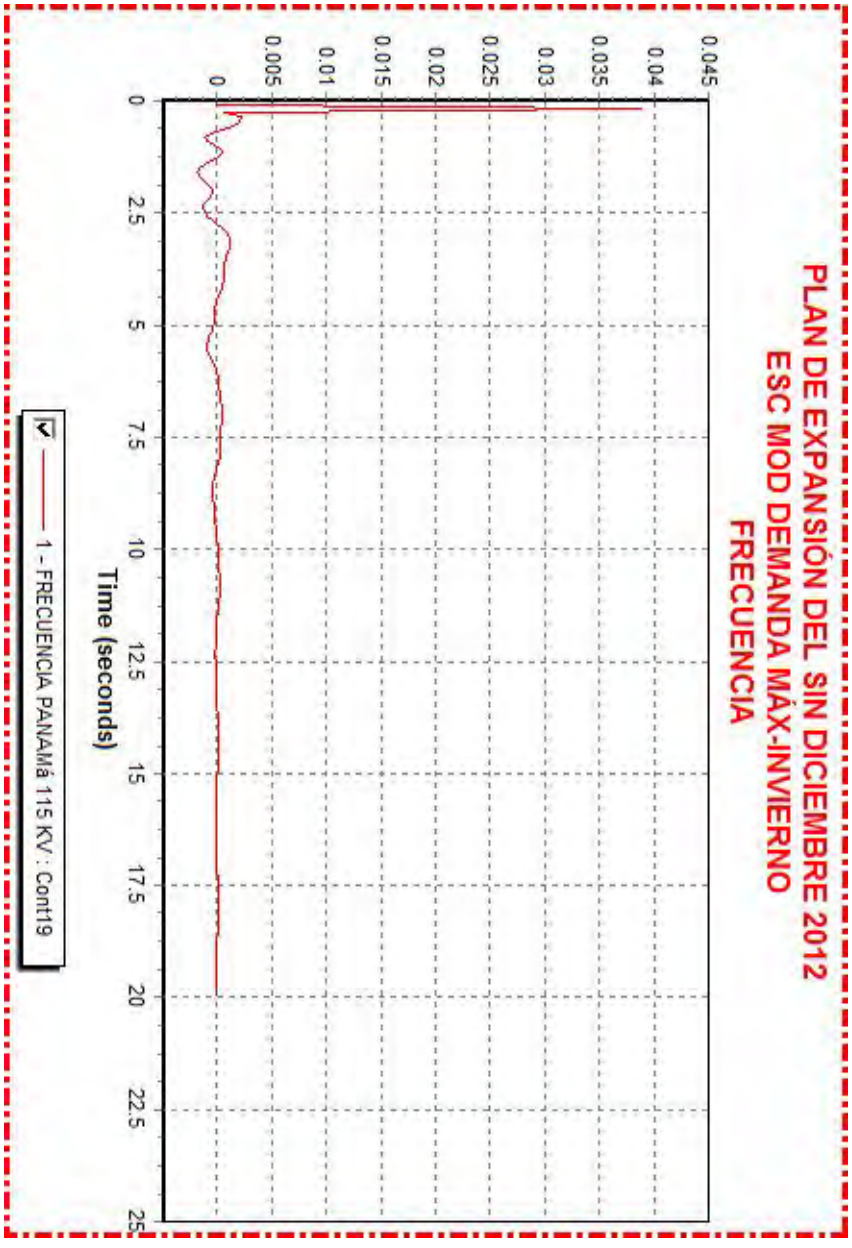
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
821

AÑO 2016

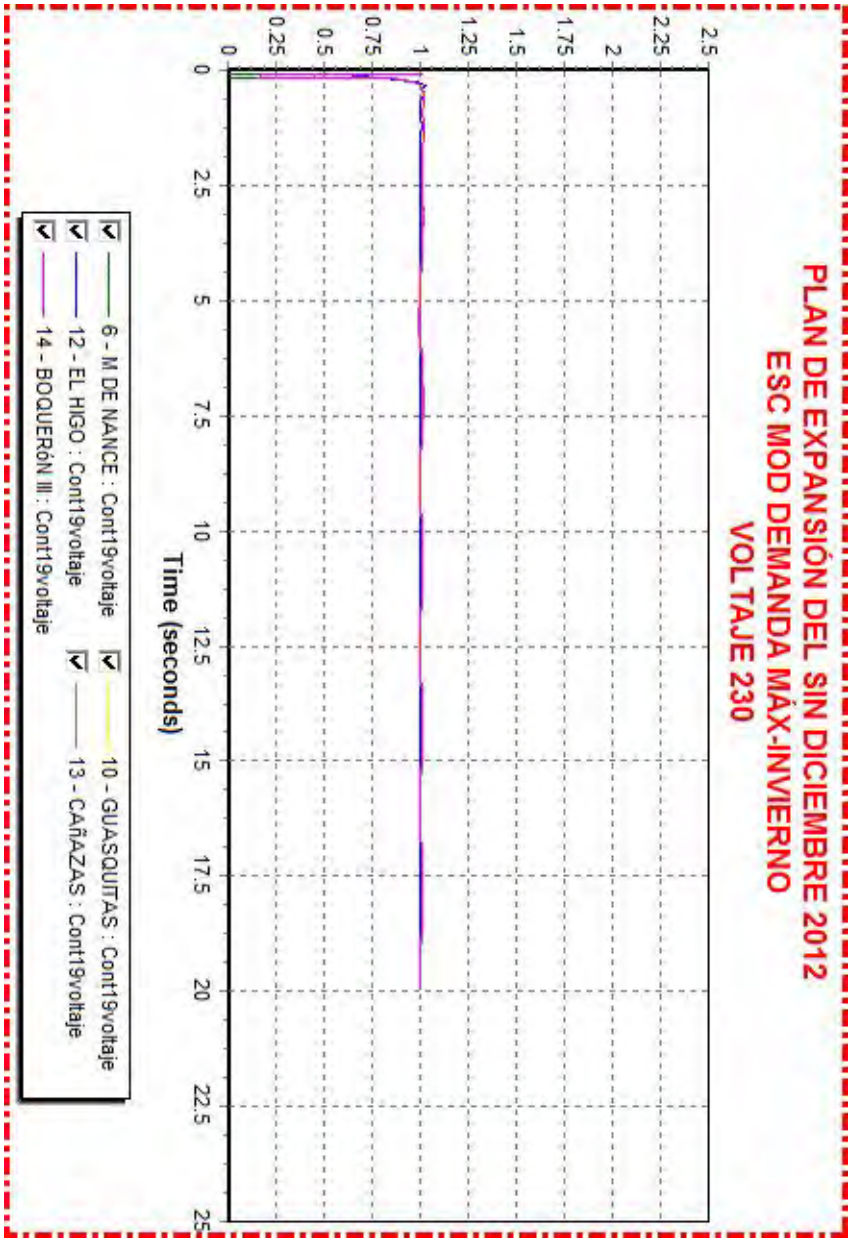

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
822

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

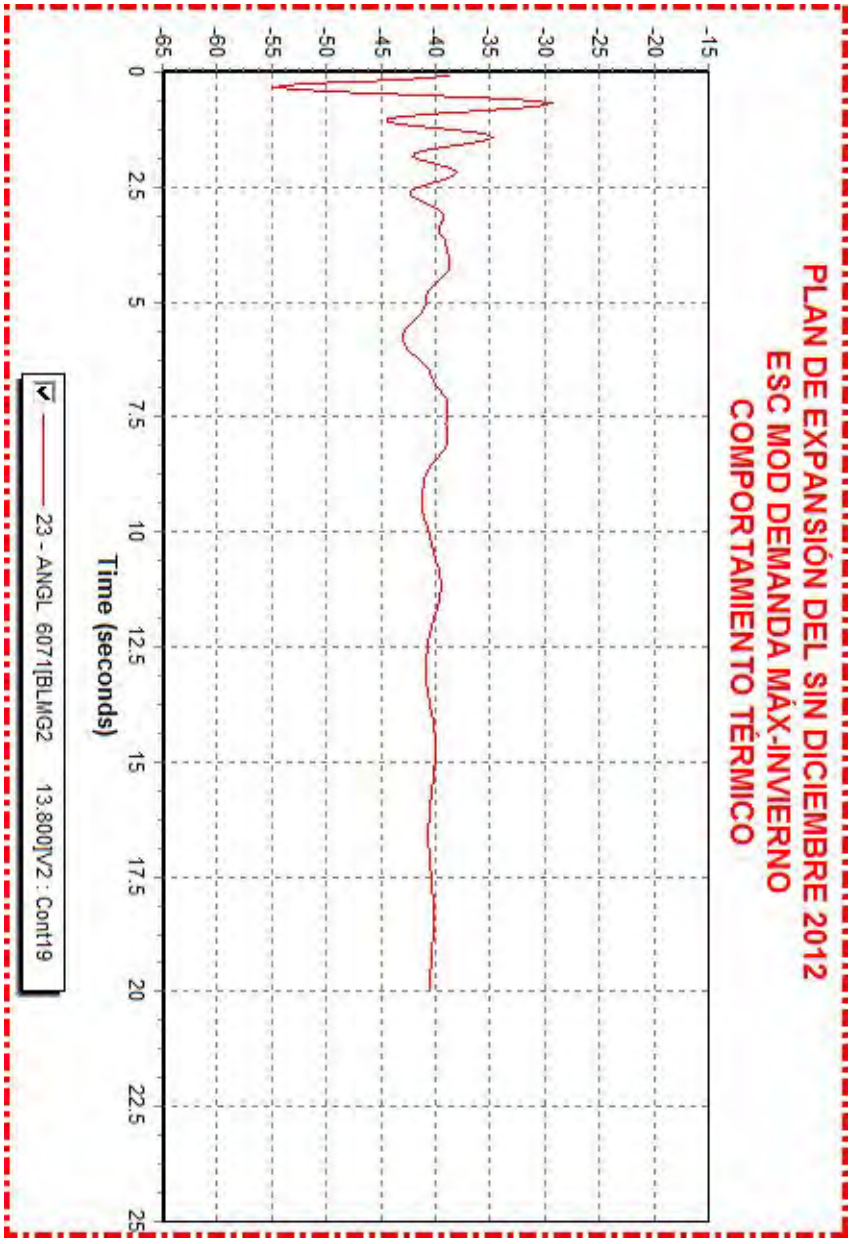
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Fortuna – Guasquitas



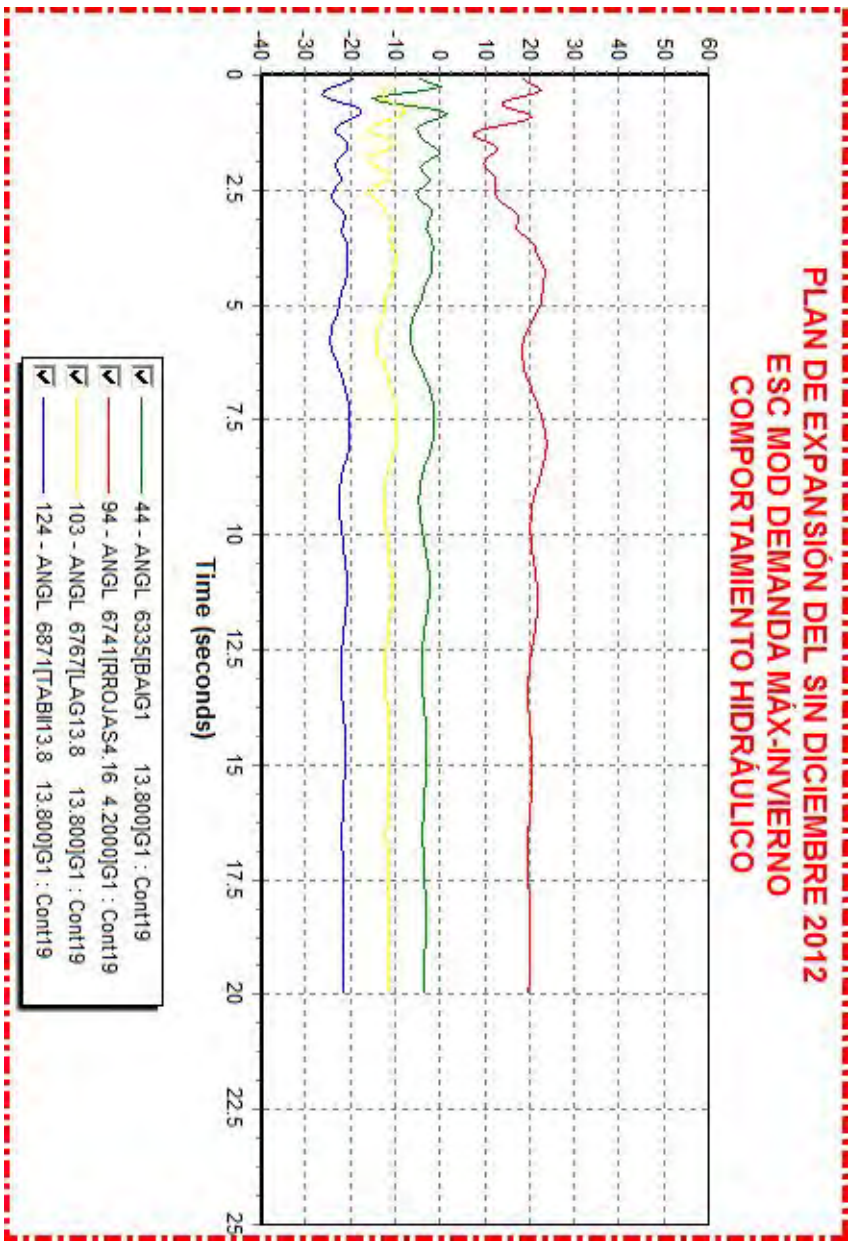
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
824



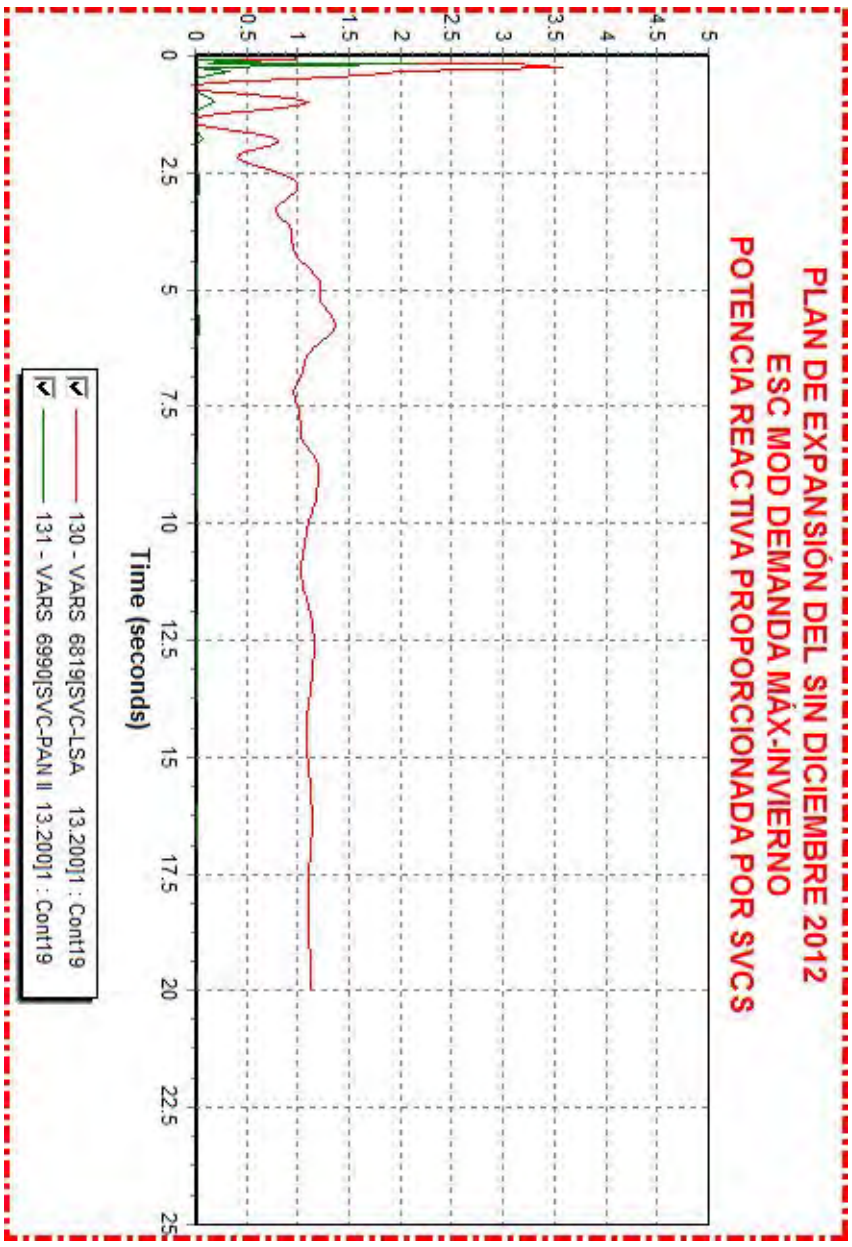
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
825



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
826



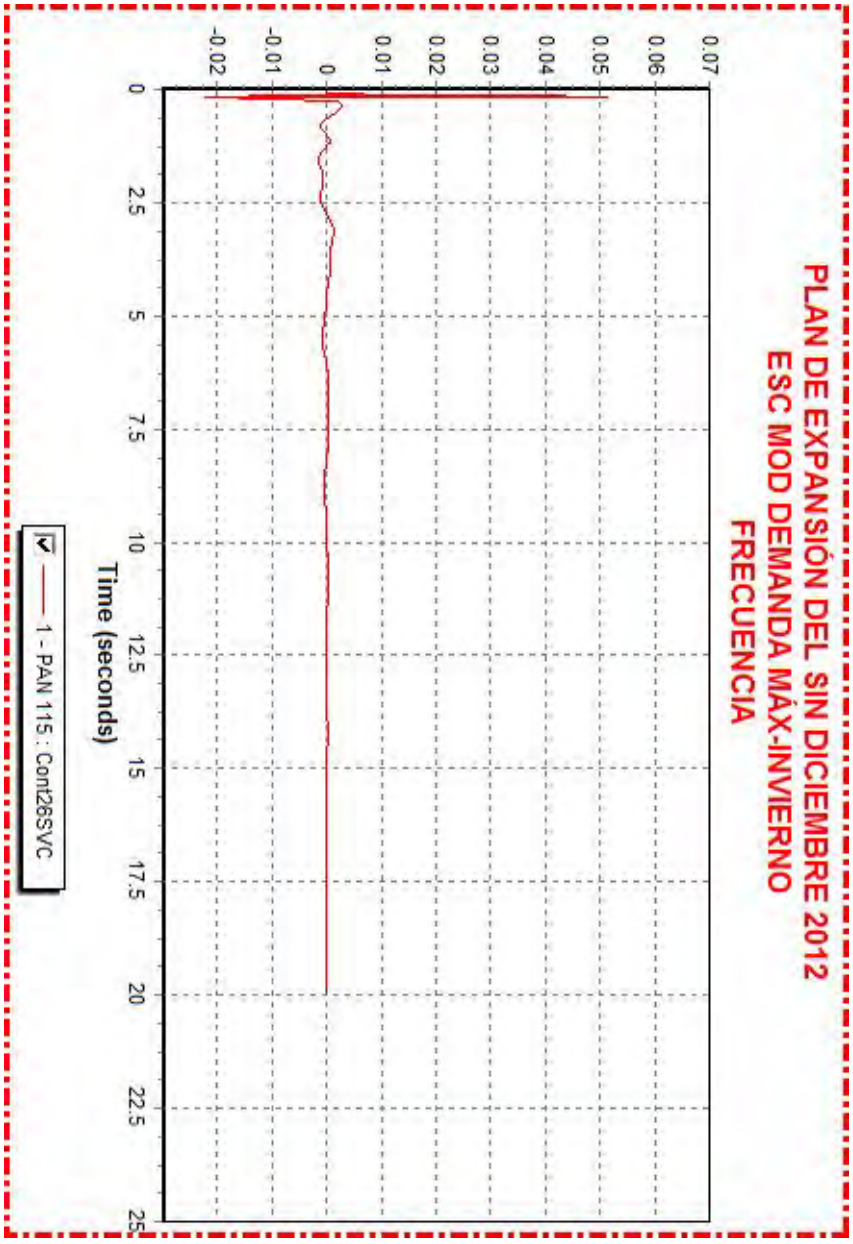
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
827



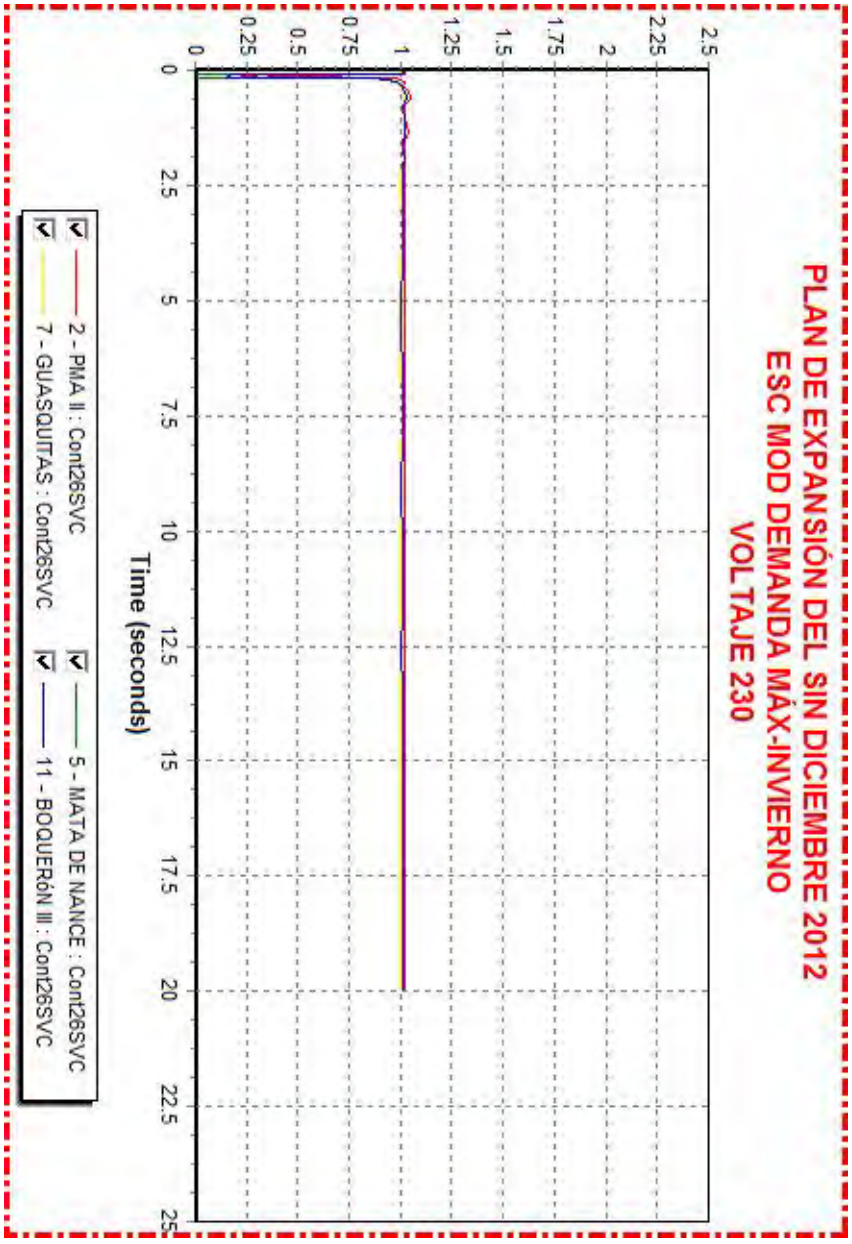
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
828

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

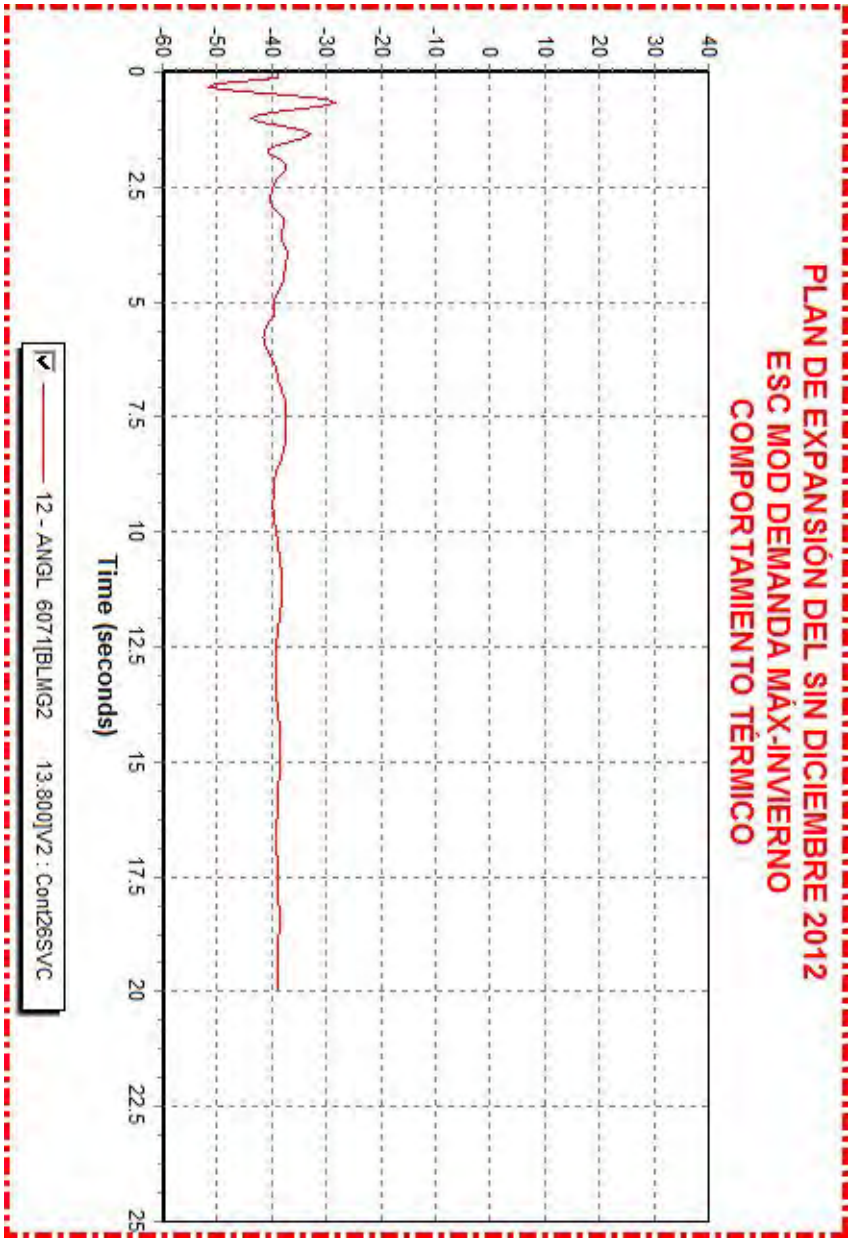
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance – Progreso



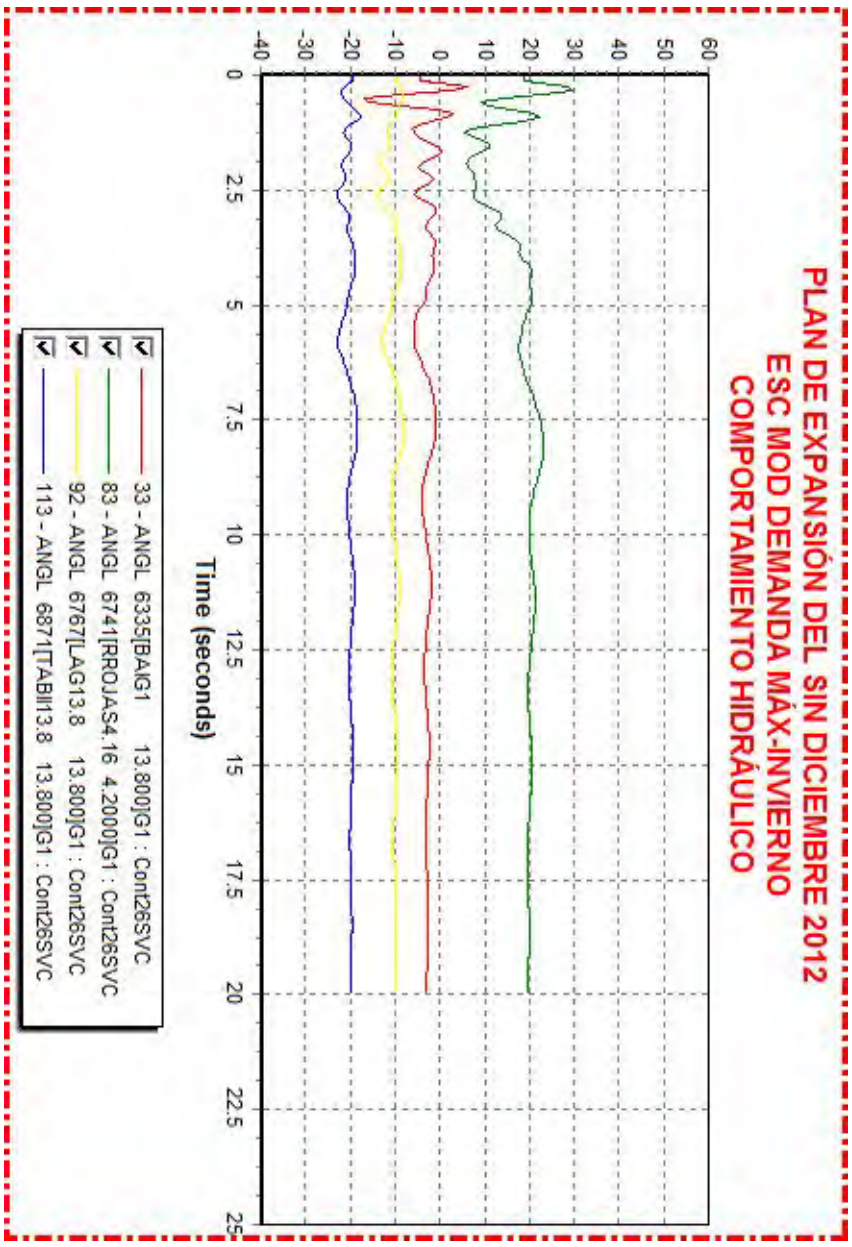
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
830



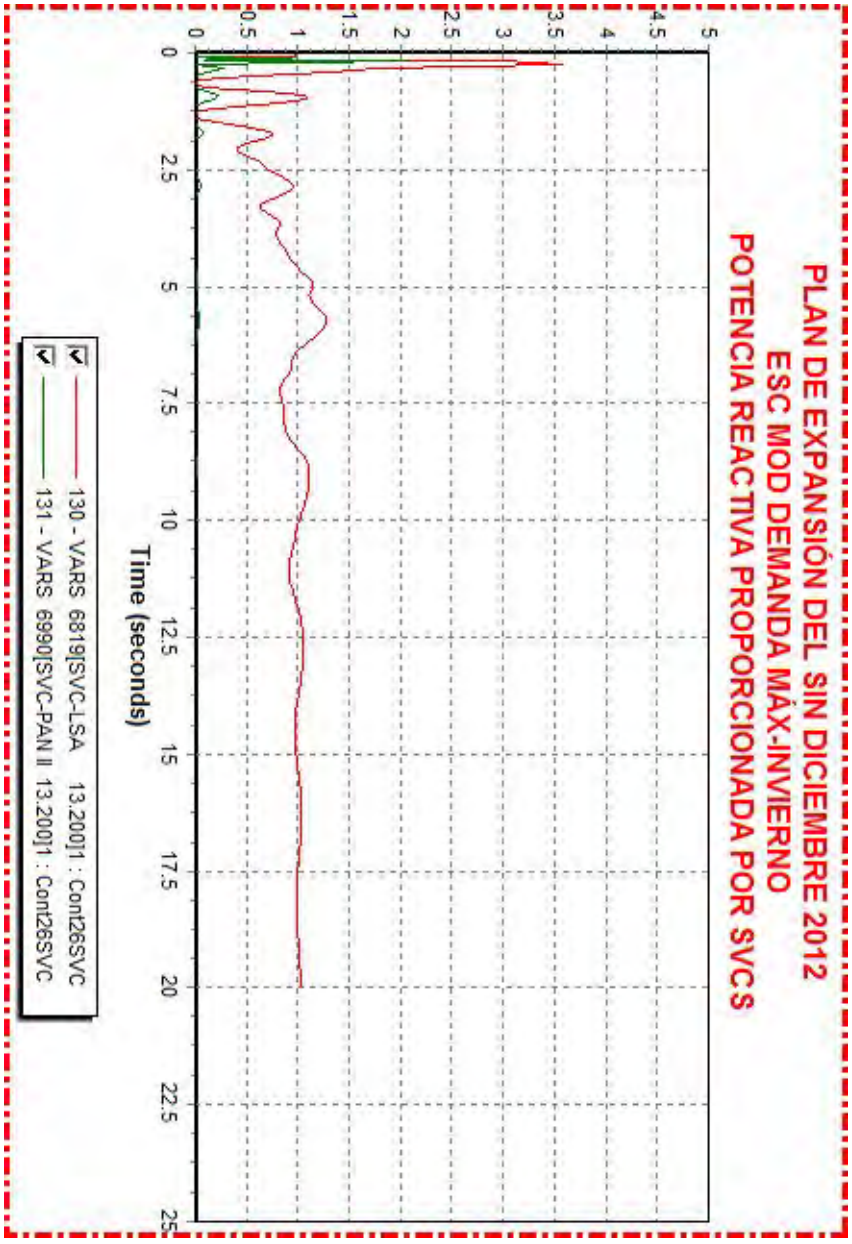
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
831



832
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
833



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
834

835

RESULTADOS DE CORTOCIRCUITO

ÍNDICE GENERAL

Cortocircuito Año 2013

Cortocircuito Año 2014

Cortocircuito Año 2015

Cortocircuito Año 2016

836

Cortocircuito Año 2013

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO							
				THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
BUS	NOMBRE			/I+/	AN(I+)	/IA/	AN(IA)
6000	[FRONTPRO	230.00]	AMPS	6400.7	-77.53	5915	-78.08
6001	[PAN230	230.00]	AMPS	6110.2	-98.14	6712.2	-104.48
6002	[PAN115	115.00]	AMPS	12356.9	-98.55	14509.5	-104.5
6003	[PANII230	230.00]	AMPS	5981.2	-98.8	6583.7	-104.56
6004	[PANII115	115.00]	AMPS	9966.1	-103.19	8093.2	-110.31
6005	[CHO230	230.00]	AMPS	5241.6	-98.36	5684.1	-104.12
6006	[CHO115	115.00]	AMPS	6709.6	-105.79	5538.8	-114.17
6008	[LSA230	230.00]	AMPS	5727.7	-91.05	5531.3	-95.22
6009	[LSA115	115.00]	AMPS	6444.9	-97.72	4676.7	-104.14
6011	[MDN230	230.00]	AMPS	7908.3	-80.04	7480.8	-79.63
6012	[MDN115	115.00]	AMPS	9052.5	-81.25	8543.1	-82.76
6014	[PRO230	230.00]	AMPS	6539	-77.61	6446.3	-78.57
6015	[PRO115	115.00]	AMPS	5152	-82.49	5683.9	-83.52
6018	[CAC115	115.00]	AMPS	12216.8	-98.77	14308.1	-104.36
6019	[CVI115A	115.00]	AMPS	8780.8	-102.77	7759.1	-109.93
6024	[CHI115	115.00]	AMPS	6490.6	-106.04	5811.6	-110.99
6027	[LOC115A	115.00]	AMPS	11077.4	-99.12	12418.2	-105.41
6032	[MAR115A	115.00]	AMPS	9082.2	-100.94	9285.9	-106.86
6036	[SMA115	115.00]	AMPS	11188.5	-99.55	12020.6	-105.41
6040	[SFR115	115.00]	AMPS	9981.5	-100.25	9834.8	-107.44
6047	[CLA115	115.00]	AMPS	4316.9	-107.94	3262.4	-117.63
6055	[MOS115B	115.00]	AMPS	9983.5	-101.12	8790.7	-108.17
6057	[TOC115	115.00]	AMPS	7828.5	-105.18	5477.9	-110.85
6059	[LM1115	115.00]	AMPS	11614.4	-107.19	13589.5	-110.49
6060	[LM2115	115.00]	AMPS	11642	-107.24	13670	-110.58
6066	[FFIELD	115.00]	AMPS	8619.8	-107.51	9270.7	-111.14
6074	[LMDIST	115.00]	AMPS	11615.5	-107.28	13617.9	-110.61
6087	[CAL115	115.00]	AMPS	7508	-78.59	5778.8	-77.91
6088	[LES115	115.00]	AMPS	6331.5	-77.54	4297	-75.34
6092	[LVA115	115.00]	AMPS	7052.4	-78.14	5160.9	-76.82
6096	[FOR230	230.00]	AMPS	7606.3	-80.19	9187.8	-79.81
6100	[BAY230	230.00]	AMPS	3932.6	-104.6	4712.6	-108.31
6103	[COP230	230.00]	AMPS	4956.8	-101.17	5362.8	-106.18
6105	[PAM230	230.00]	AMPS	5208.2	-98.48	5634.4	-104.22
6120	[MIR115B	115.00]	AMPS	6856.1	-104.77	3418	-111.96
6123	[MIR115A	115.00]	AMPS	7592.5	-104.69	7624.9	-108.58

837

6170	[CPA115	115.00]	AMPS	7456.2	-107.93	7511.5	-111.09
6171	[PAC230	230.00]	AMPS	4783.9	-102.33	5075.8	-106.88
6173	[STR115	115.00]	AMPS	10718.9	-106.59	9496.7	-108.31
6178	[EST230	230.00]	AMPS	7483.7	-81.07	7912.9	-81.29
6179	[GUA230	230.00]	AMPS	7864.8	-81.03	8284.3	-80.9
6182	[VEL230	230.00]	AMPS	7216.4	-84.57	5883.5	-84.09
6210	[TIN115	115.00]	AMPS	9393.4	-101.84	7422.4	-110.05
6211	[PM115-9	115.00]	AMPS	8984.3	-102.38	0	0
6230	[CBA115	115.00]	AMPS	10657.8	-99.49	11130	-106.12
6240	[EHIG230	230.00]	AMPS	3698.1	-96.78	3929.7	-100.82
6260	[CHA230	230.00]	AMPS	5126.9	-77.22	5517.4	-79.92
6261	[CHA115	115.00]	AMPS	2945.8	-82.95	2998.7	-84.23
6263	[ESP230	230.00]	AMPS	5310.2	-76.91	5951.8	-67.92
6270	[CAT115	115.00]	AMPS	11606.7	-107.09	13470.7	-110
6280	[GIR115	115.00]	AMPS	6915.3	-108.39	7290.4	-111.71
6290	[CATII115	115.00]	AMPS	11165.4	-107.29	12662.8	-112.07
6330	[BAI230	230.00]	AMPS	5551.7	-77.23	6174.5	-78.9
6331	[BAI115	115.00]	AMPS	3327.7	-79.15	5.5	98.86
6332	[BAM115	115.00]	AMPS	2447.4	-74.42	5.5	101.74
6340	[CAN230	230.00]	AMPS	4666.6	-79.44	4516.1	-79.91
6345	[PM230-29	230.00]	AMPS	6014	-80.97	6486.6	-80.59
6350	[PM115-8	115.00]	AMPS	9226.4	-101.72	8909.8	-107.06
6360	[GLA230	230.00]	AMPS	7356.4	-76.96	7261.3	-77.64
6363	[ZAM230	230.00]	AMPS	6597.4	-71.69	6143	-73.94
6366	[EVA230	230.00]	AMPS	5866.8	-66.32	5325.2	-70.53
6380	[BOQIII230	230.00]	AMPS	6550.6	-78.38	5961.2	-78.4
6400	[FRONTCHA	230.00]	AMPS	4611.4	-77.11	4465.5	-77.8
6500	[FRONTDOM	230.00]	AMPS	6336.5	-79.12	7079.4	-78.37
6580	[LBO115	115.00]	AMPS	3593.9	-91.84	3505.8	-91.68
6590	[24DIC 230	230.00]	AMPS	5088.4	-100.9	5555.4	-105.94
6690	[DOM230	230.00]	AMPS	6275.8	-79.42	7945.6	-79.53
6691	[ALTO230	230.00]	AMPS	5785.2	-73.97	7439	-75.23
6695	[PANDO230	230.00]	AMPS	4663.3	-79.3	5958.9	-79.87
6698	[MLIRIO230	230.00]	AMPS	5181.1	-79.36	6846.5	-79.95
6915	[SCR115	115.00]	AMPS	5653.7	-78.69	4007.4	-77.05

838

Cortocircuito Año 2014

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO							
				THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
BUS	NOMBRE			/I+/	AN(I+)	/IA/	AN(IA)
6000	[FRONTPRO	230.00]	AMPS	6512.7	-92.4	6046.1	-92.84
6001	[PAN230	230.00]	AMPS	6212	-114.54	6867.7	-120.73
6002	[PAN115	115.00]	AMPS	12279.9	-114.97	14472.5	-120.98
6003	[PANII230	230.00]	AMPS	6119.4	-115.23	6854.3	-120.49
6004	[PANII115	115.00]	AMPS	9997.7	-119.65	8148.8	-126.89
6005	[CHO230	230.00]	AMPS	5196	-114.71	5627.1	-120.58
6006	[CHO115	115.00]	AMPS	6632.5	-122.32	5454.2	-130.94
6008	[LSA230	230.00]	AMPS	6363	-107.23	5683.1	-110.07
6009	[LSA115	115.00]	AMPS	6635.5	-113.94	4654.8	-119.62
6011	[MDN230	230.00]	AMPS	8288.5	-94.97	7794.2	-94.26
6012	[MDN115	115.00]	AMPS	9487.9	-95.77	8779.7	-96.98
6014	[PRO230	230.00]	AMPS	6669.9	-92.44	6611.4	-93.3
6015	[PRO115	115.00]	AMPS	5183.1	-97.25	5717.7	-98.24
6018	[CAC115	115.00]	AMPS	12145.9	-115.19	14275.9	-120.84
6019	[CVI115A	115.00]	AMPS	8803.4	-119.27	7803.4	-126.54
6024	[CHI115	115.00]	AMPS	6516.6	-122.78	5836.2	-127.79
6027	[LOC115A	115.00]	AMPS	11036.7	-115.57	12416.2	-121.93
6032	[MAR115A	115.00]	AMPS	9070.3	-117.45	9305.9	-123.46
6036	[SMA115	115.00]	AMPS	11137.5	-116	12015	-121.95
6040	[SFR115	115.00]	AMPS	9966.1	-116.73	9858.7	-124.02
6047	[CLA115	115.00]	AMPS	4340.8	-124.76	3286.6	-134.47
6055	[MOS115B	115.00]	AMPS	9955.4	-117.58	8810.8	-124.79
6057	[TOC115	115.00]	AMPS	7865.2	-121.7	5518.7	-127.5
6059	[LM1115	115.00]	AMPS	11711.2	-123.95	13805.9	-127.31
6060	[LM2115	115.00]	AMPS	11737	-124.01	13884.7	-127.39
6066	[FFIELD	115.00]	AMPS	8690.8	-124.32	9339.6	-128.02
6074	[LMDIST	115.00]	AMPS	11713.7	-124.05	13840	-127.42
6087	[CAL115	115.00]	AMPS	7708.8	-92.61	5843.2	-91.75
6088	[LES115	115.00]	AMPS	6457.3	-91.46	4326.4	-89.13
6092	[LVA115	115.00]	AMPS	7221.8	-92.12	5209	-90.64
6096	[FOR230	230.00]	AMPS	7945.7	-95.03	9576	-94.33
6100	[BAY230	230.00]	AMPS	3963.5	-121.25	4729.1	-124.98
6103	[COP230	230.00]	AMPS	5036.7	-117.71	5460	-122.52
6105	[PAM230	230.00]	AMPS	5157	-114.84	5572.8	-120.68
6120	[MIR115B	115.00]	AMPS	6863.2	-121.38	3438	-128.76
6123	[MIR115A	115.00]	AMPS	7595.4	-121.29	7646.3	-125.28

839

6170	[CPA115	115.00]	AMPS	7247.3	-124.62	7388.4	-127.93
6171	[PAC230	230.00]	AMPS	4851.5	-118.92	5143.6	-123.32
6173	[STR115	115.00]	AMPS	10786.8	-123.3	9594.7	-125.13
6178	[EST230	230.00]	AMPS	7800.4	-95.94	8150.3	-95.86
6179	[GUA230	230.00]	AMPS	8219.5	-95.94	8553.7	-95.46
6182	[VEL230	230.00]	AMPS	7677.5	-100.04	6022.7	-98.82
6210	[TIN115	115.00]	AMPS	9376.2	-118.3	7447.9	-126.72
6211	[PM115-9	115.00]	AMPS	8971.8	-118.87	0	0
6230	[CBA115	115.00]	AMPS	10627.2	-115.96	11141.7	-122.67
6240	[EHIG230	230.00]	AMPS	4955.4	-111.35	4781	-115.57
6260	[CHA230	230.00]	AMPS	5537	-91.84	5983.9	-94.27
6261	[CHA115	115.00]	AMPS	3632.8	-96.34	3936.5	-97.2
6263	[ESP230	230.00]	AMPS	5573.8	-91.32	6157.3	-81.89
6270	[CAT115	115.00]	AMPS	11702.3	-123.86	13676.7	-126.8
6280	[GIR115	115.00]	AMPS	6684.4	-125.09	7134	-128.54
6290	[CATII115	115.00]	AMPS	11255.8	-124.05	12764.5	-128.93
6330	[BAI230	230.00]	AMPS	5635.3	-92	6263.5	-93.58
6331	[BAI115	115.00]	AMPS	3334.8	-93.83	5.5	84.23
6332	[BAM115	115.00]	AMPS	2449.9	-89.06	5.5	87.12
6340	[CAN230	230.00]	AMPS	4828.2	-93.98	4614.3	-94.2
6345	[PM230-29	230.00]	AMPS	6233.6	-95.69	6701.1	-95.04
6350	[PM115-8	115.00]	AMPS	9211.3	-118.22	8930.1	-123.68
6360	[GLA230	230.00]	AMPS	7655.8	-91.48	7458.1	-91.98
6363	[ZAM230	230.00]	AMPS	6823.1	-85.86	6273.7	-88.14
6366	[EVA230	230.00]	AMPS	6036.1	-80.32	5418.3	-84.68
6380	[BOQIII230	230.00]	AMPS	6764.3	-93.18	6512.7	-93.64
6400	[FRONTCHA	230.00]	AMPS	4929.3	-91.65	4755.1	-92.06
6430	[EOLICO230	230.00]	AMPS	5118.1	-112.93	6084.3	-114.83
6500	[FRONTDOM	230.00]	AMPS	6419.7	-94.11	7143.7	-93.31
6580	[LBO115	115.00]	AMPS	3618.7	-108.52	3529.7	-108.43
6590	[24DIC 230	230.00]	AMPS	5174.7	-117.43	5666.3	-122.25
6690	[DOM230	230.00]	AMPS	6358.2	-94.41	8028.6	-94.47
6691	[ALTO230	230.00]	AMPS	5854.4	-88.86	7510.7	-90.11
6695	[PANDO230	230.00]	AMPS	4706.6	-94.25	6003.5	-94.8
6698	[MLIRIO230	230.00]	AMPS	5235	-94.33	6906.1	-94.89
6790	[SMA82 230	230.00]	AMPS	5775.2	-102.79	5064.3	-107.26
6915	[SCR115	115.00]	AMPS	5812.8	-92.9	4050.5	-91.02

840

Cortocircuito Año 2015

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO							
				THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
BUS	NOMBRE			/I+/	AN(I+)	/IA/	AN(IA)
6000	[FRONTPRO	230.00]	AMPS	7942	-79.6	6249.7	-81.71
6001	[PAN230	230.00]	AMPS	6810.1	-100.31	7343.8	-106.36
6002	[PAN115	115.00]	AMPS	13264.1	-100.83	15294.3	-106.77
6003	[PANII230	230.00]	AMPS	6784	-100.99	7489.4	-106.07
6004	[PANII115	115.00]	AMPS	11339.9	-104.68	9227.3	-111.85
6005	[CHO230	230.00]	AMPS	5600.1	-100.45	5876.3	-106.17
6006	[CHO115	115.00]	AMPS	6873.4	-107.9	5529	-116.4
6008	[LSA230	230.00]	AMPS	7150.6	-93.01	6209.9	-95.32
6009	[LSA115	115.00]	AMPS	7315.6	-99.27	4883.2	-104.38
6011	[MDN230	230.00]	AMPS	9724.2	-80.67	9067.8	-80.64
6012	[MDN115	115.00]	AMPS	10049.6	-81.27	9193.7	-82.56
6014	[PRO230	230.00]	AMPS	8628.3	-79.72	8235	-80.87
6015	[PRO115	115.00]	AMPS	5956.4	-83.86	6335.1	-84.71
6018	[CAC115	115.00]	AMPS	13096.7	-101.05	15066.3	-106.6
6019	[CVI115A	115.00]	AMPS	9560.6	-104.58	8272.7	-111.52
6024	[CHI115	115.00]	AMPS	6685.2	-108.21	5901.2	-112.98
6027	[LOC115A	115.00]	AMPS	11826.2	-101.36	13008.5	-107.62
6032	[MAR115A	115.00]	AMPS	9572.3	-103.18	9605.4	-109
6036	[SMA115	115.00]	AMPS	11919.3	-101.82	12549.3	-107.6
6040	[SFR115	115.00]	AMPS	10621.8	-102.46	10239.5	-109.55
6047	[CLA115	115.00]	AMPS	4401.7	-110.01	3293.7	-119.55
6055	[MOS115B	115.00]	AMPS	10568.7	-103.4	9072.5	-110.32
6057	[TOC115	115.00]	AMPS	8647.8	-106.75	5915.2	-112.09
6059	[LM1115	115.00]	AMPS	12143.1	-109.41	14162.7	-112.6
6060	[LM2115	115.00]	AMPS	12167.2	-109.46	14242.6	-112.68
6066	[FFIELD	115.00]	AMPS	8909.3	-109.57	9477	-113.14
6074	[LMDIST	115.00]	AMPS	12143.5	-109.5	14196.6	-112.72
6087	[CAL115	115.00]	AMPS	7923.1	-77.89	5942.8	-76.91
6088	[LES115	115.00]	AMPS	6594.8	-76.68	4379.1	-74.25
6092	[LVA115	115.00]	AMPS	7403.9	-77.37	5287.1	-75.77
6096	[FOR230	230.00]	AMPS	8854.8	-80.41	10322.3	-79.71
6100	[BAY230	230.00]	AMPS	4574.1	-107.22	5275.5	-110.72
6103	[COP230	230.00]	AMPS	5535.9	-103.49	5857.6	-108.02
6105	[PAM230	230.00]	AMPS	5554.4	-100.58	5817.1	-106.26
6120	[MIR115B	115.00]	AMPS	7100.2	-106.95	3457.3	-113.84
6123	[MIR115A	115.00]	AMPS	7872.9	-106.87	7805	-110.6

841

6170	[CPA115	115.00]	AMPS	7406.5	-109.91	7477.2	-113.03
6171	[PAC230	230.00]	AMPS	5347.1	-104.72	5512.5	-108.78
6173	[STR115	115.00]	AMPS	11240.4	-108.84	9809.7	-110.24
6178	[EST230	230.00]	AMPS	8505.7	-81.35	8637.3	-81.09
6179	[GUA230	230.00]	AMPS	9011	-81.39	9091.1	-80.73
6182	[VEL230	230.00]	AMPS	8822.1	-85.79	6929.9	-84.46
6210	[TIN115	115.00]	AMPS	9910.7	-104.11	7621.1	-112.19
6211	[PM115-9	115.00]	AMPS	9455.1	-104.66	0	0
6230	[CBA115	115.00]	AMPS	11361.3	-101.72	11614.6	-108.28
6240	[EHIG230	230.00]	AMPS	5359.2	-96.95	4526.1	-99.95
6260	[CHA230	230.00]	AMPS	5795	-76.96	5925	-80.16
6261	[CHA115	115.00]	AMPS	3828.6	-80.87	4057.7	-81.82
6263	[ESP230	230.00]	AMPS	5787.6	-76.36	6345.5	-66.39
6270	[CAT115	115.00]	AMPS	12131.2	-109.3	14024.7	-112.06
6280	[GIR115	115.00]	AMPS	6813.7	-110.33	7213.7	-113.63
6290	[CATII115	115.00]	AMPS	11661.3	-109.51	13063.8	-114.24
6330	[BAI230	230.00]	AMPS	6811.8	-78.84	7300.3	-80.34
6331	[BAI115	115.00]	AMPS	3470.6	-80.59	5.5	97.9
6332	[BAM115	115.00]	AMPS	2508.1	-75.85	5.5	100.48
6340	[CAN230	230.00]	AMPS	5054.4	-78.99	4749.2	-79.23
6345	[PM230-29	230.00]	AMPS	6653.2	-80.9	6930.8	-80.3
6350	[PM115-8	115.00]	AMPS	9724	-104	9200.8	-109.18
6360	[GLA230	230.00]	AMPS	8304.8	-76.09	7842.5	-76.73
6363	[ZAM230	230.00]	AMPS	7298	-69.81	6526	-72.54
6366	[EVA230	230.00]	AMPS	6387	-63.96	5598.9	-68.96
6380	[BOQIII230	230.00]	AMPS	7542.1	-80.16	7082.6	-81.72
6400	[FRONTCHA	230.00]	AMPS	5137.5	-76.82	4305.8	-77.42
6430	[EOLICO230	230.00]	AMPS	5537.1	-98.64	6461.6	-100.15
6500	[FRONTDOM	230.00]	AMPS	6783	-80.43	7435.8	-79.48
6580	[LBO115	115.00]	AMPS	3720.6	-92.84	3599.4	-92.53
6590	[24DIC 230	230.00]	AMPS	5704.3	-103.22	6099.4	-107.77
6680	[BFRIO230	230.00]	AMPS	7554.8	-70.95	6899.9	-74.6
6690	[DOM230	230.00]	AMPS	6685.4	-80.69	8370.4	-80.68
6691	[ALTO230	230.00]	AMPS	6122.2	-74.78	7798.9	-76.07
6695	[PANDO230	230.00]	AMPS	4874.1	-80.47	6181.8	-80.98
6698	[MLIRIO230	230.00]	AMPS	5443.2	-80.57	7143.3	-81.1
6760	[SBA230	230.00]	AMPS	6857.6	-89.66	5248.7	-89.47
6772	[SBA115	115.00]	AMPS	6043.2	-94.75	3959.3	-94.21
6773	[SMA115	115.00]	AMPS	3206.2	-91.17	3126.8	-92.58
6790	[SMA82 230	230.00]	AMPS	6420.2	-87.75	5478.8	-92.06
6860	[BBL230	230.00]	AMPS	7122.3	-86.24	5392.9	-85

842

6915	[SCR115	115.00]	AMPS	6031.7	-78.01	4148.9	-76.04

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
843

Cortocircuito Año 2016

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO							
				THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
BUS	NOMBRE			/I+/	AN(I+)	/IA/	AN(IA)
6000	[FRONTPRO	230.00]	AMPS	8402.6	-87.9	6421.9	-90.2
6001	[PAN230	230.00]	AMPS	6012.4	-103.07	6968	-110.78
6002	[PAN115	115.00]	AMPS	11654.8	-104.33	13979.2	-111.83
6003	[PANII230	230.00]	AMPS	5707.7	-104.11	6687.1	-110.83
6004	[PANII115	115.00]	AMPS	9932.3	-108.69	8687.1	-118.96
6005	[CHO230	230.00]	AMPS	5931.5	-103.14	6646.3	-110.8
6006	[CHO115	115.00]	AMPS	7314.2	-114.08	5855.5	-124.86
6008	[LSA230	230.00]	AMPS	7951.6	-98.41	7241.5	-103.74
6009	[LSA115	115.00]	AMPS	7792.9	-108.22	5150.6	-115.18
6011	[MDN230	230.00]	AMPS	11569.9	-88.47	10053.1	-88.69
6012	[MDN115	115.00]	AMPS	10586.8	-89.48	9443	-90.83
6014	[PRO230	230.00]	AMPS	9287.2	-87.86	8603.6	-89.17
6015	[PRO115	115.00]	AMPS	6079.3	-92.26	6413.1	-93.15
6018	[CAC115	115.00]	AMPS	11529.2	-104.66	13782.7	-111.8
6019	[CVI115A	115.00]	AMPS	8663.9	-109.51	7889.3	-119.09
6024	[CHI115	115.00]	AMPS	6182.1	-116.02	5653.6	-122.61
6027	[LOC115A	115.00]	AMPS	10577.3	-105.37	12096.8	-113.4
6032	[MAR115A	115.00]	AMPS	8799.1	-108.31	9144.3	-116.14
6036	[SMA115	115.00]	AMPS	10656.5	-105.98	11699	-113.71
6040	[SFR115	115.00]	AMPS	9625.6	-106.97	9703.1	-116.34
6047	[CLA115	115.00]	AMPS	4198.5	-119.23	3236.1	-130.28
6055	[MOS115B	115.00]	AMPS	9604.8	-108.03	8668.2	-117.64
6057	[TOC115	115.00]	AMPS	7866.7	-112.16	5711	-120.81
6059	[LM1115	115.00]	AMPS	9678.6	-115.94	11884.7	-120.43
6060	[LM2115	115.00]	AMPS	9694.5	-116	11941.7	-120.5
6066	[FFIELD	115.00]	AMPS	7551.3	-117.59	8443.4	-122.61
6074	[LMDIST	115.00]	AMPS	9681.3	-116.03	11911.3	-120.53
6087	[CAL115	115.00]	AMPS	8124.9	-85.62	5995.2	-84.67
6088	[LES115	115.00]	AMPS	6714.2	-84.36	4398.9	-81.98
6092	[LVA115	115.00]	AMPS	7570.5	-85.07	5323.9	-83.52
6096	[FOR230	230.00]	AMPS	12019.4	-88.51	12936.1	-87.35
6100	[BAY230	230.00]	AMPS	3420	-112.07	4210.1	-116.75
6103	[COP230	230.00]	AMPS	4695.6	-107.61	5255.3	-113.93
6105	[PAM230	230.00]	AMPS	5883.1	-103.34	6562.9	-110.97
6120	[MIR115B	115.00]	AMPS	6733.6	-113.91	3419.2	-123.83
6123	[MIR115A	115.00]	AMPS	7435.8	-113.69	7543.3	-119.04

844

6170	[CPA115	115.00]	AMPS	6166.1	-118.03	6608.1	-122.72
6171	[PAC230	230.00]	AMPS	4312.5	-108.94	4770.6	-114.93
6173	[STR115	115.00]	AMPS	9339.7	-115.22	8801	-119.43
6178	[EST230	230.00]	AMPS	10103.2	-89.62	9662.5	-89.39
6179	[GUA230	230.00]	AMPS	10844.4	-89.64	10252.2	-88.98
6182	[VEL230	230.00]	AMPS	10156	-93.99	8162.9	-95.85
6210	[TIN115	115.00]	AMPS	9077.6	-109.06	7356.7	-120.08
6211	[PM115-9	115.00]	AMPS	8706.4	-109.84	0	0
6230	[CBA115	115.00]	AMPS	10215.1	-105.92	10903.1	-114.58
6240	[EHIG230	230.00]	AMPS	5426.4	-102.92	5130.6	-108.59
6260	[CHA230	230.00]	AMPS	6004.8	-85	6059.6	-88.36
6261	[CHA115	115.00]	AMPS	3853	-88.98	4072.1	-89.94
6263	[ESP230	230.00]	AMPS	6063.3	-84.13	6544.2	-73.85
6270	[CAT115	115.00]	AMPS	9651.2	-115.81	11761.1	-119.99
6280	[GIR115	115.00]	AMPS	5659	-118.77	6326.9	-123.37
6290	[CATII115	115.00]	AMPS	9404.9	-116.17	11161.7	-122.15
6330	[BAI230	230.00]	AMPS	7169.5	-86.91	7555.6	-88.54
6331	[BAI115	115.00]	AMPS	3492.6	-88.49	5.4	90.01
6332	[BAM115	115.00]	AMPS	2515.2	-83.4	5.5	92.91
6340	[CAN230	230.00]	AMPS	5421.9	-87.2	4948	-87.52
6345	[PM230-29	230.00]	AMPS	7488.2	-89.23	7494.4	-88.6
6350	[PM115-8	115.00]	AMPS	8921.9	-109.07	8772.5	-116.53
6360	[GLA230	230.00]	AMPS	9714	-82.7	8630	-84.17
6363	[ZAM230	230.00]	AMPS	8243.3	-75.36	7015	-79.58
6366	[EVA230	230.00]	AMPS	7040.1	-69.2	5936.8	-75.93
6380	[BOQIII230	230.00]	AMPS	8278.4	-88.2	7481	-89.95
6400	[FRONTCHA	230.00]	AMPS	5238.7	-85.03	4342.9	-85.76
6430	[EOLICO230	230.00]	AMPS	5480.5	-104.99	6424.2	-107.83
6500	[FRONTDOM	230.00]	AMPS	6952.3	-89.3	7563.3	-88.43
6580	[LBO115	115.00]	AMPS	3579.2	-102.22	3505.2	-103.02
6590	[24DIC 230	230.00]	AMPS	4811.8	-107.19	5445.5	-113.5
6680	[BFRIO230	230.00]	AMPS	8029.4	-78.43	7145.6	-82.6
6690	[DOM230	230.00]	AMPS	6850.9	-89.6	8535.5	-89.65
6691	[ALTO230	230.00]	AMPS	6253.5	-83.53	7935.8	-84.93
6695	[PANDO230	230.00]	AMPS	4957.2	-89.44	6266.7	-90.01
6698	[MLIRIO230	230.00]	AMPS	5547.5	-89.51	7257.6	-90.09
6760	[SBA230	230.00]	AMPS	7404.8	-97.91	4550.6	-101.54
6772	[SBA115	115.00]	AMPS	6794.5	-103.94	4093.1	-103.86
6773	[SMA115	115.00]	AMPS	3360.8	-100.51	3216.8	-102.21
6790	[SMA82 230	230.00]	AMPS	6978	-93.38	6243.1	-100.43
6860	[BBL230	230.00]	AMPS	7824.3	-95.05	6022.5	-96.23

845

6870	[TABII230	230.00]	AMPS	7124.8	-94.9	5538.8	-96.82
6915	[SCR115	115.00]	AMPS	6202	-86.11	4180.4	-84.21

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Anexo I-8 Modelos Dinámicos

La Presente hoja de cálculo presenta los diferentes modelos dinámicos de Generadores, Gobernadores, Estabilizadores, Relevadores, Modelo de Máquina Eólica y de SVC utilizados por ETESA en su Base de Datos.

Modelo de Generadores

Modelo de Gobernadores

Modelo de Excitadores

Modelo de Estabilizadores

Modelo de Relevadores

Modelo de Máquina Eólica

Modelo de SVC

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

MODELOS DE GENERADORES

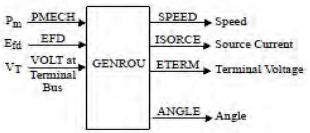
Interpretación:

IBUS	GENROU'	I	T'do	T"do	T'qo	T"qo	H	D	Xd	Xq	X'd	X'q	X"d	Xl	S(1.0)	S(1.2)
6072	'GENROU'	V3	5.1	0.02	0.7	0.1	4.45	0	1.41	1.35	0.156	0.6	0.12	0.06	0.1	0.5/

E.14 GENROU

Round Rotor Generator Model (Quadratic Saturation)

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.
The machine MVA is _____ for each of _____ units = _____ MBASE.
ZSORCE for this machine is _____ + j _____ on the above MBASE



CONs	#	Value	Description
J			T'_{do} (>0) (sec)
J+1			T''_{do} (>0) (sec)
J+2			T'_{qo} (>0) (sec)
J+3			T''_{qo} (>0) (sec)
J+4			Inertia, H
J+5			Speed damping, D
J+6			X_d
J+7			X_q
J+8			X'_d
J+9			X'_q
J+10			$X''_d = X''_q$
J+11			X_l
J+12			S(1.0)
J+13			S(1.2)

Note: X_d, X_q, X'_d, X'_q, X''_d, X''_q, X_l, H, and D are in pu, machine MVA base.

X''_q must be equal to X''_d.

STATEs	#	Description
K		E'_q
K+1		E'_d
K+2		ψkd
K+3		ψkq
K+4		Δ speed (pu)
K+5		Angle (radians)

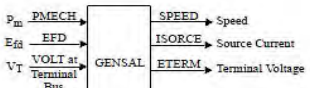
IBUS, 'GENROU', I, T'_{do}, T''_{do}, T'_{qo}, T''_{qo}, H, D, X_d, X_q, X'_d, X'_q, X''_d, X_l, S(1.0), S(1.2)/

IBUS	GENSAL'	I	T'do	T"do	T"qo	H	D	Xd	Xq	X'd	X"d	Xl	S(1.0)	S(1.2)
6127	'GENSAL'	G6	5.3	0.038	0.149	0.971	0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1	0.5/

E.16 GENSAL

Salient Pole Generator Model (Quadratic Saturation on d-Axis)

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.
The machine MVA is _____ for each of units = _____ MBASE.



Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ZSORCE for this machine is _____ + j _____
on the above MBASE.

Bus

ANGLE → Angle

CONs	#	Value	Description
J			T'_{do} (>0) (sec)
J+1			T''_{do} (>0) (sec)
J+2			T''_{qo} (>0) (sec)
J+3			Inertia, H
J+4			Speed damping, D
J+5			X_d
J+6			X_q
J+7			X'_d
J+8			$X''_d = X''_q$
J+9			X_l
J+10			S(1.0)
J+11			S(1.2)

Note: X_d, X_q, X'_d, X''_d, X''_q, X_l, H, and D are in pu, machine MVA base.

X''_q must be equal to X''_d.

STATEs	#	Description
K		E'_q
K+1		ψkd
K+2		ψ''_q
K+3		Δ speed (pu)
K+4		Angle (radians)

IBUS, 'GENSAL', I, T'_{do}, T''_{do}, T''_{qo}, H, D, X_d, X_q, X'_d, X''_d, X_l, S(1.0), S(1.2)/

Información de Base de Datos:

6071	'GENROU'	V2	5.1	0.02	0.7	0.1	4.45	0	1.41	1.35	0.156	0.6	0.12	0.06	0.1	0.5/
6072	'GENROU'	V3	5.1	0.02	0.7	0.1	4.45	0	1.41	1.35	0.156	0.6	0.12	0.06	0.1	0.5/
6073	'GENROU'	V4	5.1	0.02	0.7	0.1	4.45	0	1.41	1.35	0.156	0.6	0.12	0.06	0.1	0.5/
6075	'GENROU'	J5	8	0.05	0.7	0.1	1.45	0	2.01	1.3	0.171	0.6	0.116	0.06	0.1	0.5/
6076	'GENROU'	J6	8	0.05	0.7	0.1	1.45	0	2.01	1.3	0.171	0.6	0.116	0.06	0.1	0.5/
6077	'GENROU'	T8	5.936	0.022	0.541	0.045	1.45	0	2.078	1.931	0.188	0.377	0.129	0.162	0.1	0.5/
6078	'GENROU'	V9	6.5	0.023	0.7	0.1	1.887	0	1.72	1.61	0.2	0.6	0.16	0.145	0.1	0.4/
6104	'GENROU'	CO	7	0.025	0.6	0.05	1.35	0	2.5	2.3	0.25	0.4	0.2	0.06	0.1	0.5/
6113	'GENROU'	G1	8.8	0.04	0.7	0.1	3	0	2.01	1	0.684	0.8	0.561	0.06	0.1	0.5/
6114	'GENROU'	G2	8.8	0.04	0.7	0.1	3	0	2.01	1	0.684	0.8	0.561	0.06	0.1	0.5/
6127	'GENSAL'	G6	5.3	0.038	0.149	0.971	0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1	0.5/		
6128	'GENROU'	G3	5	0.05	0.7	0.1	3.12	0	1.95	1.89	0.33	0.33	0.15	0.055	0.1	0.5/
6129	'GENROU'	G4	5	0.05	0.7	0.1	4.73	0	1.95	1.95	0.3	0.3	0.16	0.05	0.1	0.5/
6130	'GENROU'	G5	5	0.05	0.7	0.1	1.45	0	1.8	1.8	0.2	0.2	0.15	0.068	0.1	0.5/
6090	'GENSAL'	E1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.11	0.1	0.1	0.5/		
6091	'GENSAL'	E2	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.11	0.1	0.1	0.5/		
6094	'GENSAL'	L1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.11	0.1	0.1	0.5/		
6095	'GENSAL'	L2	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.11	0.1	0.1	0.5/		
6097	'GENSAL'	F1	9	0.06	0.09	4.5	1	1.02	0.54	0.3	0.155	0.12	0.2	0.67/		
6098	'GENSAL'	F2	9	0.06	0.09	4.5	1	1.02	0.54	0.3	0.155	0.12	0.2	0.67/		
6099	'GENSAL'	F3	9	0.06	0.09	4.5	1	1.02	0.54	0.3	0.155	0.12	0.2	0.67/		
6101	'GENSAL'	B1	4	0.02	0.02	2.69	1	0.99	0.833	0.3452	0.26	0.16	0.19	0.343/		
6102	'GENSAL'	B2	4	0.02	0.02	2.69	1	0.99	0.833	0.3452	0.26	0.16	0.19	0.343/		
6106	'GENSAL'	M1	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/		
6106	'GENSAL'	M2	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/		
6106	'GENSAL'	M3	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6107	'GENSAL'	M4	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/		
6107	'GENSAL'	M5	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/		
6107	'GENSAL'	M6	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/		
6110	'GENSAL'	B3	5	0.07	0.08	2.96	1	0.9	0.57	0.4	0.24	0.1	0.92	1.01/		
6134	'GENSAL'	G1	5	0.02	0.09	1.398	1	1.09	0.84	0.47	0.36	0.14	0.19	0.59/		
6135	'GENSAL'	G2	5	0.02	0.09	1.398	1	1.09	0.84	0.47	0.36	0.14	0.19	0.59/		
6136	'GENSAL'	G3	5	0.02	0.09	1.398	1	1.09	0.84	0.47	0.36	0.14	0.19	0.59/		
6140	'GENSAL'	G1	5	0.02	0.09	2.233	1	1.01	0.63	0.33	0.33	0.12	0.19	0.59/		
6140	'GENSAL'	G2	5	0.02	0.09	2.233	1	1.01	0.63	0.33	0.33	0.12	0.19	0.59/		
6140	'GENSAL'	G3	5	0.02	0.09	2.233	1	1.01	0.63	0.33	0.33	0.12	0.19	0.59/		
6140	'GENSAL'	G4	5	0.02	0.09	2.21	1	1.01	0.78	0.38	0.38	0.12	0.19	0.59/		
6140	'GENSAL'	G5	5	0.02	0.09	1.991	1	1.1	0.78	0.38	0.38	0.12	0.19	0.59/		
6140	'GENSAL'	G6	5	0.02	0.09	1.991	1	1.1	0.78	0.38	0.38	0.12	0.19	0.59/		
6155	'GENSAL'	G7	6.428	0.04244	0.1555	0.83	0	1.533	0.845	0.325	0.179	0.268	1.156	1.822/		
6155	'GENSAL'	G8	6.428	0.04244	0.1555	0.83	0	1.533	0.845	0.325	0.179	0.268	1.156	1.822/		
6156	'GENSAL'	G1	5.3	0.038	0.149	0.971	0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1	0.5/		
6157	'GENSAL'	G2	5.3	0.038	0.149	0.971	0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1	0.5/		
6172	'GENSAL'	P1	5.3	0.038	0.149	0.971	0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1	0.5/		
6172	'GENSAL'	P2	5.3	0.038	0.149	0.781	0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1	0.5/		
6172	'GENSAL'	P3	5.3	0.038	0.149	0.971	0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1	0.5/		
6176	'GENSAL'	E1	5.65	0.08	0.16	3.18	1	1.05	0.73	0.37	0.3	0.21	1.05	1.5/		
6177	'GENSAL'	E2	5.65	0.08	0.16	3.18	1	1.05	0.73	0.37	0.3	0.21	1.05	1.5/		
6264	'GENSAL'	G1	7.1	0.14	0.27	3.59	1	1.1	0.69	0.3	0.19	0.2	0.2	0.67/		
6265	'GENSAL'	G2	7.1	0.14	0.27	3.59	1	1.1	0.69	0.3	0.19	0.2	0.2	0.67/		
6268	'GENSAL'	G3	5	0.02	0.09	1.398	1	1.09	0.84	0.47	0.36	0.14	0.19	0.59/		
6271	'GENSAL'	G1	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6271	'GENSAL'	G2	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6271	'GENSAL'	G3	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6271	'GENSAL'	G4	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6271	'GENSAL'	G5	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6272	'GENSAL'	G0	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6272	'GENSAL'	G6	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6272	'GENSAL'	G7	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6272	'GENSAL'	G8	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6272	'GENSAL'	G9	6.2	0.029	0.12	0.82	0	1.52	0.768	0.257	0.156	0.122	0.1	0.5/		
6281	'GENSAL'	G1	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6281	'GENSAL'	G2	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6281	'GENSAL'	G3	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6281	'GENSAL'	G4	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6282	'GENSAL'	G5	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6282	'GENSAL'	G6	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6282	'GENSAL'	G7	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6282	'GENSAL'	G8	2.06	0.0203	0.017	0.93	0	1.53	1.49	0.31	0.22	0.157	0.1	0.5/		
6291	'GENROU'	G1	6.566	0.023	0.487	0.049	7.8	0	2.06	1.964	0.271	0.42	0.178	0.148	0.1	0.5/
6292	'GENROU'	G2	3.839	0.032	0.328	0.077	8.1	0	1.87	1.802	0.259	0.596	0.24	0.197	0.1	0.5/
6293	'GENROU'	G3	9	0.032	0.328	0.077	2.01	0	1.31	1.802	0.13	0.596	0.1	0.1	0.1	0.5/
6311	'GENROU'	A1	1.3778	0.0225	0.75	0.0225	0.53	0	1.01	1.09	0.29	0.29	0.16	0.255	0.1	0.4/
6311	'GENROU'	A2	1.3778	0.0225	0.75	0.0225	0.53	0	1.01	1.09	0.29	0.29	0.16	0.255	0.1	0.4/
6321	'GENROU'	M1	7	0.06	0.02	0.09	0.86	0	1.09	0.62	0.2	0.62	0.11	0.1	0.1	0.4/
6321	'GENROU'	M2	7	0.06	0.02	0.09	0.86	0	1.09	0.62	0.2	0.62	0.11	0.1	0.1	0.4/
6333	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.3	0.1	0.1	0.5/		
6334	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.3	0.1	0.1	0.5/		
6335	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.1	2.44	1	1.09	0.62	0.3	0.3	0.1	0.11	0.48/		
6336	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.1	2.44	1	1.09	0.62	0.3	0.3	0.1	0.11	0.48/		
6361	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/		
6362	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6364	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/
6365	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/
6367	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/
6368	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/
6384	'GENSAL'	G1	3.8412	0.0338	0.1598	2.44	1	1.375	0.828	0.331	0.174	0.1	0.1	0.5/
6384	'GENSAL'	G2	3.8412	0.0338	0.1598	2.44	1	1.375	0.828	0.331	0.174	0.1	0.1	0.5/
6385	'GENSAL'	G1	3.5476	0.0257	0.1087	2.44	1	1.283	0.739	0.274	0.182	0.1	0.1	0.5/
6385	'GENSAL'	G2	3.5476	0.0257	0.1087	2.44	1	1.283	0.739	0.274	0.182	0.1	0.1	0.5/
6510	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.38	0.1	0.1	0.50000/
6511	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.38	0.1	0.1	0.50000/
6520	'GENSAL'	P1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.38	0.1	0.1	0.50000/
6530	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6530	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6541	'GENSAL'	G1	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6542	'GENSAL'	G2	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6543	'GENSAL'	G3	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6544	'GENSAL'	G4	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6545	'GENSAL'	G5	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6546	'GENSAL'	G6	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6552	'GENSAL'	G1	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6553	'GENSAL'	G2	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6554	'GENSAL'	G3	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6555	'GENSAL'	G4	4.6	0.035	0.031	0.93	0	1.46	0.8	0.334	0.2576	0.157	0.1	0.5/
6560	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.38	0.1	0.1	0.50000/
6570	'GENSAL'	G1	3.5476	0.0257	0.1087	2.44	1	1.283	0.739	0.274	0.182	0.1	0.1	0.5/
6570	'GENSAL'	G2	3.5476	0.0257	0.1087	2.44	1	1.283	0.739	0.274	0.182	0.1	0.1	0.5/
6600	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6621	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6621	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6623	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6623	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6631	'GENSAL'	G1	4.9312	0.0489	0.0408	1.124	1	1.574	0.938	0.269	0.217	0.907	0.1	0.5/
6631	'GENSAL'	G2	4.9312	0.0489	0.0408	1.124	1	1.574	0.938	0.269	0.217	0.907	0.1	0.5/
6641	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6641	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6651	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6661	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6671	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.11	0.1	0.1	0.50000/
6672	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.11	0.1	0.1	0.50000/
6681	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/
6682	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/
6692	'GENSAL'	G1	4.32	0.08	0.22	2.5	0	1.25	0.76	0.31	0.24	0.2	0.08	0.48/
6693	'GENSAL'	G2	4.32	0.08	0.22	2.5	0	1.25	0.76	0.31	0.24	0.2	0.08	0.48/
6694	'GENSAL'	G3	4.32	0.08	0.22	2.5	0	1.25	0.76	0.31	0.24	0.2	0.08	0.48/
6696	'GENSAL'	G1	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/
6697	'GENSAL'	G2	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/
6699	'GENSAL'	G1	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/
6700	'GENSAL'	G2	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/
6701	'GENSAL'	G3	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/
6711	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6721	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6721	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6731	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6731	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6741	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/
6741	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6750	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.3	0.1	0.1	0.50000/		
6750	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.3	0.1	0.1	0.50000/		
6750	'GENSAL'	G3	7	0.06	0.09	2.44	1	1.09	0.62	0.2	0.3	0.1	0.1	0.50000/		
6763	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.19	0.023	1.056	1.393/		
6763	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.19	0.023	1.056	1.393/		
6765	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.023	1.056	1.393/		
6765	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.023	1.056	1.393/		
6767	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178	0.023	1.056	1.3930/		
6767	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178	0.023	1.056	1.3930/		
6769	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178	0.023	1.056	1.3930/		
6769	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178	0.023	1.056	1.3930/		
6771	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.16	1.557	0.936	0.294	0.15	0.023	1.056	1.3930/		
6771	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.16	1.557	0.936	0.294	0.15	0.023	1.056	1.3930/		
6781	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/		
6781	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/		
6791	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/		
6792	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	3.5	1	1.09	0.62	0.19	0.3	0.13	0.1	0.5/		
6821	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/		
6831	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/		
6831	'GENSAL'	G2	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/		
6841	'GENSAL'	G1	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/		
6842	'GENSAL'	G2	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/		
6843	'GENSAL'	G3	4.66	0.0387	0.09	1.7	1	1.74	1.046	0.425	0.204	0.018	0.1	0.50/		
6851	'GENSAL'	G1	3.42	0.013	0.022	2.55	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178	0.02297	1.056	1.393/		
6861	'GENSAL'	G1	7	0.06	0.09	2.44	1	1.6	0.62	0.25	0.18	0.16	0.1	0.5/		
6861	'GENSAL'	G2	7	0.06	0.09	2.44	1	1.6	0.62	0.25	0.18	0.16	0.1	0.5/		
6861	'GENSAL'	G3	7	0.06	0.09	2.44	1	1.6	0.62	0.25	0.18	0.16	0.1	0.5/		
6871	'GENROU'	G1	7	0.06	0.7	0.09	4.88	1	1.09	0.62	0.2	0.2	0.11	0.025	0.1	0.5/
6871	'GENROU'	G2	7	0.06	0.7	0.09	4.88	1	1.09	0.62	0.2	0.2	0.11	0.025	0.1	0.5/
6881	'GENSAL'	G1	7.1	0.14	0.27	3.59	1	1.1	0.69	0.3	0.19	0.2	0.2	0.67/		
6882	'GENSAL'	G2	7.1	0.14	0.27	3.59	1	1.1	0.69	0.3	0.19	0.2	0.2	0.67/		
6921	'GENROU'	C1	3.9	0.04	1	0.04	3.5	0	2.42	2.22	0.203	0.24	0.146	0.1	0.086	0.454/
6922	'GENROU'	C2	3.9	0.04	1	0.04	3.5	0	2.42	2.22	0.203	0.24	0.146	0.1	0.086	0.454/
6923	'GENROU'	C1	3.9	0.04	1	0.04	3.5	0	2.42	2.22	0.203	0.24	0.146	0.1	0.086	0.454/
6924	'GENROU'	C2	3.9	0.04	1	0.04	3.5	0	2.42	2.22	0.203	0.24	0.146	0.1	0.086	0.454/

REPUBLICA DE PANAMA
852
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

MODELO DE GOBERNADORES

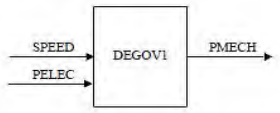
Interpretación:

IBUS	DEGOV1'	I	Droop Control	T1	T2	T3	K	T4	T5	T6	TD
6106	'DEGOV1'	M1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002

H.3 DEGOV1

Woodward Diesel Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and ICON #_____ M,
and STATEs starting with #_____ K,
and VARs starting with #_____ L.



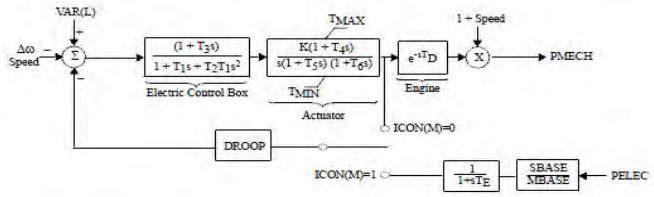
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_1 (sec)	J+6			T_6 (sec)
J+1			T_2 (sec)	J+7			T_D ($0 \le T_D \le 12$ * DELT) (sec)
J+2			T_3 (sec)	J+8			T_{MAX}
J+3			K	J+9			T_{MIN}
J+4			T_4 (sec)	J+10			Droop
J+5			T_5 (sec)	J+11			T_E

STATEs	#	Description
K		Electric control box 1
K+1		Electric control box 2
K+2		Actuator 1
K+3		Actuator 2
K+4		Actuator 3
K+5		Power transducer

VARs	#	Description
L		Reference
L+1		Delay table
. . .		
L+13		

ICON	#	Value	Description
M			Droop control: 0 = Throttle feedback 1 = Electric power feedback

IBUS, 'DEGOV1', I, Droop Control, T_1, T_2, T_3, K, T_4, T_5, T_6, T_D, T_{MAX}, T_{MIN}/, Droop, T_E/

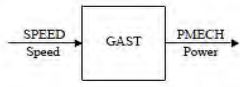


IBUS	GAST'	I	R	T1	T2	T3	AT	KT	VMAX	VMIN	Dturb
6075	'GAST'	J5	0.04	0.1	0.1	3	1	2	0.84	0.05	0.5/

H.4 GAST

Gas Turbine-Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.



CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			R (speed droop)	J+5			K_T
J+1			T_1 (>0) (sec)	J+6			V_{MAX}
J+2			T_2 (>0) (sec)	J+7			V_{MIN}
J+3			T_3 (>0) (sec)	J+8			D_{turb}
J+4			Ambient temperature load limit, AT				

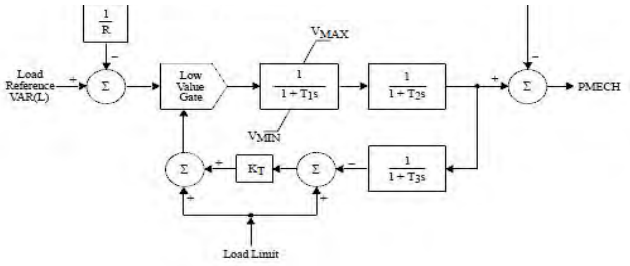
STATEs	#	Description
K		Fuel valve
K+1		Fuel flow
K+2		Exhaust temperature

VAR	#	Description
L		Load reference

IBUS, 'GAST', I, R, T_1, T_2, T_3, AT, K_T, V_{MAX}, V_{MIN}, D_{turb}/



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
853



IBUS	HYGOV'	I	R	r	Tr	Tf	Tg	VELM	GMAX	GMIN	TW
6091	'HYGOV'	E2	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.88	0.05	2.52

H.8 HYGOV

Hydro Turbine-Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VARs starting with #_____ L.

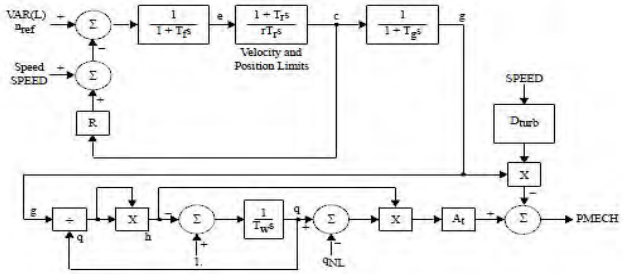


CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			R, permanent droop	J+6			G_{MAX}, maximum gate limit
J+1			r, temporary droop	J+7			G_{MIN}, minimum gate limit
J+2			T_r (>0) governor time constant	J+8			T_W (>0) water time constant
J+3			T_f (>0) filter time constant	J+9			A_t, turbine gain
J+4			T_g (>0) servo time constant	J+10			D_{turb}, turbine damping
J+5			± VELM, gate velocity limit	J+11			q_{NL}, no load flow

STATEs	#	Description
K		e, filter output
K+1		c, desired gate
K+2		g, gate opening
K+3		q, turbine flow

VARs	#	Description
L		Speed reference
L+1		h, turbine head

IBUS, 'HYGOV', I, R, r, T_r, T_f, T_g, VELM, G_{MAX}, G_{MIN}, T_W, A_t, D_{turb}, q_{NL}/

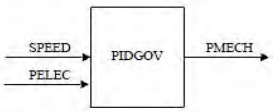


IBUS	PIDGOV'	I	Feedback Signal	Rperm	Treg	Kp	Ki	Kd	Ta	Tb	Dturb
6692	'PIDGOV'	G1	1	0.04	0	3	0.7	0	0.01	0.02	0

H.13 PIDGOV

Hydro Turbine and Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and ICON #_____ M,
and STATEs starting with #_____ K,
and VARs starting with #_____ L.



CONs	#	Value	Description
J			R_{perm}, permanent drop, pu
J+1			T_{reg} (sec), speed detector time constant
J+2			K_p, proportional gain, pu/sec
J+3			K_i, reset gain, pu/sec
J+4			K_d, derivative gain, pu
J+5			T_a (sec) > 0, controller time constant
J+6			T_b (sec) > 0, gate servo time constant
J+7			D_{turb}, turbine damping factor, pu

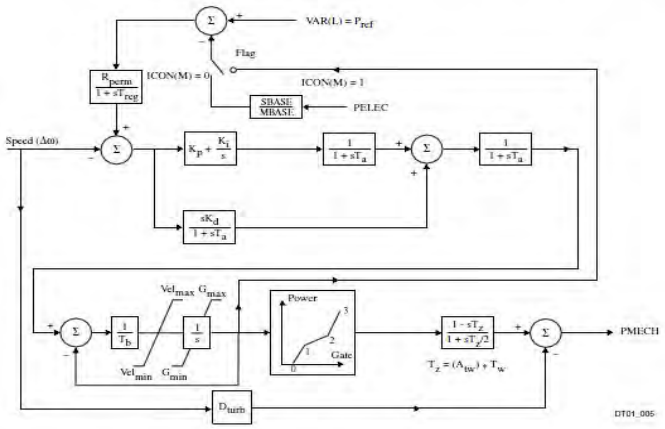
REPUBLICA DE PANAMA
854
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

J+7			D_{turb}, turbine damping factor, pu
J+8			G_0, gate opening at speed no load, pu
J+9			G_1, intermediate gate opening, pu
J+10			P_1, power at gate opening G_1, pu
J+11			G_2, intermediate gate opening, pu
J+12			P_2, power at gate opening G_2, pu
J+13			P_3, power at full opened gate, pu
J+14			G_{max}, maximum gate opening, pu
J+15			G_{min}, minimum gate opening, pu
J+16			$A_{tw} > 0$, factor multiplying T_w, pu
J+17			T_w (sec) > 0, water inertia time constant
J+18			Vel_{max}, minimum gate opening velocity, pu/sec
J+19			Vel_{min} < 0, minimum gate closing velocity, pu/sec

STATEs	#	Description
K		Input sensor
K+1		PI controller
K+2		First regulator
K+3		Derivative controller
K+4		Second regulator
K+5		Gate position
K+6		Water inertia

VARs	#		Description
L			Reference
ICONs	**#**	**Value**	**Description**
M			Feedback signal: 0 = Electrical power feedback 1 = Gate position

IBUS, 'PIDGOV', I, Feedback Signal, R_{perm}, T_{reg}, K_p, K_i, K_d, T_a, T_b, D_{turb}, G_0, G_1, P_1, G_2, P_2, P_3, G_{max}, G_{min}, A_{tw}, T_w, Vel_{max}, Vel_{min}/

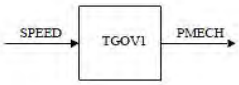


IBUS	TGOV1'	I	R	T1	Vmax	Vmin	T2	T3	Dt
6071	'TGOV1'	V2	0.06	0.05	0.851	0	1	3	0/

H.15 TGOV1

Steam Turbine-Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.



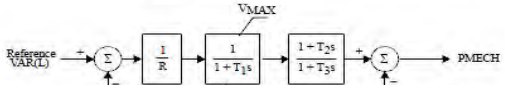
CONs	#	Value	Description
J			R
J+1			T_1 (>0) (sec)
J+2			V_{MAX}
J+3			V_{MIN}
J+4			T_2 (sec)
J+5			T_3 (>0) (sec)
J+6			D_t

Note: V_{MAX}, V_{MIN}, D_t are in per unit on generator base.
T_2/T_3 = high-pressure fraction.
T_3 = reheater time constant.

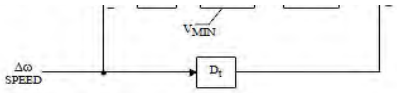
STATEs	#	Description
K		Valve opening
K+1		Turbine power

VARs	#	Description
L		Reference

IBUS, 'TGOV1', I, R, T_1, V_{MAX}, V_{MIN}, T_2, T_3, D_t/



855



IBUS	WPIDHY'	I	Treg	REG	Kp	KI	KD	TA	TB	VELMX	VELMN
6530	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05

H.21 WPIDHY

Woodward PID Hydro Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

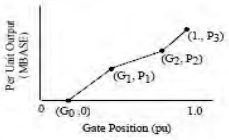


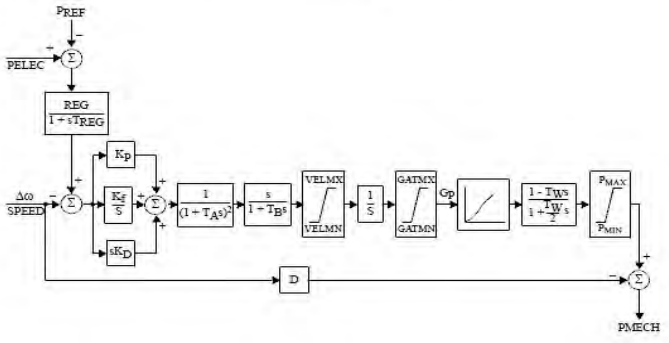
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_{REG} (sec)	J+11			T_W (>0) (sec)
J+1			REG	J+12			P_{MAX}
J+2			K_P	J+13			P_{MIN}
J+3			K_I	J+14			D
J+4			K_D	J+15			G_0
J+5			T_A (>0) (sec)	J+16			G_1
J+6			T_B (>0) (sec)	J+17			P_1
J+7			VELMX	J+18			G_2
J+8			VELMN (<0)	J+19			P_2
J+9			GATMX	J+20			P_3
J+10			GATMN				

STATEs	#	Description
K		Measured electrical power deviation
K+1		PID controller
K+2		First lag
K+3		Second lag
K+4		Rate
K+5		Gate
K+6		Mechanical power

VAR	#	Description
L		Electrical power reference

IBUS, 'WPIDHY', I, T_{REG}, REG, K_P, K_I, K_D, T_A, T_B, VELMX, VELMN, GATMX, GATMN, T_W, P_{MAX}, P_{MIN}, D, G_0, G_1,P_1, G_2, P_2, P_3/





Información de Base de Datos:

6090	'HYGOV'	E1	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1	0.005	2.52
6091	'HYGOV'	E2	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1	0.005	2.52
6094	'HYGOV'	L1	0.03	1	14	0.025	0.2	0.167	1.07	0.005	2.8
6095	'HYGOV'	L2	0.03	1	14	0.025	0.2	0.167	1.07	0.005	2.8
6097	'HYGOV'	F1	0.03	0.5	11.8	0.03	0.2	0.167	0.95	0.05	1.85
6098	'HYGOV'	F2	0.03	0.5	11.8	0.03	0.2	0.167	0.95	0.05	1.85
6099	'HYGOV'	F3	0.03	0.5	11.8	0.03	0.2	0.167	0.95	0.05	1.85
6101	'HYGOV'	B1	0.03	0.8	14.5	0.03	1	0.167	0.893	0.266	1.15
6102	'HYGOV'	B2	0.03	0.8	14.5	0.03	1	0.167	0.893	0.266	1.15

856

6110	'HYGOV'	B3	0.03	0.8	14.5	0.03	1	0.167	0.87	0.26	1.15
6134	'HYGOV'	G1	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.923	0.05	2.52
6135	'HYGOV'	G2	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.923	0.05	2.52
6136	'HYGOV'	G3	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.923	0.05	2.52
6176	'HYGOV'	E1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.4	1
6177	'HYGOV'	E2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.4	1
6071	'TGOV1'	V2	0.06	0.05	0.851	0	1	3	0/		
6072	'TGOV1'	V3	0.06	0.05	0.851	0	1	3	0/		
6073	'TGOV1'	V4	0.06	0.05	0.851	0	1	3	0/		
6128	'TGOV1'	G3	0.03	0.05	0.74	0.327	1	3	0/		
6129	'TGOV1'	G4	0.03	0.05	0.77	0.1	1	3	0/		
6078	'TGOV1'	V9	0.06	0.05	0.859	0	1	3	0/		
6075	'GAST'	J5	0.04	0.1	0.1	3	1	2	0.84	0.05	0.5/
6076	'GAST'	J6	0.04	0.1	0.1	3	1	2	0.84	0.05	0.5/
6077	'GAST'	T8	0.04	0.1	0.1	3	1	2	0.7	0.05	0.5/
6104	'GAST'	CO	0.03	0.015	0.2	5	1.05	0.67	0.84	0	0.5/
6113	'GAST'	G1	0.04	0.4	0.1	3	1	2	0.69	0.05	0.5/
6114	'GAST'	G2	0.04	0.4	0.1	3	1	2	0.69	0.05	0.5/
6130	'GAST'	G5	0.03	0.01	0.05	3	1	2	0.7	0.05	0.5/
6106	'DEGOV1'	M1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6106	'DEGOV1'	M2	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6106	'DEGOV1'	M3	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6107	'DEGOV1'	M4	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6107	'DEGOV1'	M5	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6107	'DEGOV1'	M6	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6127	'DEGOV1'	G6	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6155	'DEGOV1'	G7	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6155	'DEGOV1'	G8	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6156	'DEGOV1'	G1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6157	'DEGOV1'	G2	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6172	'DEGOV1'	P1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6172	'DEGOV1'	P2	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6172	'DEGOV1'	P3	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6264	'HYGOV'	G1	0.05	0.5	10	0.1	0.1	0.167	0.95	0.05	1
6265	'HYGOV'	G2	0.05	0.5	10	0.1	0.1	0.167	0.95	0.05	1
6268	'HYGOV'	G3	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.95	0.05	2.52
6271	'DEGOV1'	G1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6271	'DEGOV1'	G2	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6271	'DEGOV1'	G3	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6271	'DEGOV1'	G4	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6271	'DEGOV1'	G5	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6272	'DEGOV1'	G0	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6272	'DEGOV1'	G6	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6272	'DEGOV1'	G7	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6272	'DEGOV1'	G8	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6272	'DEGOV1'	G9	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6281	'DEGOV1'	G1	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6281	'DEGOV1'	G2	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6281	'DEGOV1'	G3	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6281	'DEGOV1'	G4	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6282	'DEGOV1'	G5	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6282	'DEGOV1'	G6	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6282	'DEGOV1'	G7	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6282	'DEGOV1'	G8	1	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6291	'DEGOV1'	G1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6292	'DEGOV1'	G2	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6293	'GAST'	G3	0.04	0.05	0.05	3	1	2	1	0.05	0/
6321	'HYGOV'	M1	0.03	1	14.28	0.025	0.2	0.167	0.923	0.05	0.357
6321	'HYGOV'	M2	0.03	1	14.28	0.025	0.2	0.167	0.923	0.05	0.357
6333	'HYGOV'	G1	0.03	1	14	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.8
6334	'HYGOV'	G2	0.03	1	14	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.8
6335	'HYGOV'	G1	0.04	0.5	14	0.05	0.5	0.167	1	0	1
6336	'HYGOV'	G2	0.04	0.5	14	0.05	0.5	0.167	1	0	1
6361	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6362	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6364	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6365	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6367	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6368	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6384	'HYGOV'	G1	0.03	1	14.28	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52
6384	'HYGOV'	G2	0.03	1	14.28	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52
6385	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	14.28	0.025	0.2	0.167	0.95	0.45	0.357
6385	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	14.28	0.025	0.2	0.167	0.95	0.45	0.357
6510	'HYGOV'	G1	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52
6511	'HYGOV'	G2	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52
6520	'HYGOV'	P1	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52

857

6530	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6530	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6541	'DEGOV1'	G1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6542	'DEGOV1'	G2	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6543	'DEGOV1'	G3	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6544	'DEGOV1'	G4	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6545	'DEGOV1'	G5	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6546	'DEGOV1'	G6	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6552	'DEGOV1'	G1	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6553	'DEGOV1'	G2	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6554	'DEGOV1'	G3	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6555	'DEGOV1'	G4	0	5	0.05	0.95	15	5.1	0.322	0	0.002
6560	'HYGOV'	G1	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52
6570	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	14.28	0.025	0.2	0.167	1	0.25	0.357
6570	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	14.28	0.025	0.2	0.167	1	0.25	0.357
6600	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6621	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6621	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6623	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6623	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6631	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	14.28	0.025	0.2	0.167	0.95	0.45	0.357
6631	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	14.28	0.025	0.2	0.167	0.95	0.45	0.357
6641	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6641	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6651	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6661	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6671	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	14.5	0.03	1	0.167	0.95	0.53	1.15
6672	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	14.5	0.03	1	0.167	0.95	0.53	1.15
6681	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6682	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6692	'PIDGOV'	G1	1	0.04	0	3	0.7	0	0.01	0.02	0
6693	'PIDGOV'	G2	1	0.04	0	3	0.7	0	0.01	0.02	0
6694	'PIDGOV'	G3	1	0.04	0	3	0.7	0	0.01	0.02	0
6696	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6697	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6699	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6700	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6701	'HYGOV'	G3	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6711	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6721	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6721	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6731	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6731	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6741	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6741	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6750	'HYGOV'	G1	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.8	0.05	2.52
6750	'HYGOV'	G2	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.8	0.05	2.52
6750	'HYGOV'	G3	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	0.8	0.05	2.52
6763	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	16	2.50E-02	0.2	0.167	1	0.00E+00	2.52
6763	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	16	2.50E-02	0.2	0.167	1	0.00E+00	2.52
6765	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6765	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6767	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6767	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6769	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6769	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6771	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6771	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6781	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6781	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6791	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6792	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.167	0.87	0.45	1
6821	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6831	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6831	'WPIDHY'	G2	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6841	'HYGOV'	G1	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6842	'HYGOV'	G2	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6843	'HYGOV'	G3	0.03	0.8	4	0.03	0.2	0.17	1	0.45	1
6851	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05	0	0.02	0.01	0.05	-0.05
6861	'HYGOV'	G1	0.03	1	14.28	0.025	0.2	0.167	1	0.01	0.357
6861	'HYGOV'	G2	0.03	1	14.28	0.025	0.2	0.167	1	0.01	0.357
6861	'HYGOV'	G3	0.03	1	14.28	0.025	0.2	0.167	1	0.01	0.357
6871	'HYGOV'	G1	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52
6871	'HYGOV'	G2	0.03	1	16	0.025	0.2	0.167	1.2	0.01	2.52
6881	'HYGOV'	G1	0.05	0.5	10	0.1	0.1	0.167	0.95	0.05	1
6882	'HYGOV'	G2	0.05	0.5	10	0.1	0.1	0.167	0.95	0.05	1

858

Tmax	Tmin	Droop	TE
0.8	0.387	0.03	0.05/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
859

At	Dturb	qNL
1.05	0.5	0.08/

G0	G1	P1	G2	P2	P3	Gmax	Gmin	Atw	Tw	Velmax	Velmin
0	0.5	0.5	0.75	0.75	1	1	0	1	0.2	0.16	0.0/


860
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

861

GATMX	GATMN	Tw	Pmax	Pmin	D	G0	G1	P1	G2	P2	P3
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/

1.05	0.5	0.08/
1.05	0.5	0.08/
1.05	0.5	0.08/
1.05	0.5	0.08/
1.05	0.5	0.08/
1.05	0.5	0.08/
1.05	0.5	0.08/
1.36	0.5	0.08/
1.36	0.5	0.08/

REPUBLICA DE PANAMA
862
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1.36	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.2	0.5	0.08/	
1.2	0.5	0.08/	
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
1.25	0.5	0.125/	
1.25	0.5	0.125/	
1.05	0.5	0.08/	
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.03	0.04	0.05/
0.8	0.03	0.04	0.05/
0.8	0.03	0.04	0.05/
0.8	0.03	0.04	0.05/
1.2	0.3	0.04	0.05/
1.2	0.3	0.04	0.05/
1.2	0.3	0.04	0.05/
1.2	0.3	0.04	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
0.8	0.387	0.03	0.05/
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.2	0	0.1/	
1.2	0	0.1/	
1.2	0.5	0.08/	
1.2	0.5	0.08/	
1.2	0.5	0.08/	
1.2	0.5	0.08/	
1.2	0.5	0.08/	
1.2	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	
1.05	0.5	0.08/	

863

1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
0.8	0.387	0.03	0.05/								
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1.36	0.5	0.08/									
1.36	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
0	0.5	0.5	0.75	0.75	1	1	0	1	0.2	0.16	0.0/
0	0.5	0.5	0.75	0.75	1	1	0	1	0.2	0.16	0.0/
0	0.5	0.5	0.75	0.75	1	1	0	1	0.2	0.16	0.0/
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.80000E-01/									
1.05	0.5	0.80000E-01/									
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	0.954	0.383	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1.000/
1	0.545	1.4	1.5	0.1	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	1.5	0.1	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1.2	0.5	0.08/									
1	0.545	1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4	0.827	0.83	1/
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1.05	0.5	0.08/									
1.25	0.5	0.125/									
1.25	0.5	0.125/									

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
864

MODELO DE EXCITADORES

Interpretación:

IBUS	ESAC8B'	I	TR	KP	KI	KD
6106	'ESAC8B'	M1	0	170	130	60

G.7 ESAC8B

Basler DECS

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

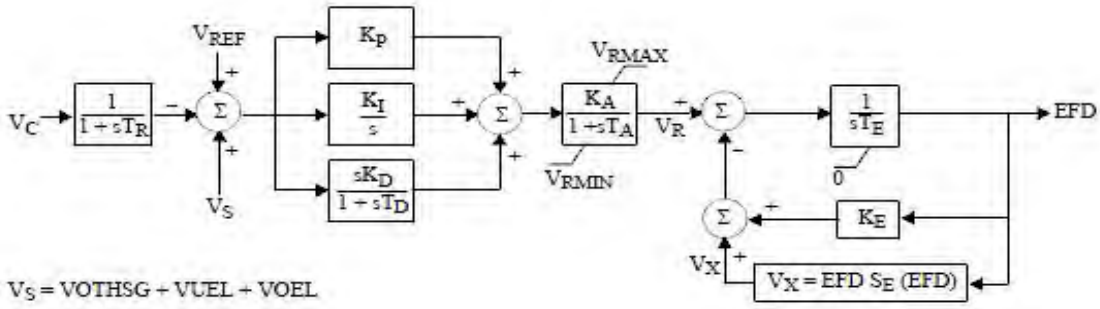


CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)	J+8			V_{RMIN}
J+1			K_P	J+9			$T_E > 0$ (sec)
J+2			K_I	J+10			K_E or zero
J+3			K_D	J+11			E_1
J+4			T_D (sec)	J+12			$S_E(E_1)$
J+5			K_A	J+13			E_2
J+6			T_A	J+14			$S_E(E_2)$
J+7			V_{RMAX} or zero				

STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Integral controller
K+2		Derivative controller
K+3		Voltage regulator
K+4		Exciter output, EFD

VARs	#	Description
L		K_E

IBUS, 'ESAC8B', I, T_R, K_P, K_I, K_D, T_D, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, T_E, K_E, E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL

IBUS	ESST4B'	I	TR	Kpr	Kir	VRMAX

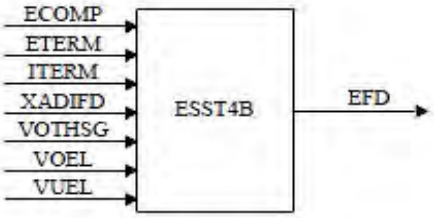
REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6077	'ESST4B'	T8	0	3.38	3.38	1

G.13 ESST4B

IEEE Type ST4B Potential or Compounded Source-Controlled Rectifier Exciter

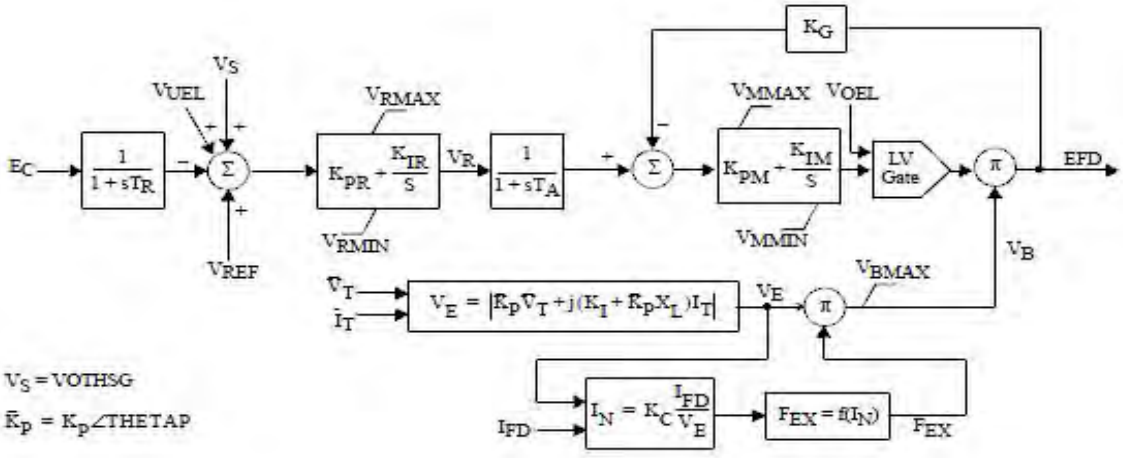
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



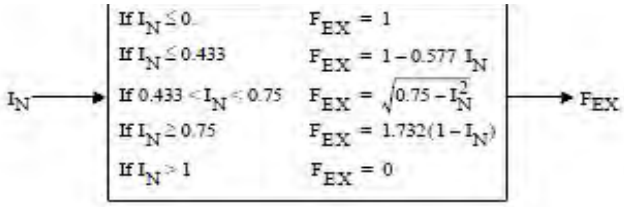
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)	J+9			V_{MMIN}
J+1			K_{PR}	J+10			K_G
J+2			K_{IR}	J+11			K_P
J+3			V_{RMAX}	J+12			K_I
J+4			V_{RMIN}	J+13			V_{BMAX}
J+5			T_A (sec)	J+14			K_C
J+6			K_{PM}	J+15			X_L
J+7			K_{IM}	J+16			THETAP
J+8			V_{MMAX}				

STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Regulator integrator
K+2		Regulator output, V_R
K+3		V_M

IBUS, 'ESST4B', I, T_R, K_{PR}, K_{IR}, V_{RMAX}, V_{RMIN}, T_A, K_{PM}, K_{IM}, V_{MMAX}, V_{MMIN}, K_G, K_P, K_I, V_{BMAX}, K_C, X_L, THETAP/



REPUBLICA DE PANAMA
866
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

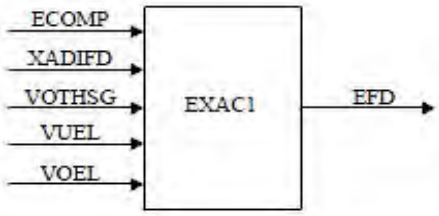


IBUS	EXAC1'	I	TR	TB	TC	KA
6104	'EXAC1'	CO	0	1	1	4000

G.15 EXAC1

IEEE Type AC1 Excitation System

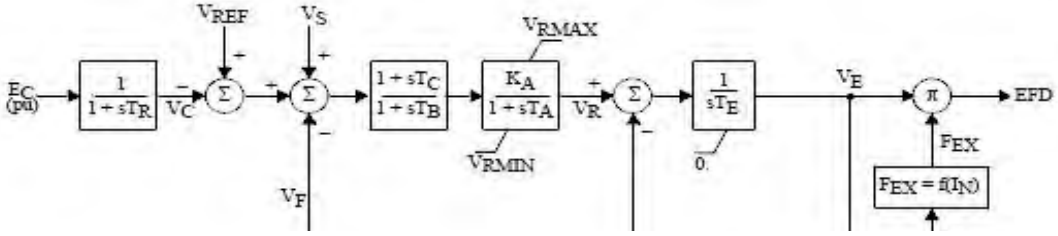
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



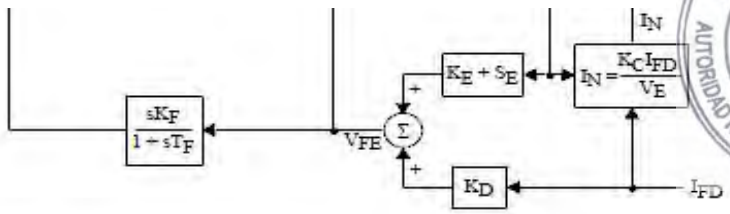
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)	J+9			$T_F > 0$ (sec)
J+1			T_B (sec)	J+10			K_C
J+2			T_C (sec)	J+11			K_D
J+3			K_A	J+12			K_E
J+4			T_A (sec)	J+13			E_1
J+5			V_{RMAX}	J+14			$S_E(E_1)$
J+6			V_{RMIN}	J+15			E_2
J+7			$T_E > 0$ (sec)	J+16			$S_E(E_2)$
J+8			K_F				

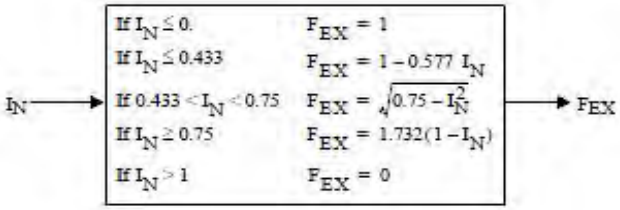
STATEs	#	Description
K		Sensed E_T
K+1		Lead lag
K+2		Regulator output
K+3		V_E
K+4		Feedback output

IBUS, 'EXAC1', I, T_R, T_B, T_C, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, T_E, K_F, T_F, K_C, K_D, K_E, E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



867





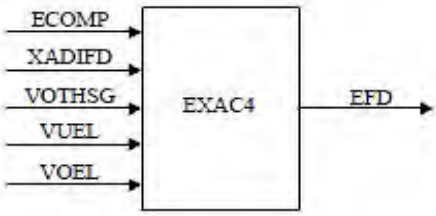
$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$

IBUS	EXAC4'	I	TR	VIMAX	VIMIN	TC
6078	'EXAC4'	V9	0	0.2	-0.2	1.149

G.19 EXAC4

IEEE Type AC4 Excitation System

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.

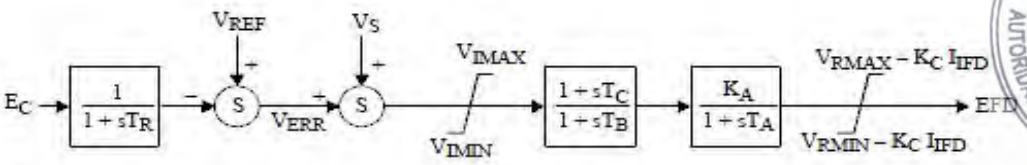


CONs	#	Value	Description
J			T_R
J+1			V_{IMAX}
J+2			V_{IMIN}
J+3			T_C
J+4			T_B (sec)
J+5			K_A
J+6			T_A
J+7			V_{RMAX}
J+8			V_{RMIN}
J+9			K_C

STATEs	#	Description
K		$V_{measured}$
K+1		Lead lag
K+2		V_R

IBUS, 'EXAC4', I, T_R, V_{IMAX}, V_{IMIN}, T_C, T_B, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_C/

REPUBLICA DE PANAMA
868
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



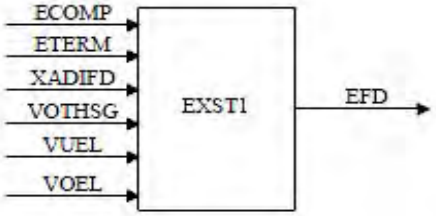
VS = VOTHSG + VUEL + VOEL

IBUS	EXST1'	I	TR	VIMAX	VIMIN	TC
6090	'EXST1'	E1	0.025	3	-3	0.005

G.24 EXST1

IEEE Type ST1 Excitation System

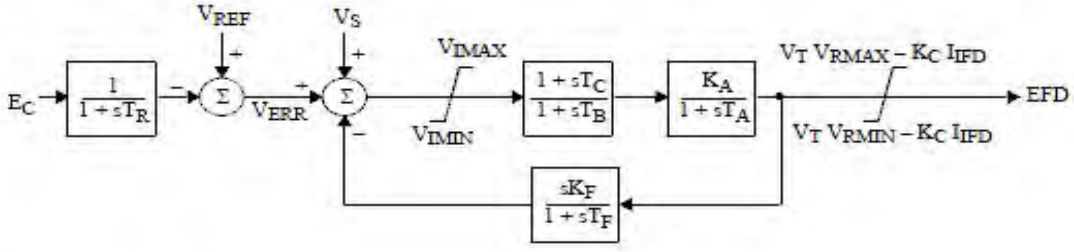
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R	J+6			T_A (sec)
J+1			V_{IMAX}	J+7			V_{RMAX}
J+2			V_{IMIN}	J+8			V_{RMIN}
J+3			T_C	J+9			K_C
J+4			T_B (sec)	J+10			K_F
J+5			K_A	J+11			T_F (> 0) (sec)

STATEs	#	Description
K		$V_{measured}$
K+1		Lead lag
K+2		V_R
K+3		Feedback

IBUS, 'EXST1', I, T_R, V_{IMAX}, V_{IMIN}, T_C, T_B, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_C, K_F, T_F



VS = VOTHSG + VUEL + VOEL

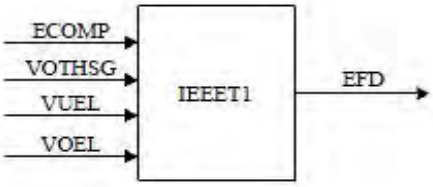
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
869

IBUS	IEEET1'	I	TR	KA	TA	VRMAX
6072	'IEEET1'	V3	0	126.37	1	2

G.28 IEEET1

IEEE Type 1 Excitation System

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

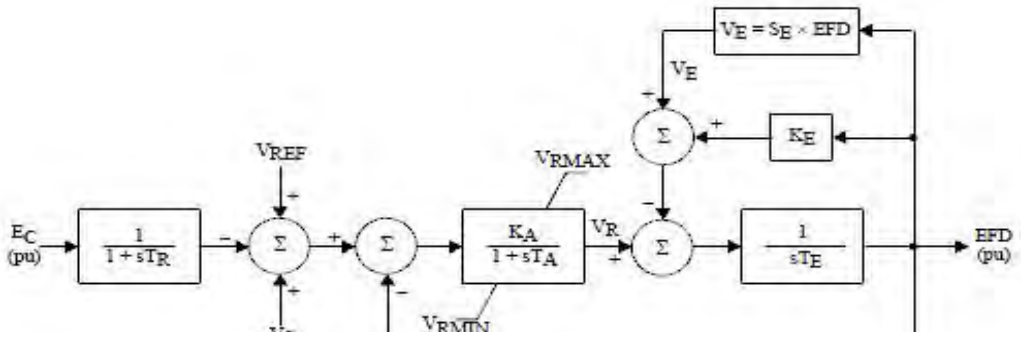


CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)
J+1			K_A
J+2			T_A (sec)
J+3			V_{RMAX} or zero
J+4			V_{RMIN}
J+5			K_E or zero
J+6			T_E (>0) (sec)
J+7			K_F
J+8			T_F (>0) (sec)
J+9		0	Switch
J+10			E_1
J+11			$S_E(E_1)$
J+12			E_2
J+13			$S_E(E_2)$

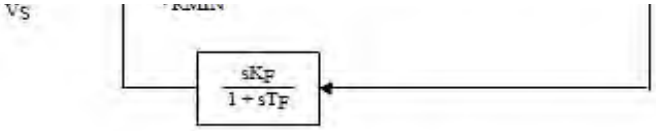
STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Regulator output, V_R
K+2		Exciter output, EFD
K+3		Rate feedback integrator

VARs	#	Description
L		K_E

IBUS, 'IEEET1', I, T_R, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_E, T_E, K_F, T_F, 0., E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



870



$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$

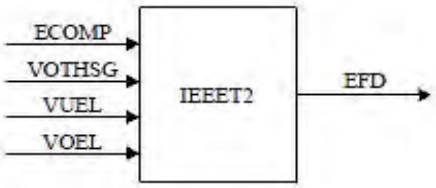
Note: S_E is the saturation function.

IBUS	IEEET2'	I	TR	KA	TA	VRMAX
6075	'IEEET2'	J5	0.025	400	0.1	6.59

G.29 IEEET2

IEEE Type 2 Excitation System

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

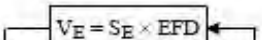


CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)
J+1			K_A
J+2			T_A (sec)
J+3			V_{RMAX} or zero
J+4			V_{RMIN}
J+5			K_E
J+6			T_E (>0) (sec)
J+7			K_F
J+8			T_{F1} (>0) (sec)
J+9			T_{F2} (>0) (sec)
J+10			E_1
J+11			$S_E(E_1)$
J+12			E_2
J+13			$S_E(E_2)$

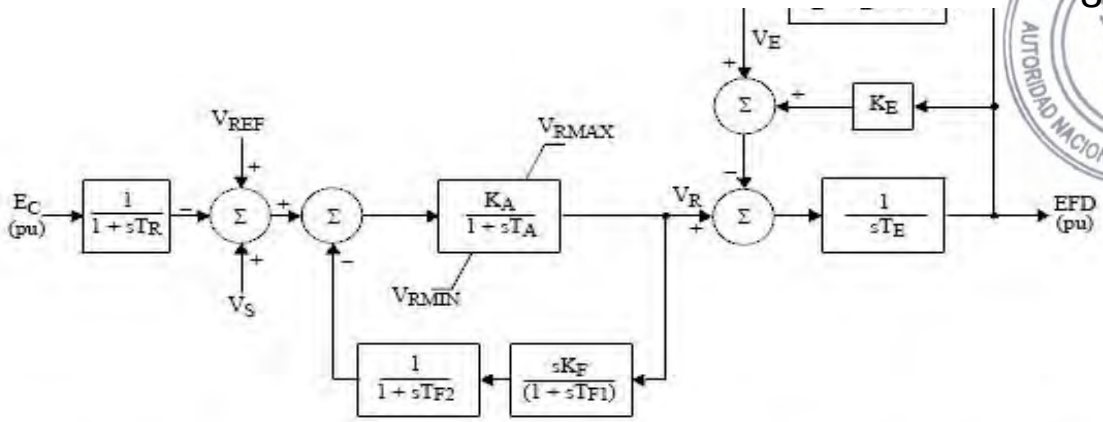
STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Regulator output, V_R
K+2		Exciter output, EFD
K+3		First feedback integrator
K+4		Second feedback integrator

VARs	#	Description
L		K_E

IBUS, 'IEEET2', I, T_R, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_E, T_E, K_F, T_{F1}, T_{F2}, E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



871



$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$

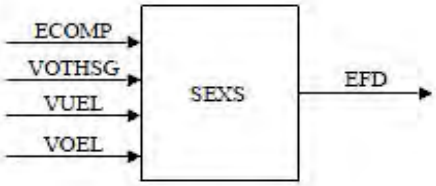
Note: S_E is the saturation function.

IBUS	SEXS'	I	TA/TB	TB	K	TE
6113	'SEXS'	G1	0.1	10	100	0.05

G.42 SEXS

Simplified Excitation System

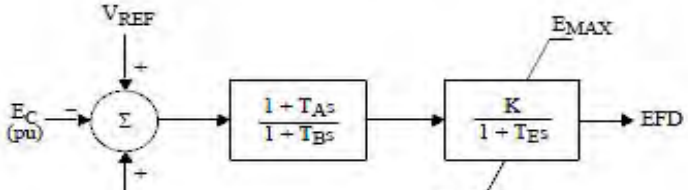
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



CONs	#	Value	Description
J			T_A/T_B
J+1			T_B (>0) (sec)
J+2			K
J+3			T_E (sec)
J+4			E_{MIN} (pu on EFD base)
J+5			E_{MAX} (pu on EFD base)

STATEs	#	Description
K		First integrator
K+1		Second integrator

IBUS, 'SEXS', I, T_A/T_B, T_B, K, T_E, E_{MIN}, E_{MAX}/



872

$$V_S \qquad E_{MIN}$$

$$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$$

Información de Base de Datos:

6071	'IEEET1'	V2	0	217.03	1	2
6072	'IEEET1'	V3	0	126.37	1	2
6073	'IEEET1'	V4	0	126.37	1	2
6281	'IEEET1'	G1	0	200	0.014	7.3
6281	'IEEET1'	G2	0	200	0.014	7.3
6281	'IEEET1'	G3	0	200	0.014	7.3
6281	'IEEET1'	G4	0	200	0.014	7.3
6282	'IEEET1'	G5	0	400	0.02	7.3
6282	'IEEET1'	G6	0	400	0.02	7.3
6282	'IEEET1'	G7	0	400	0.02	7.3
6282	'IEEET1'	G8	0	400	0.02	7.3
6075	'IEEET2'	J5	0.025	400	0.1	6.59
6076	'IEEET2'	J6	0.025	400	0.1	6.59
6090	'EXST1'	E1	0.025	3	-3	0.005
6091	'EXST1'	E2	0.025	3	-3	0.005
6094	'EXST1'	L1	0.025	3	-3	0.005
6095	'EXST1'	L2	0.025	3	-3	0.005
6097	'EXST1'	F1	0.025	3	-3	1
6098	'EXST1'	F2	0.025	3	-3	1
6099	'EXST1'	F3	0.025	3	-3	1
6101	'EXST1'	B1	0.025	3	-3	0.005
6102	'EXST1'	B2	0.025	3	-3	0.005
6176	'EXST1'	E1	0.02	10	-10	0.025
6177	'EXST1'	E2	0.02	10	-10	0.025
6110	'EXST1'	B3	0.025	4	-1	0.0075
6106	'ESAC8B'	M1	0	170	130	60
6106	'ESAC8B'	M2	0	170	130	60
6106	'ESAC8B'	M3	0	170	130	60
6107	'ESAC8B'	M4	0	170	130	60
6107	'ESAC8B'	M5	0	170	130	60
6107	'ESAC8B'	M6	0	170	130	60
6155	'ESAC8B'	G7	0	170	130	60
6155	'ESAC8B'	G8	0	170	130	60
6156	'ESAC8B'	G1	0	170	130	60
6157	'ESAC8B'	G2	0	170	130	60
6172	'ESAC8B'	P1	0	170	130	60
6172	'ESAC8B'	P2	0	170	130	60
6172	'ESAC8B'	P3	0	170	130	60
6271	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6271	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25

873

6271	'ESAC8B'	G3	0	100	150	25
6271	'ESAC8B'	G4	0	100	150	25
6271	'ESAC8B'	G5	0	100	150	25
6272	'ESAC8B'	G0	0	100	150	25
6272	'ESAC8B'	G6	0	100	150	25
6272	'ESAC8B'	G7	0	100	150	25
6272	'ESAC8B'	G8	0	100	150	25
6272	'ESAC8B'	G9	0	100	150	25
6127	'ESAC8B'	G6	0	170	130	60
6077	'ESST4B'	T8	0	3.38	3.38	1
6078	'EXAC4'	V9	0	0.2	-0.2	1.149
6104	'EXAC1'	CO	0	1	1	4000
6113	'SEXS'	G1	0.1	10	100	0.05
6114	'SEXS'	G2	0.1	10	100	0.05
6128	'SEXS'	G3	0.1	10	100	0.05
6129	'SEXS'	G4	0.1	10	100	0.05
6130	'SEXS'	G5	0.1	10	100	0.05
6134	'SEXS'	G1	0.1	10	100	0.05
6135	'SEXS'	G2	0.1	10	100	0.05
6136	'SEXS'	G3	0.1	10	100	0.05
6140	'SEXS'	G1	0.1	10	100	0.05
6140	'SEXS'	G2	0.1	10	100	0.05
6140	'SEXS'	G3	0.1	10	100	0.05
6140	'SEXS'	G4	0.1	10	100	0.05
6140	'SEXS'	G5	0.1	10	100	0.05
6140	'SEXS'	G6	0.1	10	100	0.05
6264	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	1
6265	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	1
6268	'EXST1'	G3	0.025	3	-3	0.008
6291	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6292	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6293	'ESAC8B'	G3	0	100	150	25
6321	'EXST1'	M1	0.025	3	-3	0.005
6321	'EXST1'	M2	0.025	3	-3	0.005
6333	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.008
6334	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.008
6335	'EXST1'	G1	0	3	-3	1
6336	'EXST1'	G2	0	3	-3	1
6361	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6362	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6364	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6365	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6367	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.008
6368	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.008
6384	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.005
6384	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.005
6385	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.005

874

6385	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.005
6510	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.008
6511	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.008
6520	'EXST1'	P1	0.025	3	-3	0.008
6530	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6530	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6541	'ESAC8B'	G1	0	170	130	60
6542	'ESAC8B'	G2	0	170	130	60
6543	'ESAC8B'	G3	0	170	130	60
6544	'ESAC8B'	G4	0	170	130	60
6545	'ESAC8B'	G5	0	170	130	60
6546	'ESAC8B'	G6	0	170	130	60
6552	'ESAC8B'	G1	0	170	130	60
6553	'ESAC8B'	G2	0	170	130	60
6554	'ESAC8B'	G3	0	170	130	60
6555	'ESAC8B'	G4	0	170	130	60
6560	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.008
6570	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.005
6570	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.005
6600	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6621	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6621	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6623	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6623	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6631	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.005
6631	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.005
6641	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6641	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6651	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6661	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6671	'EXST1'	G1	0.025	2	-2	0.008
6672	'EXST1'	G2	0.025	2	-2	0.008
6681	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.008
6682	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.008
6692	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6693	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6694	'ESAC8B'	G3	0	100	150	25
6696	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6697	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6699	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6700	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6701	'ESAC8B'	G3	0	100	150	25
6711	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6721	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6721	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6731	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6731	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250

875

6741	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6741	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6750	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.008
6750	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.008
6750	'EXST1'	G3	0.025	3	-3	0.008
6763	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6763	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6765	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6765	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6767	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6767	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6769	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6769	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6771	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6771	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6781	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6781	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6791	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6792	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6821	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6831	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6831	'ESAC8B'	G2	0.05	2430	3530	250
6841	'ESAC8B'	G1	0	100	150	25
6842	'ESAC8B'	G2	0	100	150	25
6843	'ESAC8B'	G3	0	100	150	25
6851	'ESAC8B'	G1	0.05	2430	3530	250
6861	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.005
6861	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.005
6861	'EXST1'	G3	0.025	3	-3	0.005
6871	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	0.008
6871	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	0.008
6881	'EXST1'	G1	0.025	3	-3	1
6882	'EXST1'	G2	0.025	3	-3	1
6921	'IEEET1'	C1	0	120	0.02	5
6922	'IEEET1'	C2	0	120	0.02	5
6923	'IEEET1'	C1	0	120	0.02	5
6924	'IEEET1'	C2	0	120	0.02	5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
876

TD	KA	TA	VRMAX	VRMIN	TE	KE
0.03	1	0	10	0	1	1

VRMIN	TA	KPM	KIM	VMMAX	VMMIN	KG

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
877

-0.87	0.01	1	0	1	-0.87	0

878

TA	VRMAX	VRMIN	TE	KF	TF	KC
0.05	56	0	1.5	0.025	0.4	0.1

REPUBLICA DE PANAMA
879
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

TB	KA	TA	VRMAX	VRMIN	KC
22.97	1000	0.002	5.236	-4.189	0/

REPUBLICA DE PANAMA
880
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

TB	KA	TA	VRMAX	VRMIN	KC	KF
0.0937	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1

881

VRMIN	KE	TE	KF	TF	0	E1
0	1	0.8	0.078	0.726	0	2.4

REPUBLICA DE PANAMA
882
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VRMIN	KE	TE	KF	TF1	TF2	E1
0	1	1.3	0.05	0.8	1.3	2.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
883

EMIN	EMAX
0	4/

884

0	1	0.8	0.078	0.726	0	2.4
0	1	0.8	0.078	0.726	0	2.4
0	1	0.8	0.078	0.726	0	2.4
-6.6	0.8	0.8	0.02	0.8	0	2.4
-6.6	0.8	0.8	0.02	0.8	0	2.4
-6.6	0.8	0.8	0.02	0.8	0	2.4
-6.6	0.8	0.8	0.02	0.8	0	2.4
-6.6	0.8	0.8	0.02	0.8	0	2.4
-6.6	0.8	0.8	0.02	0.8	0	2.4
-6.6	0.8	0.8	0.02	0.8	0	2.4
0	1	1.3	0.05	0.8	1.3	2.4
0	1	1.3	0.05	0.8	1.3	2.4
0.0937	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.0937	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.1
5	60	0.00133	6	-5.3	0	0
5	60	0.00133	6	-5.3	0	0
5	60	0.00133	6	-5.3	0	0
0.088	60	0.00133	6	-5.3	0.02	0.1
0.088	60	0.00133	6	-5.3	0.02	0.1
0.1	30	0.05	3.5	-3.1	0.06	0.1
0.1	30	0.05	3.5	-3.1	0.06	0.1
0.05	50	0.005	10	-10	0.02	0.1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1

885

0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
-0.87	0.01	1	0	1	-0.87	0
22.97	1000	0.002	5.236	-4.189	0/	
0.05	56	0	1.5	0.025	0.4	0.1
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
0	4/					
5	60	0.00133	6	-5.3	0	0
5	60	0.00133	6	-5.3	0	0
0.088	80	0.003	3	-3	0.02	0.01
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.088	80	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.088	80	0.0027	3	-3	0.02	0.1
1	180	0.025	5	-5	0	0.002
1	180	0.025	5	-5	0	0.002
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.088	80	0.003	3	-3	0.02	0.01
0.088	80	0.003	3	-3	0.02	0.01
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066

886

0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.088	50	0.002	3	-3	0	0
0.088	50	0.002	3	-3	0	0
0.088	80	0.003	3	-3	0.02	0.01
0.088	80	0.003	3	-3	0.02	0.01
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1

887

0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	0.01	0.01	10	-10	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	1	0	10	0	1	1
0.03	0.01	0.01	7.53	0	0.2	1
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.0937	80	0.0027	3	-3	0.02	0.066
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
0.088	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1
5	60	0.00133	6	-5.3	0	0
5	60	0.00133	6	-5.3	0	0
-5	0	0.8	0.033	0.53	0	2.47
-5	0	0.8	0.033	0.53	0	2.47
-5	0	0.8	0.033	0.53	0	2.47
-5	0	0.8	0.033	0.53	0	2.47

REPUBLICA DE PANAMA
888
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

E1	SE(E1)	E2	SE(E2)
3.8	1.36	4.5	1.5/

KP	KI	VBMAX	KC	KL	THETAP

889

5.92	0	7.4	0.11	0	2/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
890

KD	KE	E1	SE(E1)	E2	SE(E2)
2	1	9	0.001	10	0.01/


891
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
892
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

TF
1.5/

REPUBLICA DE PANAMA
893
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

SE(E1)	E2	SE(E2)
0.03	5	0.5/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
894

SE(E1)	E2	SE(E2)
0.03	5	0.5/


895
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

896

0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
0.03	5	0.5/	
1.5/			
1.5/			
1.5/			
1.5/			
0.3/			
0.3/			
0.3/			
1.5/			
1.5/			
1.5/			
1.5/			
1.5/			
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/

REPUBLICA DE PANAMA
897
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
3.8	1.36	4.5	1.5/		
5.92	0	7.4	0.11	0	2/
2	1	9	0.001	10	0.01/

0.3/
0.3/
1.5/

3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/

1.5/
1.5/
1.5/
1.5/
0.4/
0.4/

3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/

1.5/
1.5/
1.5/
1.5/
1.5/

898

1.5/			
1.5/			
1.5/			
1.5/			
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
1.5/			
1.5/			
1.5/			
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
1.5/			
1.5/			
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
4.45	1.18	5.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
0.30/			
0.30/			
1.5/			
1.5/			
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
4.45	1.18	5.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/

899

3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
1.5/			
1.5/			
1.5/			
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.2500/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.45	1.18	4.56	1.25/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.8	1.36	4.5	1.5/
3.45	1.18	4.56	1.25/
4.45	1.18	5.56	1.25/
4.45	1.18	5.56	1.25/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.8	1.36	4.5	1.50/
3.45	1.18	4.56	1.25/
1.5/			
1.5/			
1.5/			
1.5/			
1.5/			
0.3/			
0.3/			
0.035	3.5	0.60/	
0.035	3.5	0.60/	
0.035	3.5	0.60/	
0.035	3.5	0.60/	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
900

MODELO DE ESTABILIZADORES

Interpretación:

IBUS	STAB2A'	I	K2	T2	K3	T3
6097	'STAB2A'	F1	1	4.4	10	1.8

F.8 STAB2A

Power Sensitive Stabilizing Unit (ASEA)

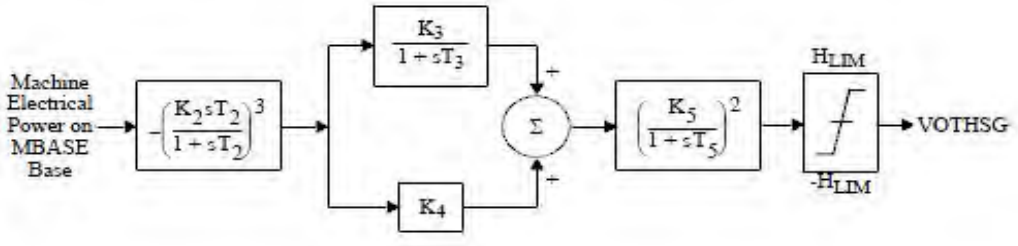
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



CONs	#	Value	Description
J			K_2
J+1			T_2 (sec) (>0)
J+2			K_3
J+3			T_3 (sec) (>0)
J+4			K_4
J+5			K_5
J+6			T_5 (sec) (>0)
J+7			H_{LIM}

STATEs	#	Description
K		Implicit
K+1		Integration
K+2		State
K+3		Variables

IBUS, 'STAB2A', I, K_2, T_2, K_3, T_3, K_4, K_5, T_5, H_{LIM}/



Información de Base de Datos:

6097 'STAB2A' F1 1 4.4 10 1.8

901

6098	'STAB2A'	F2	1	4.4	10	1.8
6099	'STAB2A'	F3	1	4.4	10	1.8
6101	'STAB2A'	B1	1	4.4	7.85	1.8
6102	'STAB2A'	B2	1	4.4	7.85	1.8
6110	'STAB2A'	B3	1	4.5	25	2
6176	'STAB2A'	E1	1	4.4	10	2
6177	'STAB2A'	E2	1	4.4	10	2
6264	'STAB2A'	G1	1	4.4	10	1.8
6265	'STAB2A'	G2	1	4.4	10	1.8

REPUBLICA DE PANAMA
902
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

K4	K5	T5	HLIM
1	1.41	0.01	0.05/

1 1.41 0.01 0.05/

REPUBLICA DE PANAMA
903
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1	1.41	0.01	0.05/
1	1.41	0.01	0.05/
0.785	1.41	0.01	0.03/
0.785	1.41	0.01	0.03/
5	1	0.01	0.03/
0.785	1.5	0.011	0.05/
0.785	1.5	0.011	0.05/
1	1.41	0.01	0.05/
1	1.41	0.01	0.05/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
904

MODELO DE RELEVADORES

Interpretación:

I	LDSHxx'	LID	f1	t1	frac1	f2
6028	'LDSHBL'	30	59.3	0.1	1	0

I.10 LDSHBL, LDSHOW, LDSHZN, LDSHAR, LDSHAL

Underfrequency Load Shedding Model

DYRE Data Record:

I, 'LDSHxx', LID f_1, t_1, $frac_1$, f_2, t_2, $frac_2$, f_3, t_3, $frac_3$, T_b /

LID is an explicit load identifier or may be '*' for application to loads of any ID associated with the subsystem type.

Model suffix "xx"	"I" Description
BL	Bus number
OW	Owner number
ZN	Zone number
AR	Area number
AL	0

CONs	Value	Description
J		f_1, first load shedding point (Hz)
J+1		t_1, first point pickup time (sec)
J+2		$frac_1$, first fraction of load to be shed
J+3		f_2, second load shedding point (Hz)
J+4		t_2, second fraction pickup time (sec)
J+5		$frac_2$, second fraction of load to be shed
J+6		f_3, third load shedding point (Hz)
J+7		t_3, third point pickup time (sec)
J+8		$frac_3$, third fraction of load to be shed
J+9		T_b, breaker time (sec)

VARs	Description
L	First timer memory
L+1	Second timer memory
L+2	Third timer memory

Reserved ICONs	Description
N	First point delay flag
N+1	First point timeout flag
N+2	First timer status
N+3	Second point delay flag
N+4	Second point timeout flag
N+5	Second timer status
N+6	Third point delay flag
N+7	Third point timeout flag
N+8	Third timer status

905

I	LVSHxx'	LID	JBUS	V1	T1	F1
6033	'LVSHBL'	47	0	0.913	0.5	1

I.13 LVSHBL, LVSHOW, LVSHZN, LVSHAR, LVSHAL

Undervoltage Load Shedding Model

DYRE Data Record:

I, 'LVSHxx', LID, JBUS, V1, T1, F1, V2, T2, F2, V3, T3, F3, TB/

LID is an explicit load identifier or may be '*' for application to loads of any ID associated with the subsystem type.

Model suffix "xx"	"I" Description
BL	Bus number
OW	Owner number
ZN	Zone number
AR	Area number
AL	0

CONs	Value	Description	CONs	Value	Description
J		V1, first load shedding point (pu)	J+5		F2, second fraction of load to be shed
J+1		T1, first point pickup time (sec)			
J+2		F1, first fraction of load to be shed	J+6		V3, third load shedding point (pu)
J+3		V2, second load shedding point (pu)	J+7		T3, third point pickup time (sec)
J+4		T2, second fraction pickup time (sec)	J+8		F3, third fraction of load to be shed
			J+9		TB, breaker time (sec)

ICONs	Value	Description
M		JBUS, remote bus number where voltage is measured*

Reserved ICONs	Description
N	First point delay flag
N+1	First point timeout flag
N+2	First timer status
N+3	Second point delay flag
N+4	Second point timeout flag

VARs	Description
L	First timer memory
L+1	Second timer memory
L+2	Third timer memory

Reserved ICONs	Description
N+5	Second timer status
N+6	Third point delay flag
N+7	Third point timeout flag
N+8	Third timer status

* Set JBUS = 0, if remote bus is same as the local bus to which the load is connected.

Información de Base de Datos:

/* EDCXBF (ESQUEMA DE DESLIGUE DE CARGA POR BAJA FRECUENCIA)
/* PRIMERA ETAPA

6028	'LDSHBL'	30	59.3	0.1	1	0
6028	'LDSHBL'	28	59.3	0.1	1	0
6030	'LDSHBL'	33	59.3	0.1	1	0
6185	'LDSHBL'	86	59.3	0.1	1	0
6039	'LDSHBL'	44	59.3	0.1	1	0

906

6212	'LDSHBL'	4	59.3	0.1	1	0
/* SEGUNDA ETAPA						
6043	'LDSHBL'	5	59.1	0.1	1	0
6030	'LDSHBL'	32	59.1	0.1	1	0
6191	'LDSHBL'	93	59.1	0.1	1	0
6039	'LDSHBL'	45	59.1	0.1	1	0
6037	'LDSHBL'	36	59.1	0.1	1	0
6800	'LDSHBL'	87	59.1	0.1	1	0
/* TERCERA ETAPA						
6185	'LDSHBL'	84	58.75	0.1	1	0
6035	'LDSHBL'	54	58.75	0.1	1	0
6185	'LDSHBL'	83	58.75	0.1	1	0
6066	'LDSHBL'	1	58.75	0.1	0.175	58.65
6058	'LDSHBL'	3	58.75	0.1	1	0
6058	'LDSHBL'	2	58.75	0.1	1	0
/* CUARTA ETAPA						
6007	'LDSHBL'	2	58.65	0.1	1	0
6007	'LDSHBL'	3	58.65	0.1	0.57	58.45
6043	'LDSHBL'	10	58.65	0.1	1	0
6007	'LDSHBL'	1	58.65	0.1	0.623	0
6194	'LDSHBL'	12	58.65	0.1	1	0
6212	'LDSHBL'	2	58.65	0.1	1	0
6191	'LDSHBL'	94	58.65	0.1	1	0
6191	'LDSHBL'	92	58.65	0.1	1	0
6800	'LDSHBL'	81	58.65	0.1	1	0
/* QUINTA ETAPA						
6035	'LDSHBL'	53	58.55	0.1	1	0
6212	'LDSHBL'	5	58.55	0.1	1	0
6194	'LDSHBL'	9	58.55	0.1	1	0
6026	'LDSHBL'	60	58.55	0.1	1	0
6800	'LDSHBL'	89	58.55	0.1	1	0
6800	'LDSHBL'	82	58.55	0.1	1	0
/* SEXTA ETAPA						
6045	'LDSHBL'	3	58.45	0.1	1	0
6030	'LDSHBL'	34	58.45	0.1	1	0
6185	'LDSHBL'	85	58.45	0.1	1	0
6030	'LDSHBL'	35	58.45	0.1	1	0
6007	'LDSHBL'	13	58.45	0.1	0.636	0
6025	'LDSHBL'	57	58.45	0.1	1	0
6212	'LDSHBL'	3	58.45	0.1	1	0
6039	'LDSHBL'	42	58.45	0.1	1	0
6191	'LDSHBL'	95	58.45	0.1	1	0

/* EDCXBV (ESQUEMA DE DESLIGUE DE CARGA POR BAJO VOLTAJE)

/* PRIMERA ETAPA						
6033	'LVSHBL'	47	0	0.913	0.5	1
6033	'LVSHBL'	50	0	0.913	0.5	1




```
        6035        'LVSHBL'        55      0       0.913       0.5         1
        6035        'LVSHBL'        52      0       0.913       0.5         1
        6188        'LVSHBL'        60      0       0.913       0.5         1
        6188        'LVSHBL'        58      0       0.913       0.5         1
/*  SEGUNDA ETAPA
        6020        'LVSHBL'        61      0       0.913       0.9         1
        6020        'LVSHBL'        62      0       0.913       0.9         1
        6020        'LVSHBL'        63      0       0.913       0.9         1
        6020        'LVSHBL'        64      0       0.913       0.9         1
        6022        'LVSHBL'        65      0       0.913       0.9         1
/*  TERCERA ETAPA
        6041        'LVSHBL'        11      0       0.913       3           1
        6041        'LVSHBL'        15      0       0.913       3           1
        6043        'LVSHBL'        20      0       0.913       3           1
        6041        'LVSHBL'        22      0       0.913       3           1
```

REPUBLICA DE PANAMA
908
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

t2	f3	t3	frac3	Tb
0	0	0	0	0.066/

909

V2	T2	F2	V3	T3	F3	TB
0	0	0	0	0	0	0.066/

0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	reemplaza al 4-85
0	0	0	0	0	0.066/

910

0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	reemplaza al 5-96	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0.1	0.162	0	0	0	15-3 15-19 y 15-1(4 etapa)	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	reemplaza al TOC-8	
0	0	0	0	0	circuitos 16-13 y 16-11	
0.1	0.43	0	0	0	:uitos 16-14 y 16-12(6 etapa)	
0	0	0	0	0	reemplaza al 2-16	
0	0	0	0	0	circuito 15-24	
0	0	0	0	0	reemplaza al 3-108	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	reemplaza al 4-29	
0	0	0	0	0	reemplaza al 4-31	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	circuito coronado 15-25	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0.066/	
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/

911

0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/
0	0	0	0	0	0	0.066/


912
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


913
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


914
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

915

MODELO DE MÁQUINA EÓLICA

Interpretación:

IBUS	WT3G1'	ID	ICON(M)	CON(J) to CON(J+		
6431	'WT3G1'	G1	100	0.8	30	0

N.1 WT3G1

Doubly-Fed Induction Generator (Type 3)

This model is located at system bus #_____ IBUS
machine #_____ ID
This model uses CONs starting with #_____ J
and STATEs starting with #_____ K
and VARs starting with #_____ L
and ICONs starting with #_____ M

CONs	#	Value	Description
J			Xeq, Equivalent reactance for current injection (pu)
J+1			Kpll, PLL first integrator gain
J+2			Kipll, PLL second integrator gain
J+3			PLLMX, PLL maximum limit
J+4			Prated, Turbine MW rating

STATEs	#	Description
K		Converter lag for Ipcmd
K+1		Converter lag for Eqcmd
K+2		PLL first integrator
K+3		PLL second integrator
ICONs	**#**	**Description**
M		Number of lumped wind turbines

VARs	#	Desc
L		Vx, Real compo generator ref. fr
L+1		Vy, Imaginary co Vterm in genera
L+2		Ixinj, Active com injected current
L+3		Iyinj, Reactive c injected current

IBUS, 'WT3G1', ID, ICON(M), CON(J) to CON(J+4) /

IBUS	WT3E1'	ID	ICON(M) to ICON(M+5)			
6431	'WT3E1'	G1	6431	0	0	6430

916

N.2 WT3E1

Electrical Control for Type-3 Wind Generator

This model is located at system bus	#_____	IBUS
machine	#_____	ID
This model uses CONs starting with	#_____	J
and STATEs starting with	#_____	K
and VARs starting with	#_____	L
and ICONs starting with	#_____	M

CONs	#	Value	Description
J			Tfv. Filter time constant in voltage regulator (sec)
J+1			Kpv, Proportional gain in voltage regulator (pu)
J+2			Kiv, Integrator gain in voltage regulator (pu)
J+3			Xc, Line drop compensation reactance (pu)
J+4			Tfp, Filter time constant in torque regulator
J+5			Kpp, Proportional gain in torque regulator (pu)
J+6			Kip, Integrator gain in torque regulator (pu)
J+7			PMX, Max limit in torque regulator (pu)
J+8			PMN, Min limit in torque regulator (pu)
J+9			QMX, Max limit in voltage regulator (pu)
J+10			QMN, Min limit in voltage regulator (pu)
J+11			IP_{max}, Max reactive current limit
J+12			Trv, Voltage sensor time constant
J+13			RPMX, Max power order derivative
J+14			RPMN, Min power order derivative
J+15			T_Power, Power filter time constant
J+16			Kqi, MVAR/Voltage gain
J+17			VMINCL, Min voltage limit
J+18			VMAXCL, Max voltage limit
J+19			Kqv, Voltage/MVAR gain
J+20			XIQmin, Min limit of diff. between Vterm and Eq"cmd
J+21			XIQmax, Max limit of diff. between Vterm and Eq"cmd
J+22			Tv, Lag time constant in WindVar controller
J+23			Tp, Pelec filter in fast PF controller
J+24			Fn, A portion of online wind turbines
J+25			WPMIN, Shaft speed at Pmin (pu)
J+26			Wp20, Shaft speed at 20% rated power (pu)
J+27			Wp40, Shaft speed at 40% rated power (pu)
J+28			Wp60, Shaft speed at 60% rated power (pu)

CONs	#	Value	Description
J+29			Pwp, Minimum power for operating at Wp100 speed (pu)
J+30			Wp100, Shaft speed at 100% rated power (pu)

STATEs	#	Description
K		Filter in voltage regulator
K+1		Integrator in voltage regulator
		Filter in torque regulator

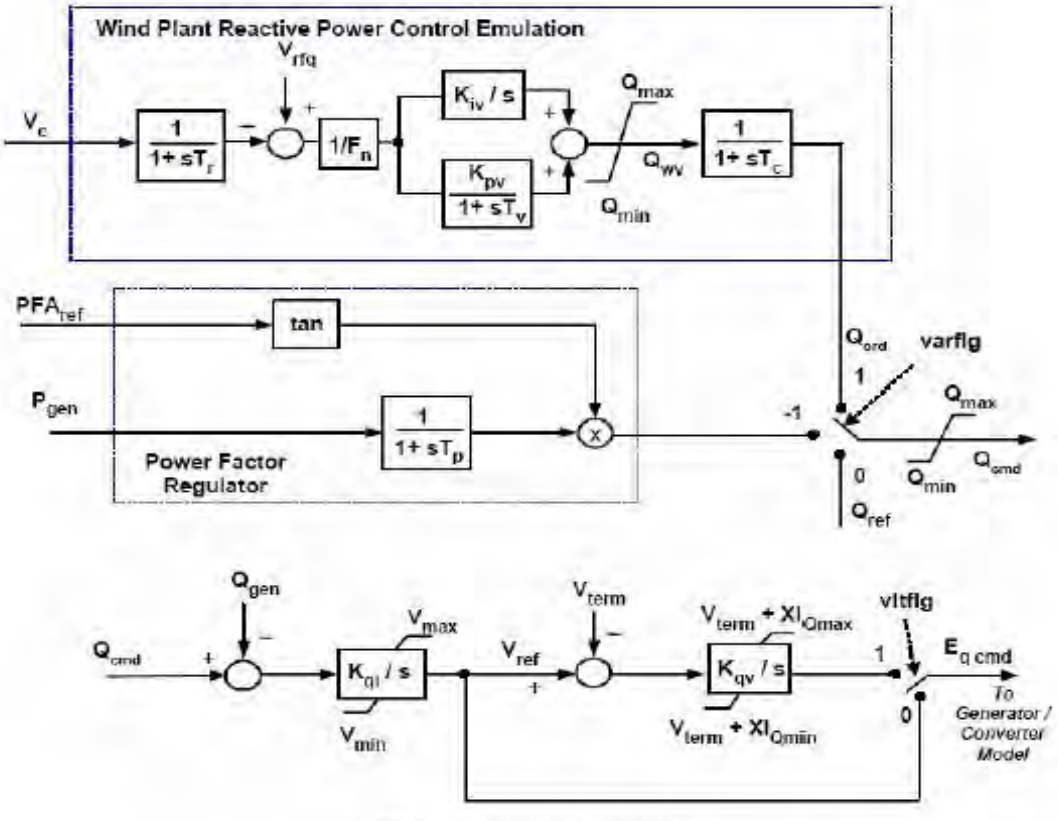
VARs	#	Description
L		Remote bus ref voltage
L+1		MVAR order from MVAR emulator
		Q reference if PFAFLG=0 &

917

K+2		Filter in torque regulator
K+3		Integrator in torque regulator
K+4		Voltage sensor
K+5		Power filter
K+6		MVAR/Vref integrator
K+7		Verror/internal machine voltage integrator
K+8		Lag of the WindVar controller
K+9		Input filter of Pelec for PF fast controller

L+2		Q reference if PFAFLG=0 & VARFLG=0
L+3		PF angle reference if PFAFLG=1
L+4		Storage of MW for computation of compensated voltage
L+5		Storage of MVAr for computation of compensated voltage
L+6		Storage of MVA for computation of compensated voltage
ICONs	**#**	**Description**
M		Remote bus # for voltage control
M+1		VARFLG: 0 = Constant Q control 1 = Use Wind Plant reactive power control -1 = Constant power factor control
M+2		VLTFLG: 1 = Use closed loop terminal voltage control
M+3		'From' bus of the interconnection transformer
M+4		'ToFrom' bus of the interconnection transformer
M+5		Interconnection transformer ID (specify within quotes)

IBUS, 'WT3E1', ID, ICON(M) to ICON(M+5), CON(J) to CON(J+30)/



Reactive power controls

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
918

IBUS	WT3P1'	ID				CC
6431	'WT3P1'	G1	0.3	150	25	3

N.4 WT3P1

Pitch Control Model for Type-3 Wind Generator

This model is located at system bus #_____ IBUS
machine #_____ ID
This model uses CONs starting with #_____ J
and STATEs starting with #_____ K

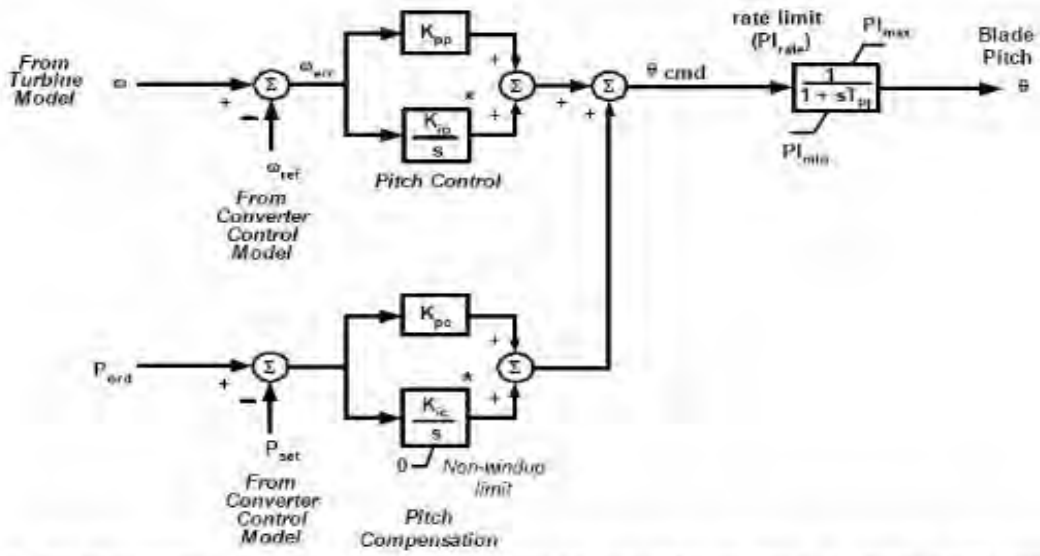
In blkmdl, this model requires one reserved ICON.

CONs	#	Value	Description
J			Tp, Blade response time constant
J+1			Kpp, Proportional gain of PI regulator (pu)
J+2			Kip, Integrator gain of PI regulator (pu)
J+3			Kpc, Proportional gain of the compensator (pu)
J+4			Kic, Integrator gain of the compensator (pu)
J+5			TetaMin, Lower pitch angle limit (degrees)
J+6			TetaMax, Upper pitch angle limit (degrees)
J+7			RTetaMax, Upper pitch angle rate limit (degrees/sec)
J+8			PMX, Power reference, pu on MBASE

Note: When a WT operates with a partial output, the DSTATE(K+2) may show INITIAL CONDITION SUSPECT. In this case no actions are needed.

STATEs	#	Description
K		Output lag
K+1		Pitch control
K+2		Pitch compensation

IBUS, 'WT3P1', ID, CON(J) through CON (J+8)/



REPUBLICA DE PANAMA
919
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

** The Pitch Control and Pitch Compensation integrators are non-windup integrators as a function of the pitch, i.e., the inputs of these integrators are set to zero when the pitch is in limits (Pimax or Pimin) and the integrator input tends to force the pitch command further against its limit. The outputs of these integrators are not limited except by the lower (zero) limit on the Pitch Compensation integrator.*

IBUS	WT3T1'	ID				CON(J) to
6431	'WT3T1'	G1	1.25	4.95	0	0.007

N.3 WT3T1

Mechanical System Model for Type-3 Wind Generator

This model is located at system bus #_____ IBUS
machine #_____ ID
This model uses CONs starting with #_____ J
and STATEs starting with #_____ K
and VARs starting with #_____ L

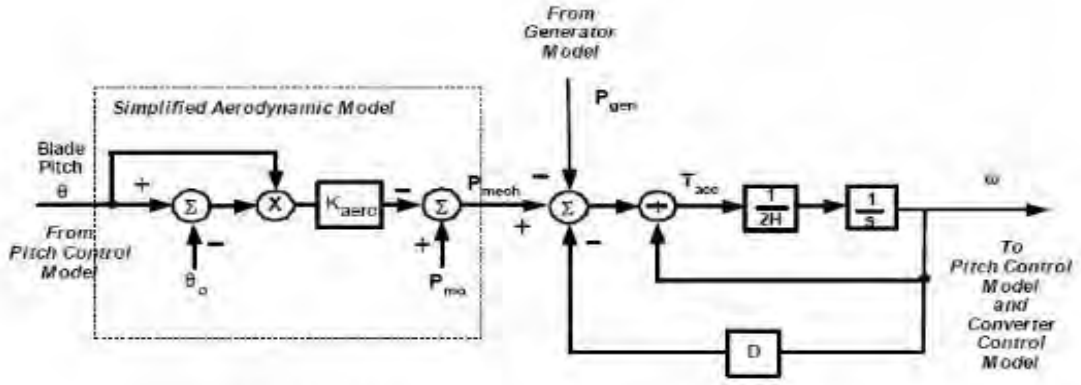
In blkmdl, this model requires one reserved ICON.

CONs	#	Value	Description
J			VW, Initial wind, pu of rated wind speed
J+1			H, Total inertia constant, MW*sec/MVA
J+2			DAMP, Machine damping factor, pu P/pu speed
J+3			Kaero, Aerodynamic gain factor
J+4			Theta2, Blade pitch at twice rated wind speed, deg.
J+5			Htfrac, Turbine inertia fraction (Hturb/H)
J+6			Freq1, First shaft torsional resonant frequency, Hz
J+7			DSHAFT, Shaft damping factor (pu)

STATEs	#	Description
K		Shaft twist angle, rad.
K+1		Turbine rotor speed deviation, pu
K+2		Generator speed deviation, pu
K+3		Generator rotor angle deviation, pu

VARs	#	Description
L		Paero on the rotor blade side, pu
L+1		Initial rotor slip
L+2		Initial internal angle
L+3		Initial pitch angle
L+4		Paero initial

IBUS, 'WT3T1', ID, CON(J) through CON (J+7) /



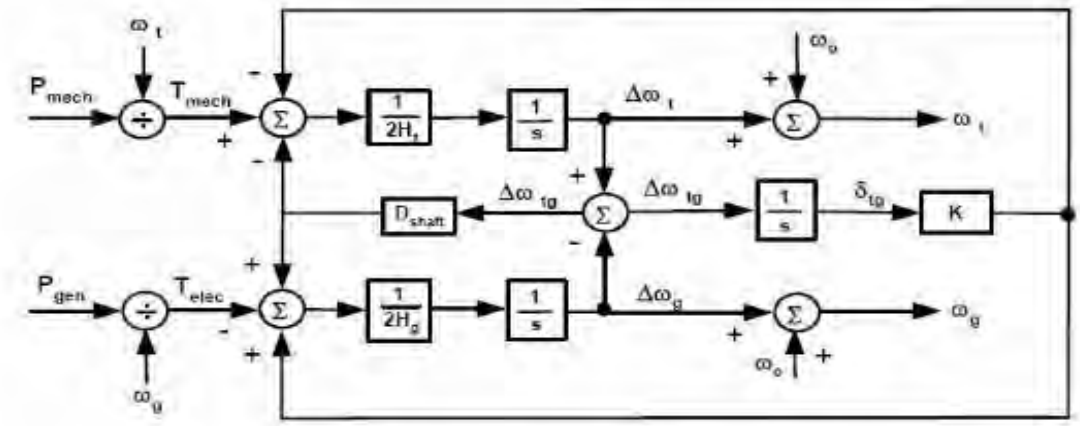
Wind Turbine Module for the single mass mechanical system

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
920

$H_t = H_{tfrac} * H$

$H_g = H - H_t$

$K = 2 * (2\pi \, Freq1)^2 * H_t * H_g / H$



Two-mass torsional module

Información de Base de Datos:

6431	'WT3G1'	G1	100	0.8	30	0
6431	'WT3E1'	G1	6431	0	0	6430
6431	'WT3T1'	G1	1.25	4.95	0	0.007
6431	'WT3P1'	G1	0.3	150	25	3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
921

-4)	
0.1	1.50/

cription
nent of Vterm in ame
mponent of tor ref. frame
nponent of the
omponent of the

6431	T1	0.15	18	5	0.05	0.05


REPUBLICA DE PANAMA
922
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


923
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
924
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

)N(J) to CON(J+8)				
30	0	27	10	1.00/

REPUBLICA DE PANAMA
925
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CON(J+7)			
21.98	0.875	1.8	1.50/

926

0.1	1.50/					
6431	T1	0.15	18	5	0.05	0.05
21.98	0.875	1.8	1.50/			
30	0	27	10	1.00/		

REPUBLICA DE PANAMA
927
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

3	0.6	1.12	0.1	0.296	-0.436	1.1


928
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


929
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


930
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


931
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
932

3	0.6	1.12	0.1	0.296	-0.436	1.1

933
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CON(J) to CON(J+30)						
0.05	0.45	-0.45	5	0	0.9	1.2


934
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


935
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


936
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


937
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

938

0.05	0.45	-0.45	5	0	0.9	1.2

939

40	-0.5	0.4	0.05	0.05	1	0.69


940
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


941
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


942
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


943
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

944

40	-0.5	0.4	0.05	0.05	1	0.69

945

0.78	0.98	1.12	0.74	1.2/


946
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


947
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


948
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


949
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

950

0.78	0.98	1.12	0.74	1.2/

REPUBLICA DE PANAMA
951
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

MODELO DE SVC

Interpretación:

BUS	CSVGN4'	I	IB	K	T_1	T_2
6810	'CSVGN4'	1	6008	150	0	0

E.7 CSVGN4

Static Shunt Compensator

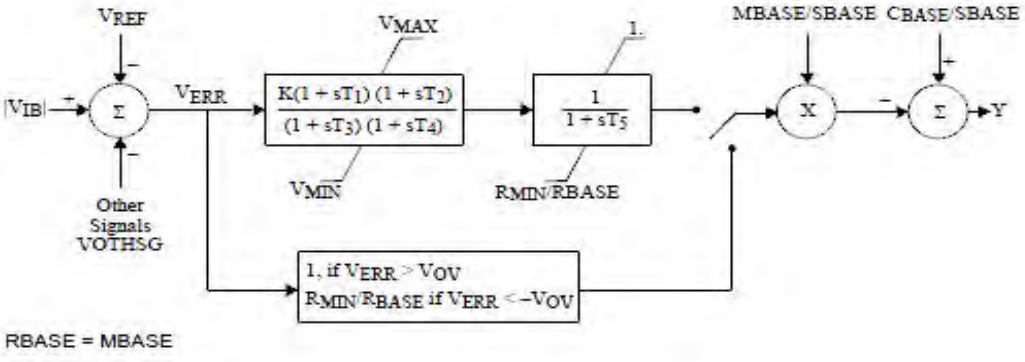
This device is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L,
and ICONs starting with #_____ M.
The reactor Mvar base = _____ MBASE.

CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			K	J+6			R_{MIN} (reactor minimum Mvar)
J+1			T_1	J+7			V_{MAX}
J+2			T_2	J+8			V_{MIN}
J+3			T_3 (>0)	J+9			C_{BASE} (capacitor Mvar)
J+4			T_4	J+10			V_{OV} (override voltage)
J+5			T_5				

STATEs	#	Description
K		First regulator
K+1		Second regulator
K+2		Thyristor

VARs	#	Description
L		Y (model output)
ICONs	**#**	**Value**	**Description**
M		X	IB, remote bus to regulate or zero to regulate terminal voltage
M+1			Memory

BUS, 'CSVGN4', I, IB, K, T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, R_{MIN}, V_{MAX}, V_{MIN}, C_{BASE}, V_{OV}



RBASE = MBASE

Información de Base de Datos:

6810 'CSVGN4' 1 6008 150 0 0

952

6900	'CSVGN4'	1	6003	150	0	0

REPUBLICA DE PANAMA
953
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

T_3	T_4	T_5	R_{MIN}	V_{MAX}	V_{MIN}	C_{BASE}
0.45	0	0.03	0.001	1	-1	300

0.45 0 3.00E-02 0.001 1 -1 300

954

0.45	0	3.00E-02	0.001	1	-1	300

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
955

V_{OV}/
0.10/

0.10/


956
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

0.10/

957

SECRETARÍA NACIONAL
DE ENERGÍA

GOBIERNO NACIONAL
REPÚBLICA DE PANAMÁ

República de Panamá
Secretaría Nacional de Energía

Definición de Política y Criterios

para la Revisión del Plan de Expansión

del Sistema Interconectado Nacional

2013

958

I. Referencias Legales

A. Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 "Que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad"

Sección II, Expansión del Sistema Interconectado Nacional

Artículo 7. ***Criterios.***

La definición de las políticas y criterios para la expansión del sistema interconectado nacional, se realizará a corto y largo plazo, de manera que los planes para atender la demanda sean lo suficientemente flexibles para que se adapten a los cambios que determinen las condiciones técnicas, económicas, financieras y ambientales; que cumplan los requerimientos de calidad, confiabilidad y seguridad determinados por La Secretaría Nacional de Energía; que los proyectos propuestos sean técnica, ambiental, financiera y económicamente viables, y que la demanda sea satisfecha atendiendo a criterios de uso eficiente de los recursos energéticos.

Artículo 8. ***Preparación de los planes de expansión.***

La Empresa de Transmisión a que se refiere el capítulo IV del título III de esta Ley, elaborará el plan de expansión, de acuerdo con los criterios y políticas establecidos por La Secretaría Nacional de Energía y en concordancia con los planes de desarrollo del sector energético adoptados por el Estado.

Las empresas de distribución y de generación suministrarán, a la Empresa de Transmisión, la información necesaria para preparar el plan de expansión, según se establezca en el reglamento o lo determine el Ente Regulador.

El plan de expansión deberá ser actualizado o revisado anualmente, o cuando se presenten cambios de importancia en los supuestos, proyecciones o criterios que lo sustentan.

La Empresa de Transmisión consultará la opinión de las empresas de distribución y de generación sobre el plan de expansión. Las empresas distribuidoras tendrán el derecho de reducir su demanda proyectada, de acuerdo con las decisiones que adopten para contratar el suministro de energía con empresas distintas a la Empresa de Transmisión, dentro de los

959

límites establecidos en esta Ley. La empresa de Transmisión efectuará los ajustes necesarios al plan y lo someterá a la aprobación del Ente Regulador. Una vez aprobado, el plan de expansión servirá de base, a la Empresa de Transmisión, para establecer los requerimientos de suministro de energía a largo plazo, que se utilizan para el respectivo proceso de contratación.

B. Decreto Ejecutivo No. 22 de 19 de junio de 1998 "Por el cual se reglamenta la Ley No. 6 de 3 de febrero de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad"

Título I, Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional

Artículo 1. ***Elaboración del Plan de Expansión.***

Para la elaboración de los Planes de Expansión, la Empresa de Transmisión formulará una metodología detallada que se basará en Lineamientos Generales y Pautas Metodológicas que emita la Secretaría Nacional de Energía.

Artículo 2. ***Plan de Expansión.***

Sobre la base de los criterios que haya fijado la Secretaría Nacional de Energía, y la información sobre demanda, oferta de generación, datos técnicos y económicos sobre el sistema de transmisión, se elaborará un Plan de Expansión, en el cual se identificarán las adiciones de capacidad de generación y transmisión que permitan atender la demanda.

Este Plan deberá elaborarse para un período mínimo de diez (10) años. La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos podrá mediante Resolución hacer un cambio a este período, si se da alguna condición que lo requiera.

Artículo 4. ***Presentación de los Resultados del Plan de Expansión.***

A más tardar el 30 de junio de cada año, la Empresa de Transmisión presentará a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y a la Secretaría Nacional de Energía los resultados del Plan de Expansión, incluyendo detalle de la información base utilizada para su elaboración. El Plan deberá incluir una propuesta sobre la generación adicional que deberá contratarse para atender el crecimiento de la demanda.

960

A la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos le corresponderá la aprobación del plan de expansión. Durante los primeros cinco años, a la Empresa de Transmisión le corresponderá la ejecución del Plan aprobado, el cual será de carácter normativo en materia de generación y transmisión; después del quinto año este Plan será indicativo en materia de generación y normativo en transmisión.

C. Ley N° 43 de 25 de abril de 2011 "Que reorganiza la Secretaría Nacional de Energía y dicta otras disposiciones"

Artículo 1.

Se reorganiza la Secretaría Nacional de Energía, en adelante la Secretaría, como una entidad del Órgano Ejecutivo, rectora del sector energía, cuya misión es formular, proponer e impulsar la política nacional de energía con la finalidad de garantizar la seguridad del suministro, el uso racional y eficiente de los recursos y la energía de manera sostenible, según el plan de desarrollo nacional y dentro de parámetros económicos, competitivos, de calidad y ambientales.

La Secretaría estará adscrita al Ministerio de la Presidencia y tendrá las facultades y competencias que se establezcan en esta Ley.

Artículo 6.

La Secretaría tendrá las siguientes funciones relativas a la planeación y planificación estratégica y formulación de políticas del sector energía:

…

7. Establecer los lineamientos para el diseño del plan de expansión de generación para el Sistema Interconectado Nacional. Este plan tendrá carácter meramente indicativo.

8. Establecer el diseño del plan de expansión de transmisión para el Sistema Interconectado Nacional en el que se indicarán los proyectos estratégicos.

…

961

Artículo 11.
La Secretaría tendrá las siguientes funciones administrativas:

…

6. Dar seguimiento a los planes de expansión e inversión de los proyectos energéticos.

…

D. Reglamento de Transmisión

El Reglamento de Transmisión, aprobado mediante la resolución JD-5216 de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y sus modificaciones, forman parte de la normativa relacionada con el Plan de Expansión de Transmisión y el Plan Indicativo de Generación.

II. Lineamientos Generales

A. Requerimientos de Calidad

Generación:

Nos referimos al Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 y al Capítulo III, "Terminología y Definiciones" del Reglamento de Operaciones que define "Calidad" como: "la condición de tensión y frecuencia del servicio eléctrico dentro de los niveles establecidos por las normas legales y reglamentos vigentes aplicables".

Transmisión:

Cumplir con las normas de calidad debidamente aprobadas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) mediante la(s) resolución(es) vigente(es).

B. Mínimo Costo

Se mantiene el criterio de obtención del plan de mínimo costo traído a valor presente cumpliendo criterios de confiabilidad y calidad de suministro y que a su vez genere un beneficio óptimo. De acuerdo al Artículo 81 del Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997,

962

"La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. preparará el pliego de cargos y efectuará la convocatoria de los actos de concurrencia para la compra de potencia y/o energía, así como la evaluación y adjudicación de los contratos de suministro correspondientes, de acuerdo con los parámetros, criterios y procedimientos establecidos por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, y asignará dichos contratos de suministro a las empresas distribuidoras, para su firma y ejecución, mediante resolución debidamente motivada."

Por lo tanto, la competencia entre las empresas generadoras (existentes y/o futuras) es el mecanismo previsto en el Texto Único de la Ley 6 de 1997 para lograr un precio eficiente de generación, lo cual debe enmarcarse en los criterios indicados por la Secretaria Nacional de Energía y su Consejo Consultivo compuesto por la ANAM, EGESA, ASEP y ETESA.

Además, la realización del proyecto SIEPAC cuya entrada en servicio se hizo efectiva en 2012 con la excepción del tramo "Parrita – Palmar Norte" que está proyectada para Agosto de 2013, introduce la oportunidad de un mercado regional que intercambia más de 2,500 GWh netos por año, por lo que los criterios de inversión en generación no se circunscribirán exclusivamente al mercado nacional. Además, abre las posibilidades para la instalación de plantas de mayor capacidad con miras a la exportación hacia el mercado centroamericano.

Por ende, se hace necesario analizar diversos escenarios donde se tomen en cuenta las últimas tecnologías y los precios de generación del mercado local y regional y las fechas de expiración de los contratos de compraventa de energía vigentes, entre otros, para abarcar una gama razonable de alternativas de expansión del parque de generación que sean cónsonas con la realidad del sector a nivel local y regional.

Por otro lado, también habría que tomar en cuenta la Ley 45 de 4 de agosto de 2004, "Que establece un régimen de incentivos para el fomento de sistemas de generación hidroeléctrica y de otras fuentes nuevas, renovables y limpias, y dicta otras disposiciones.", y los incentivos contemplados en ésta, que coadyuvan al desarrollo de proyectos de energías renovables.

C. Criterios de Seguridad y Confiabilidad

El Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (PESIN) utilizará como criterios de confiabilidad los siguientes:

963

Generación:

Energía: (I) Para ningún año del período de planificación se permiten déficit de energía que superen el 2% de la demanda de cualquier mes, en más del 5% de las series hidrológicas, y

(II) No se permiten déficit de cualquier cantidad que aparezcan para el mismo mes de cualquier año del período de planificación en todas las series hidrológicas; y para

Potencia: El parque de generación propuesto debe tener en todo momento una reserva mínima correspondiente al porcentaje de reserva de confiabilidad de largo plazo calculada por el CND de acuerdo a las reglas comerciales y aprobadas por la ASEP.

Transmisión:

Criterio de Seguridad: Se utilizará como criterio de confiabilidad el esquema N-1, no obstante, se deberán evaluar los aspectos probabilísticos y económicos para decidir el nivel de su aplicación, tomando en cuenta el comportamiento dinámico del Sistema Interconectado Nacional, como lo señala el Reglamento de Transmisión, "el Sistema Principal de Transmisión deberá estar diseñado de tal forma de soportar cualquier contingencia simple de alguno de sus componentes manteniendo su integridad, es decir que nunca el sistema puede entrar en colapso o desmembramiento incontrolado ante una falla simple. Para ese logro podrá aplicarse desconexión de demanda y generación por medios automáticos, siempre que las inversiones que debieran hacerse para no proceder a su desconexión no se justifiquen económicamente, considerando la calidad de servicio cuantificada a través del índice Valor Esperado de Energía No Servida. El porcentaje de los cortes de carga que se establezcan en cada nodo no podrán superar el máximo porcentual de corte de carga actualmente implementado para todo el Sistema de Transmisión".

Criterio de Confiabilidad: De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión que señala:

Artículo 94: "Para el diseño de la red de transmisión en el Plan de Expansión, así como en cualquier estudio para la expansión del sistema de transmisión por medio de una conexión que lo justifique se deberá calcular la

964

adecuación del sistema a través de índices de Valor Esperado de Energía No Servida (EENS) a nivel de barra y a nivel del Sistema Interconectado Nacional, considerando la influencia tanto del sistema de generación como del Sistema Principal de Transmisión en los mismos".

Artículo 96: "El valor del Costo de la Energía No Servida (CENS) a los efectos de la determinación del costo del valor esperado de la energía no servida será de CENS = 1,850 $/MWh", de acuerdo con la Resolución AN No. 2152-Elec de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP).

D. Costo de Racionamiento de Energía

Se establece como costo de racionamiento de energía para esta revisión del Plan de Expansión un valor único de 1,850 $/MWh, que corresponde al CENS.

E. Otros Lineamientos

1. El Plan de Expansión del Sistema de Generación debe considerar los proyectos hidroeléctricos más factibles que permitan disminuir el impacto de los precios de los derivados del petróleo a nivel mundial y se promueva el desarrollo racional y sustentable de los recursos naturales del país.

2. Diversificar las fuentes de suministro de energía utilizando la última tecnología de mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero y cumpliendo con las normas ambientales correspondientes. En los análisis deben contemplarse, además de las fuentes hídricas, las siguientes:

    a. Tradicionales: Eólica, Gas Natural, Carbón y Fotovoltaica.
    b. Factibles: Turba, Mareomotriz, Biocombustibles y demás tecnologías.

3. Pronóstico de Precios de los Combustibles

    a. Como pronóstico de los precios de los combustibles utilizados para generación térmica deben utilizarse dos escenarios en el Plan de Expansión de 2013:

        - Un escenario de precios base en torno a los 89.54 US$/barril

965

para el crudo WTI publicados por Platts.

- Un escenario de precios altos en torno a los 107.45 US$/barril para el crudo WTI publicados por Platts.

- Para ambos escenarios se tomará el valor indicado como punto de partida en el año 2013 para aplicar la tendencia Alta ("High Price") de la proyección de combustible estimada por la última versión del "Annual Energy Outlook" de la EIA/DOE.

b. Los precios indicados para el Diesel Liviano y Bunker C están referenciados a los precios WTI publicados por Platts del crudo de 89.54 y 107.45 US$/barril respectivamente más US$ 6.00/barril por transporte.

c. Como pronóstico de los precios del Gas Natural Líquido (GNL) utilizados para generación térmica, deben utilizarse dos escenarios en el Plan de Expansión de 2013:

- Un escenario de precios base en torno a los 9.44 US$/$10^6$ BTU, incluyendo transporte.

- Un escenario de precios altos en torno a los 11.33 US$/$10^6$ BTU, incluyendo transporte.

- Los precios indicados para el GNL están referenciados a los precios "UK Heren NBP Index".

- El costo de las instalaciones de regasificación deberá ser incluido, adicionalmente, a los precios del GNL.

- Para ambos escenarios se tomará el valor indicado como punto de partida en el año 2013 para aplicar la tendencia Alta ("High Price") de la proyección del Henry Hub estimada por la última versión del "Annual Energy Outlook" de la EIA/DOE.

d. El plan debe evaluar la posibilidad de generación a base de carbón. Para el caso de Carbón, de 11600 BTU / 6450 cal/kgr, se utiliza un precio de 82.00 US$/Ton en el Escenario de Precios Base y un precio de 98.40 US$/Ton en el Escenario de Precios Alto, de acuerdo a la UPME, mas 6.50 US$/Ton por transporte.

966

Escenario de Precios Base

- Crudo WTI publicados por Platts	89.54 US$/Barril
- Precio del GNL – UK Heren NBP Index (con transporte, sin regasificación)	9.44 US$/$10^6$ BTU
- Fuel Oil pesado para Generación Eléctrica (con transporte)	100.87 US$/Barril
- Diesel Bajo en Azufre para generación eléctrica (con transporte)	130.51 US$/Barril
- Carbón Mineral (con transporte)	88.50 US$/Ton

Escenario de Precios Altos

- Crudo WTI publicados por Platts	107.45 US$/Barril
- Precio del GNL – UK Heren NBP Index (con transporte, sin regasificación)	11.33 US$/$10^6$ BTU
- Fuel Oil pesado para Generación Eléctrica (con transporte)	119.85 US$/Barril
- Diesel Bajo en Azufre para generación eléctrica (con transporte)	155.41 US$/Barril
- Carbón Mineral (con transporte)	104.90 US$/Ton

Para proyectar las variaciones de los promedios de los precios de los energéticos utilizados en el plan de expansión se tomará también el valor indicado como punto de partida en el año 2013 para aplicar la tendencia Alta (“High Price”) de la proyección de combustible estimada por la última versión del “Annual Energy Outlook” de la EIA/DOE .

967

e. Es importante reiterar las siguientes observaciones hechas por la propia Agencia Internacional de la Energía (EIA) y el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE), con respecto a sus proyecciones:

"Prices

EIA has endeavored to make these projections as objective, reliable, and useful as possible; however, they ***should serve as an adjunct to, not a substitute for, analytical processes in the examination of policy initiatives."***

En otras palabras hay que hacer el señalamiento de que la estimación de precios a futuro utilizando las proyecciones de la EIA/DOE implica un riesgo que no se puede precisar con certeza.

4. Para efectos del Plan de Expansión deberán considerarse en la versión final, además de los proyectos en los que se tenga certeza de su construcción o que tengan un contrato de suministro, aquellos proyectos que luego de ser incluidos inicialmente en las corridas resulten económicamente viables. Se entenderá como certeza de construcción a los proyectos que tengan financiamiento comprobado o 25% de avance en su construcción y como económicamente viables, aquellos proyectos con un retorno a la inversión (TIR) de 10%, evaluado por 15 años a partir de su entrada en operación comercial. Este criterio rige inclusive para aquellos proyectos considerados como fijos.

F. Planes de Desarrollo Energético

1. Sistema de Generación Futuro:

Se considerarán proyectos fijos y proyectos candidatos de la siguiente manera:

- El periodo fijo queda definido como los cuatro primeros años desde la fecha de inicio del plan de expansión.

- **Proyectos fijos** son aquellos que:

  - Inician su operación dentro del periodo fijo,

968

- O se encuentran efectivamente en construcción,

- O tienen, como mínimo, emitida y vigente la respectiva resolución de la ASEP en la que se certifica la obtención de la concesión definitiva para la construcción y operación de una central hidroeléctrica.

- O tienen, por lo menos, la autorización de conducencia de la ANAM.

- O, en el caso de centrales térmicas, que tengan vigente la licencia provisional otorgada por la ASEP o un contrato de suministro de energía.

- O que, los promotores hayan presentado ofertas durante los actos realizados por la ASEP para la autorización de los trámites de aprobación del estudio de impacto ambiental de los respectivos proyectos hidroeléctricos ante la ANAM, y se haya formalizado mediante el pago por éste derecho.

Plan de Corto Plazo						
Entrada en Operación Comercial	Proyecto	Capacidad Instalada (MW)				
		Hidro	Eólico	Solar	Termo	Total
2013	Las Perlas Norte	10.0				115.60
	Las Perlas Sur	10.0				
	Monte Lirio (Contrato)	51.6				
	Pando (Contrato)	32.6				
	San Lorenzo	9.0				
	Sarigua			2.4		
2014	Bajo Frío	58.0				413.12
	Bonyic	31.8				
	El Alto	60.0				
	El Síndigo	10.0				
	La Huaca	4.97				
	Unión Eólica Panameña		220.0			
	Santa María 82	28.35				
2015	Asturias	4.1				112.95
	Bajo del Totuma	5.0				
	Barro Blanco	28.84				
	Caldera	6.1				
	Cañazas	5.94				
	Los Estrechos	9.5				
	Los Planetas II	3.72				
	Ojo de Agua	6.45				
	San Andrés	12.8				
	Santa María	26.0				
	Terra 4 - Tizingal	4.5				

969

2016	Burica	63.0				134.26
	Chuspa	6.65				
	La Laguna	13.79				
	La Palma	3.0				
	Las Cruces	19.38				
	Rio Piedra	9.0				
	San Bartolo	19.44				
Total Instalado (MW)		553.53	220.0	2.4	0.0	775.93

- Se mantienen con fecha de entrada fija un proyecto solar de 2.4 MW para entrar en operación comercial en el segundo semestre del año 2013 al igual que el proyecto Eólico de "Unión Eólica Panameña, S.A." de 220 MW para entrar en operación comercial en el año 2014**.**

- **Proyectos candidatos** son aquellos con trámite de solicitud de concesión o licencia ante la ASEP, considerando que para poder ser incluidos se requiere la información necesaria para la caracterización de los mismos.

2. Escenarios a Analizar:

(a) Un escenario hidro-térmico considerando los proyectos hidroeléctricos con concesión definitiva o en trámite y las plantas térmicas de combustibles convencionales (bunker y diesel) con licencia definitiva o en trámite. Considerar carbón a partir de 2017.

(b) Un escenario hidro-térmico igual al (a) considerando además fuentes eólicas adicionales a partir del año 2017.

(c) Un escenario hidro-térmico igual al (b) considerando además GNL e incluyendo las facilidades de regasificación e importación, según aplique, a partir del año 2018.

(d) Un escenario hidro-térmico igual al (c) considerando además las posibilidades de generación de energías alternativas como Mareomotriz, Turba y Otras (si existe algún proyecto vigente con disponibilidad de información técnica y económica para el desarrollo del proyecto).

OBSERVACIONES:

970

i. Se deberá efectuar una sensibilidad al plan de mínimo costo recomendado atrasando en 1 año la fecha de entrada en operación comercial de todo proyecto del Plan de Corto Plazo que esté programado para entrar durante el segundo semestre del año respectivo.

ii. Los escenarios a desarrollar deben considerar que Panamá es partícipe del Mercado Eléctrico Regional (MER) de América Central.

3. Sistema de Transmisión Futuro:

Debe revisarse la última actualización del Plan de Expansión de Transmisión aprobado por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

A continuación presentamos los lineamientos y criterios de la Secretaría Nacional de Energía, con respecto al Plan de Expansión de Transmisión:

3.1 Sistema Interconectado Nacional:

Debe incluirse, con carácter prioritario, una tercera línea de transmisión entre la ciudad de Panamá y Chiriquí que permita aliviar el congestionamiento del flujo de energía. En este sentido, debe evaluarse si esta tercera línea pudiese ser de 500 KV, y luego las existentes convertidas también a 500 KV en el mediano a largo plazo.

Debe trabajarse en los planes de integración del Sector Panamá Este para que esté listo a corto plazo, en especial para la Provincia de Darién, a través de una línea de transmisión entre la subestación Panamá 2 y Santa Fé de Darién. Debe incluirse un ramal a su cabecera La Palma.

Además, debe trabajarse en un estudio de plan de consecución de las servidumbres que a mediano y largo plazo pudiesen ser necesarias. En este estudio, deben incluirse proyección de líneas de transmisión adicionales de Panamá a Chiriquí, Colón a Bocas del Toro por la costa atlántica y Colón a Panamá.

3.2 Proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC):

971

El proyecto SIEPAC consiste en la creación y puesta en marcha de un mercado eléctrico mayorista en América Central denominado Mercado Eléctrico Regional (MER) y sus organismos regionales CRIE (Regulador), EOR (Operador) y CDMER (Política de integración eléctrica), creados mediante el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central y sus Protocolos; y en el desarrollo del primer sistema de transmisión regional denominado Línea SIEPAC.

La infraestructura de transmisión del Proyecto SIEPAC está siendo ejecutada por la Empresa Propietaria de la Red S.A. (EPR), empresa constituida en la República de Panamá, cuyos socios actuales son las empresas eléctricas de la región responsables de la transmisión nacional y las empresas ENDESA de España, ISA de Colombia y CFE de México.

La misma comprende 1,800 kilómetros de línea de transmisión de Guatemala a Panamá con una capacidad de intercambio de 300 MW y un cable de fibra óptica. Cuenta con 28 bahías en 15 subestaciones.

Actualmente la construcción de la línea de transmisión presenta un avance de 93 %, estando en operación todos los tramos de la línea y sus respectivas subestaciones, con excepción del tramo Parrita – Palmar en Costa Rica, que se espera su puesta en servicio para el mes de agosto de 2013.

La oportunidad de intercambios de energía a nivel regional aumentará a partir del año 2013 y dependerá de la estructura del parque de generación a nivel regional, de su competitividad relativa y de la capacidad de la Red de Transmisión Regional (RTR) y los refuerzos de transmisión de los países de la región. Para ello, a nivel de regulación, el Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER) entra en vigencia plena a partir del 1 de enero del 2013, conjuntamente con el Procedimiento de Detalle Complementario al RMER.

Los análisis de los planes de expansión de generación y transmisión deben considerar el impacto de las transferencias de energía del Mercado Eléctrico Regional.

3.3 Integración Energética Panamá – Colombia:

Los Presidentes de Panamá y Colombia firmaron en la ciudad de Cartagena de Indias el 1° de agosto de 2008, un acta de intención para el desarrollo del

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
972

proyecto de interconexión eléctrica entre ambos países. Dicha acta de intención establece:

- "Concretar en el menor tiempo posible el esquema regulatorio que permita la interconexión entre Colombia y Panamá y los intercambios de energía eléctrica entre ambos países.

- El esquema deberá hacerse conforme a las legislaciones vigentes en cada país, sin tratados especiales para el tema.

- El proyecto será de conexión, a riesgo, y estará a cargo de la empresa de Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá S.A., asociación existente entre las empresas Interconexión Eléctrica S.A., ISA, de Colombia y la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., ETESA, de Panamá

- Las autoridades ambientales agilizarán la expedición de los permisos ambientales necesarios para la construcción de la infraestructura que permitirá la interconexión binacional."

Con base en estos acuerdos establecidos por parte de los Gobiernos de los dos países, la viabilización del proyecto de interconexión eléctrica ha sido cimentada en un proceso de armonización de los marcos institucionales, normativos y regulatorios, considerando su ejecución a través de un esquema de conexión, a cargo de ICP, conforme a la legislación vigente en cada país.

Para garantizar el libre acceso de los agentes del mercado de cada país a la capacidad de transmisión del enlace, y para su óptima utilización, se acordó el desarrollo de un esquema de intercambios de corto plazo a través de un despacho coordinado (a cargo de los operadores de los sistemas de Colombia y Panamá) y un proceso de asignación de los Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de la Interconexión (DFACI) para las transacciones de largo plazo (mediante un esquema de subasta pública).

No obstante los esfuerzos realizados, la subasta de asignación de DFACI debió ser aplazada debido al no cumplimiento de condiciones definidas como estratégicas y esenciales para el éxito del proceso.

Adicionalmente, pese a los esfuerzos realizados y la armonización desarrollada, persistían al momento del aplazamiento de la subasta algunas preocupaciones sobre los riesgos inherentes al proceso que terminaban comprometiendo la participación de los agentes y muy probablemente

973

impedirían alcanzar el objetivo de lograr precios más competitivos de energía y mayores oportunidades de negocio en el mercado de Panamá y Centroamérica.

Descripción Técnica

El proyecto consiste en una línea de transmisión eléctrica de 600 km, en corriente directa (HVDC), entre las subestaciones Cerromatoso en Colombia y Panamá II en Panamá, con capacidad de transporte de hasta 600 MW (iniciando con 300 MW en una primera etapa, de acuerdo con el límite máximo de intercambio definido por los operadores de los sistemas).

En contraposición a la solución tradicional en corriente alterna, la solución en corriente directa (HVDC) no introduce modos de oscilación inter-área y contribuye a mejorar los amortiguamientos existentes, además de las ventajas técnicas de control de las transferencias de potencia entre los países, y los beneficios asociados en términos de costos de inversión e impacto ambiental.

Situación Actual

Teniendo en cuenta los antecedentes presentados, y considerando que las actividades que se venían desarrollando no son suficientes para asegurar las condiciones que hagan viable el proyecto de interconexión eléctrica, se ha considerado ejecutar actividades adicionales (más allá de aquellas inicialmente consideradas) que permitan generar las condiciones adecuadas para asegurar la viabilidad del proyecto, a través del esquema de desarrollo adoptado o mediante la identificación de escenarios alternativos y factibles.

Estas actividades son las siguientes:

- Revisión estratégica del esquema de desarrollo del proyecto en el marco de la Integración Eléctrica Regional.

- Estudios técnicos y ambientales complementarios.

- Revisión de las especificaciones técnicas del proyecto.

- Revisión de aspectos ambientales.

En vista que actualmente se avanza en la ejecución de estas actividades adicionales que permitan viabilizar y desarrollar el proyecto de interconexión

974

eléctrica entre Panamá y Colombia, el Plan de Expansión debe considerar las recomendaciones de estos nuevos estudios e incluir los resultados de los análisis energéticos y eléctricos de este proyecto de interconexión y su impacto en los planes recomendados de generación y transmisión.

G. Observaciones Finales

Los aspectos del Plan de Expansión relacionados con el régimen tarifario de transmisión corresponden a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) de acuerdo al Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997.

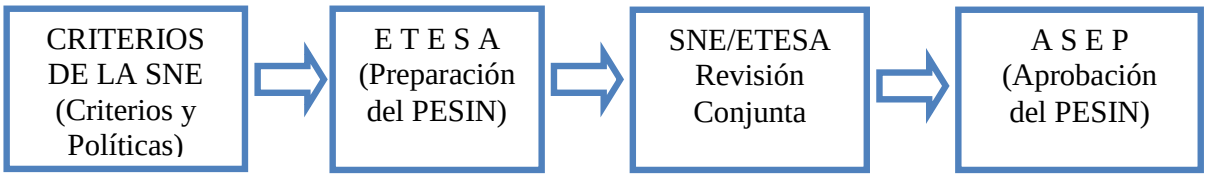
Los planes de expansión de Transmisión futuros deben tener continuidad con los anteriores que ya han sido aprobados por la ASEP y por ende, son de obligatorio cumplimiento especialmente aquellos que se muestran para los próximos cuatro años, tal como lo establece el reglamento de transmisión vigente. No obstante, estarán sujetos a su actualización.

Debe existir en todo momento un nivel de comunicación con los desarrolladores que permita tener la información más reciente de los proyectos.

La sensibilidad del plan recomendado al atraso de los proyectos muestra la robustez del mismo ante estas contingencias.

La preparación del Plan de Expansión del Sistema Integrado Nacional debe cumplir con los lineamientos del Flujograma que se detalla a continuación:

FLUJOGRAMA DEL PESIN



975

REFERENCIAS

- Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 (GO 26871-C).
- Decreto Ejecutivo 22 de 19 de junio de 1998.
- Decreto Ejecutivo 24 de 29 de marzo de 2006.
- Ley 45 de 4 de agosto de 2004.
- Decreto Ejecutivo 45 de 10 de junio de 2009.
- Resolución de Gabinete 23 de 29 de marzo de 2006.
- Ley 42 de 20 de abril de 2011.
- Ley 43 de 25 de abril de 2011.
- Ley 44 de 25 de abril de 2011.
- Ley 41 de 2 de agosto de 2012.
- Ley 43 de 9 de agosto de 2012.
- Ley 69 de 12 de octubre de 2012.
- Resolución de la SNE 1268 de 30 de octubre de 2012.
- Resolución de la SNE 1285 de 8 de noviembre de 2012.
- Reglamento de Operación.
- Reglamento de Transmisión.
- Reglas del Mercado Mayorista.
- Ultima actualización del Plan de Expansión (aprobado por la ASEP).
- Compendio Estadístico Energético 1970 – 2011 de la SNE.
- Información de Agentes del Mercado.
- IEA (International Energy Agency) – Energy Outlook.
- Acuerdos del Grupo Director del Proyecto SIEPAC.
- Memorando de Entendimiento para los Estudios de Factibilidad de la Integración Energética entre la República de Panamá y la República de Colombia, abril de 2003.
- Memorando de Entendimiento para el Estudio de Factibilidad de la Integración Gasífera entre la República de Colombia y la República de Panamá, 1 de noviembre de 2004.
- Informes de Reuniones del Grupo Técnico para la Interconexión Colombia – Panamá.
- Boletín de Precios (Carbón), Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) de Colombia.
- Listado de trámite de concesiones y licencias para generación eléctrica.
- Acta de Intención de los Presidentes de la República de Panamá y de la República de Colombia de 1° de agosto de 2008.
- Publicación Platts, GAS DAILY 2012.

976

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013 – 2027

Tomo II
Plan Indicativo de Generación

Gerencia de Planeamiento

ETE-DTR-GPL-181-2013

01 de julio de 2013

PANAMÁ

Ave. Ricardo J. Alfaro. Edif. Sun Towers Mall, Piso 3
Tel.: (+507) 501-3800 • Fax: (+507) 501-3506 • www.etesa.com.pa

977

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

978

CONTENIDO

CAPÍTULO 1, INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 2, INFORMACIÓN BÁSICA, CRITERIOS Y PARÁMETROS PRONÓSTICO DE DEMANDA 3

PRONÓSTICOS DE DEMANDA 3

PRONÓSTICOS DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES 4

CRITERIOS Y PARÁMETROS 5

CRITERIO DE MÍNIMO COSTO. 5

COSTO INCREMENTAL PROMEDIO DE LARGO PLAZO (CIPLP) 5

CRITERIO DE CONFIABILIDAD. 5

COSTO DE RACIONAMIENTO DE ENERGÍA. 5

PARÁMETROS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS 6

CRITERIOS ECONÓMICOS 6

CAPÍTULO 3, SISTEMA DE GENERACIÓN EXISTENTE 7

SISTEMA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICO 8

SISTEMA DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICO 9

AUTO GENERADORES 10

CAPÍTULO 4, FUENTES Y SISTEMA DE GENERACIÓN FUTURA 13

FUENTES DE GENERACIÓN 13

POTENCIAL EÓLICO 13

POTENCIAL FOTOVOLTAICO 14

POTENCIAL HIDROELÉCTRICO 14

POTENCIAL TÉRMICO 15

SISTEMA DE GENERACIÓN FUTURA 16

PROYECTOS EÓLICOS 16

PROYECTOS FOTOVOLTAICOS 17

TURBA 17

PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS 17

PROYECTOS TERMOELÉCTRICOS 19

979

CAPÍTULO 5, METODOLOGÍA DEL ESTUDIO 21
HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN 21
PLANTAS EÓLICAS Y SOLARES 21
PERÍODO DE ESTUDIO 21
HIDROLOGÍA 21
DEMANDA 21
Bloques de demanda 22
SISTEMA DE GENERACIÓN EXISTENTE. 22
PROYECTOS DE GENERACIÓN FUTUROS. 22
SIMULACIONES 22
CAPÍTULO 6, ESCENARIOS DE EXPANSIÓN 25
REGMHTGNC13 26
REGMHTCB13 29
REGMHTTLA13 32
ANÁLISIS DE LAS SENSIBILIDADES 35
REGMHTGNC13A 36
REGMHTGNC13B 38
REGMHTGNC13C 40
REGMHTGNC13D 42
REGMHTGNC13E 44
REGMHTGNC13F 46
RESUMEN 48
CAPÍTULO 7, INTERCONEXIÓN CON COLOMBIA 53
REGCOLMHTGNC13 54
CAPÍTULO 8, CONCLUSIONES 57

980

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 2.1, Pronóstico de demanda. 3
Cuadro 2.2, Proyección de Precios del Combustible 4
Cuadro 2.3, Poder Calorífico de los Combustibles. 5
Cuadro 3.1, Capacidad Instalada del SIN. 7
Cuadro 3.2, Sistema de Generación Hidroeléctrico Existente. 9
Cuadro 3.3, Sistema de Generación Termoeléctrico Existente. 10
Cuadro 3.4, Pequeñas Centrales y Autogeneradoras 10
Cuadro 3.5, Unidades de Generación de la ACP. 11
Cuadro 4.1, Resultados de los Ensayos de la Turba 15
Cuadro 4. 2 Proyectos con Licencias Definitivas y provisionales para Generación Eólicas 16
Cuadro 4.3, Proyectos Hidroeléctricos Considerados. 18
Cuadro 4.4, Proyectos Térmicos Candidatos. 19
Cuadro 5.1, Parámetros de las Corridas SDDP. 22
Cuadro 5.2, Planes de Expansión de Centroamérica. 23
Cuadro 5.3, Planes de Expansión de Centroamérica (Continuación). 24
Cuadro 6.1, Cronograma de Expansión de Corto Plazo. 25
Cuadro 6.2, Cronograma de Expansión de Largo Plazo del Escenario REGMHTGNC13 26
Cuadro 6.3, Plan de Expansión de Largo Plazo del Escenario REGMHTCB13. 29
Cuadro 6.4, Plan de Expansión de Largo Plazo del escenario REGMHTTLA13. 32
Cuadro 6.5, Sensibilidades Analizadas. 35
Cuadro 6.6, Comparación de Planes de Demanda Media 48
Cuadro 6.7, Comparación de Costos por Escenario 49
Cuadro 6.8, Comparación de Costos Escenario REGMHTGNC13 vs Sensibilidades 51

981

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 3.1, Composición Porcentual de Plantas Hidroeléctricas y Termoeléctricas. 12
Gráfico 6.1, Costo Marginal de Demanda de Panamá del Escenario REGMHTGNC13... 27
Gráfico 6.2, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13. .. 28
Gráfico 6.3, Costos Marginales de Panamá del Escenario REGMHTCB13. 30
Gráfico 6.4, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTCB13. 31
Gráfico 6.5, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTCB13... 31
Gráfico 6.6, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTTLA13. 33
Gráfico 6.7, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTTLA13..... 34
Gráfico 6.8, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTTLA13. 34
Gráfico 6.9, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13A..... 36
Gráfico 6.10, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13A 37
Gráfico 6.11, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13A. 37
Gráfico 6.12, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13B. 38
Gráfico 6.13, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13B. 39
Gráfico 6.14, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13B. 39
Gráfico 6.15, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13C. 40
Gráfico 6.16, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13C. 41
Gráfico 6.17, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13C. 41
Gráfico 6.18, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13D. 42
Gráfico 6.19, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13D. 43
Gráfico 6.20, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13D. 43
Gráfico 6.21, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13E. 44

982

Gráfico 6.22, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13E. 45
Gráfico 6.23, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13E. 45
Gráfico 6.24, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13F. 46
Gráfico 6.25, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13F. 47
Gráfico 6.26, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13F. 47
Gráfico 6.27, Comparación de los Costos Marginales 50
Gráfico 7.1, Costos Marginales de Panamá del escenario REGCOLMHTGNC13 vs REGMHTGNC13. 54
Gráfico 7.2, Intercambios PA-CO del escenario REGCOLMHTGNC13 54
Gráfico 7.3, Intercambios PA-CR del escenario REGMHTGNC13 vs REGCOLMHTGNC13 55
Gráfico 7.4, Porcentaje de Participación de Generación del escenario REGCOLMHTGNC13 55

983

ÍNDICE DE ANEXOS

Tomo II - Anexo 1 Salidas del Caso REGMHTGNC13

Tomo II - Anexo 2 Salidas del Caso REGMHTCB13

Tomo II - Anexo 3 Salidas del Caso REGMHTTLA13

Tomo II - Anexo 4 Codificación de los Planes

Tomo II - Anexo 5 Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013

Tomo II - Anexo 6 Costo Operativo Térmico

Tomo II - Anexo 7 Metodología de los Modelos OPTGEN y SDDP

Tomo II - Anexo 8 Topologías de los Proyectos

984

GLOSARIO

ACP: Autoridad del Canal de Panamá

AID: Agencia Internacional para el Desarrollo

ANAM: Autoridad Nacional de Ambiente

ASEP: Autoridad Nacional de los Servicios Públicos

BEP: Barril Equivalente de Petróleo

BLM: Bahía Las Minas

BTU o BTu: Unidad de Energía Inglesa, Acrónimo Inglés British Thermal Unit.

CENS: Costo de Energía no Servida

CIPLP: Costo Incremental Promedio de Largo Plazo

CMS: Costo Marginal del Sistema

CND: Centro Nacional de Despacho

COPESA: Corporación Panameña de Energía, S.A.

DFACI: Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de la Interconexión

DOE: Departamento de Energía (acrónimo inglés United States Department of the Energy)

EDECHI: Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S. A.

EDEMET: Empresa de Distribución Eléctrica Metro Oeste, S. A.

EGESA: Empresa de Generación Eléctrica, S. A.

EIA: Administración de Información Energética de Estados Unidos (Organismo de Estadística y Análisis del Departamento de Energía de los Estados Unidos)

ENSA: Empresa de Distribución Eléctrica Elektra Noreste, S. A.

EOR: Ente Operador Regional

ERNC: Energías Renovables No Convencionales

ETESA: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

985

FMAM: Fondo para el Medio Ambiente Global

GNL: Gas Natural Licuado.

kW: Kilovatio

MER: Mercado Eléctrico Regional

MW: Megavatio

MWh: Megavatio-hora

OPTGEN: (Modelo de Planificación de la Expansión de Generación e Interconexiones Regionales)

PEST: Plan de Expansión del Sistema de Transmisión

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

RT: Reglamento de Transmisión

RTMER: Reglamento Transitorio del Mercado Eléctrico Regional

SDDP: Stochastic Dual Dynamic Programming

SIEPAC: Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central

SIN: Sistema Interconectado Nacional

SNE: Secretaría Nacional de Energía

TIR: Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rentabilidad

TIRE: Tasa Interna de Retorno Económico

VPN o VAN: Valor Actual Neto (acrónimo inglés de Net Present Value.)

VPNE: Valor Presente Neto Económico

986

CAPÍTULO 1, INTRODUCCIÓN

La preparación del Plan Indicativo de Generación para el Sistema Interconectado Nacional es una de las funciones de La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), de acuerdo a lo dispuesto en el capítulo IV del título III de la Ley No. 6 del 3 de febrero de 1997 que señala lo siguiente:

"Preparar el plan de expansión de generación para el sistema interconectado nacional, el cual será de obligatorio cumplimiento durante los primeros cinco años de vigencia de esta Ley. A partir del sexto año de la entrada en vigencia de la presente Ley, este plan de expansión tendrá carácter meramente indicativo."

El Plan Indicativo de Expansión de la Generación de largo plazo considera y armoniza los criterios y políticas dictadas por la Secretaría Nacional de Energía (SNE), con el objeto de asegurar el abastecimiento de la demanda a costo mínimo y que los planes sean suficientemente flexibles y adaptables a los cambios que determinan las condiciones técnicas, económicas, financieras y ambientales que cumplan los requerimientos de calidad, confiabilidad y seguridad establecidos. El Plan Indicativo de Expansión de la Generación de largo plazo se enmarca en la ley No 43 del 25 abril de 2011 "Que reorganiza la Secretaría Nacional de Energía y dicta otras disposiciones".

En el presente documento se exponen los resultados correspondientes a la revisión y actualización del plan para el período 2013 – 2027, con especial énfasis en el establecimiento de los requerimientos de suministro de potencia y energía del sistema. Para tal efecto, se consideraron los siguientes antecedentes vigentes a saber:

• Solicitud de información para la elaboración del Plan de Expansión, hecha a los agentes en diciembre de 2013.

• Definición de política y criterios para la expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013, emitidos por la SNE.

A partir de los antecedentes mencionados, se obtienen planes indicativos para cada uno de los escenarios establecidos por la Secretaría Nacional de Energía al igual que se llevan a cabo análisis de riesgo de estos planes bajo diferentes hipótesis de crecimiento de la demanda.

El Plan Indicativo de Generación, una vez concluido y aprobado por la Autoridad de los Servicios Públicos, estará a disposición de los agentes, empresas, instituciones y la sociedad civil. El mismo describe la situación actual de la oferta y la demanda eléctrica con relación a sus variables más relevantes, la dinámica de funcionamiento y las perspectivas de su crecimiento, presentando una visión de desarrollo del sector eléctrico hasta el año 2027.

987

988

CAPÍTULO 2, INFORMACIÓN BÁSICA, CRITERIOS Y PARÁMETROS PRONÓSTICO DE DEMANDA

PRONÓSTICOS DE DEMANDA

Como resultado de los análisis realizados, se prevé que la demanda de energía eléctrica crecerá anualmente entre 7.46% y 7.88% a corto plazo (2013-2016), para los escenarios medio y alto respectivamente.

Es conveniente destacar que para el Corto Plazo, estos parámetros de generación y potencia se han incrementado con respecto a los valores estimados en el PESIN 2012-2026, debido a las altas expectativas económicas que se tienen en la actualidad, para los primeros cuatro años, en que se desarrollan una serie de megaproyectos.

Se estima que luego del desarrollo de estos megaproyectos, la evolución económica subsiguiente sea acorde a un proceso ordenado de una economía en desarrollo, con tasas de crecimiento estables de 5% a 6%.

Las mayores incertidumbres para el cumplimiento de los estimados de corto plazo de los escenarios moderado y optimista, radican en la continuación o no de varios y lujosos proyectos urbanísticos orientados al segmento de "*turismo residencial*", algunos de los cuales, a la fecha están obstaculizados por las secuelas remanentes de la crisis global, escenificada en el periodo económico-financiero (2007-2009).

Cuadro 2.1, Pronóstico de demanda.

Años	Energía				Potencia			
	Optimista		Moderado		Optimista		Moderado	
	GWh	Δ%GWh	GWh	Δ%GWh	MW	Δ%MW	MW	Δ%MW
2012	**8,448.0**	**9.4**	**8,448.0**	**9.4**	**1,351.3**	**7.7**	**1,351.3**	**7.7**
2013	9,133.8	8.1	9,084.5	7.5	1,459.3	8.0	1,451.4	7.4
2014	9,928.0	8.7	9,856.9	8.5	1,588.0	8.8	1,576.6	8.6
2015	10,934.8	10.1	10,793.9	9.5	1,746.4	10.0	1,725.5	9.4
2016	11,443.7	4.7	11,266.9	4.4	1,824.9	4.5	1,800.0	4.3
2017	12,135.7	6.0	11,922.1	5.8	1,932.4	5.9	1,903.6	5.8
2018	12,915.6	6.4	12,611.8	5.8	2,053.5	6.3	2,012.5	5.7
2019	13,680.2	5.9	13,333.9	5.7	2,171.7	5.8	2,126.5	5.7
2020	14,487.7	5.9	14,175.0	6.3	2,296.5	5.7	2,259.3	6.2
2021	15,332.1	5.8	14,981.7	5.7	2,426.7	5.7	2,386.5	5.6
2022	16,205.3	5.7	15,818.0	5.6	2,561.0	5.5	2,518.3	5.5
2023	17,111.6	5.6	16,686.0	5.5	2,700.2	5.4	2,654.9	5.4
2024	18,061.0	5.5	17,594.9	5.4	2,845.7	5.4	2,797.8	5.4
2025	19,055.9	5.5	18,542.6	5.4	2,997.9	5.3	2,946.8	5.3
2026	20,204.6	6.0	19,634.0	5.9	3,173.8	5.9	3,118.4	5.8
2027	21,415.9	6.0	20,779.9	5.8	3,359.1	5.8	3,298.5	5.8

Referencia: ETESA, Estudios Básicos, Plan de Expansión 2013

989

PRONÓSTICOS DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES

Para los precios de los combustibles convencionales (Bunker C, Diesel Liviano) y no convencionales (Gas y Carbón) utilizados para la generación térmica existente y futura del país, se consideró un escenario base de precios medios y altos, aplicándole la tendencia alta ("High Price") de la proyección estimada por el Annual Energy Outlook de diciembre de 2012 de la EIA/DOE.

Esta metodología dio como resultados los precios anuales que fueron acordados para utilizarse mediante la Definición de Políticas y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013, emitidos por la Secretaría Nacional de Energía y entregados a ETESA el 02 de febrero de 2013.

En el cuadro 2.2 se presenta la proyección de precios de combustible para el período 2013-2027, utilizados en los análisis del Plan Indicativo de Expansión de la Generación, estimados de acuerdo a lo establecido.

El poder calorífico es la cantidad de energía desprendida en la reacción de combustión, referida a la unidad de masa de combustible. El cuadro 2.3, nos presenta el poder calórico para los distintos tipos de combustibles considerados en este estudio.

Cuadro 2.2, Proyección de Precios del Combustible

Años	Distillate Fuel (Diesel Liviano) $/Gal	Residual Fuel (Bunker) $/Gal	Carbón $/tone	Gas Natural US$/m3
2013	3.11	2.40	88.50	0.40
2014	3.94	3.04	112.17	0.41
2015	4.29	3.32	122.22	0.42
2016	4.58	3.54	130.42	0.47
2017	4.68	3.62	133.21	0.48
2018	4.78	3.69	136.07	0.51
2019	4.88	3.77	138.98	0.53
2020	4.98	3.85	141.95	0.53
2021	5.09	3.93	144.99	0.55
2022	5.20	4.02	148.09	0.57
2023	5.31	4.10	151.26	0.59
2024	5.42	4.19	154.50	0.60
2025	5.54	4.28	157.80	0.61
2026	5.66	4.37	161.18	0.62
2027	5.78	4.47	164.63	0.63

Reference: Energy information Administration´s – US department of Energy
(Tasa de Crecimiento a Dic. 2012)

990

Cuadro 2.3, Poder Calorífico de los Combustibles.

Tipo de Combustible	Poder Calorífico	
Búnker (Residual Fuel Oil)	6.287000	MM BTU / BBL
Diesel Liviano (Distillate Fuel Oil)	5.825000	MM BTU / BBL
Gas Natural Licuado	35.6280	M BTU / m^3
Carbón (Coal)	24.694405	MM BTU / Ton

Fuente: Energy information Administration´s – US department of Energy

CRITERIOS Y PARÁMETROS

El objetivo principal de este estudio es obtener Planes de Expansión de Generación de mínimo costo, siguiendo la Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional elaborado por la Secretaría Nacional de Energía.

CRITERIO DE MÍNIMO COSTO.

Como se indicó anteriormente, los planes que se obtienen son de mínimos costos totales (costos de inversión más costos de operación y mantenimiento más costos de déficit), traídos a valor presente. Adicionalmente, estos planes deben satisfacer los criterios establecidos de confiabilidad de potencia y de energía.

COSTO INCREMENTAL PROMEDIO DE LARGO PLAZO (CIPLP).

Este representa el costo de largo plazo de servir una unidad adicional de demanda. Se calcula como la relación entre los incrementos anuales de costos totales (inversión, fijos y variables de operación y mantenimiento) actualizados al año referencial, y los incrementos anuales de demanda, igualmente actualizados al año referencial. La tasa de actualización que se utiliza debe ser la misma tasa de descuento que se usó en el plan.

CRITERIO DE CONFIABILIDAD.

i. En el caso de la energía, para ningún año del período de planificación se permite déficit que supere el 2.0% de la demanda de cualquier mes, en más del 5.0% de las series hidrológicas, además.
ii. No se permiten déficit de cualquier cantidad que aparezcan para el mismo mes de cualquier año del período de planificación en todas las series hidrológicas.

COSTO DE RACIONAMIENTO DE ENERGÍA.

Se establece como costo de racionamiento de energía para esta revisión del Plan de Expansión un valor único de 1,850.0 $/MWh, que corresponde al costo de energía no servida (CENS) de acuerdo con la Resolución AN No. 2152-Elec de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP).

991

El parque de generación propuesto debe tener en todo momento una reserva mínima correspondiente al porcentaje de reserva de confiabilidad de largo plazo de 5.79% “Calculado por el CND de acuerdo a las reglas comerciales y aprobadas por la ASEP con la Resolución AN No.5622-Elec de 28 de Septiembre de 2012”.

PARÁMETROS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS

Se establece un horizonte de planificación de 15 años, utilizando costos de mercado para la inversión y una tasa anual de descuento de 12.0%.

CRITERIOS ECONÓMICOS

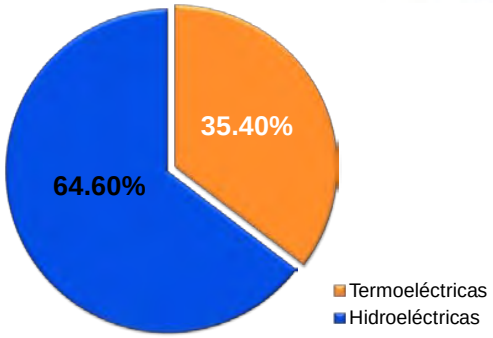
La vida económica o útil de las plantas hidroeléctricas se ha supuesto en 50 años.

Se usará como costo fijo de operación y mantenimiento de las plantas hidroeléctricas valores varían entre 10 $/kW-año y 60 $/kW-año.

992

CAPÍTULO 3, SISTEMA DE GENERACIÓN EXISTENTE

La capacidad instalada del Sistema Interconectado Nacional a marzo de 2013, es de 2175.66 MW, de los cuales 1405.41 MW corresponden a centrales hidroeléctricas y 770.25 MW a centrales termoeléctricas. Esto equivale a 64.60% de capacidad instalada de origen hidroeléctrico y 35.40% termoeléctrico. Las cifras mencionadas no consideran las plantas de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), ni los sistemas aislados.



En el Cuadro 3.1 se detallan los diferentes agentes existentes con su capacidad instalada (MW).

Cuadro 3.1, Capacidad Instalada del SIN.

Agente Generador	Capacidad Instalada MW	%
AES Panamá, S.A.	481.96	22.15%
ENEL Fortuna, S.A.	300.00	13.79%
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	280.00	12.87%
AES Changuinola, S.A.	222.17	10.21%
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	179.43	8.25%
Generadora del Atlántico, S.A.	150.00	6.89%
Ideal Panamá, S.A.	141.90	6.52%
PAN-AM Generating Ltd.	96.00	4.41%
Pedregal Power Company	53.53	2.46%
Térmica del Caribe, S.A.	50.52	2.32%
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	42.80	1.97%
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	32.08	1.47%
GDF SUEZ - Bontex, S.A.	25.34	1.16%
Generadora Pedregalito, S.A.	20.00	0.92%
Caldera Energy Corp.	19.75	0.91%
Generadora Alto Valle, S.A.	15.50	0.71%
Hidro Piedra, S.A.	14.00	0.64%
Generadora Río Chico S.A.	12.89	0.59%
Istmus Hydropower Corp	11.00	0.51%
Paso Ancho Hydro-Power, Corp.	6.00	0.28%
Hidroibérica, S.A.	5.35	0.25%
Saltos de Francoli S.A.	4.95	0.23%
Hidro-Panamá, S.A.	4.30	0.20%
Hidro Boquerón, S.A.	3.50	0.16%
Pequeñas Centrales - Autogeneradores	2.69	0.12%
Σ	**2175.66**	**100%**

Referencia: ETESA. Revisión del Plan del Expansión 2013.

993

SISTEMA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICO

Panamá cuenta con gran cantidad de recursos hídricos con condiciones geográficas propicias para el desarrollo de proyectos de generación hidroeléctricos, hecho que se hace notable en los últimos años donde la componente hidroeléctrica en el parque de generación representa un 64.6%.

El parque de generación Hidroeléctrico del Sistema Eléctrico Nacional asciende a 1405.41 MW de capacidad instalada y está conformado por un significativo número de infraestructuras, localizadas, en su mayoría, en la región occidental de la República, donde funcionan los complejos hidroeléctricos más grandes del país. Estos ofrecen más del 80 por ciento del potencial eléctrico que llega a los consumidores de todo el país.

Las centrales La Estrella, Los Valles y Estí, la Central Hidroeléctrica Fortuna, la cual hasta la fecha sigue siendo la central con mayor capacidad instalada de todo el parque de generación de Panamá, son algunas de las centrales que se localizan en la provincia de Chiriquí.

En la parte noroccidental de la República de Panamá, se incorporó al sistema la Central Hidroeléctrica Changuinola I, cuya construcción se inició en octubre de 2007 y entró en operación comercial en noviembre de 2011. Changuinola I cuenta con una potencia instalada de 222.17 MW y una generación anual estimada de 1,046.05 GWh, siendo este el proyecto energético más importante en los últimos 30 años.

Al otro lado del país, hacia el lado este de la Provincia de Panamá, se encuentra la Central Hidroeléctrica Bayano, la cual está ubicada aproximadamente a 80 kilómetros al este de Ciudad de Panamá. La planta hidroeléctrica de Bayano aprovecha las aguas fluyentes del Río Bayano que alimentan un embalse de 350 kilómetros cuadrados, siendo este el de mayor tamaño del país.

En el segundo semestre del 2012, se incorporan al sistema interconectado los proyectos hidroeléctricos Gualaca, Lorena y Prudencia localizados a pocos kilómetros de David, capital de la provincia de Chiriquí, de igual firma entran en operación las centrales Bajo de Mina y Baitún adicionando una capacidad instalada importante en pocos meses.

El cuadro 3.2 muestra el sistema de generación hidroeléctrica existente de las diferentes unidades de generación que forman parte del SIN, con sus capacidades instaladas y sin incluir pequeñas centrales hidroeléctricas autogeneradoras, las cuales se muestran en el cuadro 3.4.

994

Cuadro 3.2, Sistema de Generación Hidroeléctrico Existente.

Agente Generador	Nombre	Tipo de Planta	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	Energía Anual Promedio GWh
Generadora Alto Valle, S.A.	Cochea	Filo de Agua	15.50	3.0640	60.70
Ideal Panamá, S.A	Baitún	Filo de Agua	85.90	31.0900	407.70
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Prudencia	Filo de Agua	58.66	50.0900	273.15
Ideal Panamá, S.A	Bajo de Mina	Filo de Agua	56.00	20.0700	265.60
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Lorena	Filo de Agua	33.77	30.6200	168.62
GDF SUEZ - Bontex, S.A.	Gualaca	Filo de Agua	25.34	23.0400	126.55
Hidro Piedra, S.A.	RP-490	Filo de Agua	14.00	3.3720	64.00
Hidroibérica, S.A.	El Fraile	Filo de Agua	5.35	0.4993	32.00
AES Changuinola	Changuinola 1	Embalse	212.40	165.6700	970.90
Generadora Pedregalito, S.A.	Pedregalito	Filo de Agua	20.00	5.2500	94.40
Generadora Río Chico S.A.	Pedregalito 2	Filo de Agua	12.89	3.2200	55.15
AES Changuinola	Mini Chan	Filo de Agua	9.77	9.6600	75.60
Saltos de Francoli S.A.	Los Planetas 1	Filo de Agua	4.95	0.9100	24.65
Paso Ancho Hydro-Power, Corp.	Paso Ancho	Filo de Agua	6.000	4.3000	37.00
Hidro Boquerón, S.A.	Macano	Filo de Agua	3.50	0.8980	21.21
Caldera Energy Corp.	Mendre	Filo de Agua	19.75	3.9243	100.00
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Algarrobos	Filo de Agua	9.86	2.4100	48.25
Istmus Hydropower Corp	Concepción	Filo de Agua	11.00	2.4900	65.00
AES Panamá, S.A.	Está	Filo de Agua	120.00	112.6700	620.00
Hidro-Panamá, S.A.	Antón III	Filo de Agua	1.50	0.2600	5.75
Hidro-Panamá, S.A.	Antón I	Filo de Agua	1.40	0.2400	5.75
Hidro-Panamá, S.A.	Antón II	Filo de Agua	1.40	0.2400	5.75
ENEL Fortuna, S.A.	Fortuna	Embalse	300.00	290.2050	1600.00
AES Panamá, S.A.	Los Valles	Filo de Agua	54.76	17.6300	304.00
AES Panamá, S.A.	La Estrella	Filo de Agua	47.20	16.1300	249.00
AES Panamá, S.A.	Bayano	Embalse	260.00	160.1200	577.00
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	La Yeguada	Filo de Agua	6.60	3.0000	32.14
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Macho de Monte	Filo de Agua	2.496	0.8000	11.10
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Dolega	Filo de Agua	3.12	1.1000	16.10
		Σ	**1403.12**	**962.97**	**6317.07**

Referencia: ETESA. Revisión del Plan del Expansión 2013.

SISTEMA DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICO

En la Provincia de Colón se localiza el principal plantel térmico del país, destacándose el complejo termoeléctrico de Bahía Las Minas, que cuenta con un Ciclo Combinado de Diesel y la primera planta termoeléctrica de carbón en Panamá, con una capacidad de 120.0 MW. Además, en esta misma provincia se encuentra la planta térmica Cativá de 87.0 MW, el plantel térmico El Giral de 50.52 MW y Termocolón con 150.0 MW de capacidad instalada.

En la Provincia de Panamá se ubican el resto de las plantas térmicas. En el lado oeste de la Ciudad de Panamá se encuentra PAN-AM y al lado este se localiza PACORA. Las Turbinas de Gas propiedad de la Empresa de Generación Eléctrica S.A. (EGESA), con una capacidad instalada de 42.8 MW, están ubicadas a un costado del Centro Nacional de Despacho en la Ciudad de Panamá. En el cuadro 3.3, se muestran las principales características de las plantas térmicas existentes, sin incluir pequeñas centrales termoeléctricas.

995

Adicionalmente, al igual que hay pequeñas plantas hidroeléctricas, existen plantas termoeléctricas de capacidades menores, que se detallan en el cuadro 3.4.

En cuanto a los retiros de unidades de generación cabe mencionar como único retiro programado a la fecha, el de las Turbinas de Gas propiedad de EGESA el cual se contempla para el 31 de marzo de 2014.

Cuadro 3.3, Sistema de Generación Termoeléctrico Existente.

Agente Generador	Nombre	Tipo de Planta	Tipo de Combustible	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	Rendimiento Gal/MWh
Pedregal Power Company	Pacora	Motor de Media Velocidad	Búnker	53.53	53.5300	57.23
PAN-AM Generating Ltd.	Pan_Am	Motor de Media Velocidad	Búnker	96.00	96.0000	57.13
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Térmica Cativá	Motor de Media Velocidad	Búnker	87.00	80.0000	62.42
Térmica del Caribe, S.A.	El Giral	Motor de Media Velocidad	Búnker	15.60	14.4685	61.51
Térmica del Caribe, S.A.	El Giral II	Motor de Media Velocidad	Búnker	34.92	32.5565	60.64
Generadora del Atlántico, S.A.	Termocolón	Ciclo Combinado	Diesel Liviano	150.00	144.5000	63.84
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	Panamá 1	Turbina de Gas	Diesel Liviano	21.40	19.0000	116.34
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	Panamá 2	Turbina de Gas	Diesel Liviano	21.40	19.0000	114.66
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Capira	Motor de Media Velocidad	Diesel Liviano	5.50	5.5000	79.72
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Chitre	Motor de Media Velocidad	Diesel Liviano	4.50	4.5000	79.72
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	Ciclo Comb.BLM	Ciclo Combinado	Diesel Liviano	160.00	147.4700	70.03
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	Bahía las Minas Carbón	Turbina de Vapor	Carbón	120.00	108.0000	0.56
			∑	769.85	724.5250	

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

AUTO GENERADORES

Se define como auto generador a la persona natural o jurídica que produce y consume energía eléctrica en un mismo predio, para atender sus propias necesidades y que no usa, comercializa o transporta su energía con terceros o asociados, pero que puede vender excedentes a otros Agentes del Mercado.

Existen pequeñas centrales generadoras menores de 1 MW declaradas como auto generador (Canopo) o que están conectadas a la red de distribución o que mantienen un contrato con las mismas. Estas se muestran a continuación en el Cuadro 3.4

Cuadro 3.4, Pequeñas Centrales y Autogeneradoras

Agente Generador	Nombre de la Planta	Tipo de Planta	Capacidad Instalada MW
Café de Eleta, S.A.	Candela	Hidroeléctrica	0.5400
Arkapal, S.A.	Arkapal	Hidroeléctrica	0.6750
Empresas Melo, S.A.	El Salto	Hidroeléctrica	0.3400
Empresas Melo, S.A.	Río Indio	Hidroeléctrica	0.7330
Empresas Melo, S.A.	Canopo	Termoeléctrica	0.4000
		∑	2.6880
		∑ Termoeléctricas	0.400
		∑ Hidroeléctricas	2.2880

Referencia: ETESA. Revisión del Plan del Expansión 2013.

996

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) como el auto generador más grande del SIN, cuenta con una capacidad instalada de 216 MW, de la cual un 27.8% corresponde a plantas hidroeléctricas y el 72.2% restante a plantas térmicas.

El objetivo de la ACP es mantener el buen funcionamiento del Canal de Panamá, por lo que sus transacciones con el Mercado Mayorista se basan en ofertar sus excedentes de energía y potencia.

La Autoridad del Canal de Panamá está instalando dos motores de dos tiempos en la Planta Termoeléctrica de Miraflores, que reemplazarán a las turbinas de vapor (MIRG3 y MIRG4).

Estas nuevas unidades MIRG9 y MIRG10 contaran con una potencia nominal por unidad de 39.33 MW y potencia continua a plena carga de 37 MW.

Se programa que para el 27 de julio del 2013 estos motores entren a operar, y que a partir del 31 de diciembre de 2013, las turbinas de vapor salgan de servicio.

A continuación, se muestran en el cuadro 3.5 las actuales unidades de generación de la ACP

.

Cuadro 3.5, Unidades de Generación de la ACP.

Nombre	Tipo de Planta	Capacidad Instalada MW
Gatún-1	Hidroeléctrica	3.00
Gatún-2	Hidroeléctrica	3.00
Gatún-3	Hidroeléctrica	3.00
Gatún-4	Hidroeléctrica	5.00
Gatún-5	Hidroeléctrica	5.00
Gatún-6	Hidroeléctrica	5.00
Madden-1	Hidroeléctrica	12.00
Madden-2	Hidroeléctrica	12.00
Madden-3	Hidroeléctrica	12.00
Miraflores-1	Termoeléctrica (TG)	10.00
Miraflores-2	Termoeléctrica (TG)	10.00
Miraflores-3	Termoeléctrica (TV)	25.00
Miraflores-4	Termoeléctrica (TV)	39.00
Miraflores-5	Termoeléctrica (TG)	18.00
Miraflores-6	Termoeléctrica (MMV)	18.00
Miraflores-7	Termoeléctrica (MMV)	18.00
Miraflores-8	Termoeléctrica (MMV)	18.00
	Σ	**216.00**

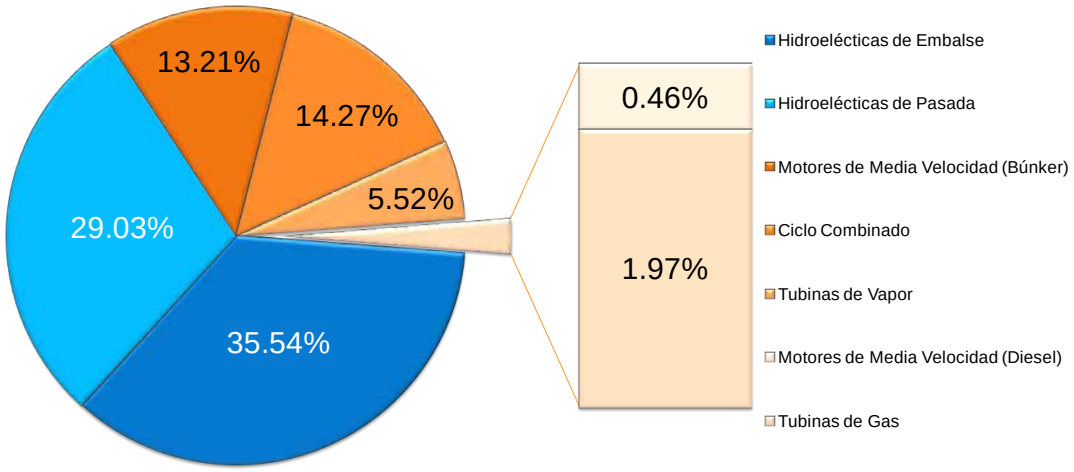
Tipo	Σ	Porcentaje
Hidroeléctrica	60	27.78%
Termoeléctrica	156	72.22%

Fuente: ACP, Autoridad Del Canal de Panamá

997

*De los **2172.97 MW** instalados en la República de Panamá (sin tomar en cuenta las pequeñas centrales, autogeneradoras y las plantas de la Autoridad del Canal de Panamá), **1403.12 MW** corresponden a plantas hidroeléctricas y **769.85 MW** a plantas térmicas, lo que refleja una distribución porcentual de 64.57 % y 35.43% respectivamente. En el Gráfico 3.1, se muestra la composición porcentual de ambos tipos de centrales en el sistema panameño.*

Gráfico 3.1, Composición Porcentual de Plantas Hidroeléctricas y Termoeléctricas.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

998

CAPÍTULO 4, FUENTES Y SISTEMA DE GENERACIÓN FUTURA

La volatilidad en los precios del combustible y la disponibilidad de tecnologías de mayor eficiencia y con un impacto ambiental sensiblemente menor que las plantas convencionales que utilizan derivados del petróleo hacen cada vez mayor la necesidad de diversificar las fuentes de generación de electricidad. Es importante estudiar e incorporar nuevas fuentes de generación, incluyendo alternativas como pequeñas, micro y mini centrales hidroeléctricas, centrales eólicas, centrales fotovoltaicas y de gas natural.

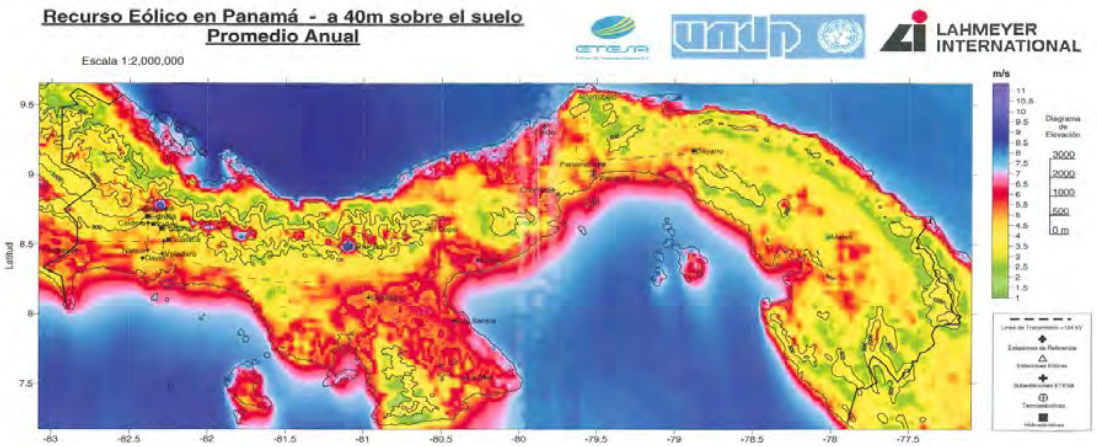
FUENTES DE GENERACIÓN

POTENCIAL EÓLICO

Los avances en el sector de la energía eólica han venido tomando fuerza en la región de Centro América en países como Costa Rica, Nicaragua y recientemente en Honduras y en Panamá en donde se realizó en el 2011, la primera licitación para compra de energía exclusivamente de generadores eólicos.

En marzo del 2001 se presentaron los resultados del estudio “Desarrollo de la Energía Eólica en Panamá”, auspiciado por el Fondo para el Medio Ambiente Global (FMAM) y administrado en Panamá por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que incluyó, entre otros, los datos eólicos medidos y analizados de seis (6) sitios con potencial eólico en el istmo, la elaboración del mapa eólico nacional. El proyecto tuvo por objetivo principal la identificación de barreras que impiden el desarrollo de la fuente eólica como parte de la oferta eléctrica en Panamá y el diseño y la implementación de un plan estratégico, que considerara el proceso de reestructuración del sub sector eléctrico, con el propósito de facilitar la penetración de esta fuente.

A mediados del año 2011, la SNE de Panamá contrato los Servicios de una Consultoría a la compañía **DIgSILENT** para la “Determinación de la Capacidad Máxima de Generación Eólica a Instalarse en el SIN”. Los resultados del estudio indican que el sistema tiene la capacidad de soportar la adición de entre 150MW hasta 450 MW en el periodo 2014 -2017.



999

POTENCIAL FOTOVOLTAICO

Los rayos solares que llegan a la superficie terrestre se pueden convertir directamente en electricidad (Fotovoltaica) o calor (termo solar). El calor, a su vez, puede ser utilizado directamente como calor o para producir vapor y generar electricidad.

La tecnología fotovoltaica convierte la luz solar en energía eléctrica directamente usando fotones de la luz del sol para excitar los electrones a niveles de energía más altos. La diferencia de potencial resultante a través de las celdas solares permite el flujo de una corriente eléctrica. Aunque esta tecnología actualmente es utilizada en aplicaciones residenciales en pequeña escala, también puede ser escalada para aplicarse en centrales eléctricas mayores.

En la actualidad, el costo de la energía eléctrica producida con paneles solares es demasiado alto debido a que los componentes de los paneles son caros y la eficiencia de conversión de la energía solar en electricidad es muy baja. Desde las primeras celdas solares construidas en la década de 1950, se tenían eficiencias de conversión de 5-6%, la cual con el desarrollo tecnológico ha mejorado hasta niveles de 12-18% en las modernas celdas de silicio.

Esta tecnología seguirá ganando participación de mercado en países donde existen incentivos financieros respaldados por el gobierno.

POTENCIAL HIDROELÉCTRICO

El Plan de Expansión del Sistema de Generación debe considerar los proyectos hidroeléctricos más factibles que permitan disminuir el impacto de los precios de los derivados del petróleo a nivel mundial y promuevan el desarrollo racional y sustentable de los recursos naturales del país.

La última re-evaluación realizada por ETESA, indica el potencial resultante de los mejores esquemas de aprovechamientos en las cuencas de los Ríos Changuinola, Teribe, Santa María y San Pablo. En cuanto a la inclusión de los esquemas de proyectos micro, mini y medianos podemos indicar que el listado o catálogo de estudios hidroeléctricos cuenta con aproximadamente 180 proyectos que representan un potencial hídrico disponible inventariado de 3,040.3 MW. En el Anexo 8 se puede ver la topología de estos proyectos.

Como dato relevante de este inventario, podemos mencionar que el mismo comprende estudios de proyectos hidroeléctricos a nivel de reconocimiento con un potencial de 1,030.0 MW, y unos 2,010.2 MW en estudios de proyectos a nivel de pre-factibilidad, factibilidad y diseño.

Según el estudio realizado, el aprovechamiento hidroeléctrico sería de 1,169.0 MW en la cuenca del Río Changuinola, 369.6 MW en la cuenca del Río Santa María, 243.5 MW en la cuenca del Río San Pablo y 1258.8 MW, lo integran diversas cuencas a nivel nacional, en la que destaca la cuenca del Río Chiriquí Viejo.

1000

POTENCIAL TÉRMICO

TURBA

En 1985, con el apoyo de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), se localizó un depósito importante de turba de buena calidad y potencial, cerca de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro en el noroeste de la República de Panamá.

El depósito de turba de Changuinola ocupa una zona de más 80 km^2 con un espesor promedio de 8 m. Del análisis de su geometría y composición, se estimó la cantidad del recurso de turba utilizable para combustible en alrededor de 118.0 millones de toneladas métricas (con un contenido de humedad de 35%).

Esta cantidad de turba es considerable, comparada con niveles mundiales. Es suficiente para abastecer de combustible a una planta de energía de 30 MW por un período de más de 30 años. En el cuadro 4.1 se presentan los resultados de las características físico-químicas del material.

Cuadro 4.1, Resultados de los Ensayos de la Turba.

Tipo de Turba	Juncia.hierba-helecho (pastos), especies del tipo sagitaria y otras, bosques pantanoso, ninfeáceas sagitaria (lirios de agua), rizoforo, en transición
Contenido de fibra	26% de fibra, 58% hémico, 16% sáprico (región central)
Carbón fijo	34% (promedio del peso seco)
Materia volátil	62% (promedio del peso seco)
Ceniza	4% (promedio del peso seco)
Materia orgánica	96% (promedio del peso seco)
Humedad	85% a 95% (variación aproximada)
Valor calorífico	10,000 Btu/lb(promedio en seco) / 8,824 a 11,310 Btu/lb variación
PH	3.5 a 4.8 variación aproximada en área central
Densidad del Total	0.1g/cm^3 (aprox.)
Contenido de madera	Despreciable
Absorbencia (Capacidad de retención de agua)	De 1400% a 2400% (aprox.)
Temperatura de fusión de la ceniza	2270 ºF temperatura inicial condiciones reductoras 2310 ºF temperatura inicial condiciones de oxidación 2640 ºF fluido condiciones reductoras 2670 ºF condiciones de oxidación

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

COMBUSTIBLES FÓSILES

En consideración a las directivas de la SNE de diversificar las fuentes de suministro de energía para producir electricidad, se contempla que en los análisis de los casos a desarrollar por ETESA, se promueva el desarrollo racional y sustentable de los recursos naturales y en su defecto a la utilización de fuentes energéticas no tradicionales en Panamá, como el gas natural licuado, utilizando la última tecnología para la mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero y cumpliendo con las normas ambientales correspondientes.

La alternativa de suministro con gas natural, debe ser enfocada y analizada a través del acopio del gas natural licuado, cuya infraestructura está estipulada a instalarse en la Provincia de Colón.

Con respecto a la generación termoeléctrica convencional en base a combustibles derivados del petróleo como el Búnker, Diesel Oil la SNE sugiere utilizar los escenarios de proyección más recientes de la EIA-DOE.

1001

SISTEMA DE GENERACIÓN FUTURA

PROYECTOS EÓLICOS

El día 8 de noviembre de 2011, se realizó el Acto de Concurrencia de la licitación LPI N° ETESA 05·- 11, para la contratación del suministro de Sólo Energía para centrales de Generación Eólica, para el período comprendido del 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2028, donde se adjudicaron las ofertas presentadas por la empresa Unión Eólica Panameña, S.A. para los parque eólicos Nuevo Chagres, Rosa de los Vientos, Portobelo Ballestillas y Marañón.

A la fecha, ETESA tiene conocimiento de que se han dado avances importantes de proyectos eólicos, los cuales cuentan con viabilidad de acceso a la red de transmisión aprobados. Estos proyectos son: Antón con 105.0 MW, Toabré con 150.0 MW, los proyectos Viento Sur y Escudero de Helium Energy Panamá de 250 MW de capacidad total instalada, el proyecto eólico Penonomé de 336.0 MW y el proyecto Santa Cruz de 54 MW, estos ubicados en la Provincia de Coclé.

Existe un gran interés por parte de inversionistas por el desarrollo de proyectos eólicos, hecho que se refleja en la gran cantidad de proyectos con licencia definitiva o provisional otorgada por la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP). En el cuadro 4.2 se presenta un listado de estos proyectos.

Cuadro 4. 2 Proyectos con Licencias Definitivas y provisionales para Generación Eólicas

Empresa	Nombre del Proyecto	Ubicación	MW	Estado
Fersa Panamá, S.A.	Toabre	Cocle-Penonome-Toabre y Tolú	225	Licencia Definitiva
Fersa Panamá, S.A.	Antón	Coclé- Antón- Juan Díaz, San Juan de Dios, Antón (cab.), Caballero, Santa Rita y El Chirú.	105	Licencia Definitiva
Unión Eólica Panameña, S. A.	Nuevo Chagres	Coclé - Penonomé - Coclé y el Coco	169	Licencia Definitiva
Unión Eólica Panameña, S. A.	Marañón	Coclé - Penonomé - Juan Díaz y el Coco	18	Licencia Definitiva
Unión Eólica Panameña, S. A.	Portobelo	Coclé - Penonomé - Coclé y El Coco	48	Licencia Definitiva
Unión Eólica Panameña, S. A.	La Rosa de los Vientos	Coclé-Penonomé-El Coco,Coclé,Carañal y Penonomé Cabecera	102	Licencia Definitiva
Helium Energy Panamá, S.A.	Viento Sur	Veraguas, Comarca de Ngöbe Bugle- Santa Fe y Ñürüm- Santa Fe y el Cuay, El Paredón	150	Licencia Definitiva
Helium Energy Panamá, S.A.	Escudero	Veraguas - Santa Fe - Santa Fe y el Alto	50	Licencia Definitiva
Sociedad Eólica de Panamá, S.A.	Boquete	Chiriquí, Comarca Ngöbe Bugle - Boquete,Kankintú - Los Naranjos Jaramillo y Caldera, Burí	100	Licencia Provisional
Energía y Servicios de Panamá, S.A. (ESEPSA)	Hornitos	Chiriquí - Gualaca - Hornitos, Paja de Sombrero y Gualaca (cab.)	34.5	Licencia Provisional
Innovent Central América, S.A.	El Potrero	Coclé-Penenomé-Pajonal	54	Licencia Provisional
Innovent Central América, S.A.	Cabuya	Coclé-Antón-Cabuya,Río Cabuya Hato y Santa Rita.	54	Licencia Provisional
Energy & Environmental Engineering Corp (3E)	La Colorada	Coclé - Antón - Antón	80	Licencia Provisional
Innovent Central America, S.A.	Santa Cruz	Coclé - Penonomé - Pajonal y El coco	74	Licencia Provisional
WDP Panamá. S.A.	La Candelaria	Los Santos-Pocrí-La Candelaria	10	Licencia Provisional
EU Coprporation S.A.	El Aguila	Panamá-Chepo-Las Margaritas	200	Licencia Provisional
Unión Eólica Panameña, S.A.	Cerro Azul	Panamá - Panamá -Pacora y 24 de Diciembre	40.8	Licencia Provisional
Innovent Central America, S.A.	Cerro Jefe	Panamá - Panamá - Pacora y 24 de Diciembre	52	Licencia Provisional
Helium Energy Panama, S.A.	Tesoro	Veraguas - Santa Fe, Cañazas, San Francisco - El Cuay, Los Valles y San Marcelo, Remance	105	Licencia Provisional
Centroamericana de Renovables, S.A.	Veraguas I	Veraguas - Cañazas- Los Valles, Valle Bonito, El Paredón Comarca Ngobe Buglé -Kusapín y Ñurum	91	Licencia Provisional
Santa Fe Energy, S.A.	La Vikinga	Veraguas-Santa Fe- Santa Fe y El Cuay	81	Licencia Provisional

Fuente: Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP)

1002

PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

Actualmente, la Empresa de Generación Eléctrica, S.A., inició el desarrollo del primer plantel fotovoltaico que se integrará a la matriz energética nacional. El mismo contará con una potencia inicial instalada de 2.4 MW.

Este proyecto se ubicará en la zona central del país, específicamente en el Distrito de Parita, Provincia de Herrera.

TURBA

Al no existir al presente, ningún proyecto vigente con la disponibilidad de información técnica y económica para el desarrollo del proyecto y basado en los criterios establecidos por la SNE a través de la Definición de Políticas y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013, se omite la inserción de este recurso como fuente de generación eléctrica a considerarse en este estudio.

PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS

En el marco de la Ley No. 6 de febrero de 1997, se establece que la ASEP, tiene la facultad de otorgar concesiones de proyectos hidroeléctricos y geotérmicos.

Aún cuando se analizaron diversos proyectos que cuentan con concesión, muchos no fueron tomados en cuenta para el estudio, debido a que no tenían la conducencia de aguas de la ANAM, o porque los promotores no entregaron la información completa que permitiera caracterizar y modelar el proyecto.

Dada la nueva disposición de la ASEP de retirar las concesiones a aquellos promotores que por una razón u otra se hayan retrasado significativamente en el inicio de la construcción de sus respectivos proyectos, no aparecen considerados aquellos proyectos que mantienen esta situación. En consecuencia, el catálogo de proyectos hidroeléctricos, solamente incluye aquellos proyectos con estudios a nivel de reconocimiento, pre-factibilidad, factibilidad o que efectivamente se encuentran en construcción.

En consenso, la SNE, ASEP y ETESA, determinaron cuáles y a partir de qué fecha los proyectos candidatos cuentan con posibilidades reales de incorporarse al sistema de generación. El Cuadro 4.3 muestra las características generales y año de entrada de los proyectos hidroeléctricos candidatos considerados en la actualización del Plan Indicativo de Generación 2013.

1003

Cuadro 4.3, Proyectos Hidroeléctricos Considerados.

nd Dato no disponible
[1] Secciona línea 230-14
[2] Secciona línea 230-6A
[3] Secciona línea 230-25
Valores Aproximados: Criterio tomado del estudio realizado por PREICA donde dice que el 30% de la capacidad instalada equivale a la potencia firme.
Datos Proporcionados por el agente Generador.
Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

1004

PROYECTOS TERMOELÉCTRICOS

El catálogo de plantas generadoras térmicas, consideradas para su inclusión en el Plan de Expansión, comprende a centrales cuyas tecnologías son las más atractivas en el mercado actualmente y a los proyectos termoeléctricos en desarrollo con licencia vigente de explotación otorgada por la ASEP, o con contratos de suministro recientemente acordados con las distribuidoras. El tamaño adecuado de las unidades se selecciona bajo criterios relacionados con la estabilidad del sistema. El Cuadro 4.4 presenta las características generales de los proyectos térmicos candidatos contemplados en este estudio.

Cuadro 4.4, Proyectos Térmicos Candidatos.

Proyectos de Expansión	Capacidad Instalada MW	Rendimiento	Combustible Utilizado	Costo de O & M Fijo $/kW-Año	Costo de O & M Variable $/MWh	Costo de Construcción $/kW
Motor de Media Velocidad	50	52.00 Gal/MWh	Búnker C	46.86	3.4	2,400.00
Motor de Media Velocidad	100	55.05 Gal/MWh	Búnker C	47.05	7.5	2,300.00
Ciclo Combinado	150	57.97 Gal/MWh	Diesel	35.87	2.4	1,300.00
Ciclo Combinado	250	54.35 Gal/MWh	Diesel	38.63	2.1	1,200.00
Ciclo Combinado	100	219.31 m^3/MWh	Gas Natural	35.87	2.0	2,240.00
Ciclo Combinado	150	219.31 m^3/MWh	Gas Natural	30.35	1.8	2,100.00
Ciclo Combinado	200	204.70 m^3/MWh	Gas Natural	30.35	1.7	2,030.00
Ciclo Combinado	250	204.70 m^3/MWh	Gas Natural	30.35	1.7	1,950.00
Turbina de Gas	50	292.42 m^3/MWh	Gas Natural	8.58	2.1	1,200.00
Turbina de Gas	100	277.80 m^3/MWh	Gas Natural	7.36	1.8	1,000.00
Turbina de Gas Diesel	100	72.46 Gal/MWh	Diesel	9.81	2.4	1,000.00
Carbón 150	150	0.51 Ton/MWh	Carbón	68.99	4.5	3,000.00
Carbón 250	250	0.39 Ton/MWh	Carbón	64.39	4.2	2,800.00

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013. Costos Típicos de Plantas Térmicas.

1005

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

1006

CAPÍTULO 5, METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La realización del Plan Indicativo de Generación del Sistema Interconectado Nacional se ejecuta siguiendo la siguiente serie de pasos:

- Solicitud de información a los agentes en diciembre de 2012.
- Establecimiento de los criterios de la SNE.
- Establecimiento de parámetros técnico-económicos (tasas de descuento, períodos de análisis, series hidrológicas, niveles de tolerancias, etc.).
- Preparación de la base de datos.
- Definición de escenarios a analizar.
- Obtención de planes de mínimo costo.
- Estrategias de expansión.
- Simulaciones detalladas para validar y ajustar los planes de expansión.

HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN

OPTGEN-SDDP versión 6.0.6. Herramienta computacional de la empresa brasileña PSR para la planificación y optimización de las inversiones en la expansión de la generación e interconexiones de sistemas de energía.

SDDP (Stochastic Dual Dynamic Programming), versión 10.2.4d. Este programa, también de PSR, utiliza la denominada programación dinámica dual estocástica para simular el comportamiento de un sistema interconectado, incluyendo líneas de transmisión (opción que no se utiliza en este trabajo, con excepción de lo relativo a la capacidad máxima de las interconexiones).
En el presente estudio, estas herramientas se utilizan de manera complementaria.

PLANTAS EÓLICAS Y SOLARES

En los estudios las plantas eólicas y solares se modelaron como GND (Generadores No Despachables) tanto en el OPTGEN como en el SDDP.

PERÍODO DE ESTUDIO

Para la definición y optimización de planes con el OPTGEN y el SDDP, el horizonte del estudio se realizó para un lapso de 15 años, 2013-2027, con un año de extensión. El período 2013-2016 es fijo y no está sujeto a optimización.

HIDROLOGÍA

La hidrología fue tratada de manera estocástica a partir de los registros históricos de caudales para un período de 42 años (1957-1998).

DEMANDA

Se utilizaron dos escenarios de demanda. (1) El escenario de crecimiento medio de demanda, con tasas de crecimiento anual de 6.18% en energía y 6.13% en potencia; y (2) el escenario de crecimiento alto de demanda, con tasas de crecimiento anual de 6.40% y 6.26%. (Ver Capitulo 2).

1007

Bloques de demanda

Se usaron cinco bloques de demanda. La duración de los bloques se muestra a continuación:

Demanda Pico: 2.97%
Demanda Alta: 19.05%
Demanda Media: 25.6%
Demanda Baja: 20.24%
Demanda Mínima: 32.14%.

SISTEMA DE GENERACIÓN EXISTENTE.

(Ver Capitulo 3).

PROYECTOS DE GENERACIÓN FUTUROS.

(Ver Capitulo 4)

SIMULACIONES

Se realizaron varias simulaciones con el fin de obtener un plan de expansión de mínimo costo que considera diversas tecnologías como alternativas de expansión del sistema de generación.

La simulación del despacho se utiliza para validar el criterio de confiabilidad, además de obtener los parámetros técnicos y económicos del despacho que se incluyen en la descripción y el análisis de los resultados obtenidos con cada plan.

Para realizar el análisis que abarca este estudio, se utiliza el modelo SDDP en modo operativo *Coordinado*. En el Cuadro 5.1 se presentan los parámetros de las corridas SDDP. Cabe anotar que cuando se hacen análisis de sistemas interconectados, existen tres modos operativos para el SDDP: *Aislado* (cada sistema se optimiza por separado), *Integrado* (se optimiza el despacho de todos los sistemas interconectados) y *Coordinado* (se optimiza cada sistema por separado y en la fase de simulación se toman en cuenta intercambios económicos con los países vecinos).

Debido a la forma en que está estructurado el Mercado Eléctrico Regional (MER), es necesario utilizar el modo *Coordinado* del modelo. Adicionalmente, se consideraron los límites de intercambio entre los diferentes países antes y después del inicio de operaciones del proyecto SIEPAC.

En este análisis operativo se contempló la utilización de los planes de expansión nacionales aprobados por cada uno de los países de la región. Estos cronogramas de expansión se presentan en el Cuadro 5.2. También se consideró el inicio de operaciones de todos los tramos que componen el primer circuito del proyecto SIEPAC, en base al último cronograma del mismo.

Cuadro 5.1, Parámetros de las Corridas SDDP.

Descripción	Valor
Sistemas	Panamá Costa Rica Nicaragua Honduras El Salvador Guatemala
Objetivo del Estudio	Politica Operativa
Tipo de Estudio	Coordinado
Tamaño de la Etapa	Meses
Caudales	Series sinteticas
Programa de Mantenimiento	Representado
Configuracion	Dinamica
Representacion de la Red Eléctrica	Sin Red Solo Intercambios
Fecha Inicial	Enero 2013
Horizonte del Estudio (meses)	180
Número de Series para Simulación	100
Número de Discretaciones	50
Numero de Bloques de Demanda	5
Numero de Años Adicionales	1
Tasa de Descuento (% a.a.)	12
Costo de Deficit (US $ / MWh)	1850.00

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

Cuadro 5.2, Planes de Expansión de Centroamérica.

Fuente: GTPIR - Actualización de los Planes de Expansión de Generación de Centroamérica – Abril 2013

1009

Cuadro 5.3, Planes de Expansión de Centroamérica (Continuación).

Fuente: GTPIR - Actualización de los Planes de Expansión de Generación de Centroamérica – Abril 2013

1010

CAPÍTULO 6, ESCENARIOS DE EXPANSIÓN

En esta sección, los escenarios de expansión analizados consideran un crecimiento de la demanda medio o moderado. Las premisas básicas para la elaboración del programa de expansión radica en considerar la diversificación de las fuentes de generación como proyectos hidroeléctricos y termoeléctricos de similar tecnología a las existentes en el sistema, así como proyectos que utilizan gas natural licuado, proyectos eólicos y una pequeña planta fotovoltaica. Igualmente, se contempla la ampliación de la capacidad de intercambio con la región centroamericana producto del inicio de operación del proyecto SIEPAC.

El cuadro 6.1 se presenta un cronograma de expansión de corto plazo de cuatro años de los escenarios analizados.

Cuadro 6.1, Cronograma de Expansión de Corto Plazo.

		Demanda		Oferta							Capacidad Instalada
Año	Mes	MW	Δ%MW	Proyecto	MW	Hidro	Eólico	Solar	Termo	Σ	MW
						Capacidad Instalada Actual =					**2173**
2013	mar			Mendre 2	8.00	8					
	mar			Las Perlas Norte	10.00	10					
	may			Las Perlas Sur	10.00	10					
	jun	1451	7.4	Sarigua	2.40			2.4		122	2295
	ago			San Lorenzo	8.40	8					
	dic			Monte Lirio	49.95	50					
	dic			Pando	33.30	33					
2014	ene			La Huaca	5.05	5					
	ene			Rosa de los Vientos	100.00		100				
	ene			Marañon	17.50		18				
	ene			Nuevo Chagre	62.50		63				
	ene			Portobelo	40.00		40				
	mar	1577	8.6	San Andrés	10.00	10				428	2680
	abr			Turb. Gas de EGESA	**42.80**						
	jul			El Alto	69.48	69					
	jul			El Síndigo	10.00	10					
	jul			Santa Maria 82	25.60	26					
	ago			Bonyic	31.86	32					
	sep			Bajo Frío	56.00	56					
2015	ene			Asturias	4.10	4					
	ene			Barro Blanco	28.56	29					
	ene			Caldera	4.10	4					
	ene			Los Planetas 2	8.58	9					
	ene	1725	9.4	Cañazas	5.94	6				108	2788
	ene			Santa María	26.00	26					
	feb			Ojo de agua	9.00	9					
	feb			Los Estrechos	12.30	12					
	Jun			Tizingal	4.643	5					
	dic			Bajos de Totuma	5.00	5					
2016	ene			Burica	50.00	50					
	ene			Río Piedra	10.00	10					
	ene			La Palma	2.02	2					
	ene			Las Cruces	14.40	14					
	ene	1800	4.3	San Bartolo	15.08	15				218	3007
	ene			La Laguna	9.30	9					
	ene			Chuspa	8.80	9					
	ene			Tabasará II	34.50	35					
	ene			Punta Rincón**	274.00				74		
					Σ	580	220	2.4	74		3007

Turbinas de Gas EGESA: Retiro de las Turbinas de Gas Panamá 1 y Panamá 2 propiedad de EGESA.
** La planta Punta Rincón: Corresponde al excedente que inyectara al SIN la planta propiedad de Minera Panamá.
Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

1011

REGMHTGNC13

De la metodología descrita en el capítulo 5 de este documento, se ha obtenido este escenario donde se consideran proyectos hidroeléctricos y térmicos de tecnologías similares con las que contamos en la actualidad, así como aquellos proyectos que generan a base de Gas Natural Licuado y Carbón a partir del 2017, cuyo cronograma de Expansión de Largo Plazo se presenta en el Cuadro 6.2.

Cuadro 6.2, Cronograma de Expansión de Largo Plazo del Escenario REGMHTGNC13

Año	Mes	Demanda MW	Demanda Δ%MW	Oferta Proyecto	Oferta MW	Hidro	Eólico	Solar	Termo	Σ	Capacidad Instalada MW
					Capacidad Instalada Corto Plazo =						**3007**
2017	ene	1904	5.8	Potrerillos	4.174	4					
	ene			CB200	200.00				200		
	ene			CC GNL 250a	250.00				250	704	3711
	ene			CC GNL 250b	250.00				250		
2018	ene	2013	5.7	Cerro Viejo	4.00	4					
	ene			Cerro Mina	6.10	6				10	3721
2019	ene	2127	5.7	Los Trancos	0.95	1					
	ene			Remigio Rojas	6.50	7					
	ene			Lalín III (Gatú 46)	22.00	22				29	3751
	ene			**CC GNL BLM**	**160.00***				**160***		
	ene			**CC GNL TCOL**	**150.00***				**150***		
2020	ene	2259	6.2	Chan II	214.00	214					
	ene			El Remance	8.00	8				232	3983
	ene			San Andrés II	9.90	10					
2021	ene	2387	5.6	CC GNL200a	200.00				200		
	ene			Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	30				248	4231
	ene			Lalin I (Gatu 16.6)	18.40	18					
2024	ene	2798	5.4	CC GNL 250c	250.00				250	250	4481
2026	ene	3118	5.8	CC GNL200b	200.00				200	200	4681
				Σ		324			1350		4681

CC GNL BLM y CC GNL TCOL: Conversión de CC BLM y TCOLON a GNL, no aumenta la capacidad del SIN.
Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

En el escenario REGMHTGNC13 se instalan 2550 MW adicionales a la capacidad instalada actual, de los cuales el 35% corresponden a plantas hidroeléctricas (904 MW), el 56% a plantas térmicas (1424 MW) y el 9% restante está compuesto de proyectos renovables como plantas eólicas (220 MW) y de una planta solar (2.4 MW). Tomando en cuenta la potencia instalada actualmente y los retiros programados, el resultado sería de 4681 MW de capacidad instalada al final del periodo de estudio, donde se observa que para todos los años el requerimiento de potencia proyectado es superado en todos los años de análisis.

1012

La expansión de la generación en todo el periodo de estudio, fundamentalmente corresponde a proyectos de fuentes renovables y proyectos que utilizan gas natural. Con estas expansiones se diversifica la matriz energética del sector eléctrico nacional.

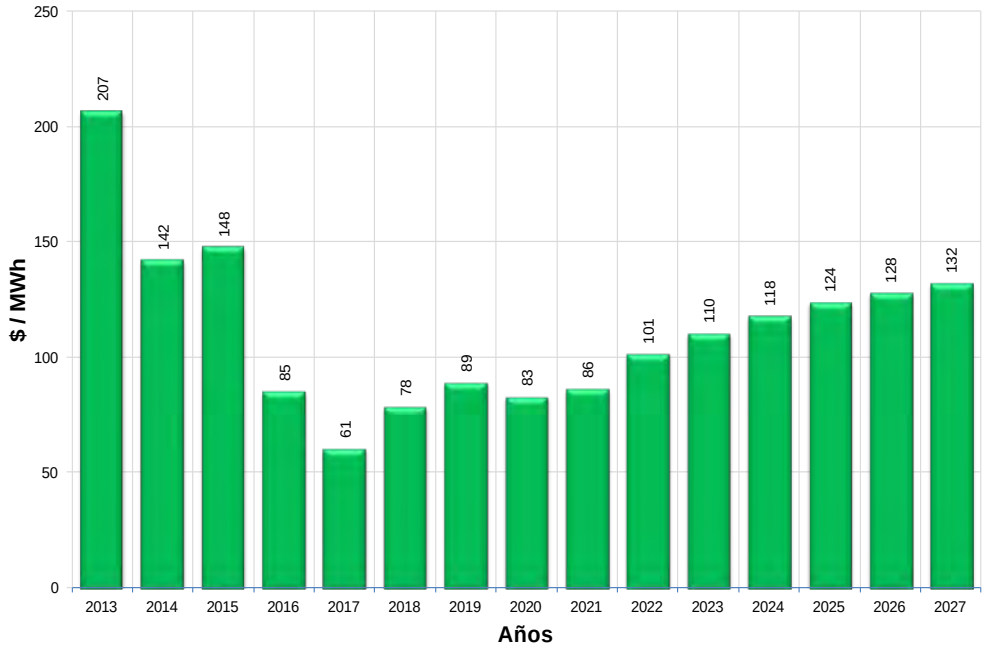
Costo Inversión:	2,044.59	M$
Costo Operativo:	6,682.42	M$
Costo Deficit:	11.85	M$
Costo Total:	**8,738.86**	M$

El posible comportamiento de los costos marginales del sistema (CMS) se presenta en el gráfico 6.1. El efecto de desplazar combustibles como el Diesel y Bunker por la generación eólica (2014) y el aumento de generación hidroeléctrica en el periodo 2013 - 2017 aunado a la adición de 200 MW a base de carbón y 500 MW a base de Gas Natural Licuado, causan la disminución de los costos marginales durante el periodo en cuestión.

A partir del 2017 el costo marginal del sistema de este escenario se aumenta debido al incremento del precio de gas, lo que incluye la incorporación de la planta de regasificación. Además otra casusa de este aumento es debido al desarrollo nacional que incurre en un mayor requerimiento de recursos para atender la demanda nacional.

En este contexto el costo marginal del sistema de la generación de este estudio es el resultado del promedio de cien series hidrológicas donde se trata de representar las condiciones hidrológicas extremas tanto secas como húmedas.

Gráfico 6.1, Costo Marginal de Demanda de Panamá del Escenario REGMHTGNC13.

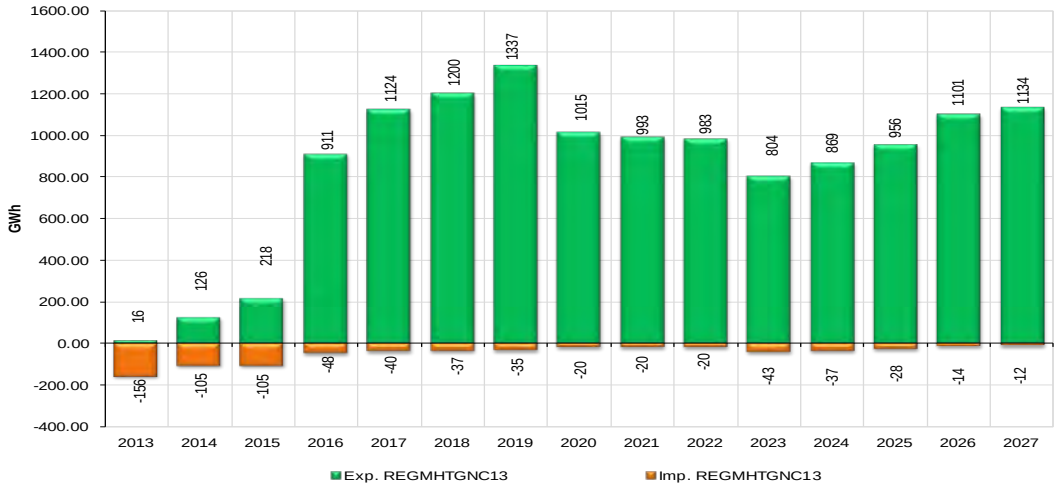


Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1013

La entrada de los proyectos descritos en el cronograma de expansión descrito, además de disminuir el CMS tiende a aumentar los intercambios a partir de la entrada del proyecto SIEPAC, ya que presentaríamos una oferta más económica en comparación con otros países lo cual consolida a Panamá como un país exportador de energía como se observa en el gráfico 6.2.

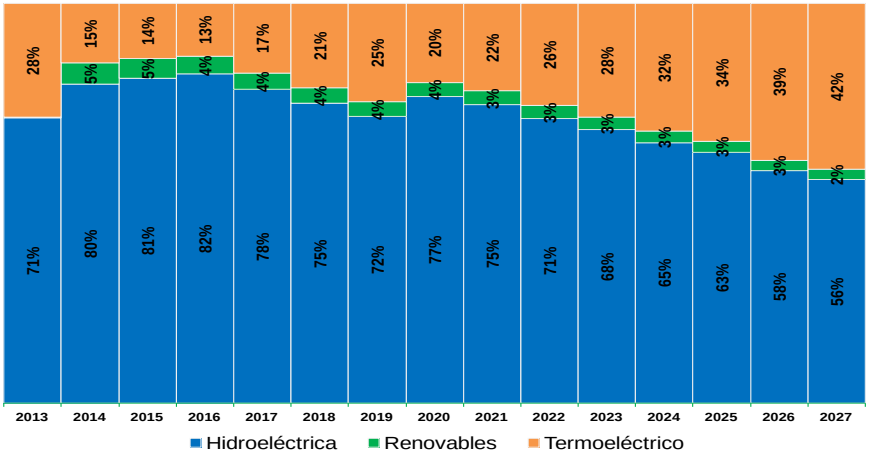
Gráfico 6.2, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

En el gráfico 6.3 se puede apreciar la participación de la generación hidroeléctrica, térmica y renovable (Eólica y Solar), dando como resultado durante todo el horizonte un mayor aporte hidroeléctrico, lo cual impacta directamente en el CMS. Nótese que el inicio de operación del proyecto hidroeléctrico Chan II (214 MW) en el año 2020 desplaza cinco puntos porcentuales (5%) de generación térmica con respecto al año anterior.

Cuadro 6.3, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13.



Referencia: ETESA, Revisión del Plan de Expansión 2013.

1014

REGMHTCB13

En este escenario, al igual que en el anterior, se consideran proyectos hidroeléctricos y térmicos similares a los que se contemplan en la de actualidad, y proyectos que utilizan carbón a partir del 2017. Este plan de expansión de generación de largo plazo se presenta en el cuadro 6.3.

Cuadro 6.3, Plan de Expansión de Largo Plazo del Escenario REGMHTCB13.

		Demanda		Oferta							
Año	Mes	MW	Δ%MW	Proyecto	MW	Hidro	Eólico	Solar	Termo	Σ	Capacidad Instalada MW
						Capacidad Instalada Corto Plazo =					**3007**
2017	ene	1904	5.8	Potrerillos	4.174	4				204	3211
	ene			CB200	200.00				200		
2018	ene	2013	5.7	Remigio Rojas	6.50	7				15	3226
	ene			El Remance	8.00	8.00					
2019	ene	2127	5.7	Cerro Viejo	4.00	4				11	3237
	ene			Cerro Mina	6.10	6					
	ene			Los Trancos	0.95	1					
2020	ene	2259	6.2	Chan II	214.00	214				224	3461
	ene			San Andrés II	9.90	10					
2021	ene	2387	5.6	Lalin I (Gatu 16.6)	18.40	18				268	3729
	ene			CB250a	250.00				250		
2022	ene	2518	5.5	Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	30				52	3781
	ene			Lalín III (Gatú 46)	22.00	22					
2023	ene	2655	5.4	CB250b	250.00				250	250	4031
2024	ene	2798	5.4	CB250c	250.00				250	250	4281
2026	ene	3118	5.8	CB250d	250.00				250	250	4531
					Σ	324			1200		4531

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

El cronograma de expansión obtenido para este escenario incorpora 2400 MW de capacidad al sistema actual, donde el 38% corresponde a proyectos hidroeléctricos (904 MW), un 9% a proyectos renovables (Eólicos - 220MW y solar - 2.4 MW) y el 53% restante corresponde a plantas térmicas a base de carbón (1274 MW).

La estrategia de expandir el parque de generación basada en plantas a carbón posee el menor costo de inversión, sin embargo, hay que mencionar que el impacto ambiental que representa esta tecnología resulta mayor cuando se compara con otras tecnologías analizadas, como el escenario gas.

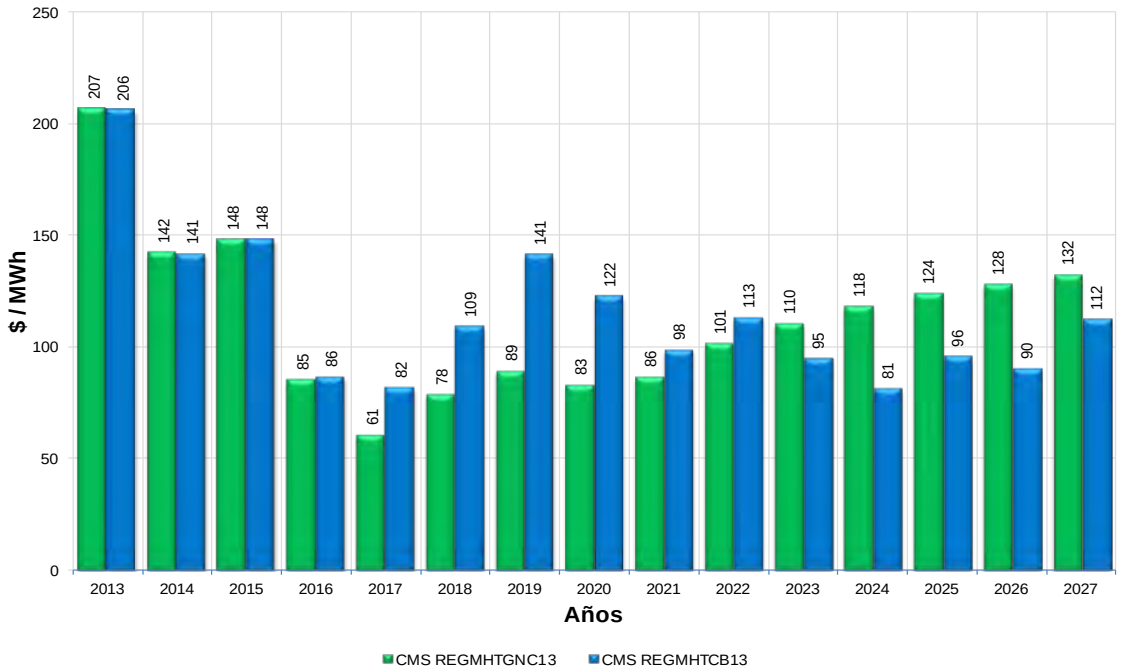
1015

Costo Inversión:	2,029.32	M$
Costo Operativo:	5,571.45	M$
Costo Deficit:	16.88	M$
Costo Total:	7,617.65	M$

Los costos operativos de las plantas térmicas a carbón son menores que los costos variables de los motores diesel, por lo cual, en principio, se justificaría desarrollar plantas a carbón para desplazar la generación de plantas térmicas existentes que utilizan combustible líquido. No obstante, el impacto ambiental de las plantas de carbón es considerablemente mayor.

Los posibles costos marginales del sistema resultado del escenario REGMHTCB13 pueden apreciarse en el gráfico 6.4.

Gráfico 6.3, Costos Marginales de Panamá del Escenario REGMHTCB13.



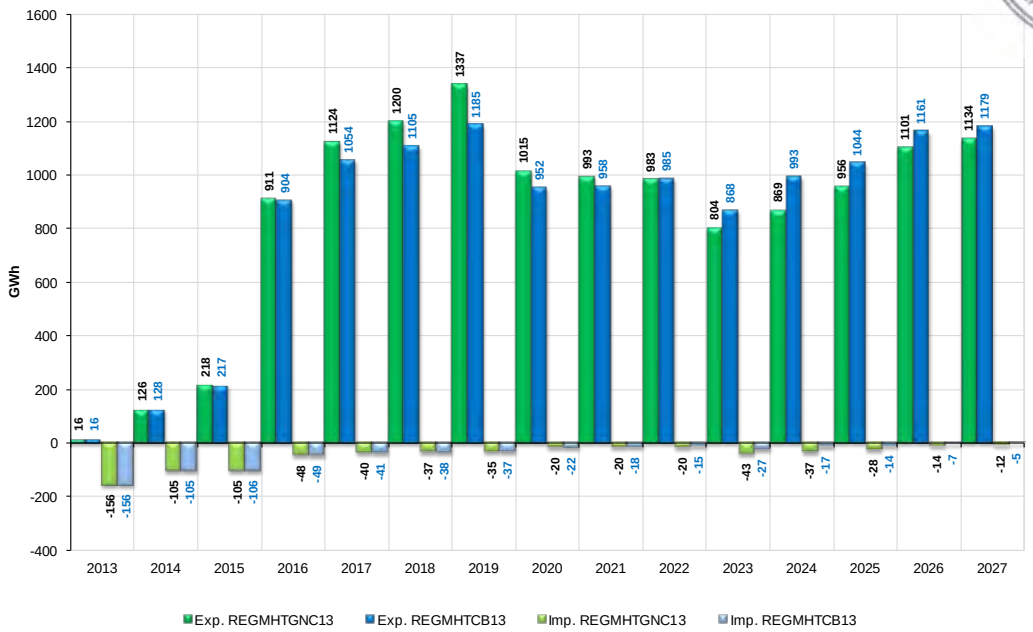
Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

El posible CMS de este escenario es mayor entre los años 2017 y 2022 con respecto al escenario REGMHTGNC13, puesto que, en este periodo existe una diferencia de 500 MW de capacidad de un escenario con respecto al otro. Aunque la diferencia total de capacidad instalada durante el periodo de estudio es de solo 150 MW, en este escenario se aumenta la instalación en los últimos cinco años del estudio, y esto, aunado al comportamiento de los precios del carbón, produce la reducción de los CMS's al final del periodo.

Este comportamiento de los costos marginales influye directamente en los intercambios con Centroamérica. Dicho comportamiento se muestra en el gráfico 6.5.

1016

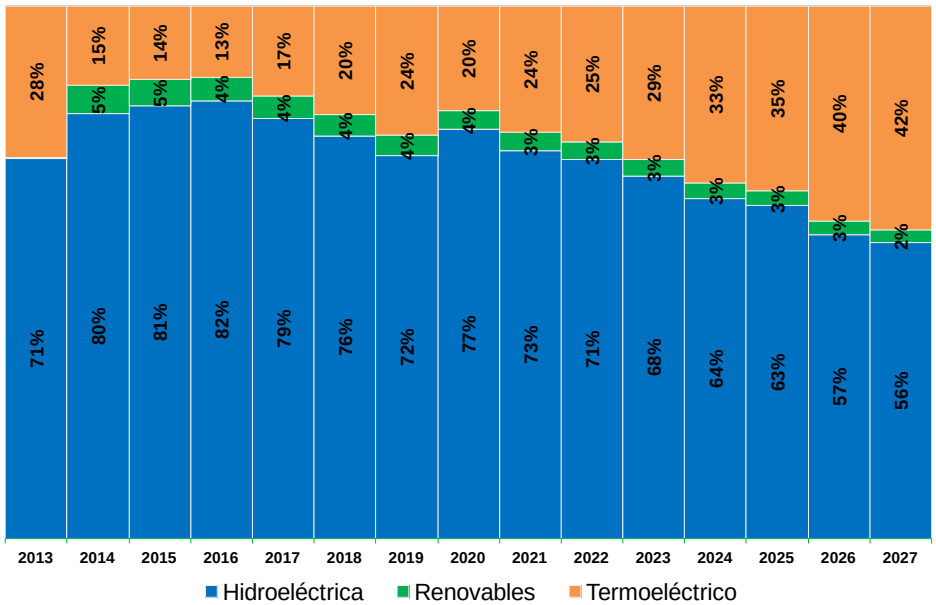
Gráfico 6.4, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTCB13.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

En el gráfico 6.6 se muestra la participación hidroeléctrica, termoeléctrica y eoloeléctrica.

Gráfico 6.5, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTCB13.



Referencia: ETESA, Revisión del Plan de Expansión 2013.

1017

REGMHTTLA13

Los proyectos candidatos de generación considerados en este escenario incluyen proyectos hidroeléctricos y térmicos de tecnologías similares con las que contamos en la actualidad, así como aquellos proyectos que utilizan carbón y gas natural licuado a partir del 2017, además fuentes de generación eólica. El cronograma de expansión de largo plazo de este escenario que se presenta en el cuadro 6.4

Cuadro 6.4, Plan de Expansión de Largo Plazo del escenario REGMHTTLA13.

		Demanda		Oferta							Capacidad Instalada
Año	Mes	MW	Δ%MW	Proyecto	MW	Hidro	Eólico	Solar	Termo	Σ	MW
						Capacidad Instalada Corto Plazo =					**3007**
2017	ene			Potrerillos	4.174	4					
	ene			CB200	200.00				200		
	ene	1904	5.8	CC GNL 250a	250.00				250	824	3831
	ene			CC GNL 250b	250.00				250		
	ene			Eólico I	120.00		120				
2018	ene	2013	5.7	Cerro Viejo	4.00	4				10	3841
	ene			Cerro Mina	6.10	6					
2019	ene			Los Trancos	0.95	1					
	ene			Remigio Rojas	6.50	7					
	ene	2127	5.7	Lalín III (Gatú 46)	22.00	22				29	3871
	ene			**CC GNL BLM**	**160.00***				**160***		
	ene			**CC GNL TCOL**	**150.00***				**150***		
2020	ene			Chan II	214.00	214					
	ene	2259	6.2	El Remance	8.00	8				232	4103
	ene			San Andrés II	9.90	10					
2021	ene			CC GNL200a	200.00				200		
	ene	2387	5.6	Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	30				248	4351
	ene			Lalin I (Gatu 16.6)	18.40	18					
2022	ene	2518	5.5	Eólico II	80.00		80			80	4431
2024	ene	2798	5.4	CC GNL 250c	250.00				250	250	4681
2026	ene	3118	5.8	CC GNL200b	200.00				200	200	4881
					Σ	324	200		1350		4881

CC GNL BLM y CC GNL TCOL: Conversión de CC BLM y TCOLON a GNL, no aumenta la capacidad del SIN.
Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

La expansión del parque de generación hidro-térmico de este escenario contempla de igual forma a los escenarios anteriores, tales como: ciclos combinados en base a gas natural y plantas de carbón. Igualmente, se considera el ingreso adicional de 200 MW de parques eólicos.

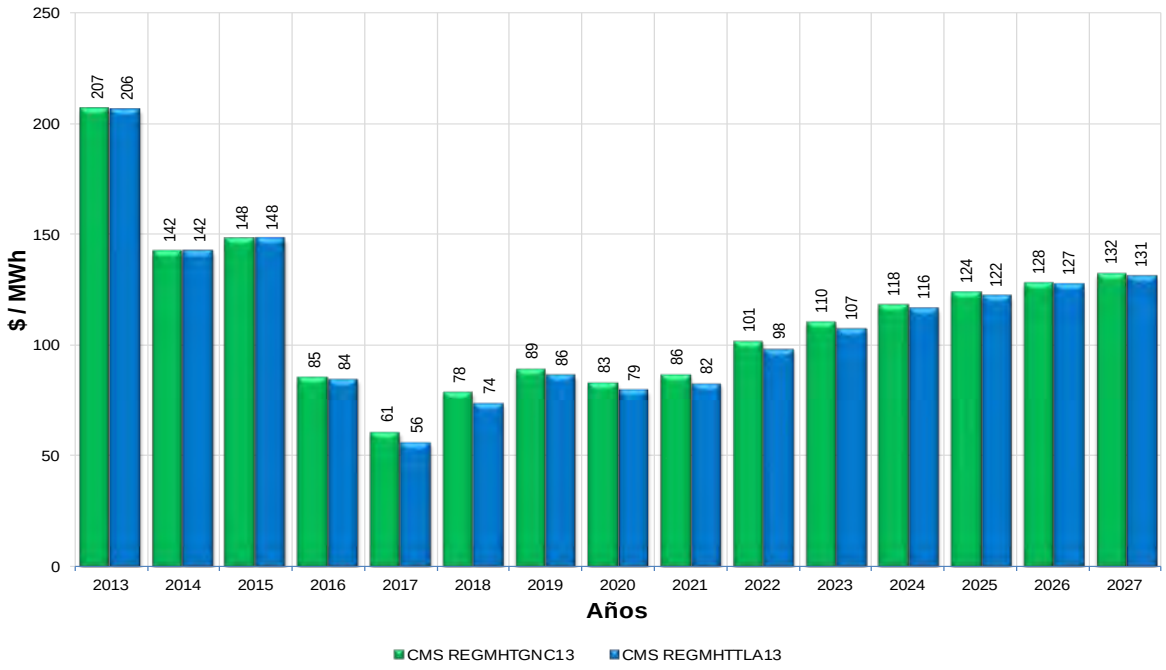
En este escenario se agregan 2750 MW de capacidad al sistema actual, donde el 33% corresponde a proyectos hidroeléctricos (904 MW), el 53% restante corresponde a plantas térmicas a base de GNL (1424 MW) el 15% de proyectos renovables (Eólicos - 420MW y solar - 2.4 MW).

1018

Costo Inversión:	2,180.94 M$
Costo Operativo:	6,225.61 M$
Costo Deficit:	11.82 M$
Costo Total:	8,418.37 M$

En el gráfico 6.7 se muestra el comportamiento que tendría el CMS en comparación con el escenario REGMHTGNC13, dando como resultado una pequeña disminución producto de la incorporación adicional de parques de generación eólica.

Gráfico 6.6, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTTLA13.



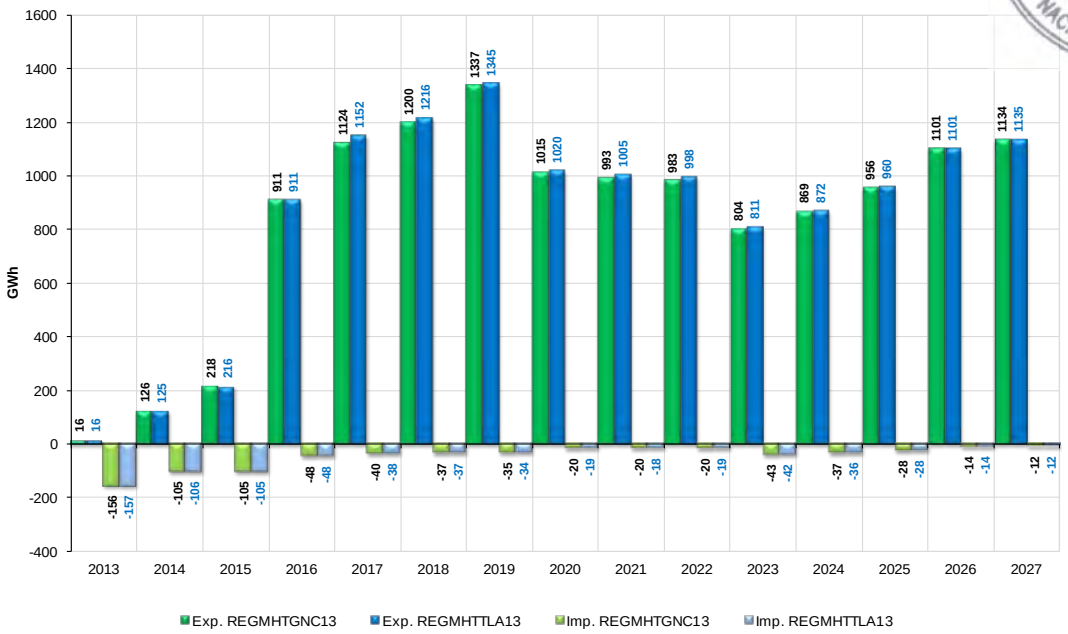
Referencia: ETESA, Revisión del Plan de Expansión 2013.

Debido a esto se da un pequeño aumento en las exportaciones, como se puede apreciar en el gráfico 6.8.

Los intercambios entre Panamá y el resto de Centroamérica, a través de la interconexión con Costa Rica, mantienen un comportamiento similar a los dos escenarios anteriores. En 2017, se da un pequeño crecimiento de las exportaciones, gracias a los bajos costos de producción que presenta el proyecto eólico de 120 MW. Este comportamiento se mantiene por el resto del periodo.

1019

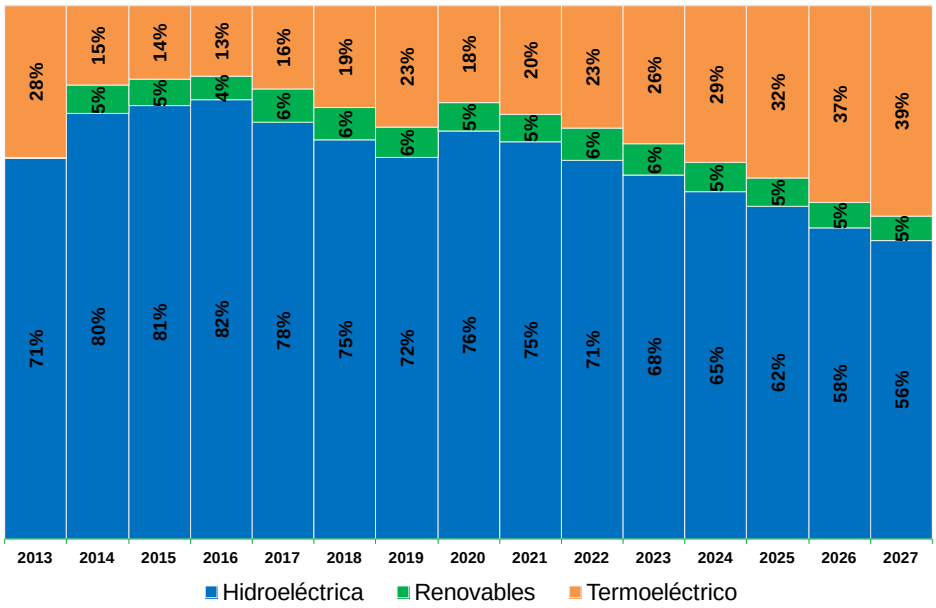
Gráfico 6.7, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTTLA13.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

La participación de la generación se muestra en el gráfico 6.9, Se puede apreciar el aumento en la generación eólica con respecto al escenario REGMHTGNC13.

Gráfico 6.8, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTTLA13.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1020

ANÁLISIS DE LAS SENSIBILIDADES

Con la finalidad de evaluar el comportamiento del escenario REGMHTCB13, se elaboraron distintas sensibilidades, mediante las cuales se corrobora la robustez de la propuesta de expansión. Análisis que pueden dar señales para la toma de decisiones y políticas de Estado, de forma tal que garantice el suministro de energía y potencia cumpliendo con los criterios de Calidad, Seguridad y Confiabilidad establecidos.

Las sensibilidades consideraron posibles situaciones que pudiesen presentarse variando el comportamiento del escenario de expansión, tales como el atraso en la construcción de los proyectos hidráulicos, aumento de la demanda o el combustible u otras situaciones que podrían afectar la entrada en operación en las fechas previstas de los proyectos que se consideran importantes o sensitivos para el sistema. Dichas sensibilidades se muestran en el cuadro 6.5.

Cuadro 6.5, Sensibilidades Analizadas.

Proyecto	MW	Año	Mes	A	B	C	D	E	F
Mendre 2	8.00		mar						
Las Perlas Norte	10.00		mar						
Las Perlas Sur	10.00	2013	may						
Sarigua	2.40		jun						
San Lorenzo	8.40		ago			ago			
Monte Lirio	49.95		dic			dic 2014			
Pando	33.30		dic			dic 2014			
La Huaca	5.05		ene						
Rosa de los Vientos	100.00		ene						
Marañon	17.50		ene						
Nuevo Chagre	62.50		ene						
Portobelo	40.00		ene						
San Andrés	10.00	2014	mar						
Turb. de Gas de EGESA	**42.80**		abr						
El Alto	69.48		jul			jul 2015			
El Síndigo	10.00		jul			jul 2015			
Santa Maria 82	25.60		jul			jul 2015			jul 2016
Bonyic	31.86		ago			ago			ago 2016
Bajo Frío	56.00		sep			sep 2015			
Asturias	4.10		ene						
Barro Blanco	28.56		ene						ene 2017
Caldera	4.10		ene						
Los Planetas 2	8.58		ene						
Cañazas	5.94	2015	ene						
Santa María	26.00		ene						ene 2017
Ojo de agua	9.00		feb						
Los Estrechos	12.30		feb						feb 2017
Tizingal	4.643		jun						
Bajos de Totuma	5.00		dic			dic 2016			
Burica	50.00		ene						
Río Piedra	10.00		ene						ene 2018
La Palma	2.02		ene						
Las Cruces	14.40		ene						ene 2018
San Bartolo	15.08	2016	ene						ene 2018
La Laguna	9.30		ene						
Chuspa	8.80		ene						
Tabasará II	34.50		ene						ene 2018
Punta Rincón**	274.00		ene						
Potrerillos	4.174		ene						
CB200	200.00		ene				ene 2019		
CC GNL 250a	250.00	2017	ene	PROYECCIÓN DE DEMANDA OPTIMISTA (ALTA)	PROYECCIÓN DE COMBUSTIBLE ALTO			ene 2019	
CC GNL 250b	250.00		ene					ene 2019	
Cerro Viejo	4.00	2018	ene						
Cerro Mina	6.10		ene						
Los Trancos	0.95		ene						
Remigio Rojas	6.50		ene						
Lalín III (Gatú 46)	22.00	2019	ene						
CC GNL BLM	**160.00***		ene						
CC GNL TCOL	**150.00***		ene						
Chan II	214.00		ene						ene 2022
El Remance	8.00	2020	ene						
San Andrés II	9.90		ene						
CC GNL200a	200.00		ene						
Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	2021	ene						
Lalín I (Gatu 16.6)	18.40		ene						

Turbinas de Gas EGESA: Retiro de las Turbinas de Gas Panamá 1 y Panamá 2 propiedad de EGESA.
** La planta Punta Rincón: Corresponde al excedente que inyectara al SIN la planta propiedad de Minera Panamá.
CC GNL BLM y CC GNL TCOL: Conversión de CC BLM y TCOLON a GNL, no aumenta la capacidad del SIN.
Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1021

REGMHTGNC13A

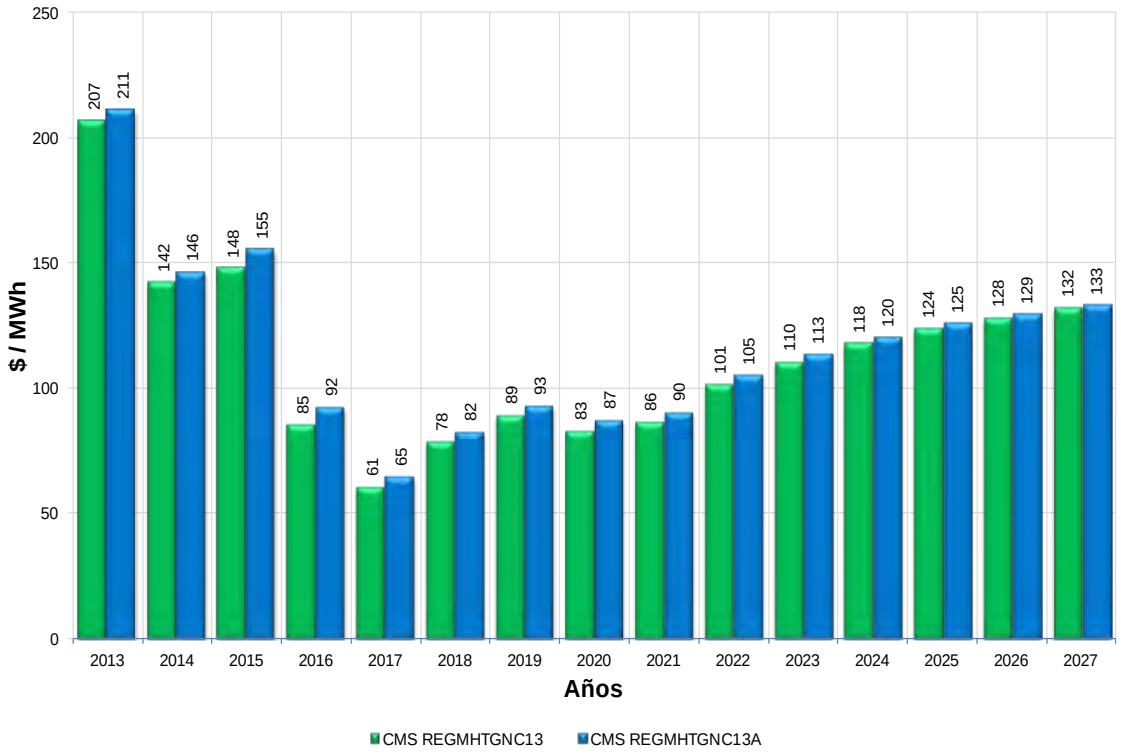
Esta sensibilidad consistió en evaluar el impacto que supone la ocurrencia de un escenario de demanda alta de modo que se evalúe la robustez del Plan de Expansión de Generación.

Con la finalidad de garantizar que el país pueda atender de manera confiable el incremento esperado de la demanda, y adicionalmente esté preparado para un escenario en que se presente cualquier alza de desarrollo económico que le lleve a mayores requerimientos de la demanda a los esperados, se procedió a realizar esta sensibilidad.

Costo Inversión:	2,044.59	M$
Costo Operativo:	7,205.35	M$
Costo Deficit:	13.42	M$
Costo Total:	**9,263.36**	M$

En el gráfico 6.10 se muestra el comportamiento del CMS de esta sensibilidad, lo que muestra la robustez del escenario REGMHTGNC13, puesto que al presentarse un aumento en la demanda no representa cambios considerables en el posible comportamiento del CMS.

Gráfico 6.9, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13A.

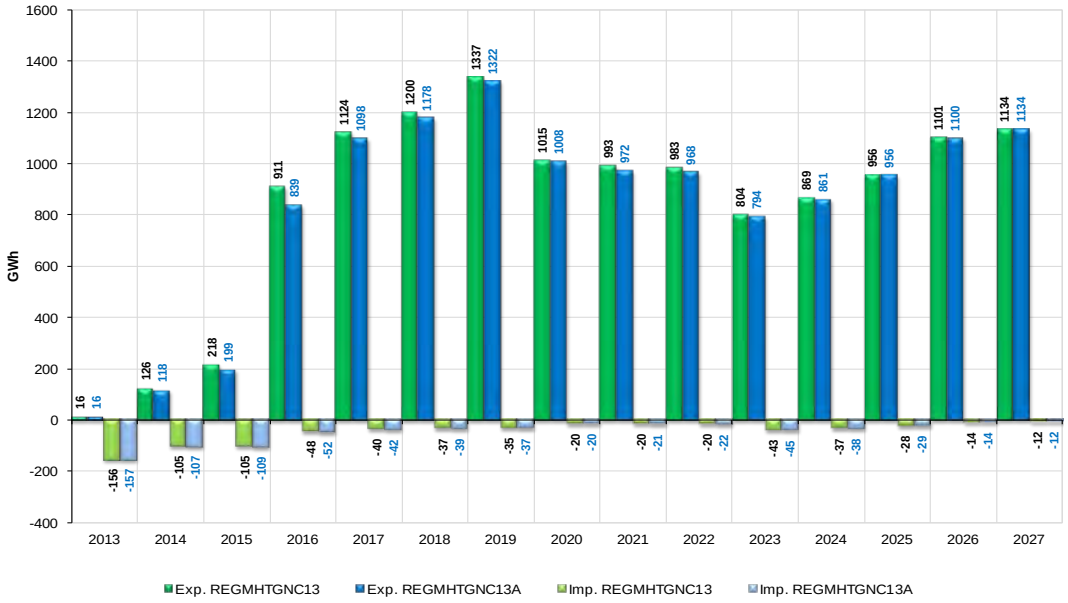


Referencia: ETESA, Revisión del Plan de Expansión 2013.

1022

Por otra parte, los intercambios presentan el comportamiento esperado puesto que al aumentar los requerimientos de demanda, se presenta una pequeña reducción en las exportaciones. El gráfico 6.11 muestra el comportamiento de dichos intercambios.

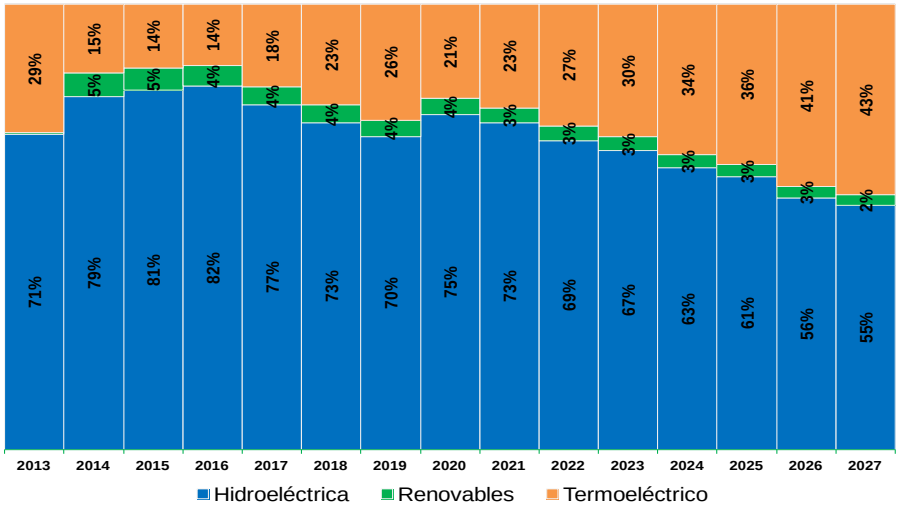
Gráfico 6.10, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13A



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

El gráfico 6.12 muestra la participación porcentual de la generación para la sensibilidad REGMHTGNC13A.

Gráfico 6.11, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13A.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1023

REGMHTGNC13B

En esta sensibilidad se considera una proyección de precios de combustibles altos en el sistema de generación de Panamá.

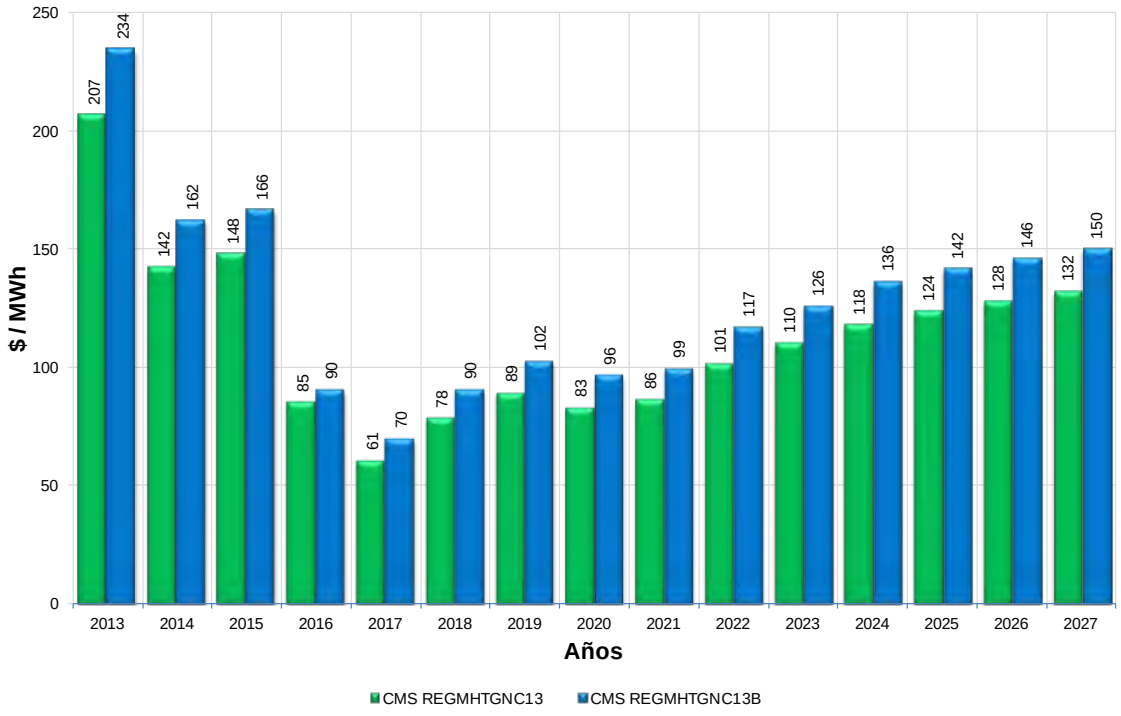
Tomado en cuenta las constantes y drásticas variaciones que tiene el precio de los combustibles derivados del petróleo a causa de la especulación, desastres naturales, guerras u otras situaciones que pudieran conllevar un aumento en el precio del combustible, se evalúa en este escenario el efecto que tendría este hecho en el sistema eléctrico de Panamá.

Costo Inversión:	2,044.59	M$
Costo Operativo:	7,656.15	M$
Costo Deficit:	12.30	M$
Costo Total:	**9,713.04**	M$

Se puede apreciar en el gráfico 6.12 que de darse este comportamiento se presentaría un aumento del CMS durante todo el periodo de estudio. La variación en promedio de los costos marginales, de presentarse un escenario de precios altos de combustibles, es de un 14% con respecto al escenario REGMHTGNC13.

Este aumento afecta directamente los intercambios que podrían darse con Costa Rica como se aprecia en el gráfico 6.13.

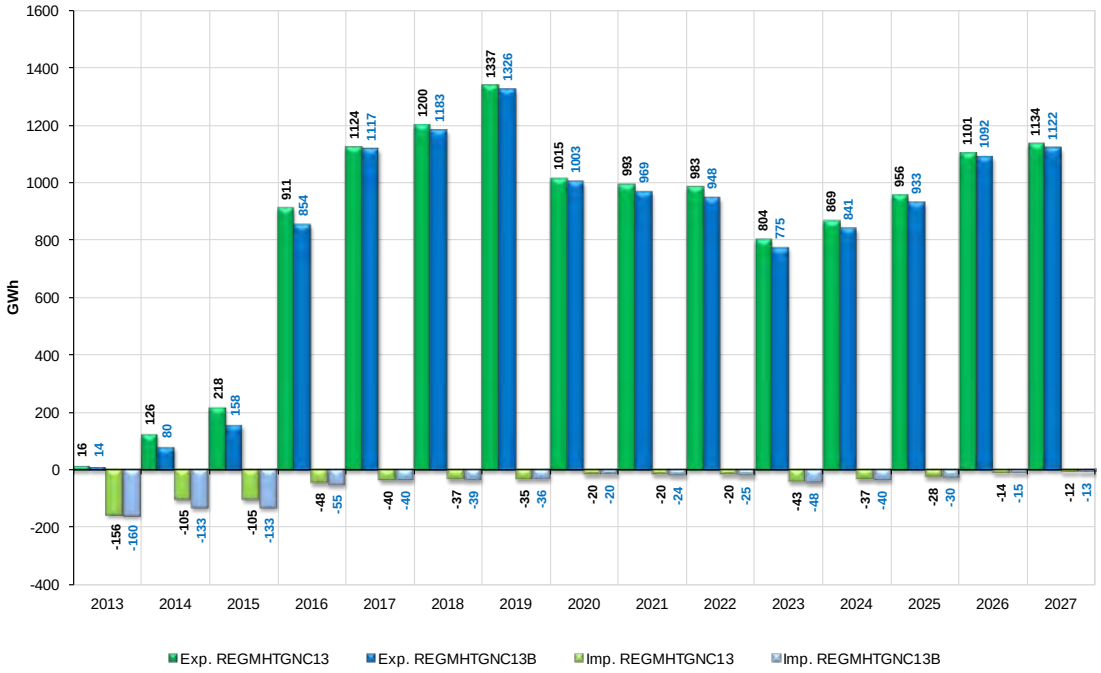
Gráfico 6.12, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13B.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1024

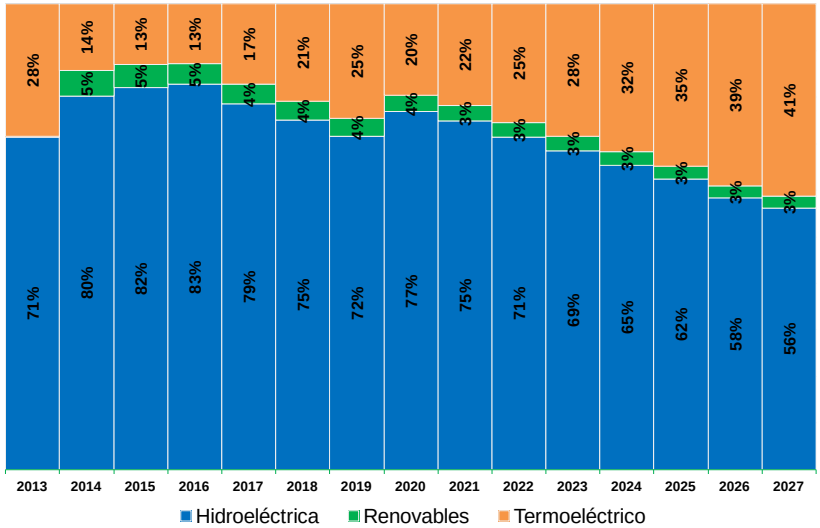
Gráfico 6.13, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13B.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

La participación porcentual de la generación de la sensibilidad REGMHTGNC13B se aprecia en el gráfico 6.15.

Gráfico 6.14, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13B.



Referencia: ETESA, Revisión del Plan de Expansión 2013.

1025

REGMHTGNC13C

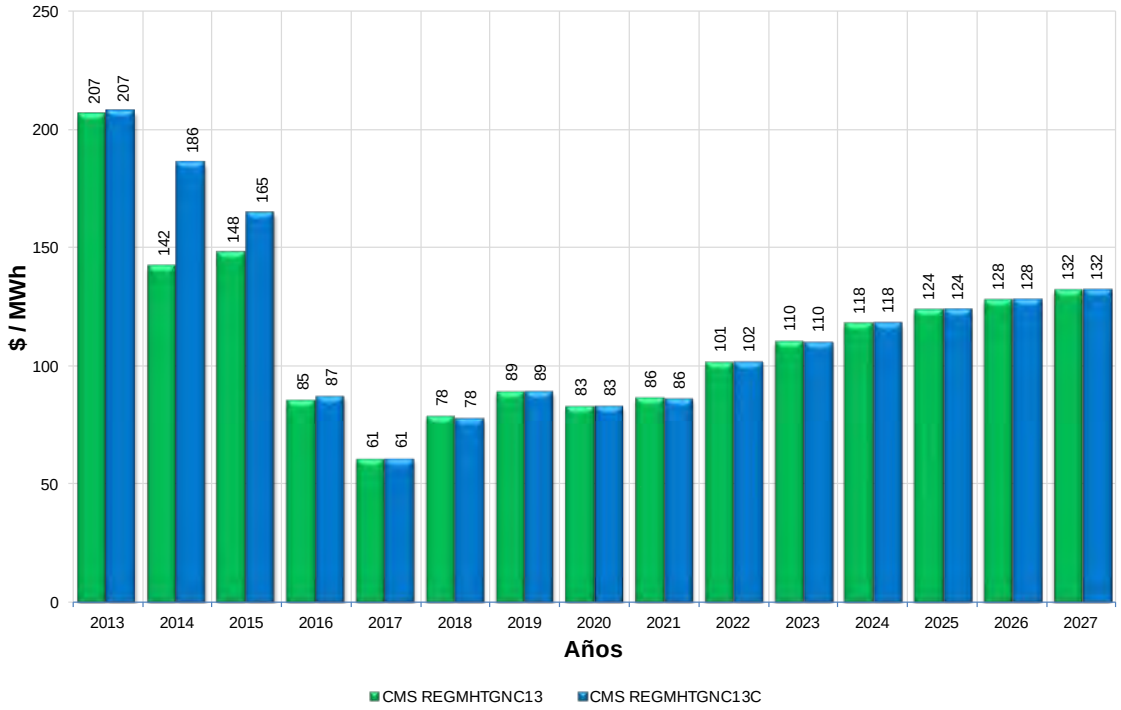
Este escenario analiza un escenario atrasando en 1 año la fecha de entrada en operación comercial de todo proyecto del Plan de Corto Plazo que esté programado para entrar durante el segundo semestre del año respectivo.

Con el propósito de observar la robustez del Escenario de expansión REGMHTGNC13 se procedió a realizar esta sensibilidad, que contempla un escenario crítico suponiendo el atraso de un año en la entrada en operación para todos los proyectos que estén programados a entrar en operación el segundo semestre de los años de corto plazo.

Costo Inversión:	1,976.92	M$
Costo Operativo:	6,877.59	M$
Costo Deficit:	12.59	M$
Costo Total:	**8,867.09**	M$

El gráfico 6.15 muestra un incremento en el CMS en los primeros años, que es donde estos proyectos se sensibilizan.

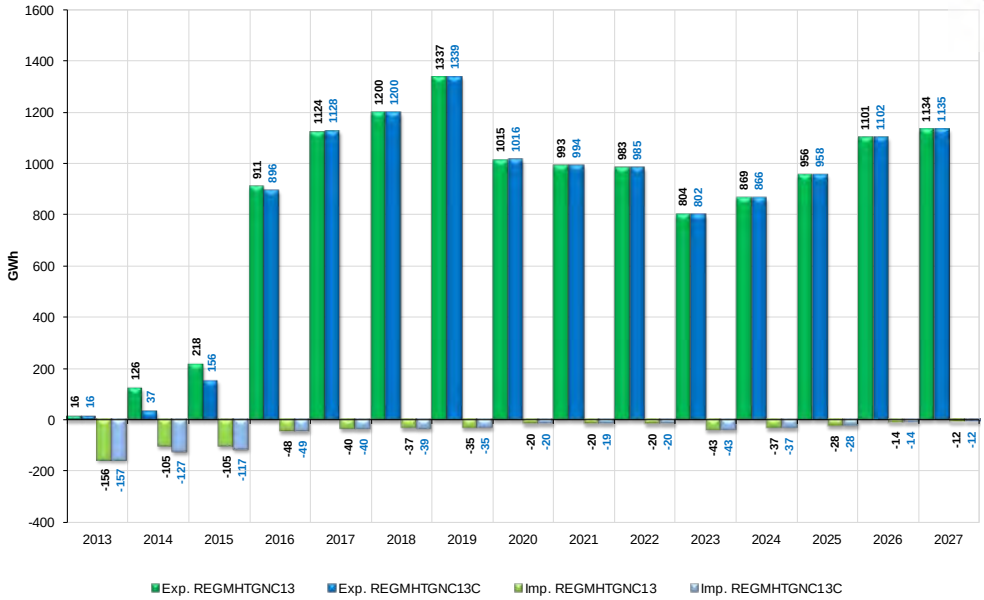
Gráfico 6.15, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13C.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1026

Gráfico 6.16, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13C.

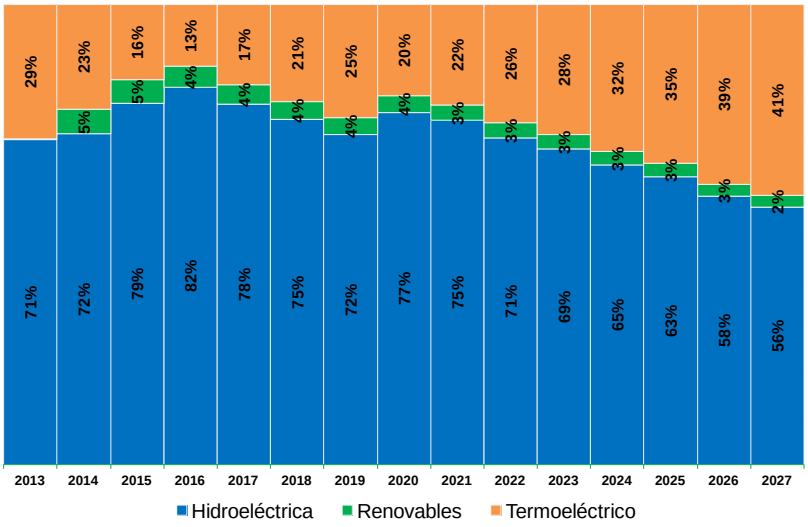


Referencia: ETESA Revisión del Plan de Expansión 2013.

Este aumento en el CMS afectaría directamente los intercambios con Costa Rica al presentarse una oferta de energía más cara en comparación con el escenario REGMHTGNC13, resultando en una disminución en las exportaciones hacia ese país (ver Grafico 6.16).

En el gráfico 6.17 se muestra el comportamiento de la matriz energética del sistema de darse esta sensibilidad.

Gráfico 6.17, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13C.



Referencia: ETESA, Revisión del Plan de Expansión 2013.

1027

REGMHTGNC13D

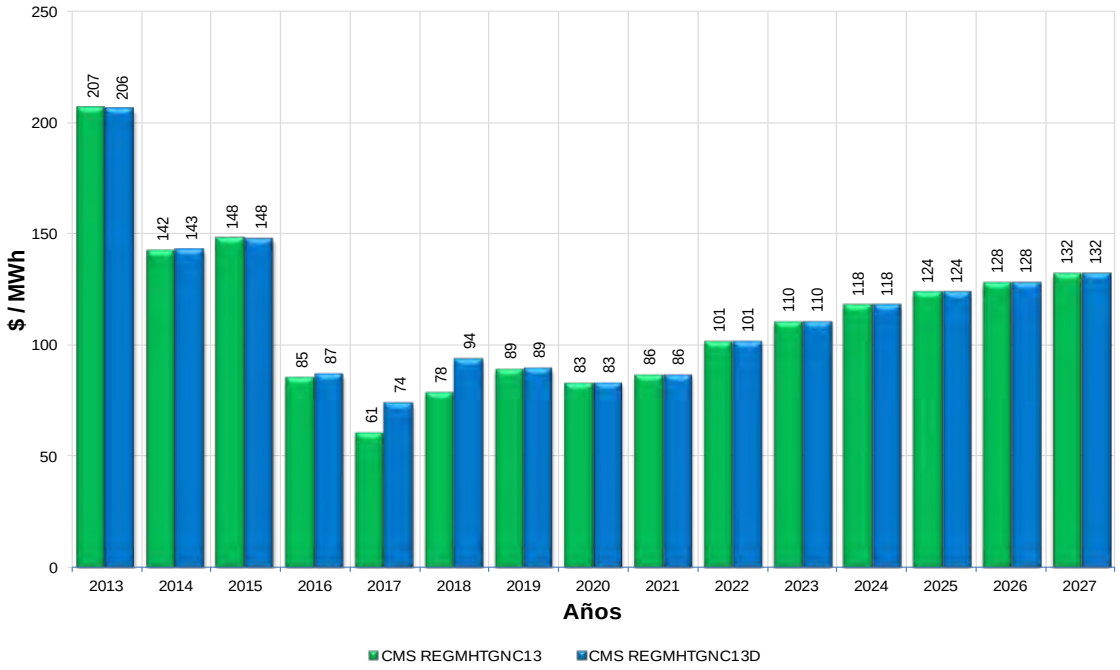
En esta sensibilidad se analiza el impacto de un atraso de la entrada en operación de la planta de carbón de 200 MW al año 2019.

Las plantas a carbón son una tecnología probada en Panamá, como se demostró en el año 2010 cuando BLM realizó la conversión de las turbinas de vapor, pasando de utilizar bunker a carbón. No obstante, es importante ver el efecto que representa el atraso de dos años en la entrada de la planta termoeléctrica de carbón con capacidad instalada de 200 MW y observar el comportamiento que tendría el sistema si se llegaran a atrasar.

Costo Inversión:	2,035.09	M$
Costo Operativo:	6,761.34	M$
Costo Deficit:	11.82	M$
Costo Total:	**8,808.25**	M$

El resultado de esta sensibilidad muestra la variación que provocaría el atraso de esta planta en los años 2017 y 2018. El comportamiento de los costos marginales de esta sensibilidad se muestra en el gráfico 6.18.

Gráfico 6.18, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13D.

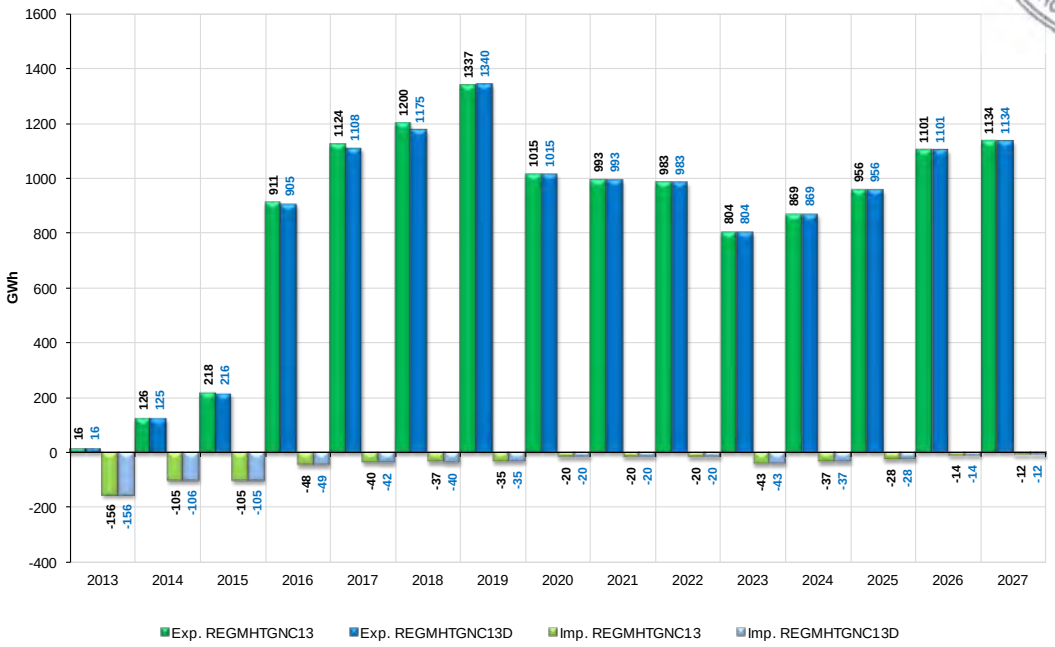


Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

De igual forma el atraso de estos proyectos refleja niveles de variación en los intercambios en los mismos años, en comparación con el escenario REGMHTGNC13, Este comportamiento se muestra en el gráfico 6.19.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1028

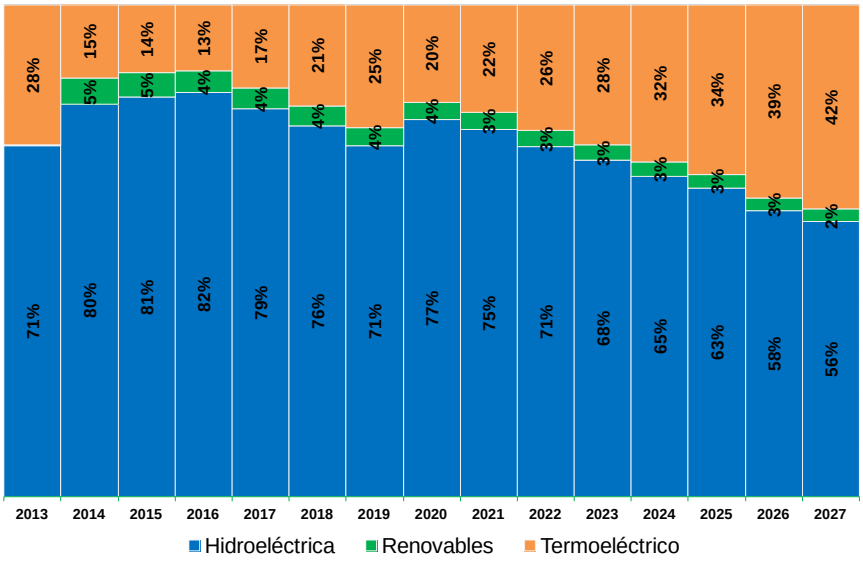
Gráfico 6.19, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13D.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

En el gráfico 6.20 se muestra la distribución de la generación en escenario de darse esta sensibilidad.

Gráfico 6.20, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13D.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1029

REGMHTGNC13E

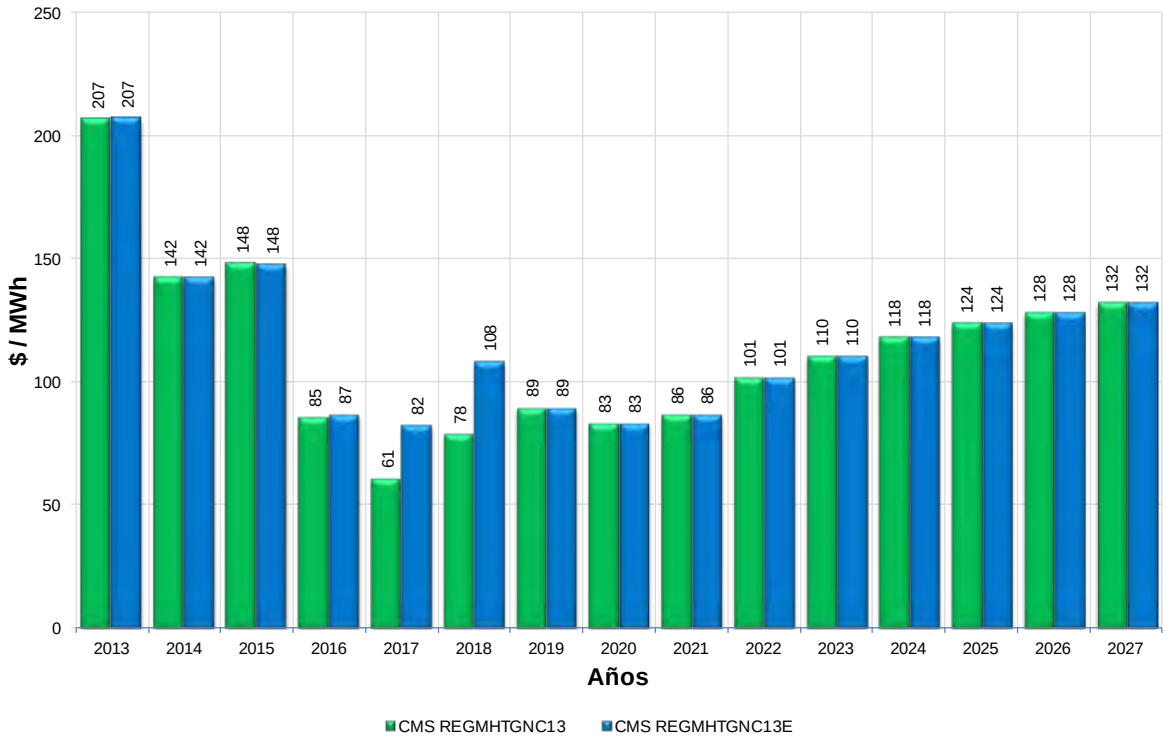
Esta sensibilidad consistió en evaluar el impacto que causa el retraso en la entrada en operación del gas natural en dos años (2019).

La disponibilidad de gas natural para generación termoeléctrica durante el periodo 2013 - 2027 parte del análisis realizado por ETESA en la planificación indicativa que se realiza en el país para este sector, en donde se tiene programada su entrada en operación a inicios del 2017. Se analiza el impacto que tendría en el sistema un atraso de 24 meses en su entrada en operación.

Costo Inversión:	2,003.28	M$
Costo Operativo:	6,720.86	M$
Costo Deficit:	11.94	M$
Costo Total:	**8,736.08**	M$

En el gráfico 6.21 se puede apreciar el comportamiento del CMS con esta sensibilidad.

Gráfico 6.21, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13E.

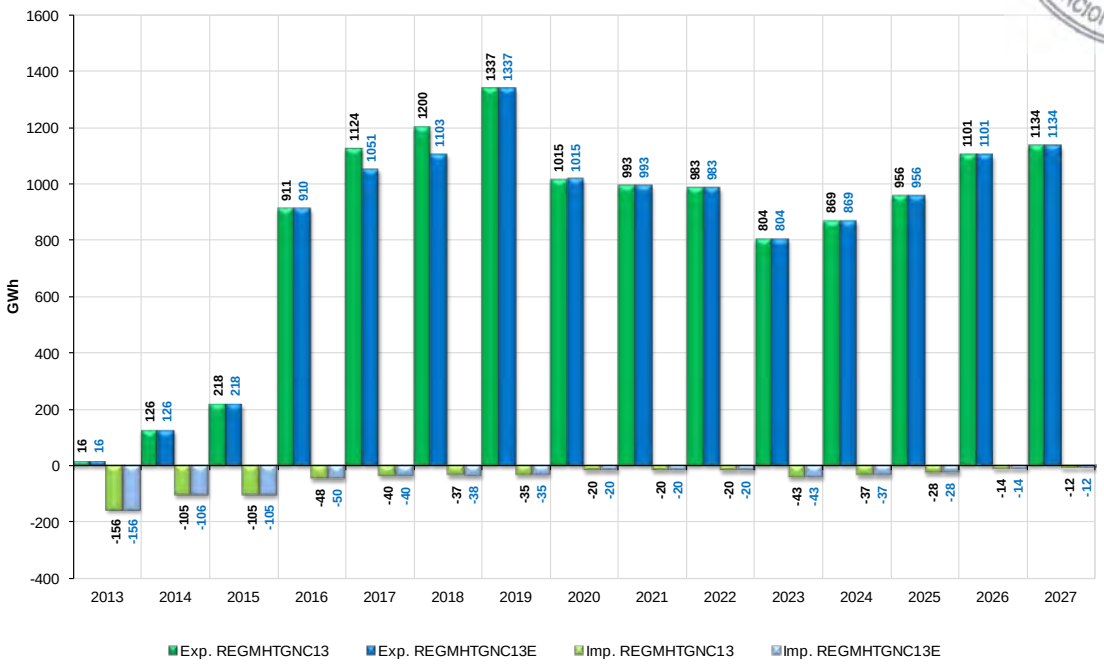


Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

El comportamiento del CMS demuestra la importancia de estos proyectos para el sistema. En la gráfica 6.22 se presentan los intercambios con Costa Rica.

1030

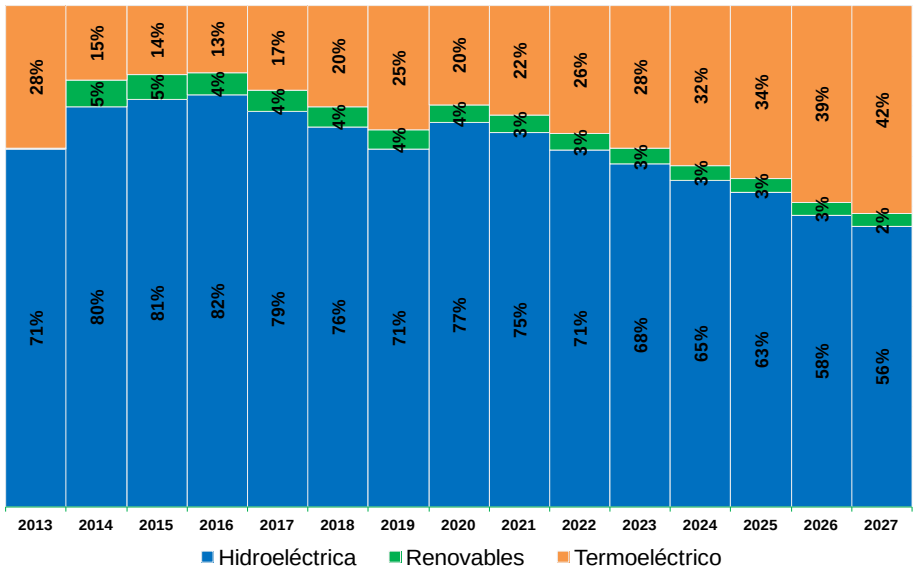
Gráfico 6.22, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13E.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

En el gráfico 6.23 se muestra el comportamiento de la matriz energética del sistema de darse esta sensibilidad.

Gráfico 6.23, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13E.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1031

REGMHTGNC13F

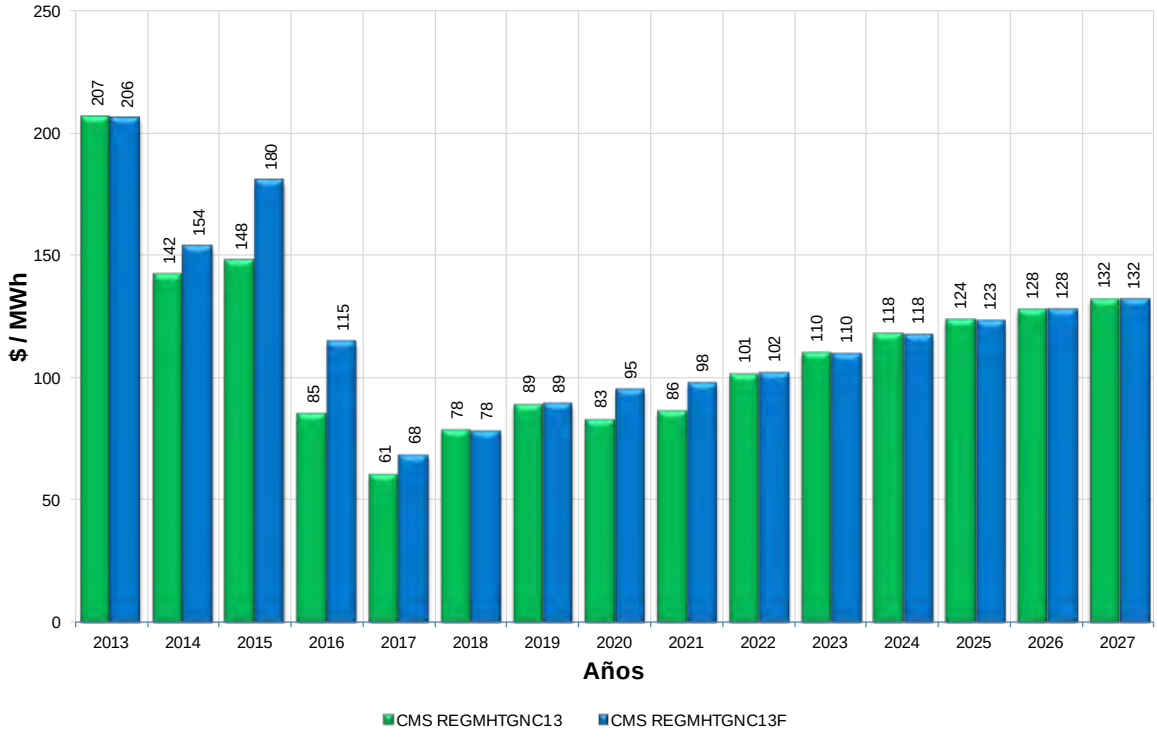
En esta sensibilidad se analiza el impacto de un atraso de la entrada en operación de dos años de los proyectos Santa Maria 82, Bonyic, Barro Blanco, Santa Maria, Los Estrechos, Rio Piedra, Las Cruces, San Bartolo, Tabasará II y Changuinola 2.

Dada la importancia de la potencia instalada de estos proyectos, se estudia el comportamiento que tendría sobre el sistema si estos se llegaran a atrasar. La potencia que aportarían estos sería de 380.44 MW.

Costo Inversión:	1,895.77	M$
Costo Operativo:	7,040.66	M$
Costo Deficit:	12.13	M$
Costo Total:	**8,948.56**	M$

El resultado de esta sensibilidad muestra que estos proyectos tienen efecto sobre el sistema en los primeros años del estudio, lo que corrobora la importancia que presentan estos en el corto plazo. El comportamiento de los costos marginales de esta sensibilidad se muestra en el gráfico 6.19.

Gráfico 6.24, Costo Marginal de Panamá del Escenario REGMHTGNC13F.

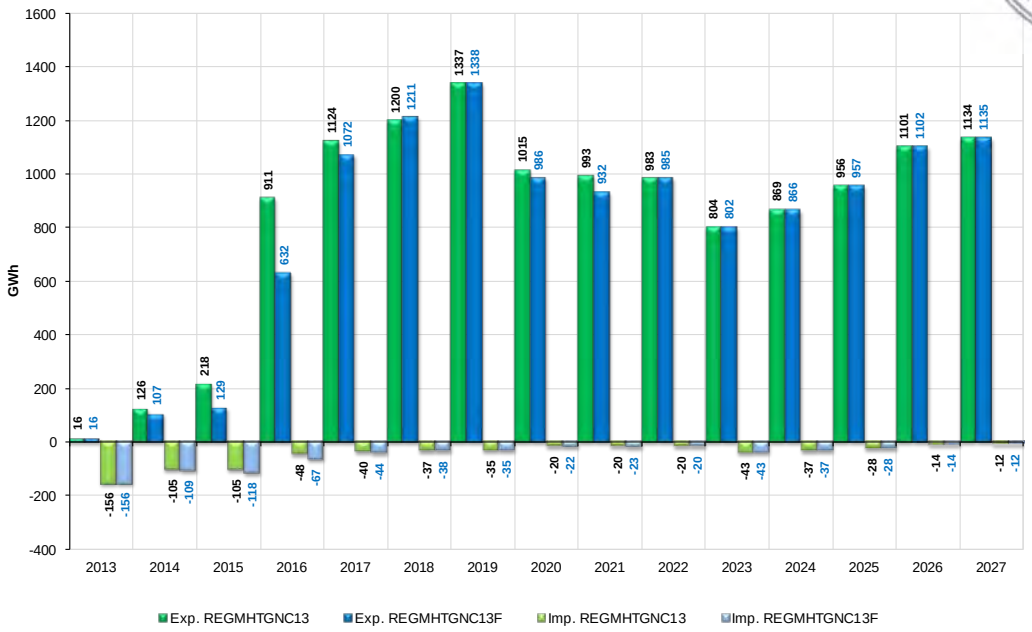


Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

Este aumento afecta directamente los intercambios que podrían darse con Costa Rica como se aprecia en el gráfico 6.25.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1032

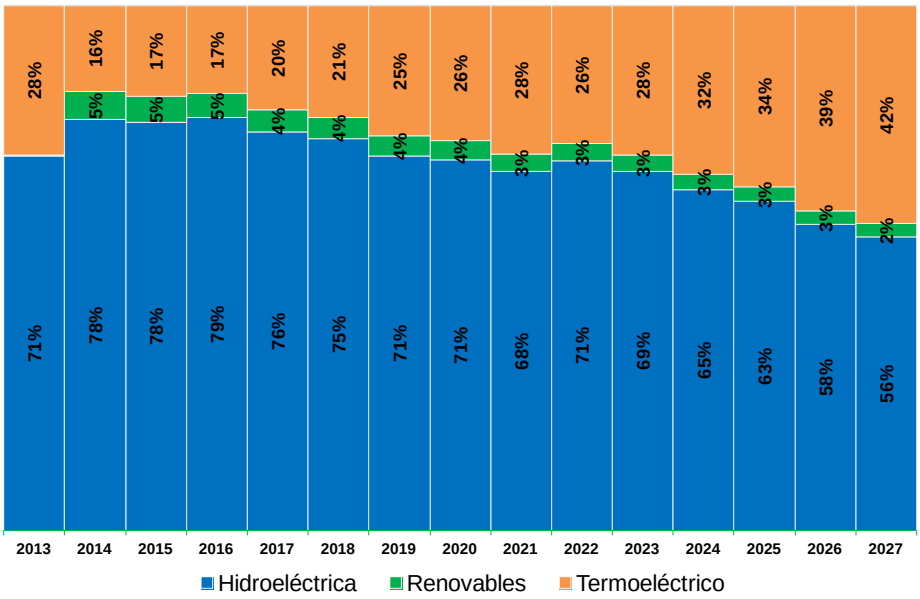
Gráfico 6.25, Intercambios de Energía con Costa Rica del Escenario REGMHTGNC13F.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

En el gráfico 6.27 se muestra el porcentaje de participación de generación por tipo de tecnología.

Gráfico 6.26, Porcentaje de Participación de Generación del Escenario REGMHTGNC13F.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1033

RESUMEN

Como se pudo apreciar los planes de demanda media no presentan diferencias en el período de corto plazo. En el Cuadro 6.6 se presenta la comparación de un plan con respecto al otro.

Cuadro 6.6, Comparación de Planes de Demanda Media

Proyecto	MW	Tipo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Mendre 2	8.00	Hidroeléctrica	3	3	3												
Las Perlas Norte	10.00	Hidroeléctrica	3	3	3												
Las Perlas Sur	10.00	Hidroeléctrica	5	5	5												
Sarigua	2.40	Solar	6	6	6												
San Lorenzo	8.40	Hidroeléctrica	8	8	8												
Monte Lirio	49.95	Hidroeléctrica	12	12	12												
Pando	33.30	Hidroeléctrica	12	12	12												
La Huaca	5.05	Hidroeléctrica		1	1	1											
Rosa de los Vientos	100.00	Eólica		1	1	1											
Marañón	17.50	Eólica		1	1	1											
Nuevo Chagres	62.50	Eólica		1	1	1											
Portobelo	40.00	Eólica		1	1	1											
San Andrés	10.00	Hidroeléctrica		3	3	3											
Turb. Gas de EGESA	**42.80**	Retiro		4	4	4											
El Alto	69.48	Hidroeléctrica		7	7	7											
El Síndigo	10.00	Hidroeléctrica		7	7	7											
Santa Maria 82	25.60	Hidroeléctrica		7	7	7											
Bonyic	31.86	Hidroeléctrica		8	8	8											
Bajo Frío	56.00	Hidroeléctrica		9	9	9											
Asturias	4.10	Hidroeléctrica			1	1	1										
Barro Blanco	28.56	Hidroeléctrica			1	1	1										
Caldera	4.10	Hidroeléctrica			1	1	1										
Los Planetas 2	8.58	Hidroeléctrica			1	1	1										
Cañazas	5.94	Hidroeléctrica			1	1	1										
Santa María	26.00	Hidroeléctrica			1	1	1										
Ojo de agua	9.00	Hidroeléctrica			2	2	2										
Los Estrechos	12.30	Hidroeléctrica			2	2	2										
Tizingal	4.643	Hidroeléctrica			6	6	6										
Bajos de Totuma	5.00	Hidroeléctrica			12	12	12										
Burica	50.00	Hidroeléctrica				1	1	1									
Río Piedra	10.00	Hidroeléctrica				1	1	1									
La Palma	2.02	Hidroeléctrica				1	1	1									
Las Cruces	14.40	Hidroeléctrica				1	1	1									
San Bartolo	15.08	Hidroeléctrica				1	1	1									
La Laguna	9.30	Hidroeléctrica				1	1	1									
Chuspa	8.80	Hidroeléctrica				1	1	1									
Tabasará II	34.50	Hidroeléctrica				1	1	1									
Punta Rincón**	274.00	Térmica / Carbón				1	1	1									
Potrerillos	4.174	Hidroeléctrica					1	1	1								
Cerro Viejo	4.00	Hidroeléctrica						1	1	1							
Cerro Mina	6.10	Hidroeléctrica						1	1	1							
Los Trancos	0.95	Hidroeléctrica							1	1	1						
Remigio Rojas	6.50	Hidroeléctrica						1	1	1							
Lalin I (Gatu 16.6)	18.40	Hidroeléctrica									1	1					
Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	Hidroeléctrica									1	1					
Lalín III (Gatú 46)	22.00	Hidroeléctrica							1	1		1					
San Andrés II	9.90	Hidroeléctrica								1	1						
El Remance	8.00	Hidroeléctrica						1		1	1						
Chan II	214.00	Hidroeléctrica								1	1						
CC GNL200a	200.00	Térmica / GNL									1	1					
CC GNL200b	200.00	Térmica / GNL														1	1
CC GNL 250a	250.00	Térmica / GNL					1	1									
CC GNL 250b	250.00	Térmica / GNL					1	1									
CC GNL 250c	250.00	Térmica / GNL												1	1		
CC GNL BLM	**160.00***	Conversión / GNL							1	1							
CC GNL TCOL	**150.00***	Conversión / GNL							1	1							
CB200	200.00	Térmica / Carbón					1	1	1								
CB250a	250.00	Térmica / Carbón									1						
CB250b	250.00	Térmica / Carbón											1				
CB250c	250.00	Térmica / Carbón												1			
CB250d	250.00	Térmica / Carbón														1	
Eólico I	120.00	Eólica					1										
Eólico II	80.00	Eólica										1					

REGMHTGNC13	ESCENARIO HIDRO-TÉRMICO CONSIDERANDO CARBÓN Y GAS NATURAL LICUADO
REGMHTCB13	ESCENARIO HIDRO-TÉRMICO CONSIDERANDO CARBÓN
REGMHTTLA13	ESCENARIO HIDRO-TÉRMICO CONSIDERANDO CARBÓN, FUENTES DE ENERGÍA EÓLICA Y GAS NATURAL LICUADO

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

1034

En el cuadro 6.7 se muestran los costos de Inversión, Operación y Déficit de los tres escenarios analizados, además de la diferencia en costo total de cada uno de los planes con respecto al escenario REGMHTGNC13.

En el escenario de Gas y carbón (REGMHTGNC13), observamos que la inversión resulta mayor debido a la instalación de una planta de regasificación en el país. Por otro lado, el costo operativo de este escenario baja debido a que el precio de gas natural licuado es mucho menor que el de los combustibles líquidos, sin embargo, aun con esta reducción en los costos operativos, este escenario resulta más costoso que el escenario REGMHTCB13.

Se puede observar que el costo operativo en el escenario REGMHTCB13 obviamente es inferior al escenario REGMHTGNC13; esto se debe al comportamiento esperado del precio del carbón a largo plazo, donde la pendiente de crecimiento es menor con respecto al gas.

Se tiene que tomar en cuenta que las plantas de carbón producen mayores efectos ambientales que las plantas térmicas a base de gas natural, que suelen ser de bajo costo de inversión pero con muy altos costos operativos.

Por otro lado, el escenario REGMHTTLA13, presenta un costo mayor de inversión con respecto a los otros escenarios puesto que considera la instalación de 200 MW de plantas eólicas, hecho que impacta directamente en los costos marginales, producto de un mayor porcentaje de generación de fuentes renovables.

Cuadro 6.7, Comparación de Costos por Escenario

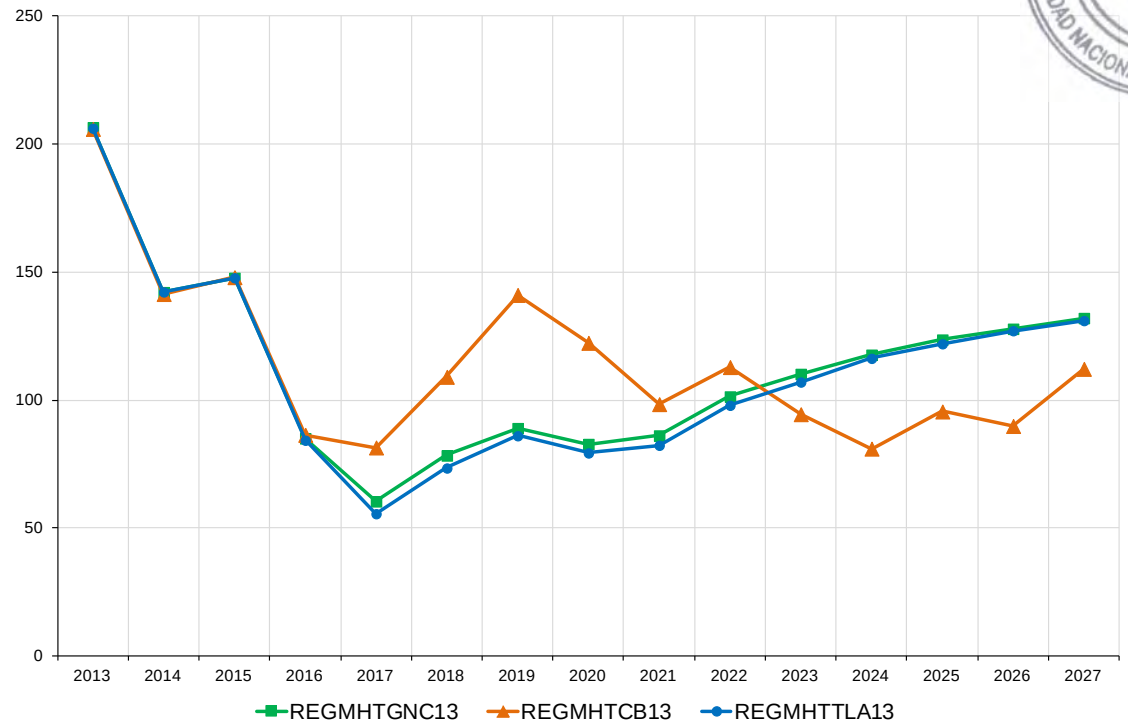
	Costo Inversión M$	Costo Operativo M$	Costo Deficit M$	Costo Total M$
REGMHTGNC13	2,045.67	6,682.42	11.85	8,739.94
REGMHTCB13	2,029.32	5,571.45	16.88	7,617.65
REGMHTTLA13	2,180.94	6,225.61	11.82	8,418.37

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

El Gráfico 6.27 muestra la comparación en los CMS de los tres escenarios estudiados, y en él se puede apreciar la variación que existe entre uno y otro. El comportamiento del costo marginal del escenario REGMHTCB13 es diferente al de los otros dos escenarios, pues presenta un espaciamiento en la entrada de plantas térmicas diferente al de los otros dos escenarios. Además, el comportamiento esperado de los precios del carbón presenta un crecimiento bajo con respecto al crecimiento esperado del precio del gas.

1035

Gráfico 6.27, Comparación de los Costos Marginales.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

En el Cuadro 6.8 se presentan las diferencias en los costos de las sensibilidades estudiadas. En este cuadro se puede apreciar que la sensibilidad de mayor costo es la REGMHTGNC13B, donde se estudia el comportamiento del sistema, de presentarse un aumento en los precios del combustible en Panamá, lo que causaría un aumento de los costos operativos en 973 M$ con respecto al escenario REGMHTGNC13.

En las sensibilidades A y C, donde se analiza la ocurrencia de un escenario de demanda alta y el atraso de un año en todos los proyectos que estén programados para entrar en operación el segundo semestre de los años de corto plazo respectivamente, se presenta un aumento de los costos de operación, debido a que esta energía adicional requerida por el aumento de la demanda o el atraso de un proyecto hidroeléctrico, tendría que ser reemplazada por energía proveniente de fuentes térmicas.

Por otro lado, las sensibilidades D, E y F corroboran la importancia de que se cumplan los cronogramas de expansión sugeridos, puesto que el atraso de un proyecto puede representar alzas significativas en los costos marginales y por ende al consumidor final.

1036

Cuadro 6.8, Comparación de Costos Escenario REGMHTGNC13 vs Sensibilidades

	Costo Inversión M$	Costo Operativo M$	Costo Deficit M$	Costo Total M$
REGMHTGNC13	2,044.59	6,682.42	11.8	8,738.86
REGMHTGNC13A	2,044.59	7,205.35	13.4	9,263.36
REGMHTGNC13B	2,044.59	7,656.15	12.3	9,713.04
REGMHTGNC13C	1,976.92	6,877.59	12.6	8,867.09
REGMHTGNC13D	2,035.09	6,761.34	11.8	8,808.25
REGMHTGNC13E	2,003.28	6,720.86	11.9	8,736.08
REGMHTGNC13F	1,895.77	7,040.66	12.1	8,948.56

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

1037

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

1038

CAPÍTULO 7, INTERCONEXIÓN CON COLOMBIA

Los Presidentes de Panamá y Colombia firmaron en la ciudad de Cartagena de Indias el 1° de agosto de 2008, un acta de intención para el desarrollo del proyecto de interconexión eléctrica entre ambos países.

Por otro lado, con recursos de la Cooperación Técnica del BID, se viene realizando además un trabajo detallado de caracterización, análisis y concertación, para definir el corredor de ruta más favorable en la zona de frontera para el desarrollo de la interconexión.

Para garantizar el libre acceso de los agentes del mercado de cada país a la capacidad de transmisión del enlace, y para su óptima utilización, se acordó el desarrollo de un esquema de intercambios de corto plazo a través de un despacho coordinado (a cargo de los operadores de los sistemas de Colombia y Panamá) y un proceso de asignación de los Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de la Interconexión (DFACI) para las transacciones de largo plazo (mediante un esquema de subasta pública).

No obstante los esfuerzos realizados, la subasta de asignación de DFACI debió ser aplazada debido al no cumplimiento de condiciones definidas como estratégicas y esenciales para el éxito del proceso.

Adicionalmente, pese a los esfuerzos realizados y la armonización desarrollada, persistían al momento del aplazamiento de la subasta algunas preocupaciones sobre los riesgos inherentes al proceso, que terminaban comprometiendo la participación de los agentes y muy probablemente impedirían alcanzar el objetivo de lograr precios más competitivos de energía y mayores oportunidades de negocio en el mercado de Panamá y Centroamérica.

En vista de los estudios que se realizan para desarrollar el proyecto de interconexión eléctrica entre Panamá y Colombia, se consideró un escenario que involucrara dicho proyecto en esta sección. El mismo tiene el propósito de evaluar el impacto de esta inyección de energía en el sistema de generación nacional. Por tal motivo se simula esta inyección en el caso de referencia, REGMHTGNC13, con intercambio efectivo con Colombia a partir del año 2018.

En este escenario se analiza el comportamiento que presentaría tanto el costo marginal como las exportaciones e importaciones, producto de la integración del Mercado Andino.

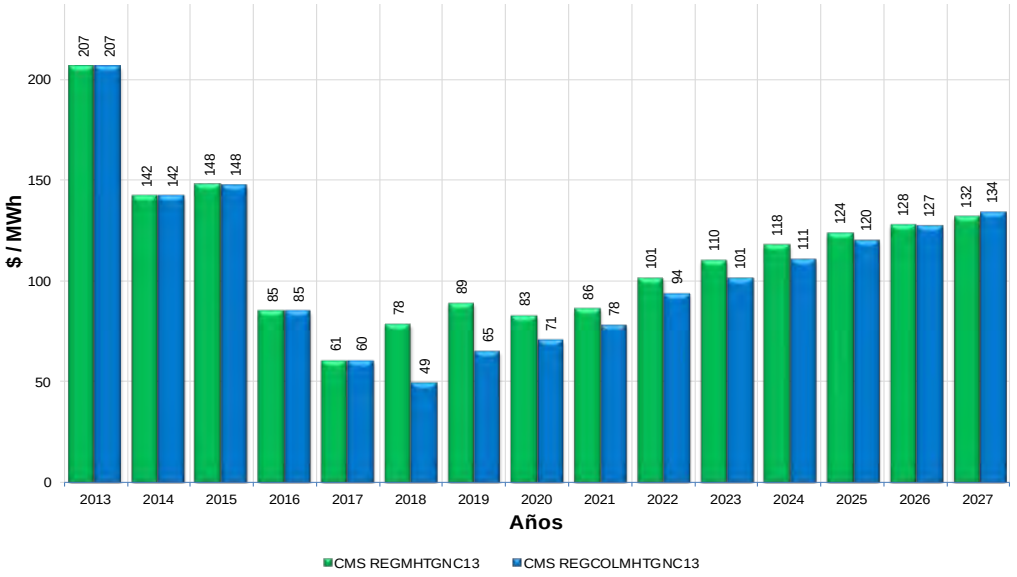
1039

REGCOLMHTGNC13

En este caso se analiza el comportamiento que tendría el sistema nacional con la inyección de 300 MW de intercambio proveniente de Colombia en enero de 2018.

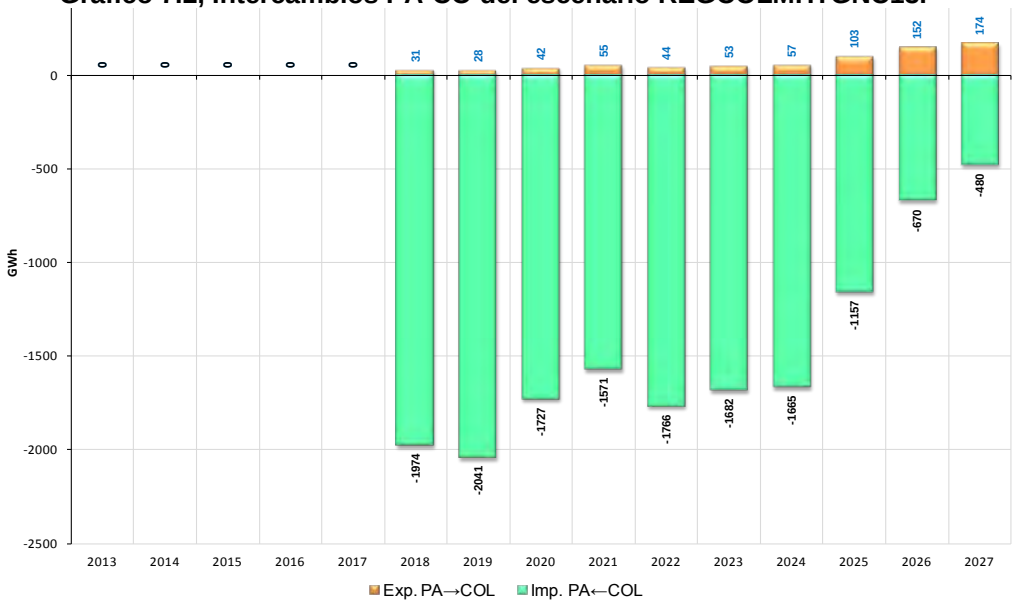
Como se muestra en el gráfico 7.1, la entrada en operación del Proyecto de Interconexión Colombia-Panamá con una capacidad de intercambio de 300 MW produce una disminución en los CMS. Esta diferencia en los CMS es mayor en los primeros años en que entra la interconexión y va disminuyendo hasta estabilizarse al final del periodo.

Gráfico 7.1, Costos Marginales de Panamá del escenario REGCOLMHTGNC13 vs REGMHTGNC13.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

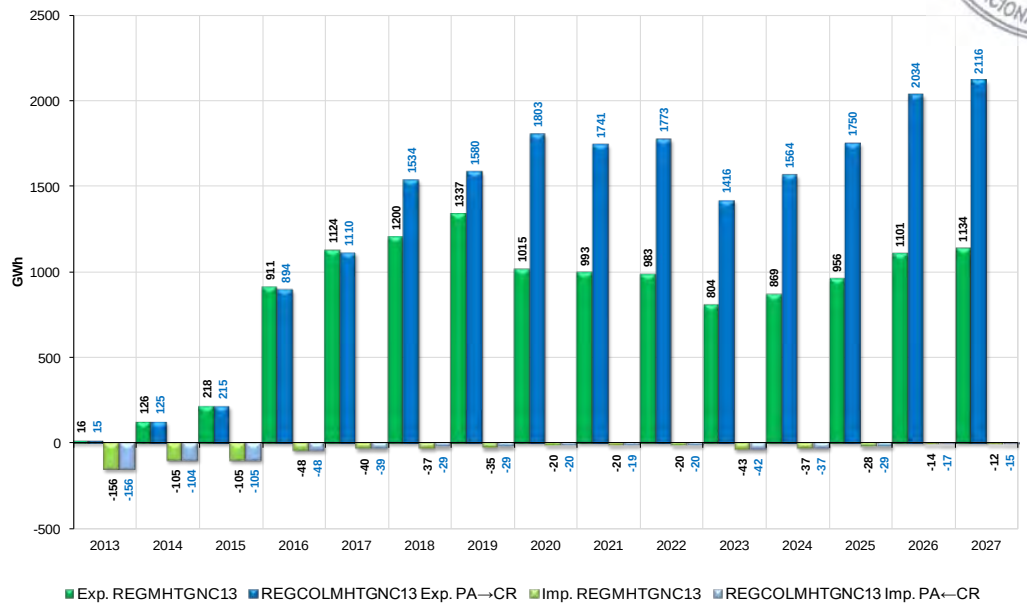
Gráfico 7.2, Intercambios PA-CO del escenario REGCOLMHTGNC13.



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1040

Gráfico 7.3, Intercambios PA-CR del escenario REGMHTGNC13 vs REGCOLMHTGNC13

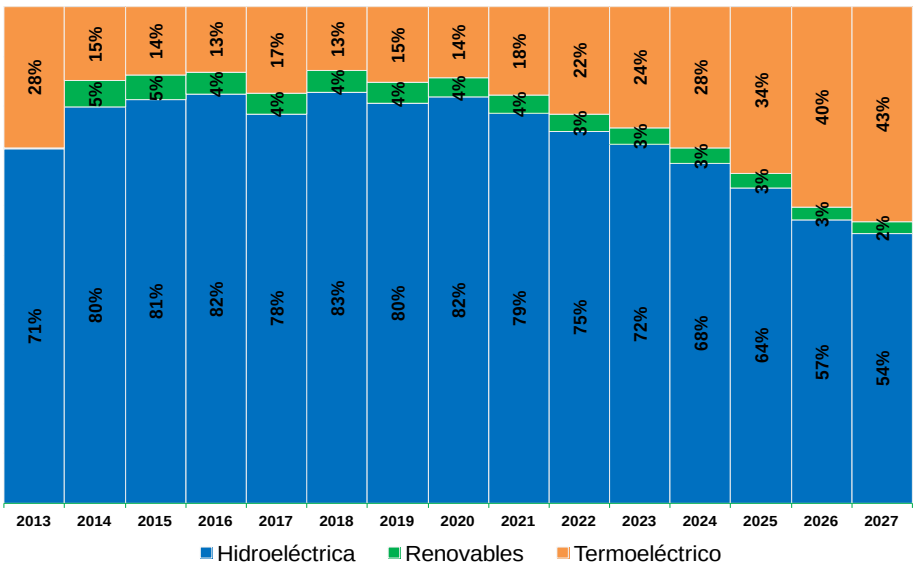


Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013

Panamá tendría un estatus de exportador de energía como se muestra en el gráfico 7.3. El análisis de los intercambios de Panamá con la interconexión, además de importar energía de Colombia para el consumo nacional, también re-exporta hacia Costa Rica parte de esa energía importada.

En el gráfico 7.4 se muestra la participación hidroeléctrica, termoeléctrica y eoloeléctrica.

Gráfico 7.4, Porcentaje de Participación de Generación del escenario REGCOLMHTGNC13



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión 2013.

1041

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

1042

CAPÍTULO 8, CONCLUSIONES

Las políticas energéticas a nivel global tienen como retos principales, la garantía del suministro energético ante el creciente precio de los combustibles y a los efectos inmediatos del cambio climático. Panamá viene desarrollando avances muy importantes con respecto a ambos temas.

En lo que se refiere a la garantía del suministro energético, el 2 de agosto de 2012, la SNE logra, como parte de las políticas energéticas que promueven la diversificación de la matriz energética nacional, la aprobación de la Ley 41 "Que establece el régimen de incentivos para el fomento de la construcción y explotación de centrales de generación a base de gas natural destinadas a la prestación del servicio público de electricidad". Este hecho, se ve inmediatamente reflejado, en la reciente licitación LPI N° ETESA 01-13 para "Contratación a Largo Plazo del Suministro de Potencia y Energía exclusivo para Centrales Nuevas de Generación Eléctrica a base de Gas Natural".

De igual forma, debido a que la principal fuente nativa y renovable de producción de electricidad, la energía hidráulica, es directamente afectada por el cambio climático, debido a las características geográficas y climáticas de Panamá, la penetración en la matriz energética nacional, de otras fuentes renovables como la solar y la eólica se muestran competitivas

Las centrales hidroeléctricas de pasada, corresponden en la actualidad al 45% de las instalaciones hidroeléctricas, pasando en el horizonte del Plan a un 65%, lo que facilita la introducción de estas otras fuentes renovables. Esto se debe a que las plantas hidroeléctricas de pasada tienen baja producción en la época seca, efecto que puede complementarse con la producción de las plantas eólicas y solares, que presentan su mayor productividad en esta época.

Se incorpora el Gas Natural a la Matriz energética Nacional, el cual, además de ser una fuente no tradicional, es un recurso no renovable pero que es más económico que el bunker, con el que se puede obtener precios finales de energía muy competitivos, especialmente con respecto al carbón, con la ventaja de que las emisiones de efecto invernadero, del gas natural son menores a las producidas en el proceso de generación de energía eléctrica con carbón.

Basados en los análisis y proyecciones, bajo los cuales se realiza el Plan Indicativo de Generación, se hace innegable que, en el periodo de corto plazo la entrada de tantos proyectos hidroeléctricos en fase de construcción o en etapa avanzada de desarrollo, impide la optimización del plantel en expansión.

1043

En el escenario REGMHTGNC13 se incorpora la fuente de gas en estado líquido (GNL). Se prevé el año 2017, como fecha de entrada en operación de esta fuente, la cual se desarrollará en la costa atlántica, por las ventajas de implementación de las facilidades de importación, descarga y manejo de este combustible. Se considera que el desarrollo de esta fuente, se iniciará en una primera fase con 500 MW de capacidad instalada.

Con la disponibilidad en el territorio nacional del GNL en el año 2017, se analiza la conversión simultánea, a esta fuente, de los actuales ciclos combinados existentes (BLM y Termo Colón). Se considera que estas infraestructuras termoeléctricas serán más eficientes si generan con GNL. Con esta conversión se podría lograr una disminución considerable en los CMS, y una mayor competitividad en el parque de generación regional, facilitando el aumento en los intercambios internacionales.

Gracias a la fuerte expansión del componente hidroeléctrico, Panamá se presenta en la estación lluviosa como un exportador natural para los tres escenarios de expansión. Se puede observar que, dependiendo de la sensibilidad analizada, las exportaciones e importaciones pueden variar un poco, sin embargo este comportamiento se mantiene similar en todos los escenarios.

Es necesario hacer notar que aunque existen considerables incertidumbres sobre los planes de expansión de los otros países centroamericanos, es obvio el beneficio para Panamá de la interconexión regional, ya que como se ha observado, le ofrece respaldo en épocas de baja confiabilidad y durante eventos imprevistos de gran magnitud. Además, la interconexión regional permite mejorar la rentabilidad de algunas empresas nacionales al exportar excedentes importantes de energía eléctrica.

Se analizó un escenario con la interconexión con Colombia, considerando la interconexión con una capacidad de 300 MW a partir del año 2018. Aunque actualmente existe mucha incertidumbre con respecto a cómo se desarrollará este proyecto, el mismo muestra tener un impacto importante, tanto en nuestro país, como a nivel regional.

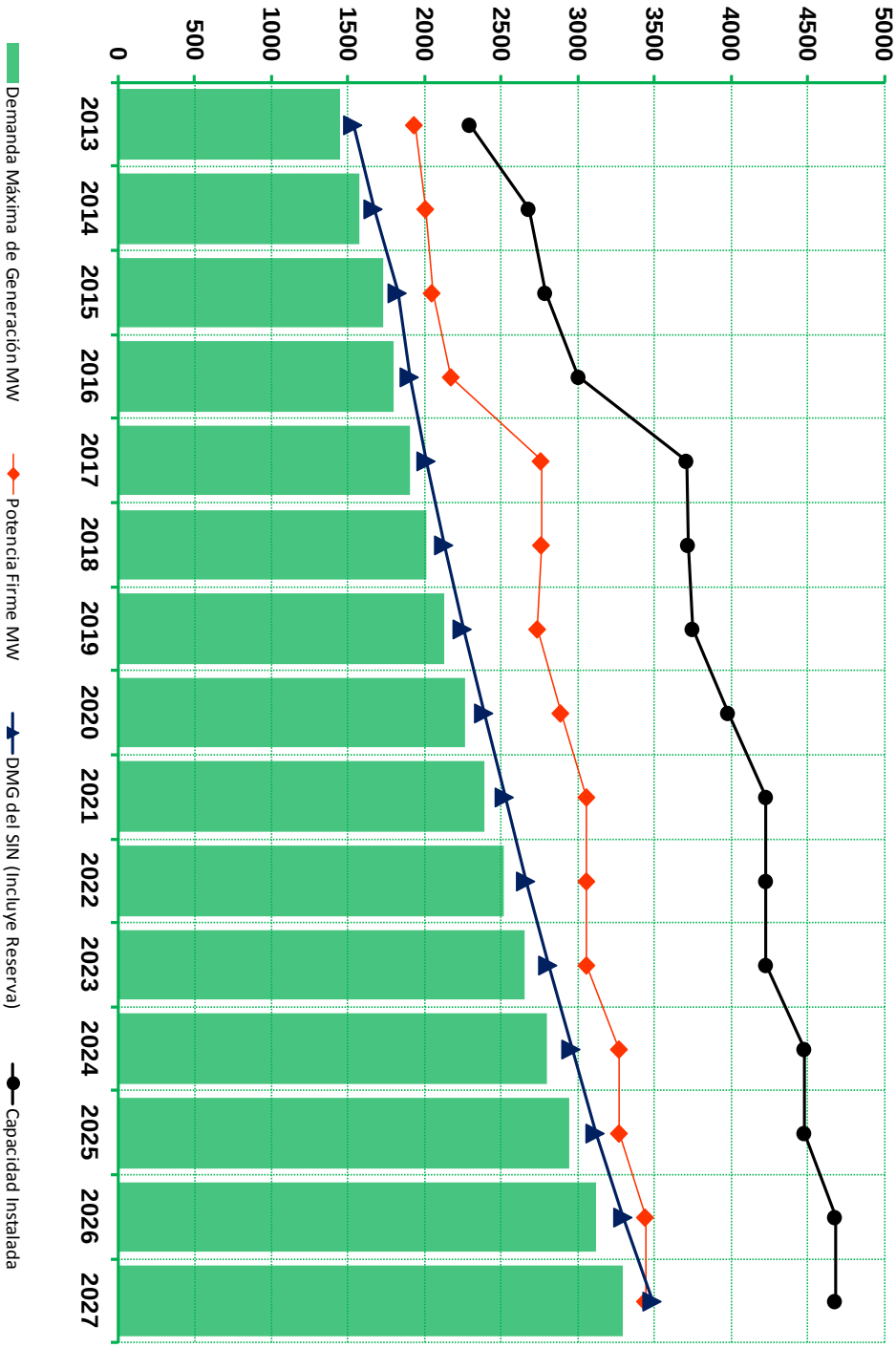
Las sensibilidades analizadas fueron aquellas que podrían tener un mayor efecto sobre el cronograma del Plan de Expansión. Se consideraron especialmente aquellas que conllevan un gran impacto en los proyectos estratégicos, tales como el atraso de los proyectos hidroeléctricos de mayor magnitud, especialmente dentro del período crítico del corto plazo, o la ocurrencia de un evento que afecte a varios proyectos.

1044

Tomo II
Anexo 1

Salidas del Caso REGMHTGNC13:
Medio Hidrotérmico con GNL y Carbón

Gráfico N° A1.1 Balance de Potencia vs Demanda del Caso REGMHTGNC13



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Cuadro N° A1.1 Capacidad Firme Caso REGMHTGNC13

Agente Generador	Nombre	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
AES Panamá, S.A.	Bayano	260.00	160.1200	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12
	Estí	120.00	112.6700	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67
	Los Valles	54.76	17.6300	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63
	La Estrella	47.20	16.1300	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13
ENEL Fortuna, S.A.	Fortuna	300.00	290.2050	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21
AES Changuinola	Changuinola 1	212.40	165.6700	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67
	Mini Chan	9.77	9.6600	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66
Ideal Panamá, S.A	Baitún	85.90	31.0900	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09
	Bajo de Mina	56.00	20.0700	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Prudencia	58.66	50.0900	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09
	Lorena	33.77	30.6200	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62
GDF SUEZ - Bontex, S.A.	Gualaca	25.34	23.0400	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Algarrobos	9.86	2.4100	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
	La Yeguada	6.60	3.0000	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	Dolega	3.12	1.1000	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Macho de Monte	2.496	0.8000	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Generadora Pedregalito, S.A.	Pedregalito	20.00	5.2500	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25
Caldera Energy Corp.	Mendre	19.75	3.9243	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
Generadora Alto Valle, S.A.	Cochea	15.50	3.0640	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06
Hidro Piedra, S.A.	RP-490	14.00	3.3720	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37
Generadora Río Chico S.A.	Pedregalito 2	12.89	3.2200	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Istmus Hydropower Corp	Concepción	11.00	2.4900	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Paso Ancho Hydro-Power, Corp.	Paso Ancho	6.000	4.3000	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30
Hidroibérica, S.A.	El Fraile	5.35	0.4993	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Saltos de Francoli S.A.	Los Planetas 1	4.95	0.9100	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Hidro-Panamá, S.A.	Antón I	1.40	0.2400	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
	Antón II	1.40	0.2400	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
	Antón III	1.50	0.2600	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Hidro Boquerón, S.A.	Macano	3.50	0.8980	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Café de Eleta, S.A.	Candela		0.1297	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	Ciclo Comb.BLM	160.00	147.4700	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bahía las Minas Carbón	120.00	108.0000	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00
Generadora del Atlántico, S.A.	Termocolón	150.00	144.5000	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PAN-AM Generating Ltd.	Pan_Am	96.00	96.0000	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Térmica Cativá	87.00	80.0000	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Pedregal Power Company	Pacora	53.53	53.5300	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53
Térmica del Caribe, S.A.	El Giral II	34.92	32.5565	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56
	El Giral	15.60	14.4685	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	Panamá 1	21.40	19.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Panamá 2	21.40	19.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Capira	5.50	5.5000	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
	Chitre	4.50	4.5000	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Autoridad del Canal de Panamá	ACP		219.5900	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59
	Σ	2172.97		1869	1869	1869	1869	1869	1869	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Cuadro N° A1.1 Capacidad Firme Caso REGMHTGNC13 (Continuación)

Proyectos Hidroeléctricos (Futuros)	Nombre	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Electro Generadora del Istmo S.A.	Mendre 2	8.00	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560
Las Perlas Norte, S.A.	Las Perlas Norte	10.00	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613
Las Perlas Sur, S.A.	Las Perlas Sur	10.00	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613
Hidroeléctrica San Lorenzo S.A.	San Lorenzo	8.40	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330
Electron Investment	Monte Lirio	49.95	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800
Electron Investment	Pando	33.30	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300
Hidronorth Corp.	La Huaca	5.05	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720
Desarrollos Hidroeléctricos Corp.	San Andres	10.00	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380
Los Naranjos Overseas, S.A.	El Síndigo	10.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Hydro Caisán, S.A.	El Alto	69.48	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400
Panama Hydroelectrical Development Co. S.A.	Santa Maria 82	25.60	**7.6800**	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800
Hidroecológica del Teribe, S.A	Bonyic	31.86	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200
Fountain Intertrade Corp.	Bajo Frío	56.00	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100
Caldera Power Inc.	Caldera	4.10	**1.2300**	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300
Fuerza Eléctrica del Istmo, S.A.	Los Planetas 2	8.58	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500
Eco-Hidro Paraiso, S.A.	Asturias	4.10	**1.2300**	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300
Generadora del Istmo S.A.	Barro Blanco	28.56	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700
Natural Power & Resources, S.A.	Cañazas	5.94	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800
Mifta Power, Inc.	Santa María	26.00	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400
Hidroeléctrica Los Estrechos S.A.	Los Estrechos	12.30	**3.6900**	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900
Estrella del Sur, S.A.	Ojo de Agua	9.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Hidroeléctrica Tizingal S.A.	Tizingal	4.64	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500
Hidroeléctrica Bajos del Totuma, S.A.	Bajo de Totumas	5.00	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490
9 Power, S.A.	La Palma	2.02	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360
Hidroeléctrica Río Piedra, S.A.	Río Piedra	10.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Reforestadora Cañazas, S.A.	La Laguna	9.30	**2.7900**	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900
Corporación de Energía del Istmo Ltd.	Las Cruces	14.40	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700
Corporación de Energía del Istmo Ltd.	San Bartolo	15.08	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400
Consorcio Hidroeléctrico Tabasará, S.A.	Tabasará II	34.50	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000
Hidro Burica, S.A.	Burica	50.00	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100
Navitas Internacional, S.A.	Chuspa	8.80	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200
Fuerza Hidráulica del Caribe, S.A.	Potrerillos	4.17	**1.2522**	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522
Hidroenergía Company Corp.	Cerro La Mina	6.10	**1.0000**	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Río Power, S.A.	Cerro Viejo	4.00	**1.5000**	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Remigio Rojas	6.50	**1.9500**	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500
Aht,S.A.	Los Trancos	0.95	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600
Panama Energy Business, Inc	Lalin III	22.00	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Chan II	214.00	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800
Hidro Occidente, S.A	El Remance	8.00	**1.2000**	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000
Hidroecológica San Andrés, S.A.	San Andrés II	9.90	**2.9700**	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700
Panama Power Energy, Inc	Lalin I	18.40	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760
Panama Enegy Finance, Inc	Lalin II	30.00	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670
	∑	846		65	140	181	233	234	236	240	391	391	391	391	391	391	391	391

Proyectos Termoeléctricos (Futuros)	Capacidad Instalada MW	Fact. Disp.	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Minera Panamá - Punta Rincón *	274.00	0.27	74.0				74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0
CB200	200.00	0.80	160					160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
PA_CCGN250a	250.00	0.85	212.5					212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5
PA_CCGN250b	250.00	0.85	212.5					212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5
PA_CCGNBLM	160.00	0.85	136							136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0
PA_CCGNTCOL	150.00	0.85	127.5							127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5
PA_CCGN200	200.00	0.85	170									170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0
PA_CCGN250c	250.00	0.85	212.5												212.5	212.5	212.5	212.5
PA_CCGN200b	200.00	0.85	170														170.0	170.0
∑	1200			0	0	0	74	659	659	922	922	1092	1092	1092	1305	1305	1475	1475

Proyectos Eólicos (Futuros)		Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Unión Eólica Panameña, S. A.	Rosa de los Vientos	100.00	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Marañon	17.50	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Nuevo Chagre	62.50	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Portobelo	40.00	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	∑	460		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

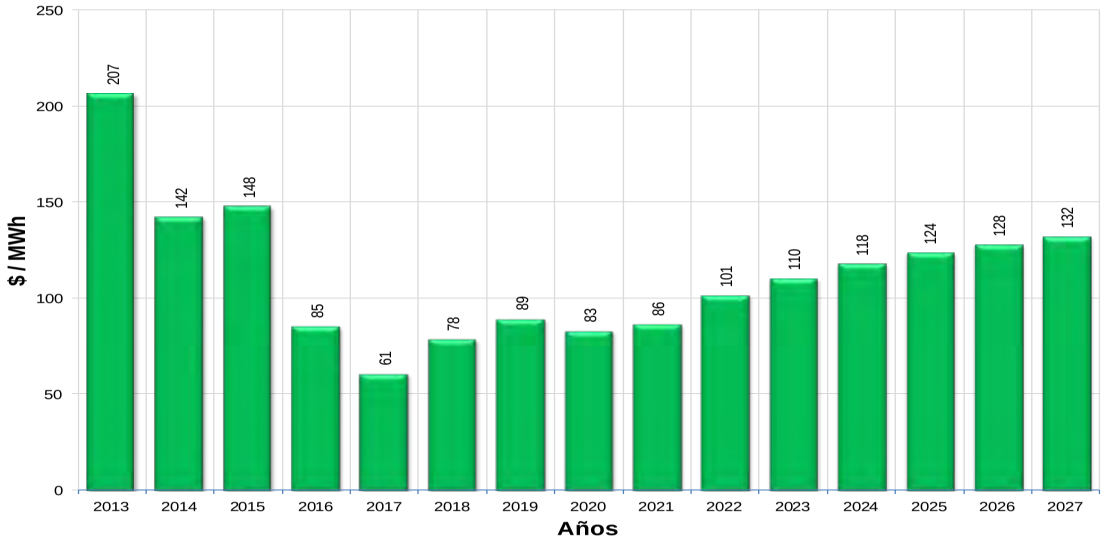
Proyectos Fotovoltaicos (Futuros) MW		Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Sarigua	2.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	∑	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO N° A1.2: Costos Marginales del Caso REGMHTGNC13

Costo Marginal de Demanda
$/MWh

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2013	312.99	305.54	289.24	290.74	243.09	172.42	177.27	147.95	142.04	141.57	129.60	126.19	**206.55**
2014	152.64	179.99	182.77	186.71	177.51	163.22	150.49	123.38	98.88	81.11	96.39	112.82	**142.16**
2015	177.19	203.05	211.67	219.97	205.31	164.03	138.48	113.22	91.54	75.21	77.52	95.79	**147.75**
2016	107.98	139.63	173.33	192.69	158.00	66.51	48.47	32.24	22.86	18.13	19.96	41.30	**85.09**
2017	67.42	83.71	92.88	104.22	90.36	62.47	49.97	38.89	32.34	27.45	27.82	48.56	**60.51**
2018	82.06	97.66	104.39	119.76	100.57	80.94	70.18	60.03	52.05	49.46	49.05	74.87	**78.42**
2019	99.56	109.44	112.99	116.23	107.78	93.52	83.01	73.80	65.83	60.98	61.89	83.72	**89.06**
2020	98.41	106.32	109.74	110.38	95.69	81.95	72.36	64.87	59.92	59.14	57.83	77.82	**82.87**
2021	97.19	109.74	112.76	114.11	106.46	84.83	75.09	69.87	60.56	61.20	60.32	82.28	**86.20**
2022	109.19	116.78	118.68	120.37	116.51	104.14	97.13	89.97	84.30	80.05	79.69	100.33	**101.43**
2023	117.77	122.42	128.05	130.87	123.21	114.65	107.62	101.62	93.56	90.93	89.79	102.28	**110.23**
2024	122.06	124.57	126.55	127.88	125.29	121.60	119.64	116.53	109.43	105.58	99.87	113.68	**117.72**
2025	124.57	127.24	131.78	134.44	129.48	125.87	124.54	122.54	117.10	114.73	109.26	122.05	**123.63**
2026	128.18	130.56	133.78	133.77	130.69	128.79	128.36	127.62	125.80	122.66	120.26	123.88	**127.86**
2027	131.04	134.74	140.75	138.42	134.50	131.94	131.34	130.87	129.95	127.76	124.67	128.68	**132.06**



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1049

CUADRO N° A1.3: Informe Final de Generación del Caso REGMHTGNC13

Informe Final de Generación

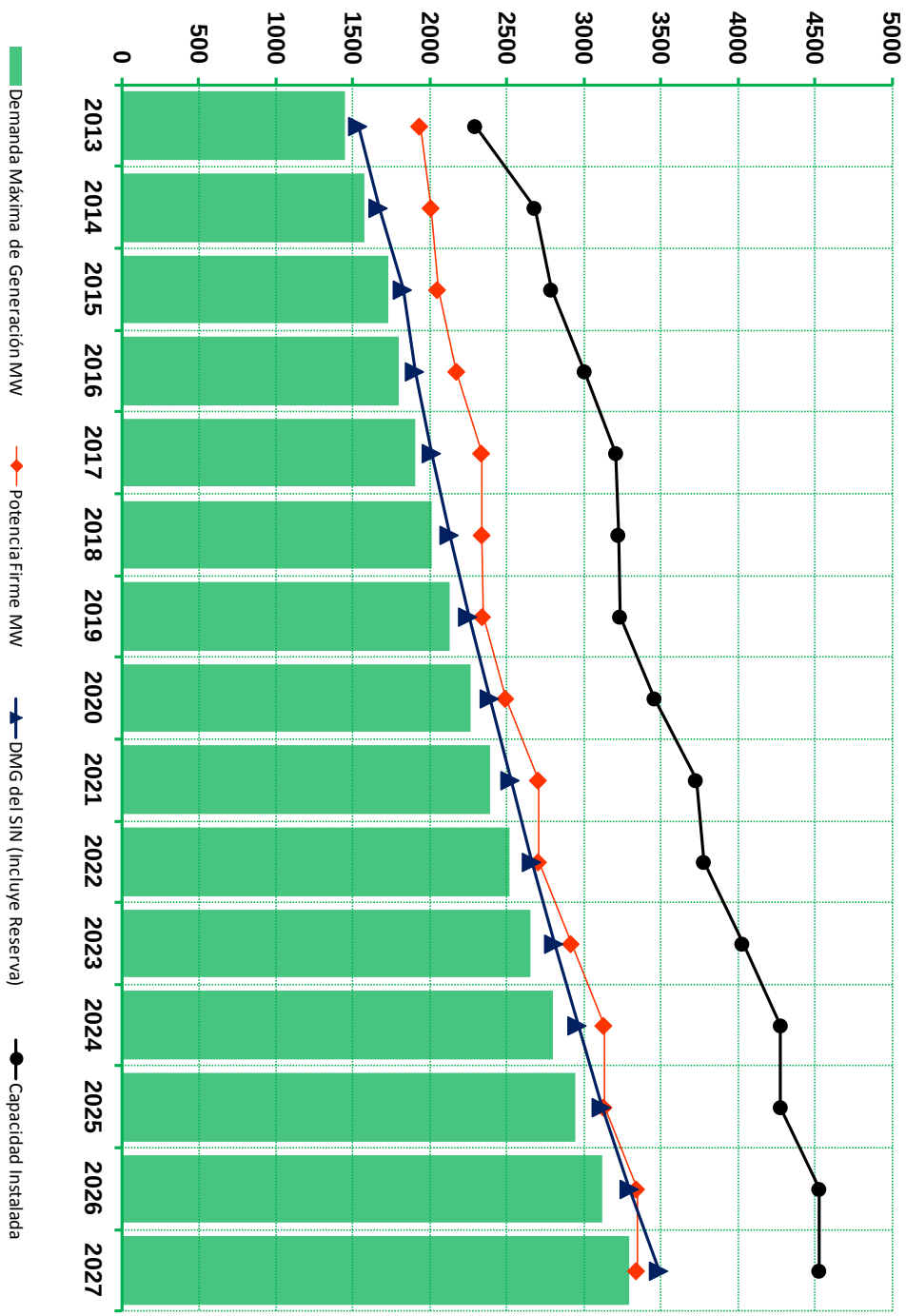
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
PA_Algarrobo	54	56	57	55	55	55	55	56	56	56	56	56	56	56	57
PA_AntonI	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_AntonII	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_AntonIII	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_Asturias	0	0	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
PA_B. Blanco	0	0	129	127	126	125	127	130	130	127	127	127	127	129	130
PA_B.BlancG3	0	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
PA_B.Totuma	0	0	3	33	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34
PA_Baitun	484	492	495	495	492	491	496	501	493	493	497	496	496	499	496
PA_Bajofrio	0	121	261	260	257	255	258	259	259	262	258	259	253	256	259
PA_Bartolo	0	0	0	79	78	76	79	80	79	78	79	79	79	80	80
PA_Bayano	516	623	651	531	584	574	579	543	567	541	582	575	692	621	661
PA_Bjo Mina	352	354	357	358	356	355	357	360	356	357	358	358	356	359	358
PA_Bonyic	0	83	184	180	177	178	176	179	181	176	178	180	179	178	182
PA_Burica	0	0	0	285	289	284	286	289	283	287	287	286	288	288	287
PA_C.Mina	0	0	0	0	0	34	34	35	34	34	34	34	35	35	35
PA_C.Viejo	0	0	0	0	0	23	23	24	23	23	24	24	24	24	24
PA_Caldera	0	0	19	19	19	19	19	20	19	20	19	20	19	19	19
PA_Cañazas	0	0	31	31	31	31	32	33	31	32	31	32	31	31	32
PA_Chan I	1069	1112	1099	1068	1068	1087	1075	1083	1101	1096	1100	1099	1094	1102	1119
PA_Chan II	0	0	0	0	0	0	0	1030	1126	1106	1101	1093	1135	1120	1138
PA_Chuspa	0	0	0	44	43	42	41	44	44	44	43	43	43	42	43
PA_Cochea	69	73	73	73	73	72	73	74	74	74	74	73	73	73	74
PA_Concepcio	64	65	65	65	65	65	65	66	65	65	65	66	65	65	65
PA_Dolega	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
PA_El Alto	0	210	309	307	304	302	310	311	306	310	310	308	310	307	313
PA_El Fraile	27	28	29	29	29	28	29	29	28	29	28	28	29	28	30
PA_ElRemance	0	0	0	0	0	0	0	49	49	48	49	49	49	49	49
PA_Esti	367	386	401	371	387	395	399	397	390	398	386	403	408	396	409
PA_Estrechos	0	0	42	41	42	41	42	42	42	42	42	42	41	42	43
PA_Estrella	239	260	260	258	259	261	261	261	266	263	258	259	262	257	263
PA_Fortuna	1426	1581	1646	1530	1588	1647	1603	1589	1563	1587	1559	1621	1667	1597	1659
PA_Gualaca	155	155	159	152	157	156	158	156	156	159	159	159	160	160	160
PA_Laguna	0	0	0	51	51	50	50	50	51	51	51	51	51	51	52
PA_LaHuaca	0	40	41	39	41	41	42	41	41	42	42	42	42	42	42
PA_LalinI	0	0	0	0	0	0	0	0	103	104	103	104	103	104	105
PA_LalinII	0	0	0	0	0	0	0	0	144	148	146	149	148	148	150
PA_LalinIII	0	0	0	0	0	0	88	91	84	88	88	90	89	89	91
PA_LaPalma	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10
PA_LasCruces	0	0	0	48	48	47	48	48	49	48	48	48	48	49	49
PA_Lorena	205	202	206	193	203	205	209	208	207	212	212	213	214	214	214
PA_LosTranco	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PA_Macano	15	16	17	17	17	17	17	17	16	17	17	17	17	17	17
PA_Mendre	147	146	148	144	147	148	149	148	147	149	149	150	150	150	150
PA_Mendre2	37	44	44	43	43	43	43	45	45	45	44	44	44	44	45
PA_MinChan I	29	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
PA_Mmonte	13	15	14	14	15	14	14	14	14	15	14	14	14	14	15
PA_Mon Lirio	5	286	292	291	292	292	293	294	291	291	291	292	293	289	291
PA_OjodeAgua	0	0	35	38	37	37	37	38	37	37	38	37	37	38	38
PA_Pando	17	175	180	179	181	180	182	181	180	180	179	179	181	178	180
PA_PasoAncho	30	34	35	35	36	35	36	36	36	35	35	36	36	35	36
PA_Pedreg2	64	64	62	61	62	60	63	63	62	63	63	63	63	62	63
PA_Pedregal	102	102	99	96	98	95	100	100	99	100	101	100	99	99	100
PA_Perlas N	55	63	63	63	63	63	63	64	63	63	63	64	63	63	63
PA_Perlas S	53	63	63	63	63	63	63	64	63	63	63	64	63	63	63
PA_Planetas1	26	27	27	26	27	26	27	27	27	27	27	26	27	26	27
PA_Planetas2	0	0	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PA_Potrerill	0	0	0	0	22	23	23	24	23	23	23	23	23	23	24
PA_Prudencia	400	402	404	402	406	404	404	404	404	405	405	405	405	405	407
PA_RemigioR.	0	0	0	0	0	0	39	39	39	39	39	39	39	39	39
PA_RioPiedra	0	0	0	53	53	53	55	54	54	53	53	54	54	54	55
PA_RP490	75	77	79	78	77	76	79	77	78	78	78	78	79	79	77
PA_S.Andres2	0	0	0	0	0	0	0	49	48	48	49	49	49	48	48
PA_SanAndres	0	43	47	47	46	45	46	48	46	47	47	47	48	47	48
PA_Sindigo	0	36	58	56	57	56	56	58	57	56	57	57	58	58	58
PA_Slorenzo	27	47	47	46	46	45	46	47	47	47	47	46	46	46	47
PA_SM 82	0	72	105	102	101	99	102	103	101	102	103	102	103	102	106
PA_StaMaría	0	0	119	116	118	116	120	122	119	119	119	119	119	119	122
PA_Tab II	0	0	0	169	170	167	170	176	170	167	173	170	174	171	174
PA_Tizingal	0	0	21	33	34	33	33	34	34	33	33	33	33	33	33
PA_Valles	136	144	145	138	141	140	144	150	148	149	147	143	150	146	151
PA_Yeguada	28	29	28	29	28	29	30	29	29	29	30	28	29	30	29
PA_A.C.P.1	57	78	80	775	822	849	861	856	853	870	869	872	875	875	875
PA_A.C.P.2	109	79	70	271	9	24	3	1	0	0	9	1	8	7	37
PA_A.C.P.3	112	88	80	207	2	11	1	0	0	0	5	0	4	2	20
PA_A.C.P.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA_A.C.P. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diesel	222	3	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bunker C	1436	695	757	322	221	222	220	220	220	220	221	220	220	220	221
Carbón	658	597	579	797	1521	1837	2040	1898	1926	2230	2365	2493	2546	2571	2580
GNL	0	0	0	0	499	804	1327	875	1349	1841	2365	3159	3922	5321	6237
Solar	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Eólico	19	531	543	540	544	542	543	545	540	543	540	543	544	546	544
Total Hidro.	**6385**	**7879**	**8869**	**9987**	**10207**	**10331**	**10499**	**11627**	**11917**	**11943**	**11939**	**12007**	**12223**	**12049**	**12259**
Total Termo.	**2539**	**1463**	**1497**	**1601**	**2253**	**2899**	**3593**	**2995**	**3495**	**4293**	**4967**	**5873**	**6701**	**8121**	**9097**
Total Solar	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Total Eólico	**19**	**530**	**542**	**540**	**543**	**542**	**542**	**544**	**540**	**542**	**540**	**543**	**544**	**546**	**544**
Total Gen.	**8944**	**9874**	**10910**	**12130**	**13005**	**13774**	**14636**	**15168**	**15954**	**16780**	**17448**	**18425**	**19470**	**20718**	**21902**
Demanda	**9083**	**9856**	**10792**	**11265**	**11920**	**12610**	**13332**	**14173**	**14979**	**15815**	**16683**	**17592**	**18539**	**19631**	**20777**
Import.	**156**	**105**	**105**	**48**	**40**	**37**	**35**	**20**	**20**	**20**	**43**	**37**	**28**	**14**	**12**
Export.	**16**	**126**	**218**	**911**	**1124**	**1200**	**1337**	**1015**	**993**	**983**	**804**	**869**	**956**	**1101**	**1134**
Def.	**6.35**	**0.01**	**0.04**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Perdidas	**1.41**	**0.00**	**5.16**	**2.70**	**1.10**	**1.29**	**2.15**	**0.30**	**1.84**	**1.85**	**4.34**	**1.44**	**3.05**	**0.03**	**2.54**

1050

Tomo II
Anexo 2

Salidas del Caso REGMHTCB13:
Medio Hidrotérmico con Carbón

Gráfico N° A2.1 Balance de Potencia vs Demanda del Caso REGMHTCB13



Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Cuadro N° A2.1 Capacidad Firme Caso REGMHTCB13

Agente Generador	Nombre	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
AES Panamá, S.A.	Bayano	260.00	160.1200	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12
	Está	120.00	112.6700	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67
	Los Valles	54.76	17.6300	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63
	La Estrella	47.20	16.1300	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13
ENEL Fortuna, S.A.	Fortuna	300.00	290.2050	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21
AES Changuinola	Changuinola 1	212.40	165.6700	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67
	Mini Chan	9.77	9.6600	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66
Ideal Panamá, S.A	Baitún	85.90	31.0900	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09
	Bajo de Mina	56.00	20.0700	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Prudencia	58.66	50.0900	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09
	Lorena	33.77	30.6200	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62
GDF SUEZ - Bontex, S.A.	Gualaca	25.34	23.0400	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Algarrobos	9.86	2.4100	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
	La Yeguada	6.60	3.0000	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	Dolega	3.12	1.1000	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Macho de Monte	2.496	0.8000	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Generadora Pedregalito, S.A.	Pedregalito	20.00	5.2500	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25
Caldera Energy Corp.	Mendre	19.75	3.9243	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
Generadora Alto Valle, S.A.	Cochea	15.50	3.0640	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06
Hidro Piedra, S.A.	RP-490	14.00	3.3720	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37
Generadora Río Chico S.A.	Pedregalito 2	12.89	3.2200	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Istmus Hydropower Corp	Concepción	11.00	2.4900	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Paso Ancho Hydro-Power, Corp.	Paso Ancho	6.000	4.3000	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30
Hidroibérica, S.A.	El Fraile	5.35	0.4993	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Saltos de Francoli S.A.	Los Planetas 1	4.95	0.9100	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Hidro-Panamá, S.A.	Antón I	1.40	0.2400	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
	Antón II	1.40	0.2400	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
	Antón III	1.50	0.2600	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Hidro Boquerón, S.A.	Macano	3.50	0.8980	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Café de Eleta, S.A.	Candela		0.1297	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	Ciclo Comb.BLM	160.00	147.4700	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47
	Bahía las Minas Carbón	120.00	108.0000	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00
Generadora del Atlántico, S.A.	Termocolón	150.00	144.5000	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50
PAN-AM Generating Ltd.	Pan_Am	96.00	96.0000	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Térmica Cativá	87.00	80.0000	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Pedregal Power Company	Pacora	53.53	53.5300	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53
Térmica del Caribe, S.A.	El Giral II	34.92	32.5565	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56
	El Giral	15.60	14.4685	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	Panamá 1	21.40	19.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Panamá 2	21.40	19.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Capira	5.50	5.5000	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
	Chitre	4.50	4.5000	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Autoridad del Canal de Panamá	ACP		219.5900	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59
	∑	2172.97		1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869	1869

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Cuadro N° A2.1 Capacidad Firme Caso REGMHTCB13 (Continuación)

Proyectos Hidroeléctricos (Futuros)	Nombre	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Electro Generadora del Istmo S.A.	Mendre 2	8.00	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560
Las Perlas Norte, S.A.	Las Perlas Norte	10.00	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613
Las Perlas Sur, S.A.	Las Perlas Sur	10.00	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613
Hidroeléctrica San Lorenzo S.A.	San Lorenzo	8.40	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330
Electron Investment	Monte Lirio	49.95	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800
Electron Investment	Pando	33.30	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300
Hidronorth Corp.	La Huaca	5.05	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720
Desarrollos Hidroeléctricos Corp.	San Andres	10.00	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380
Los Naranjos Overseas, S.A.	El Síndigo	10.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Hydro Caisán, S.A.	El Alto	69.48	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400
Panama Hydroelectrical Development Co. S.A.	Santa Maria 82	25.60	**7.6800**	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800
Hidroecológica del Teribe, S.A	Bonyic	31.86	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200
Fountain Intertrade Corp.	Bajo Frío	56.00	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100
Caldera Power Inc.	Caldera	4.10	**1.2300**	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300
Fuerza Eléctrica del Istmo, S.A.	Los Planetas 2	8.58	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500
Eco-Hidro Paraiso, S.A.	Asturias	4.10	**1.2300**	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300
Generadora del Istmo S.A.	Barro Blanco	28.56	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700
Natural Power & Resources, S.A.	Cañazas	5.94	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800
Mifita Power, Inc.	Santa María	26.00	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400
Hidroeléctrica Los Estrechos S.A.	Los Estrechos	12.30	**3.6900**	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900
Estrella del Sur, S.A.	Ojo de Agua	9.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Hidroeléctrica Tizingal S.A.	Tizingal	4.64	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500
Hidroeléctrica Bajos del Totuma, S.A.	Bajo de Totumas	5.00	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490
9 Power, S.A.	La Palma	2.02	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360
Hidroeléctrica Río Piedra, S.A.	Río Piedra	10.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Reforestadora Cañazas, S.A.	La Laguna	9.30	**2.7900**	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900
Corporación de Energía del Istmo Ltd.	Las Cruces	14.40	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700
Corporación de Energía del Istmo Ltd.	San Bartolo	15.08	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400
Consorcio Hidroeléctrico Tabasará, S.A.	Tabasará II	34.50	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000
Hidro Burica, S.A.	Burica	50.00	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100
Navitas Internacional, S.A.	Chuspa	8.80	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200
Fuerza Hidráulica del Caribe, S.A.	Potrerillos	4.17	**1.2522**	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Remigio Rojas	6.50	**1.9500**	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500
Hidro Occidente, S.A	El Remance	8.00	**1.2000**	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000
Hidroenergía Company Corp.	Cerro La Mina	6.10	**1.0000**	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Rio Power, S.A.	Cerro Viejo	4.00	**1.5000**	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000
Aht,S.A.	Los Trancos	0.95	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Chan II	214.00	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800
Hidroecológica San Andrés, S.A.	San Andrés II	9.90	**2.9700**	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700
Panama Power Energy, Inc	Lalin I	18.40	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760
Panama Enegy Finance, Inc	Lalin II	30.00	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670
Panama Energy Business, Inc	Lalin III	22.00	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710
	∑	824		65	140	181	233	234	237	240	390	390	390	390	390	390	390	390

Proyectos Termoeléctricos (Futuros)	Capacidad Instalada MW	Fact. Disp.	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Minera Panamá - Punta Rincón *	274.00	0.27	74.0				74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0
CB200	200.00	0.80	160					160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
CB250a	250.00	0.85	212.5									212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5
CB250b	250.00	0.85	212.5											212.5	212.5	212.5	212.5	212.5
CB250c	250.00	0.85	212.5												212.5	212.5	212.5	212.5
CB250d	250.00	0.85	212.5														212.5	212.5
∑	1200			0	0	0	74	234	234	234	234	446	446	659	871	871	1084	1084

Proyectos Eólicos (Futuros)		Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Unión Eólica Panameña, S. A.	Rosa de los Vientos	100.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Marañon	17.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Nuevo Chagre	62.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Portobelo	40.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	∑	460		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

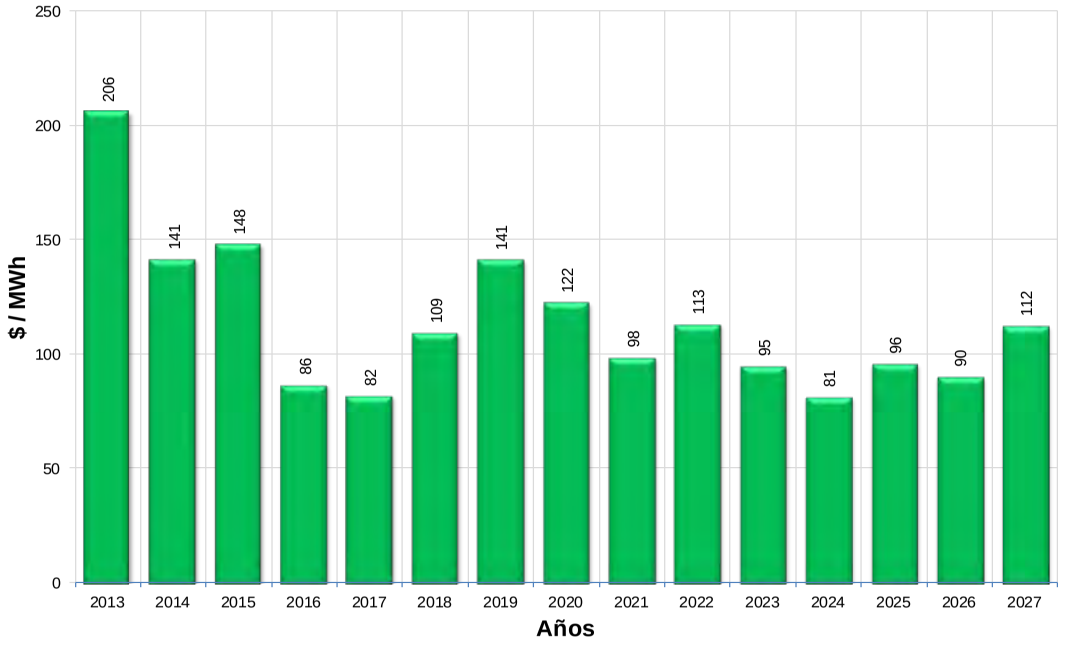
Proyectos Fotovoltaicos (Futuros) MW		Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Sarigua	2.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	∑	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO N° A2.2: Costos Marginales del Caso REGMHTCB13

Costo Marginal de Demanda
$/MWh

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2013	311.85	305.83	288.98	284.02	242.84	172.42	178.17	147.65	142.25	141.34	128.76	126.77	**205.91**
2014	152.44	179.48	182.34	186.25	177.43	161.20	149.56	122.48	98.64	80.06	96.00	111.54	**141.45**
2015	176.16	203.36	213.66	222.23	206.10	163.70	138.16	113.01	91.56	75.07	77.21	96.06	**148.02**
2016	107.90	139.69	173.24	193.25	158.27	67.68	49.02	34.30	24.54	19.44	22.68	47.50	**86.46**
2017	78.34	107.48	147.92	177.12	139.59	74.73	57.74	42.76	34.94	29.82	30.63	57.28	**81.53**
2018	103.70	137.97	180.15	196.47	168.55	105.10	87.09	69.97	58.61	57.39	53.75	90.71	**109.12**
2019	139.94	181.67	221.65	267.43	216.58	136.35	107.72	93.17	77.57	73.60	71.00	106.40	**141.09**
2020	129.28	158.23	201.43	266.77	167.77	104.05	88.99	77.44	64.04	61.41	64.46	84.78	**122.39**
2021	98.26	120.90	156.56	173.87	144.32	78.35	73.42	68.73	62.43	63.16	60.24	81.23	**98.45**
2022	115.27	141.54	177.75	204.15	174.24	96.40	85.73	77.21	69.30	67.50	65.59	80.42	**112.92**
2023	91.59	112.25	139.68	173.73	130.58	80.13	77.13	70.42	65.47	64.03	61.34	67.94	**94.52**
2024	76.19	90.40	108.87	128.72	98.33	73.30	70.74	68.95	65.80	64.23	58.83	68.62	**81.08**
2025	88.42	107.23	133.99	160.01	132.61	84.80	80.02	76.89	71.64	69.57	66.82	74.95	**95.58**
2026	82.01	98.42	121.92	142.32	114.51	80.78	76.45	74.05	71.92	69.82	68.79	78.09	**89.92**
2027	104.15	126.31	166.28	188.79	148.12	98.63	92.28	91.18	81.04	78.71	78.59	92.68	**112.23**



1055

CUADRO N° A2.3: Informe Final de Generación del Caso REGMHTCB13

Informe Final de Generación

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
PA_Algarrobo	54	56	57	55	55	55	55	56	56	56	56	56	56	56	57
PA_AntonI	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_AntonII	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_AntonIII	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_Asturias	0	0	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
PA_B. Blanco	0	0	129	127	126	125	127	130	130	127	127	127	127	129	130
PA_B.BlancG3	0	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
PA_B.Totuma	0	0	3	33	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34
PA_Baitun	484	492	495	495	492	491	496	501	493	493	497	496	496	499	496
PA_Bajofrio	0	121	261	260	257	255	258	259	259	262	258	259	253	256	259
PA_Bartolo	0	0	0	79	78	76	79	80	79	78	79	79	79	80	80
PA_Bayano	517	622	651	526	588	577	581	568	533	577	563	577	662	587	656
PA_Bjo Mina	352	354	357	358	356	355	357	360	356	357	358	358	356	359	358
PA_Bonyic	0	83	184	180	177	178	176	179	181	176	178	180	179	178	182
PA_Burica	0	0	0	285	289	284	286	289	283	287	287	286	288	288	287
PA_C.Mina	0	0	0	0	0	0	34	35	34	34	34	34	35	35	35
PA_C.Viejo	0	0	0	0	0	0	23	24	23	23	24	24	24	24	24
PA_Caldera	0	0	19	19	19	19	19	20	19	20	19	20	19	19	19
PA_Cañazas	0	0	31	31	31	31	32	33	31	32	31	32	31	31	32
PA_Chan I	1069	1111	1099	1068	1065	1081	1060	1075	1098	1081	1083	1095	1082	1091	1106
PA_Chan II	0	0	0	0	0	0	0	1043	1107	1116	1135	1051	1146	1073	1136
PA_Chuspa	0	0	0	44	43	42	41	44	44	44	43	43	43	42	43
PA_Cochea	69	73	73	73	73	72	73	74	74	74	74	73	73	73	74
PA_Concepcio	64	65	65	65	65	65	65	66	65	65	65	66	65	65	65
PA_Dolega	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
PA_El Alto	0	210	309	307	304	302	310	311	306	310	310	308	310	307	313
PA_El Fraile	27	28	29	29	29	28	29	29	28	29	28	28	29	28	30
PA_ElRemance	0	0	0	0	0	49	49	49	49	48	49	49	49	49	49
PA_Esti	367	386	400	370	386	394	397	402	390	397	388	391	414	385	406
PA_Estrechos	0	0	42	41	42	41	42	42	42	42	42	42	41	42	43
PA_Estrella	239	260	260	258	259	261	261	261	266	263	258	259	262	257	263
PA_Fortuna	1428	1581	1644	1520	1585	1644	1585	1612	1547	1581	1564	1549	1710	1525	1641
PA_Gualaca	155	155	159	153	155	154	155	157	155	157	156	157	157	155	154
PA_Laguna	0	0	0	51	51	50	50	50	51	51	51	51	51	51	52
PA_LaHuaca	0	40	41	39	40	41	41	41	41	42	42	42	42	42	42
PA_LalinI	0	0	0	0	0	0	0	0	73	104	103	104	103	104	105
PA_LalinII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	146	149	148	149	150
PA_LalinIII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	88	89	89	89	91
PA_LaPalma	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10
PA_LasCruces	0	0	0	48	48	47	48	48	49	48	48	48	48	49	49
PA_Lorena	206	202	207	192	201	202	206	209	207	210	209	209	210	208	206
PA_LosTranco	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PA_Macano	15	16	17	17	17	17	17	17	16	17	17	17	17	17	17
PA_Mendre	147	145	149	144	147	148	149	148	148	150	150	150	150	150	150
PA_Mendre2	37	44	44	43	43	43	43	45	45	45	44	44	44	44	45
PA_MinChan I	29	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
PA_Mmonte	13	15	14	14	15	14	14	14	14	15	14	14	14	14	15
PA_Mon Lirio	5	286	292	291	292	292	293	294	291	291	291	292	293	289	291
PA_OjodeAgua	0	0	35	38	37	37	37	38	37	37	38	37	37	38	38
PA_Pando	17	175	180	179	181	180	182	181	180	180	179	179	181	178	180
PA_PasoAncho	30	34	35	35	36	35	36	36	36	35	35	36	36	35	36
PA_Pedreg2	64	64	62	61	62	60	63	63	62	63	63	63	63	62	63
PA_Pedregal	102	102	99	96	98	95	100	100	99	100	101	100	99	99	100
PA_Perlas N	55	63	63	63	63	63	63	64	63	63	63	64	63	63	63
PA_Perlas S	53	63	63	63	63	63	63	64	63	63	63	64	63	63	63
PA_Planetas1	26	27	27	26	27	26	27	27	27	27	27	26	27	26	27
PA_Planetas2	0	0	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PA_Potrerill	0	0	0	0	22	23	23	24	23	23	23	23	23	23	24
PA_Prudencia	400	402	404	402	405	403	403	405	403	404	404	402	403	402	402
PA_RemigioR.	0	0	0	0	0	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
PA_RioPiedra	0	0	0	53	53	53	55	54	54	53	53	54	54	54	55
PA_RP490	75	77	79	78	77	76	79	77	78	78	78	78	79	79	77
PA_S.Andres2	0	0	0	0	0	0	0	49	48	48	49	49	49	48	48
PA_SanAndres	0	43	47	47	46	45	46	48	46	47	47	47	48	47	48
PA_Sindigo	0	36	58	56	57	56	56	58	57	56	57	57	58	58	58
PA_Slorenzo	27	47	47	46	46	45	46	47	47	47	47	46	46	46	47
PA_SM 82	0	81	105	102	101	99	102	103	101	102	103	102	103	102	106
PA_StaMaría	0	0	119	116	118	116	120	122	119	119	119	119	119	119	122
PA_Tab II	0	0	0	170	170	167	170	176	170	168	173	170	174	170	173
PA_Tizingal	0	0	21	33	34	33	33	34	34	33	33	33	33	33	33
PA_Valles	136	144	145	138	141	140	144	150	148	149	147	143	150	146	151
PA_Yeguada	28	29	28	29	28	29	30	29	29	29	30	28	29	30	29
PA_A.C.P.1	58	78	80	773	823	843	862	860	865	872	873	870	875	875	876
PA_A.C.P.2	109	79	70	271	198	305	446	321	188	249	140	74	129	99	194
PA_A.C.P.3	111	87	80	206	136	229	358	249	124	186	90	39	79	58	134
PA_A.C.P.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA_A.C.P. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diesel	221	3	9	1	0	0	11	9	4	3	3	1	2	3	5
Bunker C	1434	691	759	322	277	359	543	415	295	351	282	238	271	259	317
Carbón	658	596	579	809	1577	1896	2157	1959	3165	3488	4525	5803	6308	7957	8557
GNL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solar	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Eólico	19	531	543	540	544	542	543	545	540	543	540	543	544	546	544
Total Hidro.	6389	7889	8867	9971	10203	10343	10421	11603	11601	11965	11943	11869	12233	11863	12199
Total Termo.	2535	1457	1497	1611	2189	2791	3517	2955	3777	4279	5041	6157	6791	8377	9207
Total Solar	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total Eólico	19	530	542	540	543	542	542	544	540	542	540	543	544	546	544
Total Gen.	8944	9878	10908	12124	12937	13678	14482	15104	15920	16788	17526	18571	19570	20788	21952
Demanda	9083	9856	10792	11265	11920	12610	13332	14173	14979	15815	16683	17592	18539	19631	20777
Import.	156	105	106	49	41	38	37	22	18	15	27	17	14	7	5
Export.	16	128	217	904	1054	1105	1185	952	958	985	868	993	1044	1161	1179
Def.	6.34	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.44	1.12	0.01	0.00	0.18	0.49	0.48	0.00	0.00
Perdidas	1.42	0.00	4.43	3.83	3.31	0.71	1.27	0.81	1.36	3.00	2.76	2.57	0.97	2.60	0.29

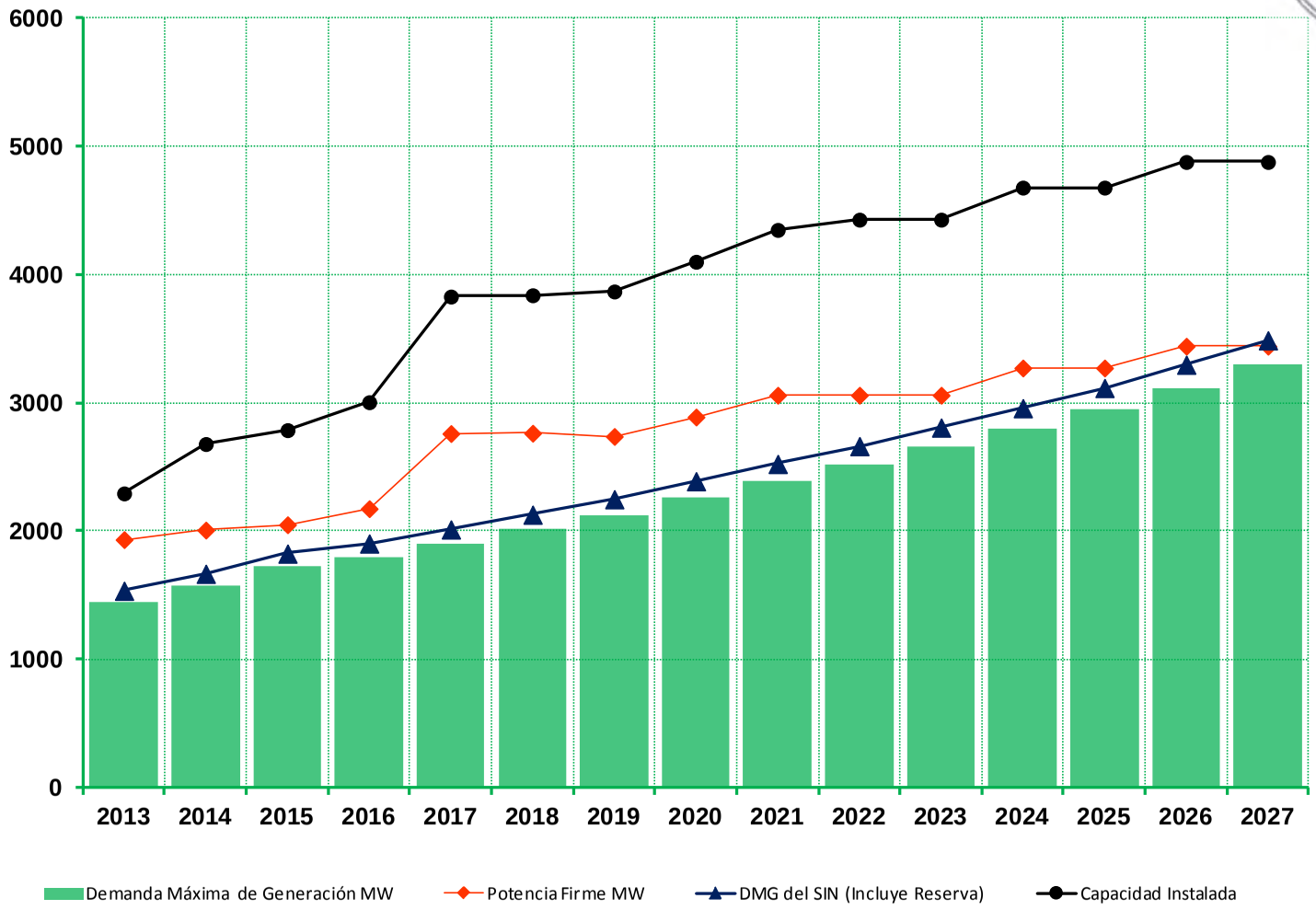
1056

Tomo II
Anexo 3

Salidas del Caso REGMHTTLA13: Medio Hidrotérmico con GNL, Carbón y Fuentes de Energía Eólica.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Gráfico N° A3.1 Balance de Potencia vs Demanda del Caso REGMHTTLA13



Cuadro N° A3.1 Capacidad Firme Caso REGMHTTLA13

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Agente Generador	Nombre	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
AES Panamá, S.A.	Bayano	260.00	160.1200	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12	160.12
	Estí	120.00	112.6700	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67	112.67
	Los Valles	54.76	17.6300	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63	17.63
	La Estrella	47.20	16.1300	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13	16.13
ENEL Fortuna, S.A.	Fortuna	300.00	290.2050	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21	290.21
AES Changuinola	Changuinola 1	212.40	165.6700	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67	165.67
	Mini Chan	9.77	9.6600	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66
Ideal Panamá, S.A	Baitún	85.90	31.0900	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09	31.09
	Bajo de Mina	56.00	20.0700	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07	20.07
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Prudencia	58.66	50.0900	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09	50.09
	Lorena	33.77	30.6200	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62	30.62
GDF SUEZ - Bontex, S.A.	Gualaca	25.34	23.0400	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Algarrobos	9.86	2.4100	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
	La Yeguada	6.60	3.0000	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	Dolega	3.12	1.1000	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Macho de Monte	2.496	0.8000	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Generadora Pedregalito, S.A.	Pedregalito	20.00	5.2500	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25
Caldera Energy Corp.	Mendre	19.75	3.9243	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
Generadora Alto Valle, S.A.	Cochea	15.50	3.0640	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06
Hidro Piedra, S.A.	RP-490	14.00	3.3720	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37
Generadora Río Chico S.A.	Pedregalito 2	12.89	3.2200	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Istmus Hydropower Corp	Concepción	11.00	2.4900	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
Paso Ancho Hydro-Power, Corp.	Paso Ancho	6.000	4.3000	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30
Hidroibérica, S.A.	El Fraile	5.35	0.4993	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Saltos de Francoli S.A.	Los Planetas 1	4.95	0.9100	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Hidro-Panamá, S.A.	Antón I	1.40	0.2400	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
	Antón II	1.40	0.2400	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
	Antón III	1.50	0.2600	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Hidro Boquerón, S.A.	Macano	3.50	0.8980	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Café de Eleta, S.A.	Candela		0.1297	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	Ciclo Comb.BLM	160.00	147.4700	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	147.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bahía las Minas Carbón	120.00	108.0000	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00
Generadora del Atlántico, S.A.	Termocolón	150.00	144.5000	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PAN-AM Generating Ltd.	Pan_Am	96.00	96.0000	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Térmica Cativá	87.00	80.0000	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Pedregal Power Company	Pacora	53.53	53.5300	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53	53.53
Térmica del Caribe, S.A.	El Giral II	34.92	32.5565	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56
	El Giral	15.60	14.4685	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	Panamá 1	21.40	19.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Panamá 2	21.40	19.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Capira	5.50	5.5000	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
	Chitre	4.50	4.5000	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Autoridad del Canal de Panamá	ACP		219.5900	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59	219.59
	∑	2172.97		1869	1869	1869	1869	1869	1869	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Cuadro N° A3.1 Capacidad Firme Caso REGMHTTLA13 (Continuación)

Proyectos Hidroeléctricos (Futuros)	Nombre	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Electro Generadora del Istmo S.A.	Mendre 2	8.00	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560	1.5560
Las Perlas Norte, S.A.	Las Perlas Norte	10.00	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613
Las Perlas Sur, S.A.	Las Perlas Sur	10.00	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613	2.4613
Hidroeléctrica San Lorenzo S.A.	San Lorenzo	8.40	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330	1.3330
Electron Investment	Monte Lirio	49.95	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800	32.3800
Electron Investment	Pando	33.30	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300	25.1300
Hidronorth Corp.	La Huaca	5.05	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720	0.1720
Desarrollos Hidroeléctricos Corp.	San Andres	10.00	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380	2.5380
Los Naranjos Overseas, S.A.	El Sindigo	10.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Hydro Caisán, S.A.	El Alto	69.48	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400	22.1400
Panama Hydroelectrical Development Co. S.A.	Santa Maria 82	25.60	**7.6800**	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800	7.6800
Hidroecológica del Teribe, S.A	Bonyic	31.86	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200	22.2200
Fountain Intertrade Corp.	Bajo Frío	56.00	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100	16.5100
Caldera Power Inc.	Caldera	4.10	**1.2300**	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300
Fuerza Eléctrica del Istmo, S.A.	Los Planetas 2	8.58	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500	3.3500
Manuel Jaramillo Castillo	Asturias	4.10	**1.2300**	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300	1.2300
Generadora del Istmo S.A.	Barro Blanco	28.56	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700	11.5700
Natural Power & Resources, S.A.	Cañazas	5.94	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800
Mifta Power, Inc.	Santa María	26.00	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400	12.5400
Hidroeléctrica Los Estrechos S.A.	Los Estrechos	12.30	**3.6900**	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900	3.6900
Estrella del Sur, S.A.	Ojo de Agua	9.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Hidroeléctrica Tizingal S.A.	Tizingal	4.64	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500	2.5500
Hidroeléctrica Bajos del Totuma, S.A.	Bajo de Totumas	5.00	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490	1.9490
9 Power, S.A.	La Palma	2.02	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360	0.2360
Hidroeléctrica Río Piedra, S.A.	Río Piedra	10.00	**3.0000**	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Reforestadora Cañazas, S.A.	La Laguna	9.30	**2.7900**	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900	2.7900
Corporación de Energía del Istmo Ltd.	Las Cruces	14.40	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700	3.1700
Corporación de Energía del Istmo Ltd.	San Bartolo	15.08	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400	5.6400
Consorcio Hidroeléctrico Tabasará, S.A.	Tabasará II	34.50	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000	11.9000
Hidro Burica, S.A.	Burica	50.00	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100	22.3100
Navitas Internacional, S.A.	Chuspa	8.80	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200	2.1200
Fuerza Hidráulica del Caribe, S.A.	Potrerillos	4.17	**1.2522**	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522	1.2522
Hidroenergía Company Corp.	Cerro La Mina	6.10	**1.0000**	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Río Power, S.A.	Cerro Viejo	4.00	**1.5000**	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000	1.5000
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Remigio Rojas	6.50	**1.9500**	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500	1.9500
Aht,S.A.	Los Trancos	0.95	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600	0.2600
Panama Energy Business, Inc	Lalin III	22.00	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Chan II	214.00	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800	150.3800
Hidro Occidente, S.A	El Remance	8.00	**1.2000**	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000
Hidroecológica San Andrés, S.A.	San Andrés II	9.90	**2.9700**	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700	2.9700
Panama Power Energy, Inc	Lalin I	18.40	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760	4.4760
Panama Enegy Finance, Inc	Lalin II	30.00	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670	4.2670
	Σ	846		65	140	181	233	234	236	240	391	391	391	391	391	391	391	391

Proyectos Termoeléctricos (Futuros)	Capacidad Instalada MW	Fact. Disp.	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Minera Panamá - Punta Rincón *	274.00	0.27	74.0				74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0
CB200	200.00	0.80	160					160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
PA_CCGN250a	250.00	0.85	212.5					212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5
PA_CCGN250b	250.00	0.85	212.5					212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5
PA_CCGNBLM	160.00	0.85	136							136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0
PA_CCGNTCOL	150.00	0.85	127.5							127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5
PA_CCGN200	200.00	0.85	170									170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0
PA_CCGN250c	250.00	0.85	212.5												212.5	212.5	212.5	212.5
PA_CCGN200b	200.00	0.85	170														170.0	170.0
Σ	1200			0	0	0	74	659	659	922	922	1092	1092	1092	1305	1305	1475	1475

Proyectos Eólicos (Futuros)		Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Unión Eólica Panameña, S. A.	Rosa de los Vientos	100.00	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Marañon	17.50	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Nuevo Chagre	62.50	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unión Eólica Panameña, S. A.	Portobelo	40.00	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eólico I	120.00	0					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eólico II	80.00	0										0	0	0	0	0	0
	Σ	460		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

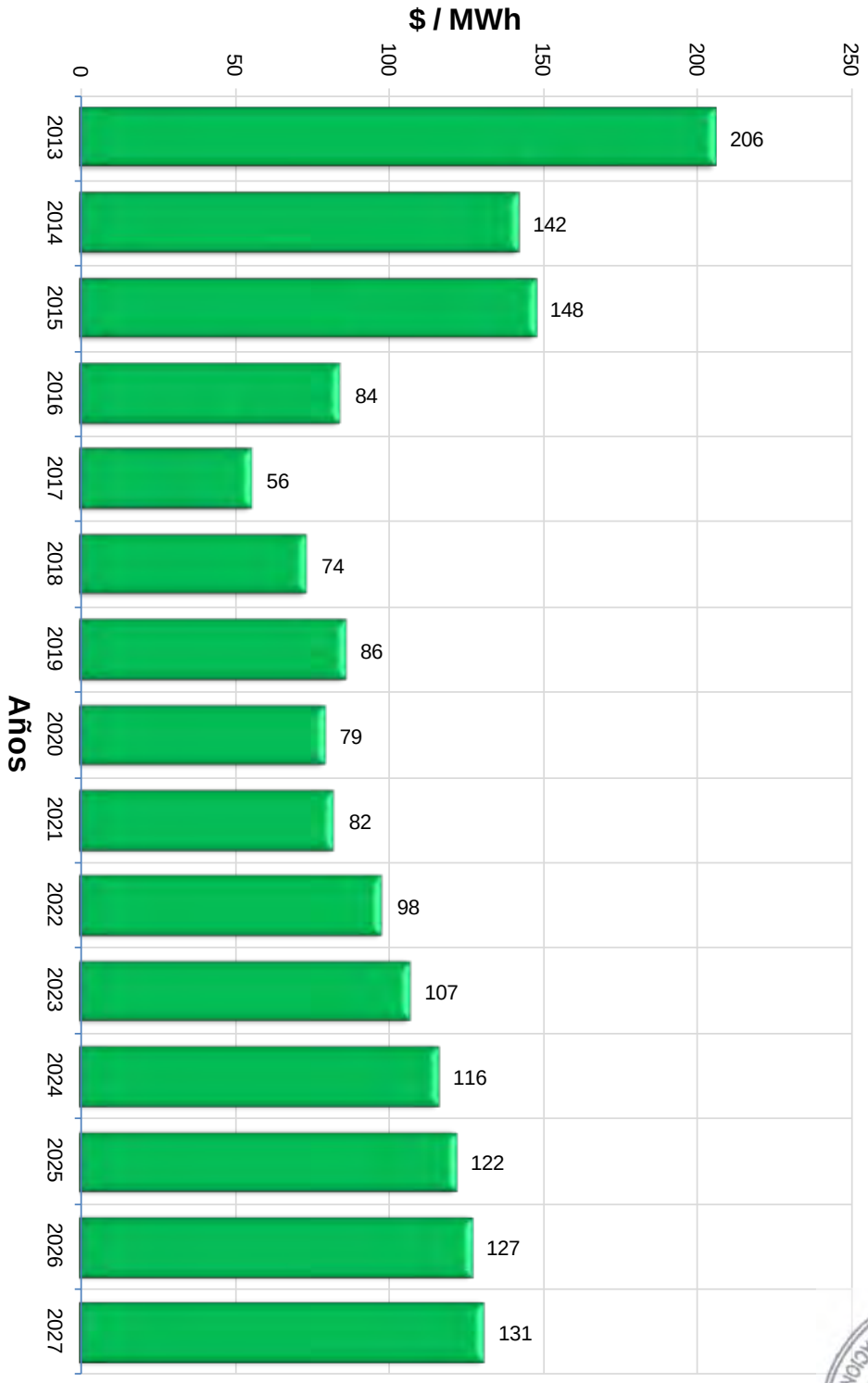
Proyectos Fotovoltaicos (Futuros) MW		Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Empresa de Generación Eléctrica, S. A.	Sarigua	2.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Σ	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CUADRO N° A3.2: Costos Marginales del Caso REGMHTTLA13

Costo Marginal de Demanda
$/MWh

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2013	312.40	305.94	289.04	284.94	243.34	172.68	177.73	148.10	142.42	141.43	129.75	126.48	**206.19**
2014	152.29	180.24	182.84	186.16	178.88	163.61	150.35	122.82	99.36	81.60	96.54	112.49	**142.26**
2015	176.19	203.51	211.85	220.58	206.30	163.92	138.21	113.13	91.48	75.17	77.75	95.28	**147.78**
2016	107.32	139.88	172.97	193.22	158.10	66.40	47.78	31.08	21.22	16.96	18.52	38.73	**84.35**
2017	57.26	74.91	87.43	98.36	87.81	58.03	46.94	36.28	28.79	25.22	24.58	42.41	**55.67**
2018	71.59	90.28	102.01	109.60	96.85	79.43	67.37	58.19	48.87	45.86	44.64	67.40	**73.51**
2019	92.71	106.58	110.76	113.99	106.86	91.84	80.36	71.45	63.98	58.59	57.70	78.41	**86.10**
2020	91.29	102.50	106.22	108.23	93.47	79.42	69.96	63.98	56.79	55.77	53.33	71.68	**79.39**
2021	89.11	103.76	108.89	111.88	105.08	82.33	72.81	65.93	57.10	57.18	56.91	77.57	**82.38**
2022	102.49	113.75	114.83	117.16	113.86	101.39	94.01	87.15	81.33	78.21	76.38	95.41	**98.00**
2023	111.75	121.01	123.74	126.04	121.59	113.02	104.36	98.46	90.17	88.20	88.00	98.51	**107.07**
2024	118.83	124.04	125.58	125.47	124.32	121.11	119.23	115.27	108.32	105.14	99.04	109.54	**116.32**
2025	122.47	126.56	129.16	131.67	128.68	125.68	123.83	121.28	115.46	112.96	107.10	119.29	**122.01**
2026	127.08	128.74	131.76	131.96	130.35	128.64	128.09	127.23	125.59	123.09	119.65	123.16	**127.11**
2027	130.61	132.66	136.44	136.14	133.71	131.75	131.24	130.73	129.62	127.67	124.15	128.04	**131.06**


$ / MWh
0
50
100
150
200
250
Años
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
206
142
148
84
56
74
86
79
82
98
107
116
122
127
131

1061

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1062

CUADRO N° A1.3: Informe Final de Generación del Caso REGMHTTLA13

Informe Final de Generación

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
PA_Algarrobo	54	56	57	55	55	55	55	56	56	56	56	56	56	56	57
PA_AntonI	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_AntonII	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_AntonIII	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
PA_Asturias	0	0	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
PA_B. Blanco	0	0	129	127	126	125	127	130	130	127	127	127	127	129	130
PA_B.BlancG3	0	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
PA_B.Totuma	0	0	3	33	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34
PA_Baitun	484	492	495	495	492	491	496	501	493	493	497	496	496	499	496
PA_Bajofrio	0	121	261	260	257	255	258	259	259	262	258	259	253	256	259
PA_Bartolo	0	0	0	79	78	76	79	80	79	78	79	79	79	80	80
PA_Bayano	517	623	650	539	582	580	583	531	560	544	573	578	649	627	680
PA_Bjo Mina	352	354	357	358	356	355	357	360	356	357	358	358	356	359	358
PA_Bonyic	0	83	184	180	177	178	176	179	181	176	178	180	179	178	182
PA_Burica	0	0	0	285	289	284	286	289	283	287	287	286	288	288	287
PA_C.Mina	0	0	0	0	0	34	34	35	34	34	34	34	35	35	35
PA_C.Viejo	0	0	0	0	0	23	23	24	23	23	24	24	24	24	24
PA_Caldera	0	0	19	19	19	19	19	20	19	20	19	20	19	19	19
PA_Cañazas	0	0	31	31	31	31	32	33	31	32	31	32	31	31	32
PA_Chan I	1069	1111	1099	1067	1066	1086	1072	1081	1100	1095	1098	1099	1095	1101	1119
PA_Chan II	0	0	0	0	0	0	0	1035	1118	1106	1099	1106	1114	1128	1139
PA_Chuspa	0	0	0	44	43	42	41	44	44	44	43	43	43	42	43
PA_Cochea	69	73	73	73	73	72	73	74	74	74	74	73	73	73	74
PA_Concepcio	64	65	65	65	65	65	65	66	65	65	65	66	65	65	65
PA_Dolega	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
PA_El Alto	0	210	309	307	304	302	310	311	306	310	310	308	310	307	313
PA_El Fraile	27	28	29	29	29	28	29	29	28	29	28	28	29	28	30
PA_ElRemance	0	0	0	0	0	0	0	49	49	48	49	49	49	49	49
PA_Esti	367	385	401	371	386	394	398	395	392	395	388	399	408	399	408
PA_Estrechos	0	0	42	41	42	41	42	42	42	42	42	42	41	42	43
PA_Estrella	239	260	260	258	259	261	261	261	266	263	258	259	262	257	263
PA_Fortuna	1426	1581	1646	1535	1583	1645	1601	1582	1577	1576	1566	1597	1671	1614	1650
PA_Gualaca	155	155	159	153	156	156	157	156	155	158	159	159	160	160	160
PA_Laguna	0	0	0	51	51	50	50	50	51	51	51	51	51	51	52
PA_LaHuaca	0	40	41	39	40	41	41	41	41	42	42	42	42	42	42
PA_LalinI	0	0	0	0	0	0	0	0	103	104	103	104	103	104	105
PA_LalinII	0	0	0	0	0	0	0	0	143	147	146	149	148	148	150
PA_LalinIII	0	0	0	0	0	0	88	91	84	88	88	89	89	89	91
PA_LaPalma	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10
PA_LasCruces	0	0	0	48	48	47	48	48	49	48	48	48	48	49	49
PA_Lorena	205	202	206	192	201	205	208	207	206	211	211	213	214	214	214
PA_LosTranco	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PA_Macano	15	16	17	17	17	17	17	17	16	17	17	17	17	17	17
PA_Mendre	147	145	149	144	146	148	149	147	147	149	149	150	150	150	150
PA_Mendre2	37	44	44	43	43	43	43	45	45	45	44	44	44	44	45
PA_MinChan I	29	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
PA_Mmonte	13	15	14	14	15	14	14	14	14	15	14	14	14	14	15
PA_Mon Lirio	5	286	292	291	292	292	293	294	291	291	291	292	293	289	291
PA_OjodeAgua	0	0	35	38	37	37	37	38	37	37	38	37	37	38	38
PA_Pando	17	175	180	179	181	180	182	181	180	180	179	179	181	178	180
PA_PasoAncho	30	34	35	35	36	35	36	36	36	35	35	36	36	35	36
PA_Pedreg2	64	64	62	61	62	60	63	63	62	63	63	63	63	62	63
PA_Pedregal	102	102	99	96	98	95	100	100	99	100	101	100	99	99	100
PA_Perlas N	55	63	63	63	63	63	63	64	63	63	63	64	63	63	63
PA_Perlas S	53	63	63	63	63	63	63	64	63	63	63	64	63	63	63
PA_Planetas1	26	27	27	26	27	26	27	27	27	27	27	26	27	26	27
PA_Planetas2	0	0	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PA_PotrerilI	0	0	0	0	22	23	23	24	23	23	23	23	23	23	24
PA_Prudencia	400	402	404	402	406	403	404	404	404	405	405	405	405	406	407
PA_RemigioR.	0	0	0	0	0	0	39	39	39	39	39	39	39	39	39
PA_RioPiedra	0	0	0	53	53	53	55	54	54	53	53	54	54	54	55
PA_RP490	75	77	79	78	77	76	79	77	78	78	78	78	79	79	77
PA_S.Andres2	0	0	0	0	0	0	0	49	48	48	49	49	49	48	48
PA_SanAndres	0	43	47	47	46	45	46	48	46	47	47	47	48	47	48
PA_Sindigo	0	36	58	56	57	56	56	58	57	56	57	57	58	58	58
PA_Slorenzo	27	47	47	46	46	45	46	47	47	47	47	46	46	46	47
PA_SM 82	0	72	105	102	101	99	102	103	101	102	103	102	103	102	106
PA_StaMaría	0	0	119	116	118	116	120	122	119	119	119	119	119	119	122
PA_Tab II	0	0	0	170	170	167	170	176	170	168	173	170	174	170	174
PA_Tizingal	0	0	21	33	34	33	33	34	34	33	33	33	33	33	33
PA_Valles	136	144	145	138	141	140	144	150	148	149	147	143	150	146	151
PA_Yeguada	28	29	28	29	28	29	30	29	29	29	30	28	29	30	29
PA_A.C.P.1	57	78	80	773	815	845	860	853	851	867	867	872	874	874	875
PA_A.C.P.2	109	80	70	271	5	16	2	1	0	0	5	0	4	2	14
PA_A.C.P.3	111	88	80	207	1	5	1	0	0	0	2	0	1	0	6
PA_A.C.P.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA_A.C.P. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diesel	222	3	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bunker C	1436	694	757	322	220	221	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Carbón	659	597	579	790	1410	1757	1983	1821	1856	2155	2303	2477	2528	2567	2578
GNL	0	0	0	0	389	638	1123	705	1160	1487	1986	2725	3544	4841	5813
Solar	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Eólico	19	531	543	540	822	822	819	820	817	1008	1003	1010	1009	1003	1000
Total Hidro.	**6385**	**7879**	**8867**	**9997**	**10185**	**10329**	**10495**	**11605**	**11913**	**11923**	**11933**	**11995**	**12165**	**12083**	**12267**
Total Termo.	**2539**	**1463**	**1495**	**1593**	**2027**	**2639**	**3329**	**2747**	**3237**	**3863**	**4517**	**5423**	**6297**	**7631**	**8633**
Total Solar	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Total Eólico	**19**	**530**	**542**	**540**	**821**	**822**	**819**	**820**	**817**	**1007**	**1003**	**1009**	**1008**	**1003**	**999**
Total Gen.	**8944**	**9874**	**10906**	**12132**	**13035**	**13792**	**14645**	**15174**	**15969**	**16795**	**17455**	**18429**	**19472**	**20719**	**21901**
Demanda	**9083**	**9856**	**10792**	**11265**	**11920**	**12610**	**13332**	**14173**	**14979**	**15815**	**16683**	**17592**	**18539**	**19631**	**20777**
Import.	**157**	**106**	**105**	**48**	**38**	**37**	**34**	**19**	**18**	**19**	**42**	**36**	**28**	**14**	**12**
Export.	**16**	**125**	**216**	**911**	**1152**	**1216**	**1345**	**1020**	**1005**	**998**	**811**	**872**	**960**	**1101**	**1135**
Def.	**6.34**	**0.01**	**0.04**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Perdidas	**1.23**	**0.00**	**2.80**	**3.65**	**1.50**	**2.88**	**2.71**	**0.71**	**2.94**	**1.12**	**3.30**	**1.69**	**0.81**	**0.69**	**0.91**

1063

Tomo II
Anexo 4

Codificación de Planes

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Cuadro A.4.1 Codificación de planes de Expansión.

Codificación de Casos del Plan Indicativo de Generación

Codificación de Casos:	Tipo de Escenario						Escenario de Demanda	Macro-Escenario		Alternativa de Expansión No Convencionales				Dígitos del Año	Identificación de sensibilidad
Numero Máximo de Caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Regional Centroamericano	R	E	G												
Regional Centroamericano y Colombia	R	E	G	C	O	L									
Alto							A								
Medio							M								
Bajo							B								
Hidro-térmico (Convencional)								H	T						
Hidráulico (100%)								H							
Térmico (100%)								T							
Gas Natural (Barcaza)										G	N				
Gas Natural (Gasoducto)										G	D				
Gas Natural Licuado										G	L				
Gas Natural Comprimido										G	C				
Carbón										C	B				
Eólico										E	O				
Carbón y Eólica										C	B	E	O		
Turba										T	B				
Gas Natural y Carbón										G	N	C			
Gas Natural (Barcaza) y Carbón										G	B	C			
Gas Natural (Gasoducto) y Carbón										G	D	C			
Gas Natural Licuado y Carbón										G	L	C			
Todas las Alternativas										T	L	A			
2009														9	
2010														10	
2011														11	
20nn														nn	
Primera Sensibilidad															A
Segunda Sensibilidad															B
Tercera Sensibilidad															C
Ejemplo: REGMHTCB15	Escenario Regional Centroamericano						Escenario de Demanda (Medio)	Macro Escenario (Hidro-Térmico)		Se Consideran Plantas de Carbón				Año 2015	Caso sin Sensibilidad

1065

Tomo II
Anexo 5

Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013

1066

SECRETARÍA NACIONAL
DE ENERGÍA

GOBIERNO NACIONAL
REPÚBLICA DE PANAMÁ

Panamá, 2 de febrero de 2013
Nota No. 082

Ingeniero
Fernando Marciscano
Gerente General
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
E.S.D.

Ingeniero Marciscano:

Tengo el agrado de dirigirme a Usted para remitirle la "Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013".

Con las muestras de mi más alta consideración y estima, quedo de Usted.

Atentamente,

Vicente Prescott B.
Secretario de Energía

C: Lic. Zelmar Rodríguez, Administradora General-Autoridad de los Servicios Públicos.

1067

SECRETARÍA NACIONAL
DE ENERGÍA

GOBIERNO NACIONAL
REPÚBLICA DE PANAMÁ

República de Panamá
Secretaría Nacional de Energía

Definición de Política y Criterios

para la Revisión del Plan de Expansión

del Sistema Interconectado Nacional

2013

1068

I. Referencias Legales

A. Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 "Que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad"

Sección II, Expansión del Sistema Interconectado Nacional

Artículo 7. ***Criterios.***

La definición de las políticas y criterios para la expansión del sistema interconectado nacional, se realizará a corto y largo plazo, de manera que los planes para atender la demanda sean lo suficientemente flexibles para que se adapten a los cambios que determinen las condiciones técnicas, económicas, financieras y ambientales; que cumplan los requerimientos de calidad, confiabilidad y seguridad determinados por La Secretaría Nacional de Energía; que los proyectos propuestos sean técnica, ambiental, financiera y económicamente viables, y que la demanda sea satisfecha atendiendo a criterios de uso eficiente de los recursos energéticos.

Artículo 8. ***Preparación de los planes de expansión.***

La Empresa de Transmisión a que se refiere el capítulo IV del título III de esta Ley, elaborará el plan de expansión, de acuerdo con los criterios y políticas establecidos por La Secretaría Nacional de Energía y en concordancia con los planes de desarrollo del sector energético adoptados por el Estado.

Las empresas de distribución y de generación suministrarán, a la Empresa de Transmisión, la información necesaria para preparar el plan de expansión, según se establezca en el reglamento o lo determine el Ente Regulador.

El plan de expansión deberá ser actualizado o revisado anualmente, o cuando se presenten cambios de importancia en los supuestos, proyecciones o criterios que lo sustentan.

La Empresa de Transmisión consultará la opinión de las empresas de distribución y de generación sobre el plan de expansión. Las empresas distribuidoras tendrán el derecho de reducir su demanda proyectada, de acuerdo con las decisiones que adopten para contratar el suministro de energía con empresas distintas a la Empresa de Transmisión, dentro de los

1069

límites establecidos en esta Ley. La empresa de Transmisión efectuará los ajustes necesarios al plan y lo someterá a la aprobación del Ente Regulador. Una vez aprobado, el plan de expansión servirá de base, a la Empresa de Transmisión, para establecer los requerimientos de suministro de energía a largo plazo, que se utilizan para el respectivo proceso de contratación.

B. Decreto Ejecutivo No. 22 de 19 de junio de 1998 "Por el cual se reglamenta la Ley No. 6 de 3 de febrero de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad"

Título I, Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional

Artículo 1. ***Elaboración del Plan de Expansión.***

Para la elaboración de los Planes de Expansión, la Empresa de Transmisión formulará una metodología detallada que se basará en Lineamientos Generales y Pautas Metodológicas que emita la Secretaría Nacional de Energía.

Artículo 2. ***Plan de Expansión.***

Sobre la base de los criterios que haya fijado la Secretaría Nacional de Energía, y la información sobre demanda, oferta de generación, datos técnicos y económicos sobre el sistema de transmisión, se elaborará un Plan de Expansión, en el cual se identificarán las adiciones de capacidad de generación y transmisión que permitan atender la demanda.

Este Plan deberá elaborarse para un período mínimo de diez (10) años. La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos podrá mediante Resolución hacer un cambio a este período, si se da alguna condición que lo requiera.

Artículo 4. ***Presentación de los Resultados del Plan de Expansión.***

A más tardar el 30 de junio de cada año, la Empresa de Transmisión presentará a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y a la Secretaría Nacional de Energía los resultados del Plan de Expansión, incluyendo detalle de la información base utilizada para su elaboración. El Plan deberá incluir una propuesta sobre la generación adicional que deberá contratarse para atender el crecimiento de la demanda.

A la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos le corresponderá la aprobación del plan de expansión. Durante los primeros cinco años, a la Empresa de Transmisión le corresponderá la ejecución del Plan aprobado, el cual será de carácter normativo en materia de generación y transmisión; después del quinto año este Plan será indicativo en materia de generación y normativo en transmisión.

C. Ley N° 43 de 25 de abril de 2011 "Que reorganiza la Secretaría Nacional de Energía y dicta otras disposiciones"

Artículo 1.

Se reorganiza la Secretaría Nacional de Energía, en adelante la Secretaría, como una entidad del Órgano Ejecutivo, rectora del sector energía, cuya misión es formular, proponer e impulsar la política nacional de energía con la finalidad de garantizar la seguridad del suministro, el uso racional y eficiente de los recursos y la energía de manera sostenible, según el plan de desarrollo nacional y dentro de parámetros económicos, competitivos, de calidad y ambientales.

La Secretaría estará adscrita al Ministerio de la Presidencia y tendrá las facultades y competencias que se establezcan en esta Ley.

Artículo 6.

La Secretaría tendrá las siguientes funciones relativas a la planeación y planificación estratégica y formulación de políticas del sector energía:

…

7. Establecer los lineamientos para el diseño del plan de expansión de generación para el Sistema Interconectado Nacional. Este plan tendrá carácter meramente indicativo.

8. Establecer el diseño del plan de expansión de transmisión para el Sistema Interconectado Nacional en el que se indicarán los proyectos estratégicos.

…

1071

Artículo 11.
La Secretaría tendrá las siguientes funciones administrativas:

…

6. Dar seguimiento a los planes de expansión e inversión de los proyectos energéticos.

…

D. Reglamento de Transmisión

El Reglamento de Transmisión, aprobado mediante la resolución JD-5216 de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y sus modificaciones, forman parte de la normativa relacionada con el Plan de Expansión de Transmisión y el Plan Indicativo de Generación.

II. Lineamientos Generales

A. Requerimientos de Calidad

Generación:

Nos referimos al Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 y al Capítulo III, "Terminología y Definiciones" del Reglamento de Operaciones que define "Calidad" como: "la condición de tensión y frecuencia del servicio eléctrico dentro de los niveles establecidos por las normas legales y reglamentos vigentes aplicables".

Transmisión:

Cumplir con las normas de calidad debidamente aprobadas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) mediante la(s) resolución(es) vigente(es).

B. Mínimo Costo

Se mantiene el criterio de obtención del plan de mínimo costo traído a valor presente cumpliendo criterios de confiabilidad y calidad de suministro y que a su vez genere un beneficio óptimo. De acuerdo al Artículo 81 del Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997,

1072

"La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. preparará el pliego de cargos y efectuará la convocatoria de los actos de concurrencia para la compra de potencia y/o energía, así como la evaluación y adjudicación de los contratos de suministro correspondientes, de acuerdo con los parámetros, criterios y procedimientos establecidos por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, y asignará dichos contratos de suministro a las empresas distribuidoras, para su firma y ejecución, mediante resolución debidamente motivada."

Por lo tanto, la competencia entre las empresas generadoras (existentes y/o futuras) es el mecanismo previsto en el Texto Único de la Ley 6 de 1997 para lograr un precio eficiente de generación, lo cual debe enmarcarse en los criterios indicados por la Secretaria Nacional de Energía y su Consejo Consultivo compuesto por la ANAM, EGESA, ASEP y ETESA.

Además, la realización del proyecto SIEPAC cuya entrada en servicio se hizo efectiva en 2012 con la excepción del tramo "Parrita – Palmar Norte" que está proyectada para Agosto de 2013, introduce la oportunidad de un mercado regional que intercambia más de 2,500 GWh netos por año, por lo que los criterios de inversión en generación no se circunscribirán exclusivamente al mercado nacional. Además, abre las posibilidades para la instalación de plantas de mayor capacidad con miras a la exportación hacia el mercado centroamericano.

Por ende, se hace necesario analizar diversos escenarios donde se tomen en cuenta las últimas tecnologías y los precios de generación del mercado local y regional y las fechas de expiración de los contratos de compraventa de energía vigentes, entre otros, para abarcar una gama razonable de alternativas de expansión del parque de generación que sean cónsonas con la realidad del sector a nivel local y regional.

Por otro lado, también habría que tomar en cuenta la Ley 45 de 4 de agosto de 2004, "Que establece un régimen de incentivos para el fomento de sistemas de generación hidroeléctrica y de otras fuentes nuevas, renovables y limpias, y dicta otras disposiciones.", y los incentivos contemplados en ésta, que coadyuvan al desarrollo de proyectos de energías renovables.

C. Criterios de Seguridad y Confiabilidad

El Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (PESIN) utilizará como criterios de confiabilidad los siguientes:

1073

Generación:

Energía: (I) Para ningún año del período de planificación se permiten déficit de energía que superen el 2% de la demanda de cualquier mes, en más del 5% de las series hidrológicas, y

(II) No se permiten déficit de cualquier cantidad que aparezcan para el mismo mes de cualquier año del período de planificación en todas las series hidrológicas; y para

Potencia: El parque de generación propuesto debe tener en todo momento una reserva mínima correspondiente al porcentaje de reserva de confiabilidad de largo plazo calculada por el CND de acuerdo a las reglas comerciales y aprobadas por la ASEP.

Transmisión:

Criterio de Seguridad: Se utilizará como criterio de confiabilidad el esquema N-1, no obstante, se deberán evaluar los aspectos probabilísticos y económicos para decidir el nivel de su aplicación, tomando en cuenta el comportamiento dinámico del Sistema Interconectado Nacional, como lo señala el Reglamento de Transmisión, "el Sistema Principal de Transmisión deberá estar diseñado de tal forma de soportar cualquier contingencia simple de alguno de sus componentes manteniendo su integridad, es decir que nunca el sistema puede entrar en colapso o desmembramiento incontrolado ante una falla simple. Para ese logro podrá aplicarse desconexión de demanda y generación por medios automáticos, siempre que las inversiones que debieran hacerse para no proceder a su desconexión no se justifiquen económicamente, considerando la calidad de servicio cuantificada a través del índice Valor Esperado de Energía No Servida. El porcentaje de los cortes de carga que se establezcan en cada nodo no podrán superar el máximo porcentual de corte de carga actualmente implementado para todo el Sistema de Transmisión".

Criterio de Confiabilidad: De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión que señala:

Artículo 94: "Para el diseño de la red de transmisión en el Plan de Expansión, así como en cualquier estudio para la expansión del sistema de transmisión por medio de una conexión que lo justifique se deberá calcular la

1074

adecuación del sistema a través de índices de Valor Esperado de Energía No Servida (EENS) a nivel de barra y a nivel del Sistema Interconectado Nacional, considerando la influencia tanto del sistema de generación como del Sistema Principal de Transmisión en los mismos".

Artículo 96: "El valor del Costo de la Energía No Servida (CENS) a los efectos de la determinación del costo del valor esperado de la energía no servida será de CENS = 1,850 $/MWh", de acuerdo con la Resolución AN No. 2152-Elec de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP).

D. Costo de Racionamiento de Energía

Se establece como costo de racionamiento de energía para esta revisión del Plan de Expansión un valor único de 1,850 $/MWh, que corresponde al CENS.

E. Otros Lineamientos

1. El Plan de Expansión del Sistema de Generación debe considerar los proyectos hidroeléctricos más factibles que permitan disminuir el impacto de los precios de los derivados del petróleo a nivel mundial y se promueva el desarrollo racional y sustentable de los recursos naturales del país.

2. Diversificar las fuentes de suministro de energía utilizando la última tecnología de mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero y cumpliendo con las normas ambientales correspondientes. En los análisis deben contemplarse, además de las fuentes hídricas, las siguientes:

    a. Tradicionales: Eólica, Gas Natural, Carbón y Fotovoltaica.
    b. Factibles: Turba, Mareomotriz, Biocombustibles y demás tecnologías.

3. Pronóstico de Precios de los Combustibles

    a. Como pronóstico de los precios de los combustibles utilizados para generación térmica deben utilizarse dos escenarios en el Plan de Expansión de 2013:

        - Un escenario de precios base en torno a los 89.54 US$/barril

1075

para el crudo WTI publicados por Platts.

- Un escenario de precios altos en torno a los 107.45 US$/barril para el crudo WTI publicados por Platts.

- Para ambos escenarios se tomará el valor indicado como punto de partida en el año 2013 para aplicar la tendencia Alta ("High Price") de la proyección de combustible estimada por la última versión del "Annual Energy Outlook" de la EIA/DOE.

b. Los precios indicados para el Diesel Liviano y Bunker C están referenciados a los precios WTI publicados por Platts del crudo de 89.54 y 107.45 US$/barril respectivamente más US$ 6.00/barril por transporte.

c. Como pronóstico de los precios del Gas Natural Líquido (GNL) utilizados para generación térmica, deben utilizarse dos escenarios en el Plan de Expansión de 2013:

- Un escenario de precios base en torno a los 9.44 US$/$10^6$ BTU, incluyendo transporte.

- Un escenario de precios altos en torno a los 11.33 US$/$10^6$ BTU, incluyendo transporte.

- Los precios indicados para el GNL están referenciados a los precios "UK Heren NBP Index".

- El costo de las instalaciones de regasificación deberá ser incluido, adicionalmente, a los precios del GNL.

- Para ambos escenarios se tomará el valor indicado como punto de partida en el año 2013 para aplicar la tendencia Alta ("High Price") de la proyección del Henry Hub estimada por la última versión del "Annual Energy Outlook" de la EIA/DOE.

d. El plan debe evaluar la posibilidad de generación a base de carbón. Para el caso de Carbón, de 11600 BTU / 6450 cal/kgr, se utiliza un precio de 82.00 US$/Ton en el Escenario de Precios Base y un precio de 98.40 US$/Ton en el Escenario de Precios Alto, de acuerdo a la UPME, mas 6.50 US$/Ton por transporte.

Escenario de Precios Base

- Crudo WTI publicados por Platts	89.54 US$/Barril
- Precio del GNL – UK Heren NBP Index (con transporte, sin regasificación)	9.44 US$/$10^6$ BTU
- Fuel Oil pesado para Generación Eléctrica (con transporte)	100.87 US$/Barril
- Diesel Bajo en Azufre para generación eléctrica (con transporte)	130.51 US$/Barril
- Carbón Mineral (con transporte)	88.50 US$/Ton

Escenario de Precios Altos

- Crudo WTI publicados por Platts	107.45 US$/Barril
- Precio del GNL – UK Heren NBP Index (con transporte, sin regasificación)	11.33 US$/$10^6$ BTU
- Fuel Oil pesado para Generación Eléctrica (con transporte)	119.85 US$/Barril
- Diesel Bajo en Azufre para generación eléctrica (con transporte)	155.41 US$/Barril
- Carbón Mineral (con transporte)	104.90 US$/Ton

Para proyectar las variaciones de los promedios de los precios de los energéticos utilizados en el plan de expansión se tomará también el valor indicado como punto de partida en el año 2013 para aplicar la tendencia Alta (“High Price”) de la proyección de combustible estimada por la última versión del “Annual Energy Outlook” de la EIA/DOE .

1077

e. Es importante reiterar las siguientes observaciones hechas por la propia Agencia Internacional de la Energía (EIA) y el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE), con respecto a sus proyecciones:

"Prices

EIA has endeavored to make these projections as objective, reliable, and useful as possible; however, they ***should serve as an adjunct to, not a substitute for, analytical processes in the examination of policy initiatives."***

En otras palabras hay que hacer el señalamiento de que la estimación de precios a futuro utilizando las proyecciones de la EIA/DOE implica un riesgo que no se puede precisar con certeza.

4. Para efectos del Plan de Expansión deberán considerarse en la versión final, además de los proyectos en los que se tenga certeza de su construcción o que tengan un contrato de suministro, aquellos proyectos que luego de ser incluidos inicialmente en las corridas resulten económicamente viables. Se entenderá como certeza de construcción a los proyectos que tengan financiamiento comprobado o 25% de avance en su construcción y como económicamente viables, aquellos proyectos con un retorno a la inversión (TIR) de 10%, evaluado por 15 años a partir de su entrada en operación comercial. Este criterio rige inclusive para aquellos proyectos considerados como fijos.

F. Planes de Desarrollo Energético

1. Sistema de Generación Futuro:

Se considerarán proyectos fijos y proyectos candidatos de la siguiente manera:

- El periodo fijo queda definido como los cuatro primeros años desde la fecha de inicio del plan de expansión.

- **Proyectos fijos** son aquellos que:

  - Inician su operación dentro del periodo fijo,

1078

- O se encuentran efectivamente en construcción,

- O tienen, como mínimo, emitida y vigente la respectiva resolución de la ASEP en la que se certifica la obtención de la concesión definitiva para la construcción y operación de una central hidroeléctrica.

- O tienen, por lo menos, la autorización de conducencia de la ANAM.

- O, en el caso de centrales térmicas, que tengan vigente la licencia provisional otorgada por la ASEP o un contrato de suministro de energía.

- O que, los promotores hayan presentado ofertas durante los actos realizados por la ASEP para la autorización de los trámites de aprobación del estudio de impacto ambiental de los respectivos proyectos hidroeléctricos ante la ANAM, y se haya formalizado mediante el pago por éste derecho.

Plan de Corto Plazo						
Entrada en Operación Comercial	Proyecto	Capacidad Instalada (MW)				
		Hidro	Eólico	Solar	Termo	Total
2013	Las Perlas Norte	10.0				115.60
	Las Perlas Sur	10.0				
	Monte Lirio (Contrato)	51.6				
	Pando (Contrato)	32.6				
	San Lorenzo	9.0				
	Sarigua			2.4		
2014	Bajo Frío	58.0				413.12
	Bonyic	31.8				
	El Alto	60.0				
	El Síndigo	10.0				
	La Huaca	4.97				
	Unión Eólica Panameña		220.0			
	Santa María 82	28.35				
2015	Asturias	4.1				112.95
	Bajo del Totuma	5.0				
	Barro Blanco	28.84				
	Caldera	6.1				
	Cañazas	5.94				
	Los Estrechos	9.5				
	Los Planetas II	3.72				
	Ojo de Agua	6.45				
	San Andrés	12.8				
	Santa María	26.0				
	Terra 4 - Tizingal	4.5				

1079

2016	Burica	63.0				134.26
	Chuspa	6.65				
	La Laguna	13.79				
	La Palma	3.0				
	Las Cruces	19.38				
	Rio Piedra	9.0				
	San Bartolo	19.44				
Total Instalado (MW)		553.53	220.0	2.4	0.0	775.93

- Se mantienen con fecha de entrada fija un proyecto solar de 2.4 MW para entrar en operación comercial en el segundo semestre del año 2013 al igual que el proyecto Eólico de "Unión Eólica Panameña, S.A." de 220 MW para entrar en operación comercial en el año 2014**.**

- **Proyectos candidatos** son aquellos con trámite de solicitud de concesión o licencia ante la ASEP, considerando que para poder ser incluidos se requiere la información necesaria para la caracterización de los mismos.

2. Escenarios a Analizar:

(a) Un escenario hidro-térmico considerando los proyectos hidroeléctricos con concesión definitiva o en trámite y las plantas térmicas de combustibles convencionales (bunker y diesel) con licencia definitiva o en trámite. Considerar carbón a partir de 2017.

(b) Un escenario hidro-térmico igual al (a) considerando además fuentes eólicas adicionales a partir del año 2017.

(c) Un escenario hidro-térmico igual al (b) considerando además GNL e incluyendo las facilidades de regasificación e importación, según aplique, a partir del año 2018.

(d) Un escenario hidro-térmico igual al (c) considerando además las posibilidades de generación de energías alternativas como Mareomotriz, Turba y Otras (si existe algún proyecto vigente con disponibilidad de información técnica y económica para el desarrollo del proyecto).

OBSERVACIONES:

1080

i. Se deberá efectuar una sensibilidad al plan de mínimo costo recomendado atrasando en 1 año la fecha de entrada en operación comercial de todo proyecto del Plan de Corto Plazo que esté programado para entrar durante el segundo semestre del año respectivo.

ii. Los escenarios a desarrollar deben considerar que Panamá es partícipe del Mercado Eléctrico Regional (MER) de América Central.

3. Sistema de Transmisión Futuro:

Debe revisarse la última actualización del Plan de Expansión de Transmisión aprobado por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

A continuación presentamos los lineamientos y criterios de la Secretaría Nacional de Energía, con respecto al Plan de Expansión de Transmisión:

3.1 Sistema Interconectado Nacional:

Debe incluirse, con carácter prioritario, una tercera línea de transmisión entre la ciudad de Panamá y Chiriquí que permita aliviar el congestionamiento del flujo de energía. En este sentido, debe evaluarse si esta tercera línea pudiese ser de 500 KV, y luego las existentes convertidas también a 500 KV en el mediano a largo plazo.

Debe trabajarse en los planes de integración del Sector Panamá Este para que esté listo a corto plazo, en especial para la Provincia de Darién, a través de una línea de transmisión entre la subestación Panamá 2 y Santa Fé de Darién. Debe incluirse un ramal a su cabecera La Palma.

Además, debe trabajarse en un estudio de plan de consecución de las servidumbres que a mediano y largo plazo pudiesen ser necesarias. En este estudio, deben incluirse proyección de líneas de transmisión adicionales de Panamá a Chiriquí, Colón a Bocas del Toro por la costa atlántica y Colón a Panamá.

3.2 Proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC):

1081

El proyecto SIEPAC consiste en la creación y puesta en marcha de un mercado eléctrico mayorista en América Central denominado Mercado Eléctrico Regional (MER) y sus organismos regionales CRIE (Regulador), EOR (Operador) y CDMER (Política de integración eléctrica), creados mediante el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central y sus Protocolos; y en el desarrollo del primer sistema de transmisión regional denominado Línea SIEPAC.

La infraestructura de transmisión del Proyecto SIEPAC está siendo ejecutada por la Empresa Propietaria de la Red S.A. (EPR), empresa constituida en la República de Panamá, cuyos socios actuales son las empresas eléctricas de la región responsables de la transmisión nacional y las empresas ENDESA de España, ISA de Colombia y CFE de México.

La misma comprende 1,800 kilómetros de línea de transmisión de Guatemala a Panamá con una capacidad de intercambio de 300 MW y un cable de fibra óptica. Cuenta con 28 bahías en 15 subestaciones.

Actualmente la construcción de la línea de transmisión presenta un avance de 93 %, estando en operación todos los tramos de la línea y sus respectivas subestaciones, con excepción del tramo Parrita – Palmar en Costa Rica, que se espera su puesta en servicio para el mes de agosto de 2013.

La oportunidad de intercambios de energía a nivel regional aumentará a partir del año 2013 y dependerá de la estructura del parque de generación a nivel regional, de su competitividad relativa y de la capacidad de la Red de Transmisión Regional (RTR) y los refuerzos de transmisión de los países de la región. Para ello, a nivel de regulación, el Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER) entra en vigencia plena a partir del 1 de enero del 2013, conjuntamente con el Procedimiento de Detalle Complementario al RMER.

Los análisis de los planes de expansión de generación y transmisión deben considerar el impacto de las transferencias de energía del Mercado Eléctrico Regional.

3.3 Integración Energética Panamá – Colombia:

Los Presidentes de Panamá y Colombia firmaron en la ciudad de Cartagena de Indias el 1° de agosto de 2008, un acta de intención para el desarrollo del

1082

proyecto de interconexión eléctrica entre ambos países. Dicha acta de intención establece:

- "Concretar en el menor tiempo posible el esquema regulatorio que permita la interconexión entre Colombia y Panamá y los intercambios de energía eléctrica entre ambos países.

- El esquema deberá hacerse conforme a las legislaciones vigentes en cada país, sin tratados especiales para el tema.

- El proyecto será de conexión, a riesgo, y estará a cargo de la empresa de Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá S.A., asociación existente entre las empresas Interconexión Eléctrica S.A., ISA, de Colombia y la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., ETESA, de Panamá

- Las autoridades ambientales agilizarán la expedición de los permisos ambientales necesarios para la construcción de la infraestructura que permitirá la interconexión binacional."

Con base en estos acuerdos establecidos por parte de los Gobiernos de los dos países, la viabilización del proyecto de interconexión eléctrica ha sido cimentada en un proceso de armonización de los marcos institucionales, normativos y regulatorios, considerando su ejecución a través de un esquema de conexión, a cargo de ICP, conforme a la legislación vigente en cada país.

Para garantizar el libre acceso de los agentes del mercado de cada país a la capacidad de transmisión del enlace, y para su óptima utilización, se acordó el desarrollo de un esquema de intercambios de corto plazo a través de un despacho coordinado (a cargo de los operadores de los sistemas de Colombia y Panamá) y un proceso de asignación de los Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de la Interconexión (DFACI) para las transacciones de largo plazo (mediante un esquema de subasta pública).

No obstante los esfuerzos realizados, la subasta de asignación de DFACI debió ser aplazada debido al no cumplimiento de condiciones definidas como estratégicas y esenciales para el éxito del proceso.

Adicionalmente, pese a los esfuerzos realizados y la armonización desarrollada, persistían al momento del aplazamiento de la subasta algunas preocupaciones sobre los riesgos inherentes al proceso que terminaban comprometiendo la participación de los agentes y muy probablemente

1083

impedirían alcanzar el objetivo de lograr precios más competitivos de energía y mayores oportunidades de negocio en el mercado de Panamá y Centroamérica.

Descripción Técnica

El proyecto consiste en una línea de transmisión eléctrica de 600 km, en corriente directa (HVDC), entre las subestaciones Cerromatoso en Colombia y Panamá II en Panamá, con capacidad de transporte de hasta 600 MW (iniciando con 300 MW en una primera etapa, de acuerdo con el límite máximo de intercambio definido por los operadores de los sistemas).

En contraposición a la solución tradicional en corriente alterna, la solución en corriente directa (HVDC) no introduce modos de oscilación inter-área y contribuye a mejorar los amortiguamientos existentes, además de las ventajas técnicas de control de las transferencias de potencia entre los países, y los beneficios asociados en términos de costos de inversión e impacto ambiental.

Situación Actual

Teniendo en cuenta los antecedentes presentados, y considerando que las actividades que se venían desarrollando no son suficientes para asegurar las condiciones que hagan viable el proyecto de interconexión eléctrica, se ha considerado ejecutar actividades adicionales (más allá de aquellas inicialmente consideradas) que permitan generar las condiciones adecuadas para asegurar la viabilidad del proyecto, a través del esquema de desarrollo adoptado o mediante la identificación de escenarios alternativos y factibles.

Estas actividades son las siguientes:

- Revisión estratégica del esquema de desarrollo del proyecto en el marco de la Integración Eléctrica Regional.

- Estudios técnicos y ambientales complementarios.

- Revisión de las especificaciones técnicas del proyecto.

- Revisión de aspectos ambientales.

En vista que actualmente se avanza en la ejecución de estas actividades adicionales que permitan viabilizar y desarrollar el proyecto de interconexión

1084

eléctrica entre Panamá y Colombia, el Plan de Expansión debe considerar las recomendaciones de estos nuevos estudios e incluir los resultados de los análisis energéticos y eléctricos de este proyecto de interconexión y su impacto en los planes recomendados de generación y transmisión.

G. Observaciones Finales

Los aspectos del Plan de Expansión relacionados con el régimen tarifario de transmisión corresponden a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) de acuerdo al Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997.

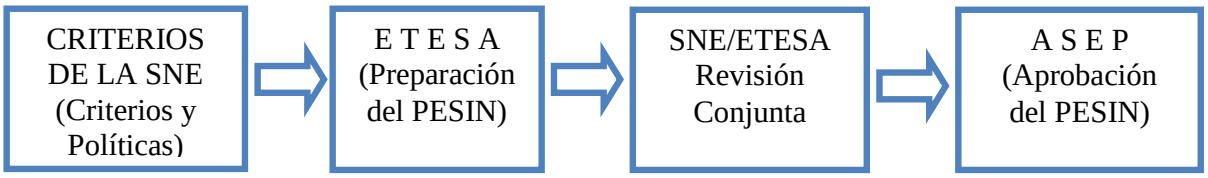
Los planes de expansión de Transmisión futuros deben tener continuidad con los anteriores que ya han sido aprobados por la ASEP y por ende, son de obligatorio cumplimiento especialmente aquellos que se muestran para los próximos cuatro años, tal como lo establece el reglamento de transmisión vigente. No obstante, estarán sujetos a su actualización.

Debe existir en todo momento un nivel de comunicación con los desarrolladores que permita tener la información más reciente de los proyectos.

La sensibilidad del plan recomendado al atraso de los proyectos muestra la robustez del mismo ante estas contingencias.

La preparación del Plan de Expansión del Sistema Integrado Nacional debe cumplir con los lineamientos del Flujograma que se detalla a continuación:

FLUJOGRAMA DEL PESIN



1085

REFERENCIAS

- Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 (GO 26871-C).
- Decreto Ejecutivo 22 de 19 de junio de 1998.
- Decreto Ejecutivo 24 de 29 de marzo de 2006.
- Ley 45 de 4 de agosto de 2004.
- Decreto Ejecutivo 45 de 10 de junio de 2009.
- Resolución de Gabinete 23 de 29 de marzo de 2006.
- Ley 42 de 20 de abril de 2011.
- Ley 43 de 25 de abril de 2011.
- Ley 44 de 25 de abril de 2011.
- Ley 41 de 2 de agosto de 2012.
- Ley 43 de 9 de agosto de 2012.
- Ley 69 de 12 de octubre de 2012.
- Resolución de la SNE 1268 de 30 de octubre de 2012.
- Resolución de la SNE 1285 de 8 de noviembre de 2012.
- Reglamento de Operación.
- Reglamento de Transmisión.
- Reglas del Mercado Mayorista.
- Ultima actualización del Plan de Expansión (aprobado por la ASEP).
- Compendio Estadístico Energético 1970 – 2011 de la SNE.
- Información de Agentes del Mercado.
- IEA (International Energy Agency) – Energy Outlook.
- Acuerdos del Grupo Director del Proyecto SIEPAC.
- Memorando de Entendimiento para los Estudios de Factibilidad de la Integración Energética entre la República de Panamá y la República de Colombia, abril de 2003.
- Memorando de Entendimiento para el Estudio de Factibilidad de la Integración Gasífera entre la República de Colombia y la República de Panamá, 1 de noviembre de 2004.
- Informes de Reuniones del Grupo Técnico para la Interconexión Colombia – Panamá.
- Boletín de Precios (Carbón), Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) de Colombia.
- Listado de trámite de concesiones y licencias para generación eléctrica.
- Acta de Intención de los Presidentes de la República de Panamá y de la República de Colombia de 1° de agosto de 2008.
- Publicación Platts, GAS DAILY 2012.

1086

Tomo II
Anexo 6

Costo Operativo Térmico

1087

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

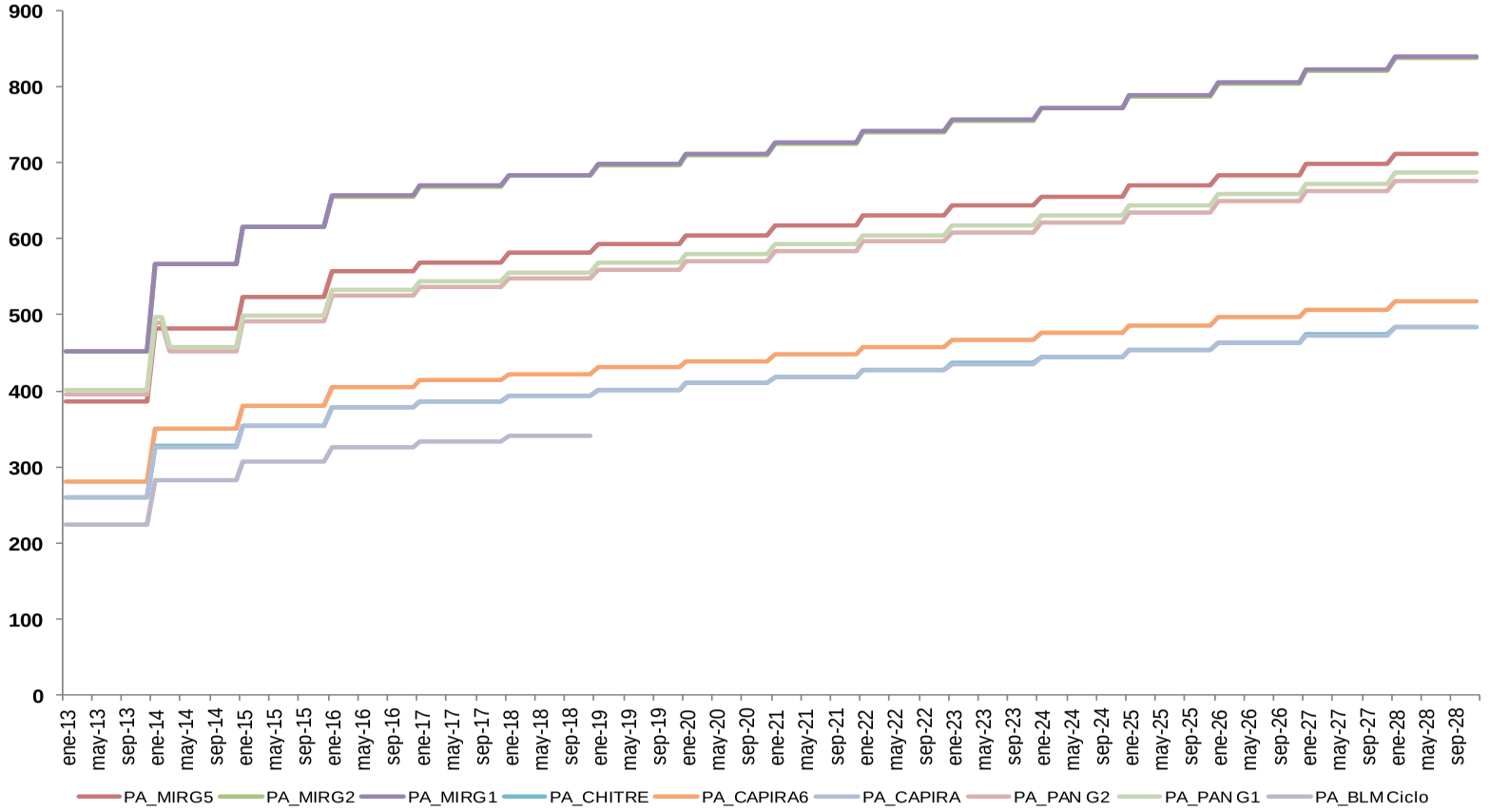
Sistema de Generación Existente - Costos Operativos

Agente Generador	Nombre	Tipo de Planta	Tipo de Combustible	Capacidad Instalada MW	Potencia Firme MW	Rendimiento Gal/MWh
Pedregal Power Company	Pacora	Motor de Media Velocidad	Búnker	53.53	53.5300	57.23
PAN-AM Generating Ltd.	Pan_Am	Motor de Media Velocidad	Búnker	96.00	96.0000	57.13
GDF SUEZ - Alternegy, S.A.	Térmica Cativá	Motor de Media Velocidad	Búnker	87.00	80.0000	62.42
Térmica del Caribe, S.A.	El Giral	Motor de Media Velocidad	Búnker	15.60	14.4685	61.51
Térmica del Caribe, S.A.	El Giral II	Motor de Media Velocidad	Búnker	34.92	32.5565	60.64
Generadora del Atlántico, S.A.	Termocolón	Ciclo Combinado	Diesel Liviano	150.00	144.5000	63.84
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	Panamá 1	Turbina de Gas	Diesel Liviano	21.40	19.0000	116.34
Empresa de Generación Eléctrica, S.A.	Panamá 2	Turbina de Gas	Diesel Liviano	21.40	19.0000	114.66
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Capira	Motor de Media Velocidad	Diesel Liviano	5.50	5.5000	79.72
Energía y Servicios de Panamá, S.A.	Chitre	Motor de Media Velocidad	Diesel Liviano	4.50	4.5000	79.72
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	Ciclo Comb.BLM	Ciclo Combinado	Diesel Liviano	160.00	147.4700	70.03
GDF SUEZ - Bahia Las Minas Corp, S.A.	Bahía las Minas Carbón	Turbina de Vapor	Carbón	120.00	108.0000	0.56
			∑	769.85	724.5250	

Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión de 2013.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

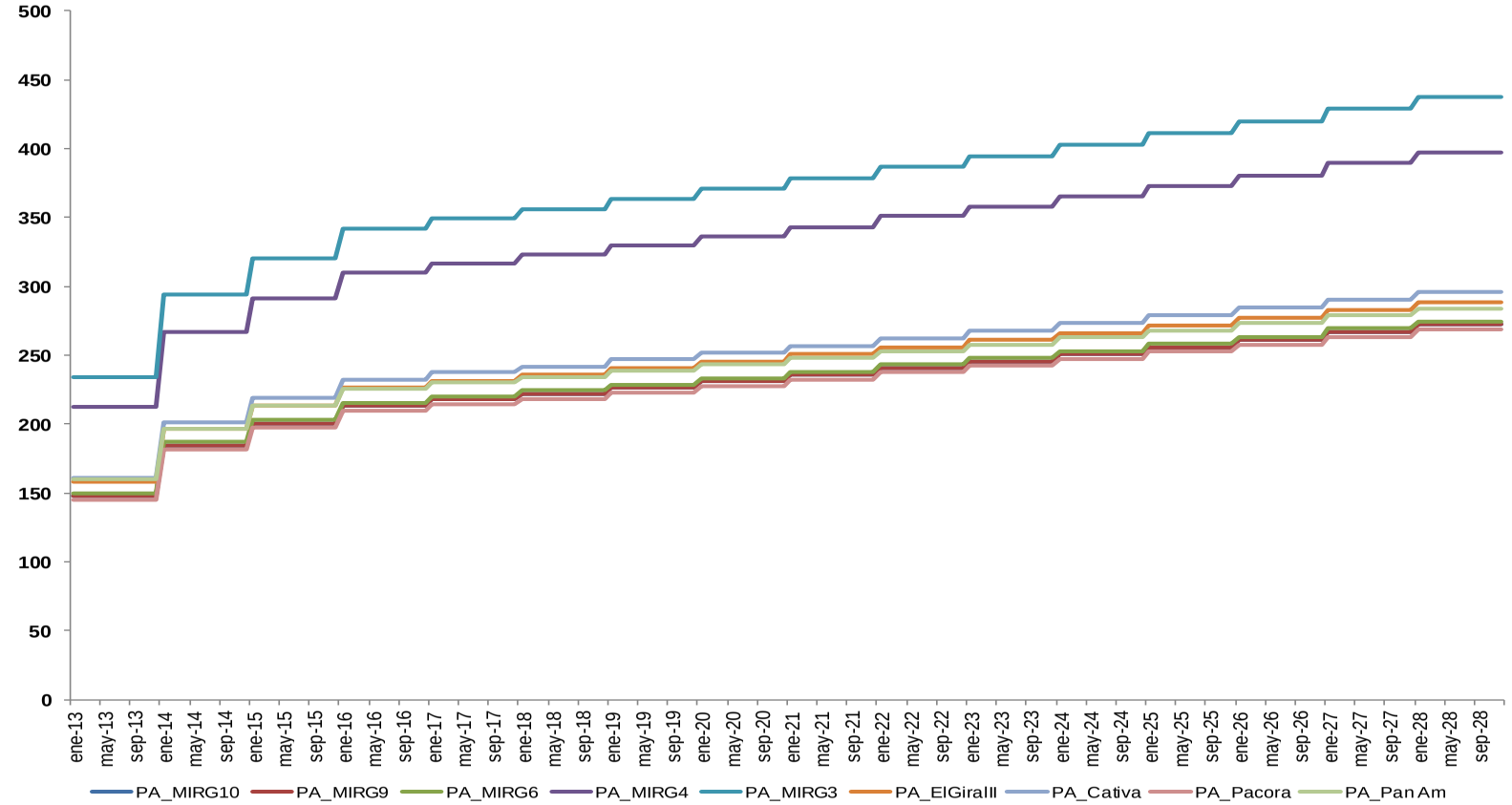
Costos Operativos
Plantas de Diesel
Plan Indicativo de Generación
2012-2027



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión de 2013.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

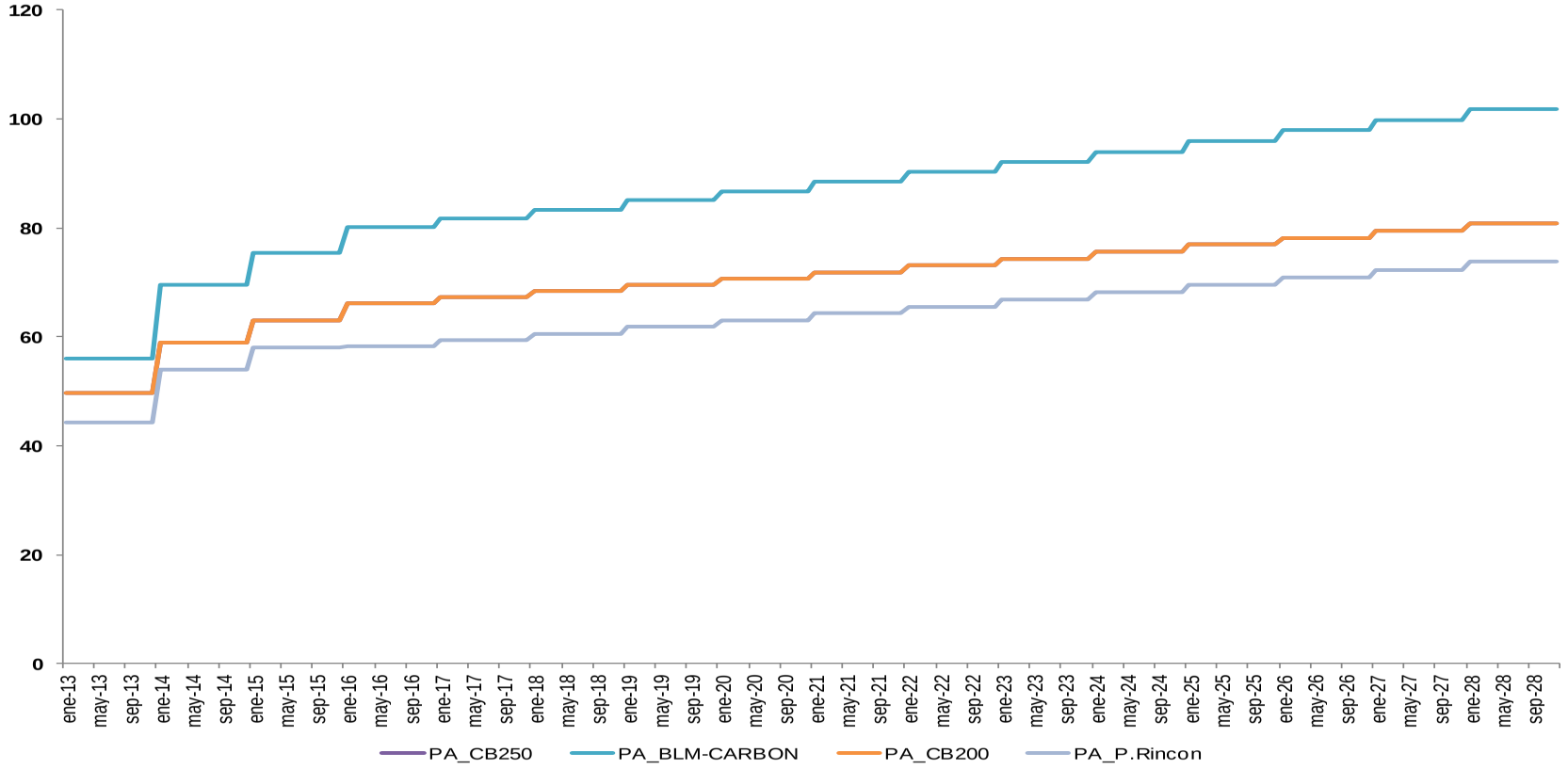
Costos Operativos
Plantas de Bunker
Plan Indicativo de Generación
2012-2027



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión de 2013.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

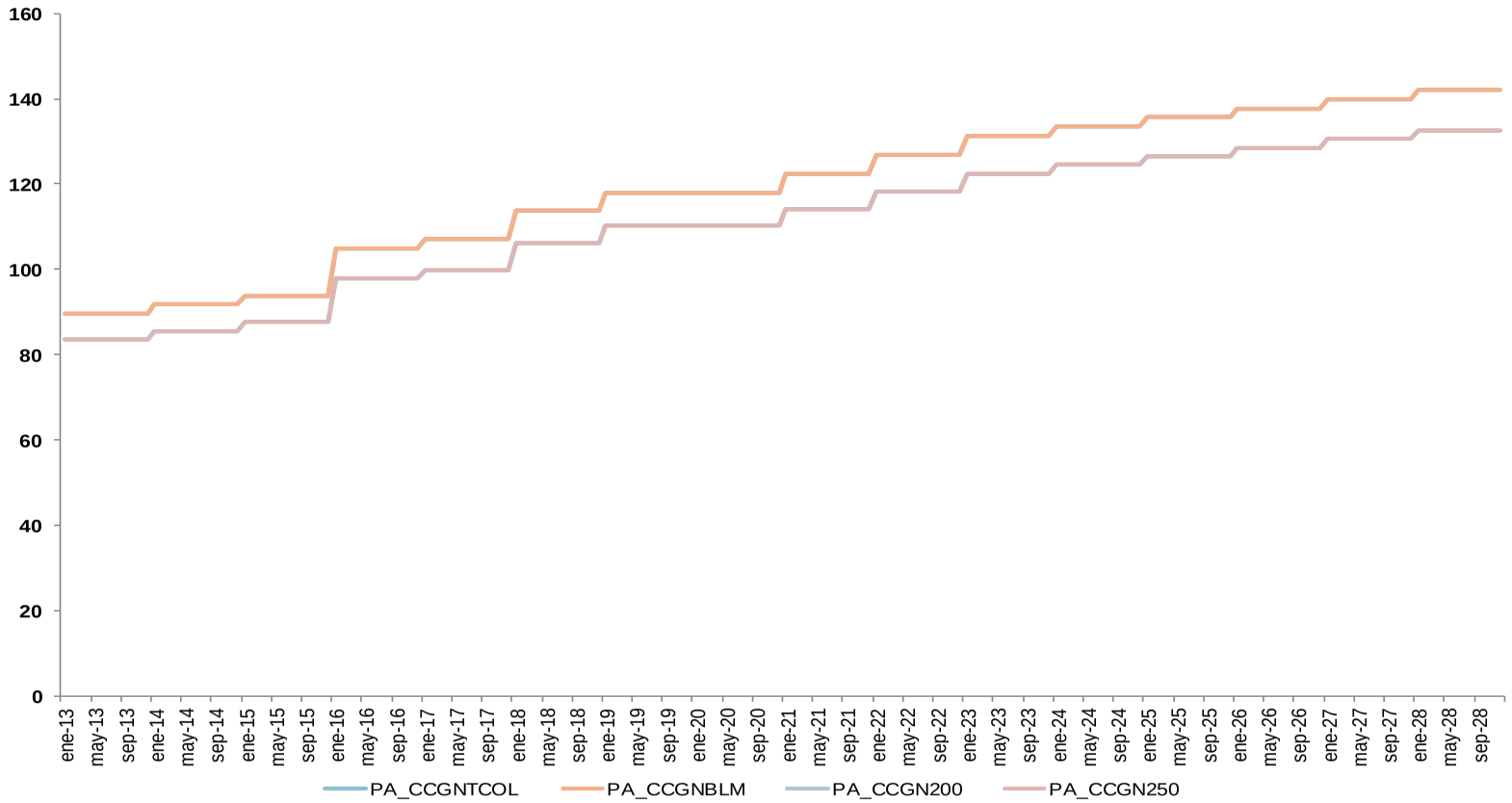
Costos Operativos
Plantas de Carbón
Plan Indicativo de Generación
2012-2027



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión de 2013.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

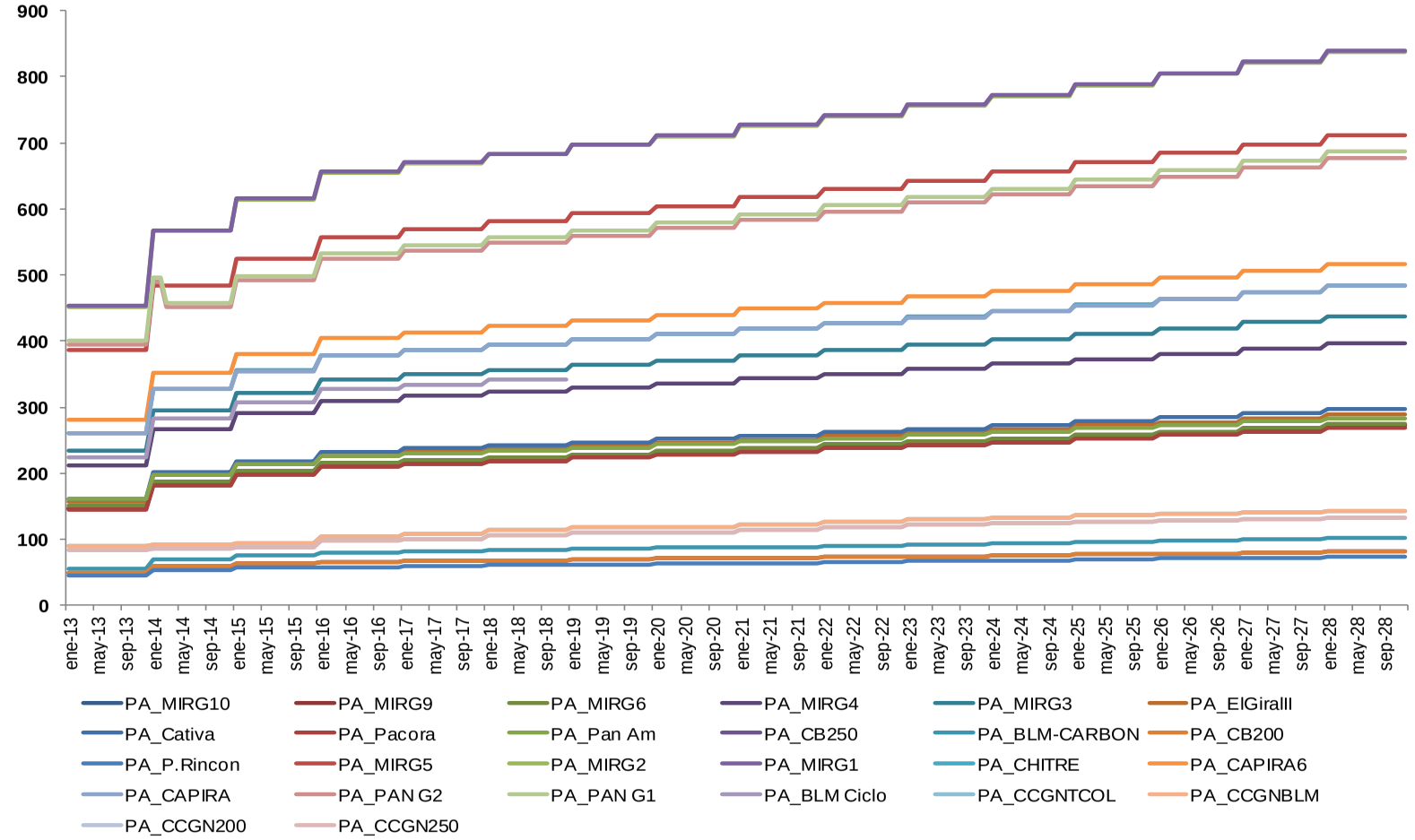
Costos Operativos
Plantas de Gas
Plan Indicativo de Generación
2012-2027



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión de 2013.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

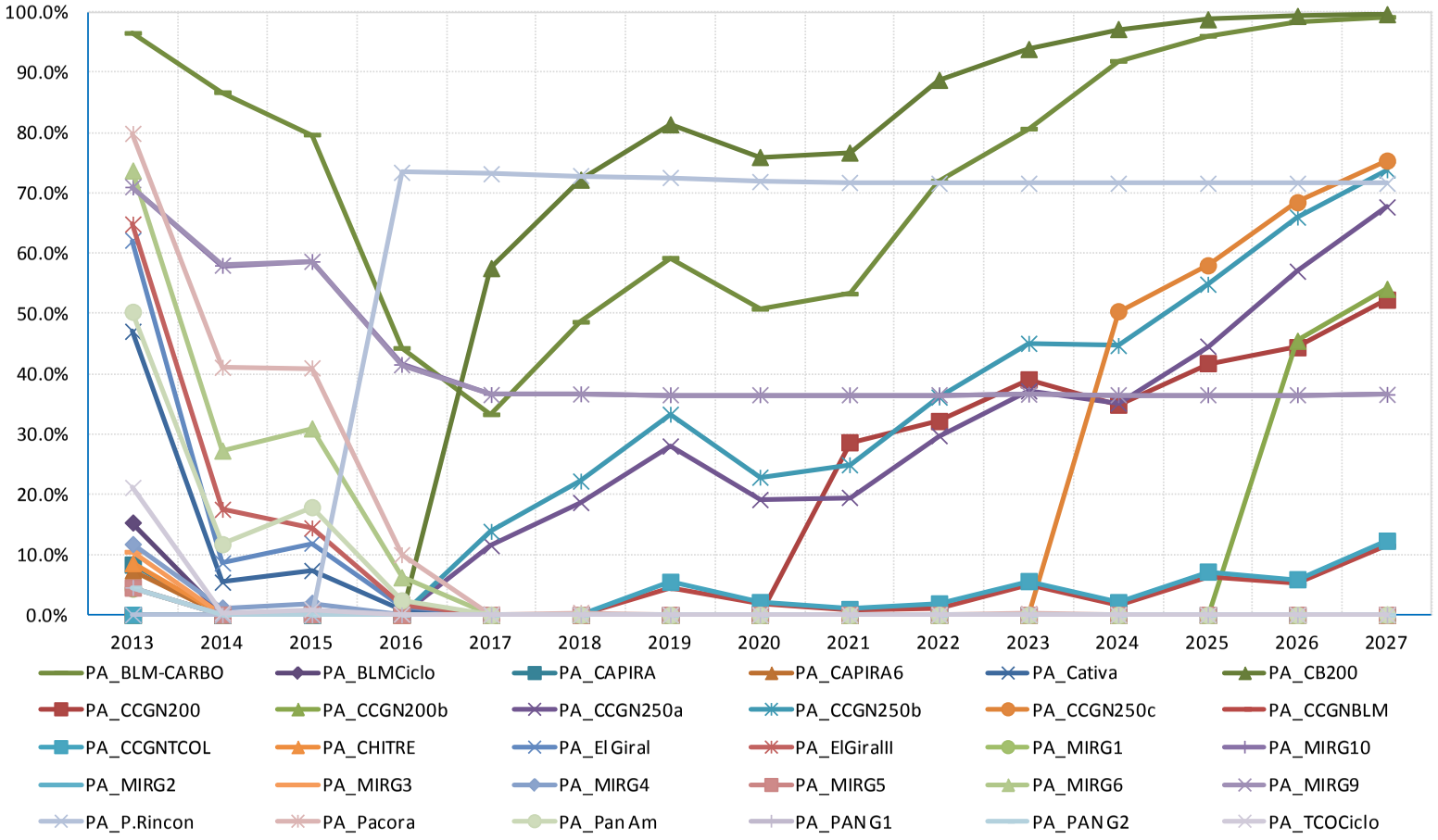
Costos Operativos
Plan Indicativo de Generación
2012-2027



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión de 2013.

1093

Factor de Planta de las Plantas Térmicas del Caso REGMHTGNC13



Referencia: ETESA. Revisión del Plan de Expansión de 2013.

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

1094

Tomo II
Anexo 7

Metodología del Modelo Optgen y Metodología del Modelo SDDP

1095

OPTGEN – MANUAL DE METODOLOGÍA

Versión 6.0

Mayo de 2010

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla de Contenido

1 OBJETIVO 4

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 5

2.1 Objetivo 5

2.2 Breve descripción del sistema y de las variables y restricciones representadas 5

2.3 Diccionario de variables 6

2.3.1 Conjuntos 6

2.3.2 Índices 7

2.3.3 Constantes 7

2.3.4 Variables 8

2.3.5 Notación 8

2.4 Formulación 9

3 METODOLOGÍA DE DESCOMPOSICIÓN 13

3.1 Planteamiento del problema determinístico 13

3.2 Características de la función $w(x)$ 14

3.3 Cálculo del problema de inversión aproximado 15

3.4 Algoritmo de descomposición 15

3.5 Interpretación geométrica del algoritmo 16

3.6 Expresión alternativa para el problema aproximado de inversión 17

4 APLICACIÓN AL PROBLEMA DE PLANEAMIENTO DE LA EXPANSIÓN 19

4.1 Aplicación de la metodología de descomposición 19

4.1.1 Problema Operativo 19

4.1.2 Cálculo del Corte de Benders 20

4.1.3 Problema aproximado de expansión 22

5 CRITERIO DE VALOR ESPERADO 24

6 ASPECTOS ADICIONALES DE MODELACIÓN 26

6.1 Tasa de interés y calculo de los costos de inversión 26

6.1.1 Cálculo de los costos de las decisiones de inversión 26

6.1.2 Entendiendo el archivo outdisbu.csv 29

6.2 Restricciones de proyectos asociados 30

6.3 Restricciones de precedencia entre proyectos 31

6.4 Restricciones de proyectos mutuamente exclusivos 31

6.5 Proyectos de refuerzo 32

6.5.1 Cálculo del corte de Benders para proyectos de refuerzo 32

6.6 Cronograma de entrada de máquinas 33

6.7 Cálculo de los costos de referencia 34

1097

6.8 Cálculo del costo operativo unitario de las centrales térmicas 35
6.9 Restricciones de emisión en las centrales térmicas 35
6.10 Restricciones de disponibilidad de combustible para las centrales térmicas 36
7 BIBLIOGRAFÍA 37

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1 OBJETIVO

Este informe contiene el Manual de Metodología del modelo Optgen©, herramienta computacional de la PSR para la planificación de la expansión de la generación y interconexiones de sistemas de energía.

En el capítulo 2 se plantea el problema de expansión en todos sus detalles. En el capítulo 3 se presenta la teoría de la metodología de solución utilizada, que se basa en la técnica de descomposición. Con el objetivo de simplificar y sin pérdida de generalidad se asume en el desarrollo de éste capítulo un problema determinístico. A continuación, en el capítulo 4 se aplica esta metodología al problema de expansión en el caso determinístico. Finalmente en el capítulo 5 se extienden los conceptos de la metodología para el caso estocástico.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1099

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Objetivo

El objetivo del Optgen es determinar el cronograma de inversión de mínimo costo – suma de los costos de inversión más el valor esperado de los costos de operación – para la construcción de nuevos generadores hidroeléctricos y/o térmicos y líneas de interconexión entre sistemas.

El valor esperado de los costos operativos se calcula teniendo en cuenta diversos escenarios hidrológicos para cada uno de los cuales se realiza una optimización determinística y los resultados se ponderan de acuerdo a la probabilidad asociada a cada escenario.

El modelo lleva en cuenta para cada escenario hidrológico, restricciones operativas tales como el suministro de la demanda, restricciones de balance hídrico en embalses y centrales de pasada en cascada, capacidades máximas y mínimas de generación, capacidad de almacenamiento en los embalses y límites de transmisión entre regiones.

También se representan las restricciones de inversión tales como fechas mínimas y máximas para la toma de decisión de los proyectos y los conjuntos de proyectos asociados o mutuamente exclusivos.

2.2 Breve descripción del sistema y de las variables y restricciones representadas

El sistema existente se compone de un conjunto H de centrales hidroeléctricas e de un conjunto I de centrales térmicas ubicadas en una de las N regiones o subsistemas. Cada subsistema tiene una demanda de energía y existen líneas de interconexión entre cada subsistema que permiten hacer intercambios de energía. Un subconjunto de estas centrales hidros y térmicas y de estas líneas de interconexión compone el sistema existente; las otras forman el conjunto de proyectos candidatos J. Para cada etapa t y para cada proyecto j se asocia una variable de decisión $x(t,j)$. La variable $x(t,j)$ es una variable entera binaria que asume el valor 1 si se decide la construcción del proyecto j en la etapa t, y es igual a cero en el caso contrario.

Asociadas a estas decisiones de inversión existe un conjunto de restricciones que son consideradas por el modelo:

- Fechas de decisión mínimas y máximas;
- Restricciones de proyectos obligatorios;
- Restricciones de proyectos opcionales;
- Restricciones de proyectos mutuamente exclusivos;
- Restricciones de proyectos asociados;
- Restricciones de capacidad instalada mínima/máxima;
- Restricciones de energía firme por sistema;
- Restricciones de potencia firme por sistema.

Para efectos de simplificar la notación y sin pérdida de generalidad se hacen algunos supuestos:

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

- Todas las centrales hidroeléctricas tienen embalses; las centrales de pasada se representan como embalses con capacidad de almacenamiento nula;
- La demanda es constante a lo largo de toda la etapa (en realidad, el modelo permite representar hasta cinco bloques de demanda);
- Se representa un único escenario hidrológico (en realidad, el modelo permite representar varios escenarios hidrológicos siendo que cada uno tiene una probabilidad de ocurrencia definida por el usuario).

Las variables de decisión operativa se refieren al despacho de los generadores y son básicamente: $g(t,i)$ que representa la generación de la térmica i en la etapa t; $v(t,i)$ el volumen almacenado al final de la etapa t en el embalse i; $q(t,i)$ el volumen de agua turbinado en la etapa t por la central hidroeléctrica i; $s(t,i)$ el volumen de agua vertido en la etapa t por la central i; y, finalmente, $f(t,k)$ que representa el intercambio de energía en la etapa t por la línea de interconexión k. Dado que las líneas de interconexión entre regiones pueden tener capacidades y/o factores de pérdidas diferentes dependiendo del sentido del flujo, se optó en esta formulación por caracterizar una línea de interconexión como siendo un flujo de un único sentido, a partir del sistema origen $n_o(k)$ hacia su sistema destino $n_d(k)$.

Estas decisiones de operación están sujetas al siguiente conjunto de restricciones:

- Ecuaciones de balance hídrico;
- Restricciones de suministro a la demanda;
- Restricciones de emisión: de (óxidos de nitrógeno) NO_x, (dióxido de carbono) CO_2 y (óxido de azufre) SO_2;
- Restricciones de consumo de combustible;
- Límites operativos.

2.3 Diccionario de variables

2.3.1 Conjuntos

T	conjunto de etapas del período de estudio
N	conjunto de subsistemas o regiones
J_1	conjunto de proyectos obligatorios
J_2	conjunto de proyectos opcionales
J	conjunto de proyectos, $J = J_1 \cup J_2$
$J_3(l)$	conjunto de proyectos que participan en la l-ésima restricción de proyectos mutuamente exclusivos
$J_4(l)$	conjunto de proyectos que participan en la l-ésima restricción de proyectos asociados
$J_5(l)$	conjunto de proyectos que participan en la l-ésima restricción de capacidad instalada mínima/máxima
$J_6(l)$	conjunto de proyectos que participan en la l-ésima restricción de precedencia. El orden en que aparecen los proyectos en este conjunto define la relación de precedencia
I	conjunto de generadores térmicos, $I = \mid I \mid$ es el tamaño del conjunto I
I_n	conjunto de generadores térmicos del subsistema n
H	conjunto de generadores hidroeléctricos, $H = \mid H \mid$ es el tamaño del conjunto H

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

H_n	conjunto de generadores hidroeléctricos del subsistema *n*
G_n	conjunto de generadores hidroeléctricos y térmicos existentes del subsistema *n*
J_n	conjunto de proyectos hidroeléctricos y térmicos del subsistema *n*
K	conjunto de líneas de interconexión entre subsistemas
$E_1(l)$	conjunto de centrales térmicas que participan en la *l*-ésima restricción de emisión de NO_x
$E_2(l)$	conjunto de centrales térmicas que participan en la *l*-ésima restricción de emisión de SO_2
$E_3(l)$	conjunto de centrales térmicas que participan en la *l*-ésima restricción de emisión de CO_2
$F(l)$	conjunto de centrales térmicas que participan de la *l*-ésima restricción de disponibilidad de combustible
$MT(i)$	conjunto de centrales hidroeléctricas directamente aguas arriba para turbinamiento de la central *i*
$MV(i)$	conjunto de centrales hidroeléctricas directamente aguas arriba para vertimiento de la central *i*

2.3.2 Índices

t	indexa las etapas, conjunto T
j	indexa los proyectos candidatos, conjunto J
i	indexa los generadores, conjuntos I o H
k	indexa las interconexiones, conjunto K
n	indexa los subsistemas o regiones, conjunto N
f	indexa los combustibles, conjunto F
l	indexa restricciones en general

2.3.3 Constantes

N_3	número de conjuntos de proyectos mutuamente exclusivos
N_4	número de conjuntos de proyectos asociados
N_5	número de restricciones de capacidad instalada mínima/máxima
N_6	número de restricciones de precedencia
NE_1	número de restricciones de emisión de NO_x
NE_2	número de restricciones de emisión de SO_2
NE_3	número de restricciones de emisión de CO_2
NF	número de restricciones de consumo del combustible
$c(t,j)$	valor presente del costo de inversión del proyecto *j* en la etapa *t*
$\underline{t}(j)$	fecha mínima para la decisión del proyecto *j*
$\overline{t}(j)$	fecha máxima para la decisión del proyecto *j*
$\underline{\tau}(l)$	etapa inicial de la *l*-ésima restricción de capacidad instalada mínima
$\overline{\tau}(l)$	etapa final de la *l*-ésima restricción de capacidad instalada mínima
$w(j)$	capacidad instalada del proyecto *j*
$\underline{w}(l)$	valor de la *l*-ésima restricción de capacidad instalada mínima
$w(l)$	valor de la *l*-ésima restricción de capacidad instalada máxima
$d(t,i)$	valor presente del costo operativo del generador *i* en la etapa *t*

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$a(t,i)$	caudal lateral afluente al embalse i en la etapa t
$\rho(i)$	factor de producción promedio de la central hidroeléctrica i
$n_o(k)$	sistema origen de la línea de interconexión k
$n_d(k)$	sistema destino de la línea de interconexión k
$p(k)$	pérdida asociada a la línea de interconexión k
$\overline{f}(k)$	límite de flujo en la línea de interconexión k en la etapa t
$\overline{g}(i)$	capacidad de generación de la térmica i en la etapa t
$\overline{v}(i)$	capacidad de almacenamiento máximo en el embalse i en la etapa t
$\overline{q}(i)$	capacidad de turbinamiento máximo en el embalse i en la etapa t
$v_0(i)$	volumen inicial en el embalse i en la etapa t
D(t,n)	demanda en la etapa t en el subsistema n
HR(i)	consumo específico de la central térmica i
$e(i,1)$	factor de emisión de NO_x de la central térmica i
$e(i,2)$	factor de emisión de SO_2 de la central térmica i
$e(i,3)$	factor de emisión de CO_2 de la central térmica i
fuel(i)	indica el combustible de la central térmica i
ECnt(f)	poder calórico del combustible f
$E_1(t,l)$	límite de emisión de la l-ésima restricción de emisión de NO_x en la etapa t
$E_2(t,l)$	límite de emisión de la l-ésima restricción de emisión de SO_2 en la etapa t
$E_3(t,l)$	límite de emisión de la l-ésima restricción de emisión de CO_2 en la etapa t
F(t,l)	límite de disponibilidad del combustible en la l-ésima restricción de consumo de combustible en la etapa t
EF(t,i)	Energía firme del generador i en la etapa t
FEF(t,n)	Factor de reserva de la demanda de energía firme del subsistema n en la etapa t
PF(t,i)	Potencia firme del generador i en la etapa t
FPF(t,n)	Factor de reserva de la demanda de potencia firme del subsistema n en la etapa t

2.3.4 Variables

$x(t,j)$	variable binaria asociada a la decisión de construir el proyecto j en la etapa t
$g(t,i)$	generación del generador i en la etapa t
$f(t,k)$	flujo de energía en la línea k en la etapa t
$v(t,i)$	volumen final en el embalse i en la etapa t
$q(t,i)$	volumen turbinado en el embalse i en la etapa t
$s(t,i)$	volumen vertido en el embalse i en la etapa t

2.3.5 Notación

$y(j)$	suma de las variables de decisión asociadas al proyecto j durante el intervalo de fechas permitidas $[\underline{t}(j),\overline{t}(j)]$	$y(j) = \sum_{t=\underline{t}(j)}^{\overline{t}(j)} x(t,j)$
$y(t,j)$	suma de las variables de decisión asociadas al proyecto j hasta la etapa t	$y(t,j) = \sum_{\tau=t(j)}^{t} x(\tau,j),\ t \in T$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2.4 Formulación

El problema de planificación de la expansión de la generación y la transmisión se plantea como un problema de programación matemática donde la función objetivo es:

$$\text{Min} \quad \sum_{t\in \mathrm{T}} \sum_{j\in \mathrm{J}} c(t,j) \times x(t,j) + \sum_{t\in \mathrm{T}} \sum_{i\in \mathrm{I}} d(t,i) \times g(t,i), \qquad (2.1)$$

sujeto a restricciones como:

Fechas de decisión mínimas y máximas:

$$x(t,j) = 0, \qquad \forall\ t \notin [\underline{t}(j), \overline{t}(j)]$$

Restricciones de proyectos obligatorios:

$$\sum_{t=\underline{t}(j)}^{\overline{t}(j)} x(t,j) = 1, \qquad \forall\ j \in \mathrm{J}_1$$

Restricciones de proyectos opcionales:

$$\sum_{t=\underline{t}(j)}^{\overline{t}(j)} x(t,j) \le 1, \qquad \forall\ j \in \mathrm{J}_2$$

Restricciones de proyectos mutuamente exclusivos:

$$\sum_{j\in \mathrm{J}_3(l)} y(j) \le 1, \qquad l = 1, ..., \mathrm{N}_3$$

Restricciones de proyectos asociados:

$$y(j_1) = y(j_2), \qquad \forall\ j_1, j_2 \in \mathrm{J}_4(l),\ l = 1, ..., \mathrm{N}_4$$

Restricciones de capacidad instalada mínima:

$$\sum_{t=\underline{\tau}(l)}^{\overline{\tau}(l)} \sum_{j\in \mathrm{J}_5(l)} w(j) \times x(t,j) \ge \underline{w}(k), \qquad l = 1, ..., \mathrm{N}_5$$

Restricciones de capacidad instalada máxima:

$$\sum_{t=\underline{\tau}(l)}^{\overline{\tau}(l)} \sum_{j \in J_5(l)} w(j) \times x(t,j) \le w(k), \qquad l = 1, ..., N_5$$

Restricciones de precedencia:

$$y(t,j_{i+1}) - y(t,j_i) \ge 0, \qquad \forall\, j_i \in J_6(l), \forall\, t \in T, l = 1, ..., N_6$$

Restricciones de energía firme por sistema:

$$\sum_{i \in G_n} EF(t,i) + \sum_{j \in J_n} EF(t,j) \times y(t,j) \ge FEF(t,n) \times D(t,n), \qquad \forall\, t \in T, \forall\, n \in N$$

Restricciones de potencia firme por sistema:

$$\sum_{i \in G_n} PF(t,i) + \sum_{j \in J_n} PF(t,j) \times y(t,j) \ge FPF(t,n) \times D(t,n), \qquad \forall\, t \in T, \forall\, n \in N$$

Ecuaciones de balance hídrico:

$$v(t,i) - v(t-1,i) + q(t,i) + s(t,i) - \sum_{j \in MT(i)} q(t,j) - \sum_{j \in MV(i)} s(t,j) = a(t,i),$$

$\forall\, t \in T, \forall\, i \in H$

Restricciones de suministro a la demanda:

$$\sum_{i \in I_n} g(t,i) + \sum_{i \in H_n} \rho(i) \times q(t,i) - \sum_{k \in K | n_o(k)=n} f(t,k) + \sum_{k \in K | n_d(k)=n} (1 - p(k)) \times f(t,k) = D(t,n),$$

$\forall\, t \in T, \forall\, n \in N$

Restricciones de emisión:

$$\sum_{i \in E_1(l)} e(i,1) \times g(t,i) \le E_1(t,l), \qquad \forall\, t \in T, l = 1, \ldots, NE_1$$

$$\sum_{i \in E_2(l)} e(i,2) \times g(t,i) \le E_2(t,l), \qquad \forall\, t \in T, l = 1, \ldots, NE_2$$

$$\sum_{i \in E_3(l)} e(i,3) \times g(t,i) \le E_3(t,l), \qquad \forall\, t \in T, l = 1, \ldots, NE_3$$

Restricciones de disponibilidad de los combustibles:

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$$\sum_{i \in F(l)} \frac{HR(i) \times g(t,i)}{ECnt(fuel(i))} \leq F(t,l), \qquad \forall\, t \in T,\ l = 1, \ldots, NF$$

Límites operativos:

$$g(t,i) \leq \overline{g}(i), \qquad \forall\, i \in I \mid i \notin J$$

$$g(t,i) - \overline{g}(i) \times y(t,i) \leq 0, \qquad \forall\, i \in I \mid i \in J$$

$$v(t,i) \leq \overline{v}(i), \qquad \forall\, i \in H \mid i \notin J$$

$$v(t,i) - \overline{v}(i) \times y(t,i) \leq 0, \qquad \forall\, i \in H \mid i \in J$$

$$q(t,i) \leq \overline{q}(i), \qquad \forall\, i \in H \mid i \notin J$$

$$q(t,i) - \overline{q}(i) \times y(t,i) \leq 0, \qquad \forall\, i \in H \mid i \in J$$

$$f(t,i) \leq \overline{f}(i), \qquad \forall\, i \in K \mid i \notin J$$

$$f(t,i) - \overline{f}(i) \times y(t,i) \leq 0, \qquad \forall\, i \in K \mid i \in J$$

Restricciones de volumen inicial:

$$v(0,i) = v_0(i), \qquad \forall\, i \in H$$

Restricciones de integridad de las variables de decisión:

$$x(t,j) \in \{0,1\}, \qquad \forall\, t \in T, \forall\, j \in J$$

Como se puede observar este es un problema entero mixto de gran escala. El número de variables enteras depende del número de proyectos considerados y del horizonte del estudio. El número de variables continuas y restricciones también puede ser muy grande dependiendo de la dimensión del problema: número de subsistemas o regiones, número de centrales hidroeléctricas, térmicas e interconexiones. El problema se torna más complejo cuando se considera la estructura de la demanda por bloques, pues el número de variables y restricciones aumenta.

Sin embargo se observa que el problema tiene una estructura de bloques:

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1106

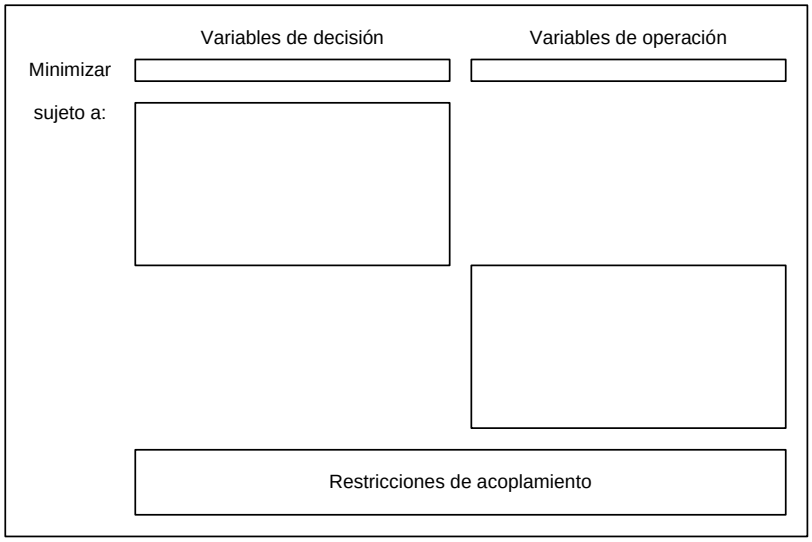


Figura 2.1 – Estructura en bloques del problema de expansión

Esta estructura sugiere el uso de técnicas de descomposición. En este modelo se aplica el algoritmo de descomposición de Benders que se explica en el capítulo siguiente.

1107

3 METODOLOGÍA DE DESCOMPOSICIÓN

3.1 Planteamiento del problema determinístico

El problema de expansión de la generación e interconexión de un sistema de energía (2.1) se puede plantear de la siguiente manera:

$$\text{Min} \quad z(x) = c(x) + w(x) \qquad (3.1)$$

$$\text{s a} \quad x \in X$$

La matriz de variables binarias $x = (x(t,j))$ representa las decisiones de inversión. Como fue definido en el capítulo anterior $x(t,j) = 1$ indica que el proyecto j va a ser construido en la etapa t.

El conjunto X representa las decisiones de inversión factibles, esto es, que atienden a las restricciones de capacidad instalada mínima, restricciones de proyectos asociados y exclusivos, etc.

Finalmente, las funciones $c(x)$ y $w(x)$ representan respectivamente los costos de inversión y operación asociados a la alternativa de expansión x, como se muestra en la Figura 3.1.

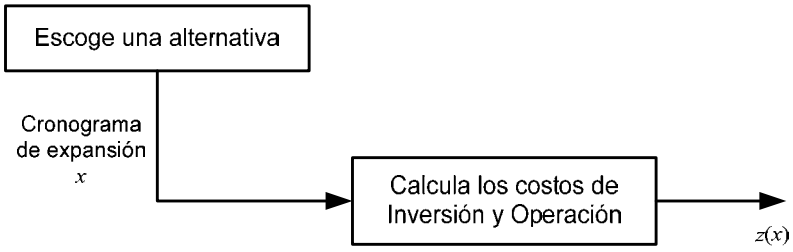


Figura 3.1 - Proceso de Planeación - Un Escenario

El proceso de optimización se ilustra en la Figura 3.2.

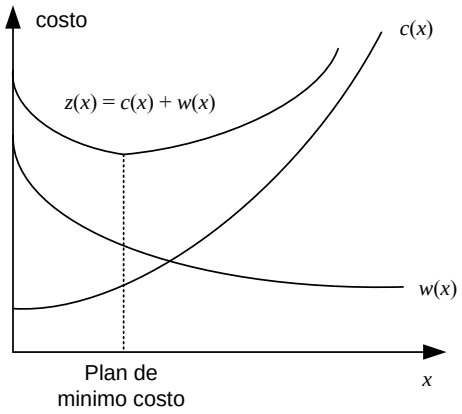


Figura 3.2 - Proceso de Optimización Determinístico

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Se observa que la función de costo de inversión $c(x)$ es conocida, mientras la función operativa $w(x)$ se representa de manera indirecta como la solución del problema operativo.

$$\begin{aligned} w(x) = \text{Min} \quad & dy \\ \text{s a} \quad & F\,y \geq h - E\,x \\ & y \geq 0 \end{aligned} \tag{3.2}$$

donde el vector y representa las variables operativas (volúmenes almacenados, turbinados y vertidos, generación térmica, déficit etc.). Las restricciones $Fy \geq h - Ex$ representan las ecuaciones operativas (balance hídrico, suministro a la demanda y límites de generación e interconexión entre sistemas).

La metodología de solución adoptada en el Optgen, conocida como descomposición de Benders, construye la función $w(x)$ a partir de la solución iterativa de una aproximación del problema de expansión (3.1) y del problema operativo (3.2).

3.2 Características de la función *w(x)*

El problema (3.2) es un modelo de optimización de programación lineal (LP). De la teoría LP, el Dual se formula como:

$$\begin{aligned} w(x) = \text{Max} \quad & \pi\,(h - E\,x) \\ \text{s a} \quad & \pi\,F \leq d \\ & \pi \geq 0 \end{aligned} \tag{3.3}$$

De la teoría de programación lineal se puede afirmar que las soluciones óptimas del problema dual (3.3) y del problema operativo (3.2), conocido como primal, tienen el mismo valor. Además, las variables duales π corresponden al vector de multiplicadores simplex asociados a las restricciones del problema primal (3.2) en la solución óptima.

Sea $\Pi = \{\pi^i,\ i = 1, ..., r\}$ el conjunto de soluciones básicas viables del problema dual (3.3). Se observa que este conjunto no depende de la decisión de inversión x. Por lo tanto, se podría obtener la solución óptima del dual por enumeración:

$$w(x) = \text{Max}\ \{\pi^i\,(h - Ex),\ \pi^i \in \Pi\} \tag{3.4}$$

El problema (3.4) puede ser escrito de manera equivalente como

$$\begin{aligned} w(x) = \text{Min} \quad & \alpha \\ \text{s a} \quad & \alpha \geq \pi^1\,(h - E\,x) \\ & \alpha \geq \pi^2\,(h - E\,x) \\ & \cdots \\ & \alpha \geq \pi^r\,(h - E\,x) \end{aligned} \tag{3.5}$$

1109

donde α es una variable escalar no restricta (positiva o negativa). En efecto, dado que α debe exceder cada una de las restricciones $\alpha \geq \pi^i (h - Ex)$, debe en particular exceder el máximo de estos valores. Como el objetivo es minimizar α, resulta que ésta será igual a $\text{Max}\{\pi^i (h - Ex)\}$. Así queda demostrada la equivalencia con la formulación (3.4).

La ventaja de la formulación (3.5) es que caracteriza la función $w(x)$ como siendo una función lineal por partes, como se ilustra en la Figura 3.3:

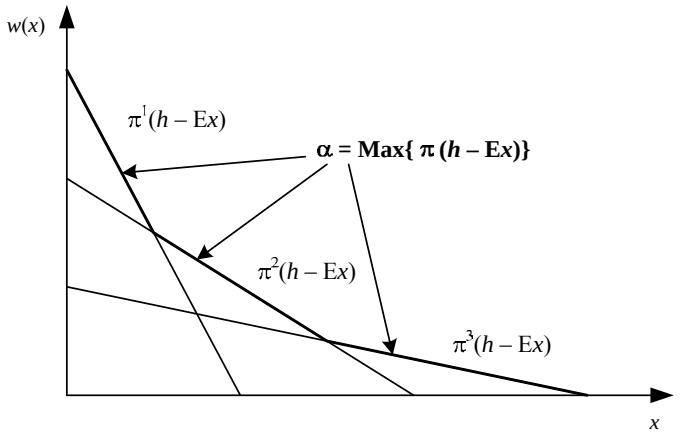


Figura 3.3 - Gráfico de la función $w(x)$

3.3 Cálculo del problema de inversión aproximado

Substituyendo la expresión (3.5) en el problema de expansión (3.1), se obtiene:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & c(x) + \alpha \\ \text{s a} \quad & \alpha \geq \pi^i (h - E\,x), \qquad i = 1, ..., r \\ & x \in X \end{aligned} \tag{3.6}$$

El número de restricciones $\alpha \geq \pi^i (h - Ex)$ en el problema (3.6) puede ser muy elevado. Sin embargo, sólo algunas de estas restricciones estarán activas (esto es, atendidas en la igualdad) en la solución óptima; las demás pueden ser relajadas sin afectar la solución.

El algoritmo de descomposición de Benders, presentado a continuación, se basa en la relajación del problema (3.6) y en la generación de las restricciones $\alpha \geq \pi^i (h - Ex)$ a partir de la solución del problema operativo (3.2).

3.4 Algoritmo de descomposición

1. Inicialice : número de iteraciones $\nu = 0$; límite superior $\overline{z} = +\infty$; tolerancia para convergencia ξ (dato de entrada)
2. Actualice el número de iteraciones $\nu = \nu + 1$ y resuelva el problema aproximado de inversión:

1110

$$z = \quad \text{Min} \quad c\,x + \alpha \qquad (3.7)$$
$$\text{s a} \quad \alpha \geq \pi^{\mu}\,(h - E\,x),\ \mu = 1, ..., \nu-1$$
$$x \in X$$

3. Sea $\{x^{\nu},\alpha^{\nu}\}$ la solución óptima de (3.7). Dado que este problema es una relajación del problema original (3.6), su valor óptimo es un límite inferior del óptimo original. Calcule el límite inferior $\underline{z}$:

$$\underline{z} = c\,x^{\nu} + \alpha^{\nu} \qquad (3.8)$$

4. Resuelva el problema operativo:

$$w(x^{\nu}) = \text{Min} \quad dy \qquad (3.9)$$
$$\text{s a} \quad F\,y \geq h - E\,x^{\nu}$$
$$y \geq 0$$

5. Sea y^{ν} la solución óptima de (3.9). El conjunto (x^{ν},y^{ν}) es una solución factible del problema original (3.6), pero no necesariamente la solución óptima. Dado que el costo de una solución factible es por definición superior al costo de la solución óptima, el valor

$$\overline{z} = \text{Min}\ \{\overline{z},\ c\,x^{\nu} + d\,y^{\nu}\} \qquad (3.10)$$

es un límite superior de la solución óptima del problema original.

6. Si $\overline{z} - \underline{z} \leq \xi$, el problema está resuelto; la solución asociada a $\overline{z}$ es una solución ξ-óptima. En caso contrario, genere la siguiente restricción lineal, conocida como corte de Benders:

$$\alpha \geq \pi^{\nu}\,(h - E\,x) \qquad (3.11)$$

donde π^{ν} es el vector de multiplicadores simplex asociado a las restricciones del problema operativo (3.9), y regrese al paso 2.

3.5 Interpretación geométrica del algoritmo

A partir de la igualdad de las soluciones primal y dual del problema operativo (3.3) se puede obtener una manera alternativa para escribir los cortes de Benders, como ilustrada a continuación:

$$w(x^{*}) = \pi^{*}\,(h - E\,x^{*}) \qquad (3.12)$$

De donde se tiene una expresión para $\pi^{*}\,h$:

$$\pi^{*}\,h = w(x^{*}) + \pi^{*}\,E\,x^{*} \qquad (3.13)$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Substituyendo (3.13) en la expresión del corte de Benders $\alpha \geq \pi^* (h - Ex)$, se obtiene:

$$\alpha \geq w(x^*) - \pi^* E (x - x^*) \tag{3.14}$$

Se puede llegar a esta expresión alternativa del corte de Benders, mediante otra deducción. Considere la función:

$$H(x) = h - E x \tag{3.15}$$

que define el lado derecho de las restricciones del problema operativo (3.3). Si π^* es el vector de variables duales asociado a la solución óptima de este problema, entonces se sabe que:

$$\left.\frac{\partial w(x)}{\partial H(x)}\right|_{x=x^*} = \pi^* \tag{3.16}$$

Utilizando la regla de la cadena, se puede deducir la derivada de $w(x)$ con respecto a x:

$$\left.\frac{\partial w(x)}{\partial x}\right|_{x=x^*} = \frac{\partial w(x)}{\partial H(x)} \times \left.\frac{\partial H(x)}{\partial x}\right|_{x=x^*} = -\pi^* E \tag{3.17}$$

Dado que $w(x)$ es una función lineal por partes, la expresión (3.17) corresponde a un subgradiente de $w(x)$ en el punto $x = x^*$. Por lo tanto, se puede afirmar que:

$$w(x) \geq w(x^*) + \left.\frac{\partial w(x)}{\partial x}\right|_{x=x^*} (x - x^*) \tag{3.18}$$

Denotando $\alpha = w(x)$, resulta la expresión (3.14).

De (3.18), se observa que el corte de Benders se interpreta como una aproximación lineal de la función de costo operativo $w(x)$ alrededor del vector de decisiones producido por el problema de inversión (3.7).

3.6 Expresión alternativa para el problema aproximado de inversión

Substituyendo (3.14) en el problema de expansión aproximado (3.7), resulta:

$$\begin{aligned} z = \quad & \text{Min} \quad c\,x + \alpha \\ & \text{s a} \quad \alpha \geq w(x^\mu) + \lambda(x^\mu)\,(x - x^\mu),\ \mu = 1, \ldots, \nu \\ & \qquad x \in X \end{aligned} \tag{3.19}$$

donde $\lambda(x^\mu) = -\pi^\mu E$, $\mu = 1, \ldots, \nu$.

El proceso de descomposición se ilustra en la Figura 3.4:

1112

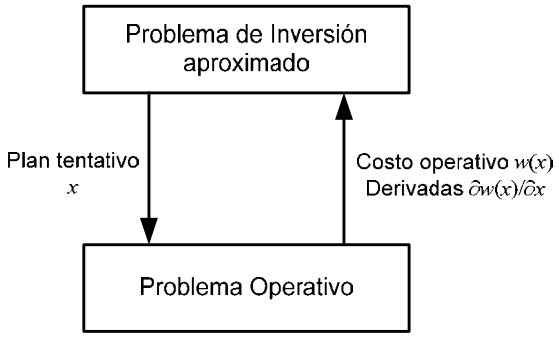


Figura 3.4 - Proceso de Descomposición

1113

4 APLICACIÓN AL PROBLEMA DE PLANEAMIENTO DE LA EXPANSIÓN

4.1 Aplicación de la metodología de descomposición

Se presenta a continuación la aplicación de la metodología de descomposición de Benders al problema de expansión (2.1).

Como discutido en el capítulo anterior, el problema operativo se resuelve para cada propuesta de inversión. El corte de Benders se construye a partir del costo óptimo y del vector de multiplicadores simplex del problema operativo.

Este corte se añade como una restricción lineal del problema aproximado de inversión, que a su vez produce una nueva propuesta de inversión.

4.1.1 Problema Operativo

Dado un plan de expansión x^v, el problema operativo se plantea como la minimización del costo operativo, sujeto a las restricciones de balance hídrico, suministro a la demanda, restricciones de emisión y límites operativos:

$$w(x^v) = \text{Min} \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} d(t,i) \times g(t,i) \qquad (4.1)$$

sujeto a:

Ecuaciones de balance hídrico:

$$v(t,i) - v(t-1,i) + q(t,i) + s(t,i) - \sum_{j \in MT(i)} q(t,j) - \sum_{j \in MV(i)} s(t,j) = a(t,i)$$

$\forall\ t \in T, \forall\ i \in H$

Restricciones de suministro a la demanda:

$$\sum_{i \in I_n} g(t,i) + \sum_{i \in H_n} \rho(i)\, q(t,i) - \sum_{k \in K | n_o(k)=n} f(t,k) + \sum_{k \in K | n_d(k)=n} (1 - p(k))\, f(t,k) = D(t,n)$$

$\forall\ t \in T, n \in N$

Restricciones de emisión:

$$\sum_{i \in E_1(l)} e(i,1) \times g(t,i) \le E_1(t,l), \qquad \forall\ t \in T, l = 1, \ldots, NE_1$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$$\sum_{i \in E_2(l)} e(i,2) \times g(t,i) \le E_2(t,l), \qquad \forall\ t \in T,\ l = 1, \ldots, NE_2$$

$$\sum_{i \in E_3(l)} e(i,3) \times g(t,i) \le E_3(t,l), \qquad \forall\ t \in T,\ l = 1, \ldots, NE_3$$

Restricciones de volumen inicial:

$$v(0,i) = v_0(i), \qquad \forall\ i \in H$$

Límites operativos:

$$g(t,i) \le \overline{g}(i), \qquad \forall\ i \in I \mid i \notin J$$

$$g(t,i) - \overline{g}(i) \times y(t,i) \le 0, \qquad \forall\ i \in I \mid i \in J$$

$$v(t,i) \le \overline{v}(i), \qquad \forall\ i \in H \mid i \notin J$$

$$v(t,i) - \overline{v}(i) \times y(t,i) \le 0, \qquad \forall\ i \in H \mid i \in J$$

$$q(t,i) \le \overline{q}(i), \qquad \forall\ i \in H \mid i \notin J$$

$$q(t,i) - \overline{q}(i) \times y(t,i) \le 0, \qquad \forall\ i \in H \mid i \in J$$

$$f(t,i) \le \overline{f}(i), \qquad \forall\ i \in K \mid i \notin J$$

$$f(t,i) - \overline{f}(i) \times y(t,i) \le 0, \qquad \forall\ i \in K \mid i \in J$$

donde $y(t,j)$, definido de acuerdo con la notación definida en 2.3.5, es:

$$y(t,j) = \sum_{\tau = \underline{t}(j)}^{t} x(\tau,j), \qquad \forall\ t \in T$$

4.1.2 Cálculo del Corte de Benders

En el problema operativo (4.1) solamente las restricciones de límites de generación para los proyectos térmicos, límites de almacenamiento y turbinamiento para los proyectos hidro y límites de flujo para los proyectos de interconexión dependen de las decisiones de inversión x^v. Por facilidad de notación, se rescriben estas restricciones en la forma padrón de la programación lineal:

		Variables duales	
$-g(t,i) \ge -\overline{g}(i) \times y^v(t,j)$,	$\forall\ i \in I \mid j \in J,\ t \in T$	$\pi^g(t,i)$	(4.2)
$-v(t,i) \ge -\overline{v}(i) \times y^v(t,j)$,	$\forall\ i \in H \mid j \in J,\ t \in T$	$\pi^v(t,i)$	
$-q(t,i) \ge -\overline{q}(i) \times y^v(t,j)$,	$\forall\ i \in H \mid j \in J,\ t \in T$	$\pi^q(t,i)$	
$-f(t,k) \ge -\overline{f}(k) \times y^v(t,j)$,	$\forall\ k \in K \mid j \in J,\ t \in T$	$\pi^f(t,i)$	

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

donde $\pi^g(t,i)$, $\pi^v(t,i)$, $\pi^q(t,i)$ y $\pi^f(t,i)$ son las variables duales asociadas a las restricciones en la solución óptima.

Aplicando la regla de la cadena, resulta que la derivada asociada a una decisión térmica $x(t,i)$ es:

$$\frac{\partial w(x)}{\partial x(t,j)}\Big|_{x=x^v} = \sum_{\tau=t}^{T} \pi^g(\tau,i)\,(-\overline{g}(i)) = -\,\overline{g}(i) \sum_{\tau=t}^{T} \pi^g(\tau,i) \tag{4.3}$$

La derivada de w con respecto a la variable de inversión para un proyecto hidro i, $x(t,i)$, es:

$$\frac{\partial w(x)}{\partial x(t,j)}\Big|_{x=x^v} = \sum_{\tau=t}^{T} \pi^v(\tau,i)\,(-\overline{v}(i)) + \sum_{\tau=t}^{T} \pi^q(\tau,i)\,(-\overline{q}(i)) = -\,(\overline{v}(i) \sum_{\tau=t}^{T} \pi^v(\tau,i) + \overline{q}(i) \sum_{\tau=t}^{T} \pi^q(\tau,i)) \tag{4.4}$$

Finalmente, la derivada con respecto a la variable de inversión asociada a un proyecto de interconexión i, $x(t,i)$, es:

$$\frac{\partial w(x)}{\partial x(t,j)}\Big|_{x=x^v} = \sum_{\tau=t}^{T} \pi^f(\tau,k)\,(-\overline{f}(k)) = -\,\overline{f}(k) \sum_{\tau=t}^{T} \pi^f(\tau,k) \tag{4.5}$$

Denotando:

$$\lambda^v(t,j) = \frac{\partial w(x)}{\partial x(t,j)}\Big|_{x=x^v}$$

el corte de Benders se calcula como:

$$\alpha \geq w(x^v) + \sum_{t\in T} \sum_{j\in J} \lambda^v(t,j)\,(x(t,j) - x^v(t,j)) \tag{4.6}$$

Agregando los valores conocidos como:

$$r^v = w(x^v) - \sum_{t\in T} \sum_{j\in J} \lambda^v(t,j)\,x^v(t,j) \tag{4.7}$$

y pasando las variables para el lado izquierdo, resulta:

$$\alpha - \sum_{t\in T} \sum_{j\in J} \lambda^v(t,j)\,x(t,j) \geq r^v \tag{4.8}$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

4.1.3 Problema aproximado de expansión

El objetivo del problema aproximado de expansión es minimizar la suma de los costos actualizados de inversión de los proyectos hidro, térmicos y de interconexión más el valor aproximado del costo operativo (α), sujeto a las restricciones de integralidad, unicidad y fechas límite de los proyectos y demás restricciones. A cada iteración del algoritmo de descomposición se añade una nueva restricción a este problema, calculada a partir del problema operativo.

El problema aproximado para la ν-ésima iteración se plantea como:

$$\text{Min} \quad \sum_{t \in T} \sum_{j \in J} c(t,j) \times x(t,j) + \alpha \qquad (4.9)$$

sujeto a

Fechas de decisión mínimas y máximas:

$$x(t,j) = 0, \qquad \forall\ t \notin [\underline{t}(j), \overline{t}(j)]$$

Restricciones de proyectos obligatorios:

$$\sum_{t=\underline{t}(j)}^{\overline{t}(j)} x(t,j) = 1, \qquad \forall\ j \in J_1$$

Restricciones de proyectos opcionales:

$$\sum_{t=\underline{t}(j)}^{\overline{t}(j)} x(t,j) \le 1, \qquad \forall\ j \in J_2$$

Restricciones de proyectos mutuamente exclusivos:

$$\sum_{j \in J_3(l)} y(j) \le 1, \qquad l = 1, ..., N_3$$

Restricciones de proyectos asociados:

$$y(j_1) = y(j_2), \qquad \forall\ j_1, j_2 \in J_4(l),\ l = 1, ..., N_4$$

Restricciones de capacidad instalada mínima:

$$\sum_{t=\underline{\tau}(l)}^{\overline{\tau}(l)} \sum_{j \in J_5(l)} w(j) \times x(t,j) \ge \underline{w}(k), \qquad l = 1, ..., N_5$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Restricciones de capacidad instalada máxima:

$$\sum_{t=\underline{\tau}(l)}^{\overline{\tau}(l)} \sum_{j \in J_5(l)} w(j) \times x(t,j) \leq w(k), \qquad l = 1, ..., N_5$$

Restricciones de precedencia:

$$y(t,j_{i+1}) - y(t,j_i) \geq 0, \qquad \forall\, j_i \in J_6(l),\ \forall\, t \in T,\ l = 1, ..., N_6$$

Restricciones de energía firme por sistema:

$$\sum_{i \in G_n} EF(t,i) + \sum_{j \in J_n} EF(t,j) \times y(t,j) \geq FEF(t,n) \times D(t,n), \qquad \forall\, t \in T,\ \forall\, n \in N$$

Restricciones de potencia firme por sistema:

$$\sum_{i \in G_n} PF(t,i) + \sum_{j \in J_n} PF(t,j) \times y(t,j) \geq FPF(t,n) \times D(t,n), \qquad \forall\, t \in T,\ \forall\, n \in N$$

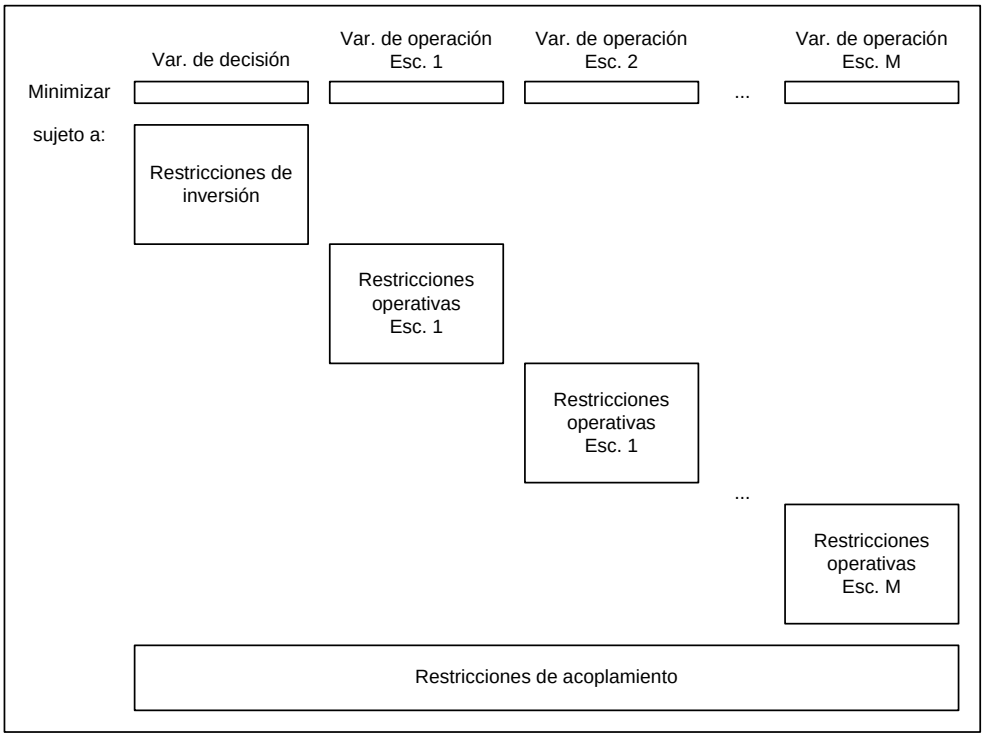
Cortes de Benders:

$$\alpha - \sum_{t \in T} \sum_{j \in J} \lambda^{\mu}(t,j) \times x(t,j) \geq r^{\mu}, \qquad \mu = 1, ..., \nu$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

5 CRITERIO DE VALOR ESPERADO

El algoritmo de Benders también se aplica a problemas de planeamiento con múltiples escenarios. En estos problemas la estructura de bloques se torna todavía más evidente.



La expansión óptima con criterio de valor esperado se plantea como:

$$\begin{aligned} &\text{Min} && c(x) + \bar{w}(x) \\ &\text{s a} && x \in X \end{aligned} \qquad (5.1)$$

donde $c(x)$ y $\bar{w}(x)$ son respectivamente el costo de inversión y el costo promedio de operación de la alternativa x:

$$\bar{w}(x) = \sum_{m=1}^{M} p_m \, w_m(x) \qquad (5.2)$$

donde p_m es la probabilidad del escenario m. Dada una decisión x^*, el problema operativo para cada escenario m, con $m = 1, \ldots, M$, se plantea como el siguiente problema de optimización:

$$\begin{aligned} w_m(x^*) = \quad &\text{Min} && d_m \, y_m && \text{Variables duales} \\ &\text{s a} && F_m \, y_m \geq h_m - E_m \, x^* && \pi_m^* \\ & && y_m \geq 0 \end{aligned} \qquad (5.3)$$

1119

El corte de Benders asociado a cada problema operativo se obtiene de (5.3):

$$\alpha \geq w_m(x^*) + \lambda_m(x^*)\,(x - x^*), \qquad m = 1, ..., M \tag{5.4}$$

donde $\lambda_m(x^*) = -\pi_m^* E_m$. Como la expresión (5.2) es lineal, el corte de Benders es el promedio de los cortes. Definiendo:

$$\bar{\lambda}(x^*) = \sum_{m=1}^{M} p_m \lambda_m(x^*) \tag{5.5}$$

Entonces:

$$\alpha \geq \bar{w}_m(x^*) + \bar{\lambda}(x^*)\,(x - x^*) \tag{5.6}$$

Substituyendo $\bar{w}(x)$ en (5.1) por los cortes (5.6) generados a cada iteración del algoritmo de descomposición, se obtiene el problema relajado de expansión:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & c(x) + \alpha \qquad (5.7) \\ \text{s a} \quad & \alpha \geq \bar{w}_m(x^\mu) + \bar{\lambda}(x^\mu)\,(x - x^\mu), \qquad \mu = 1, ..., \nu \\ & x \in X \end{aligned}$$

El proceso de descomposición se ilustra en la Figura 5.1:

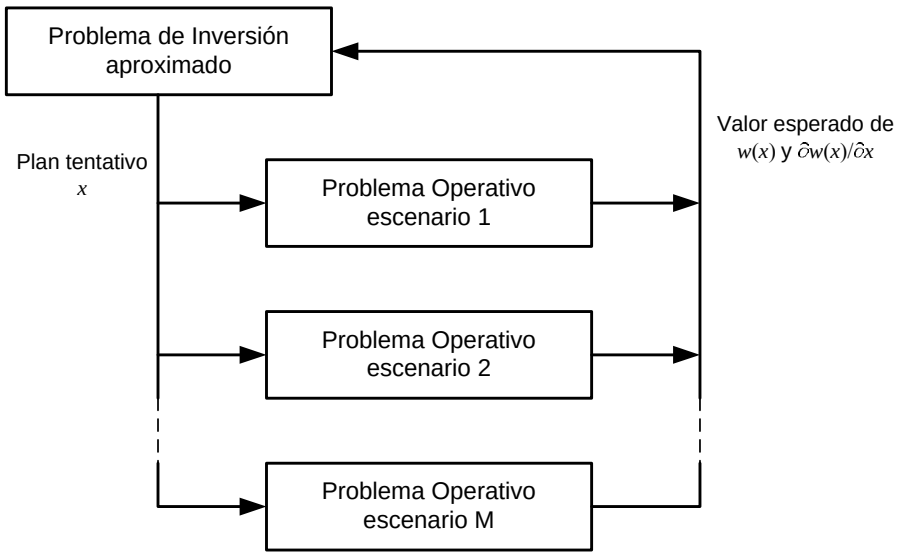


Figura 5.1 - Esquema de Descomposición para Múltiples Escenarios

1120

6 ASPECTOS ADICIONALES DE MODELACIÓN

6.1 Tasa de interés y calculo de los costos de inversión

El modelo recibe como dato de entrada la tasa de interés anual. Si las etapas de decisión de la inversión y/o de la operación no son anuales, entonces las tasas de interés deben ser recalculadas. Por ejemplo, sea tx^A la tasa de interés anual, si la operación es en base mensual la tasa de interés mensual tx^M se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{1}{1+tx^A} = \frac{1}{(1+tx^M)^{12}}$$

Por lo tanto, la tasa de interés mensual es:

$$tx^M = (1 + tx^A)^{1/12} - 1$$

6.1.1 Cálculo de los costos de las decisiones de inversión

Para cada proyecto el modelo lee los siguientes datos:

Costo de inversión (M$):	c_1
Costo de integración eléctrica ($/KW):	c_2
Costo de operación y manutención ($/KW):	c_3
Capacidad instalada (MW)	w
Vida útil (años)	L

Esquema de desembolsos:

Número de desembolsos	N
Año relativo de entrada en operación	n_0
Desembolsos (%)	p_n , $n = 1,\ldots, N$

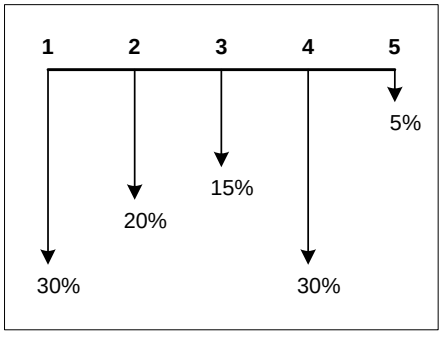


Figura 6.1 – Ejemplo de un esquema de desembolso de un proyecto

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Además se tiene la siguiente información:

Tasa de interés (%)	tx^A
Duración del estudio (años)	T

Para calcular el costo de la decisión de construir cada proyecto en la etapa *t*, se procede de la siguiente manera:

Se refiere el costo de inversión del proyecto más el costo de integración eléctrica al año de entrada en operación utilizando el cronograma de desembolsos.

$$c^{(1)} = (c_1 + \frac{c_2 \times w}{1000}) \times \sum_{n=1}^{N} \frac{p_n}{100} (1+tx^A)^{(n_0 - n)}$$

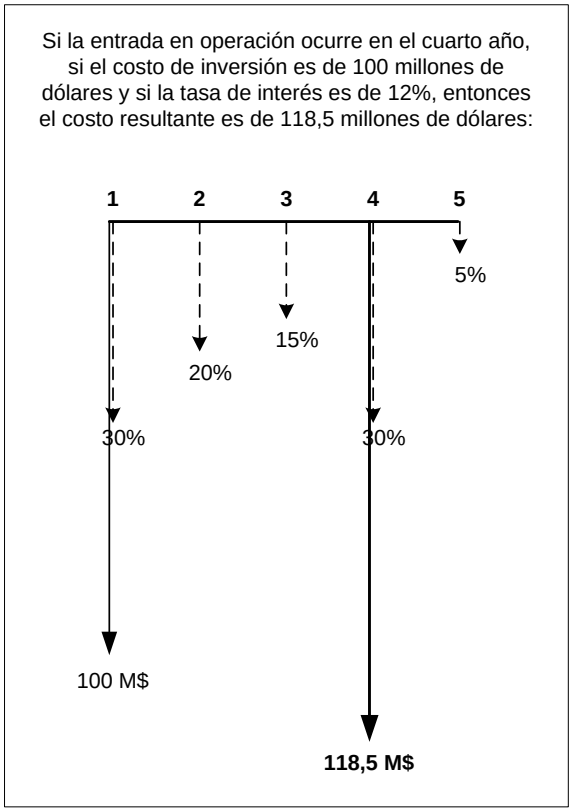


Figura 6.2 – Costo de inversión en la fecha de entrada en operación

Se calcula el costo de inversión anual que representa un flujo de desembolsos periódicos durante la vida útil del equipo y que corresponde al costo de inversión total. A este valor se le suma el costo de operación y mantenimiento.

$$c^{(2)} = c^{(1)} \times \frac{tx^A(1 + tx^A)^L}{(1 + tx^A)^L - 1} + \frac{c_3 \times w}{1000}$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

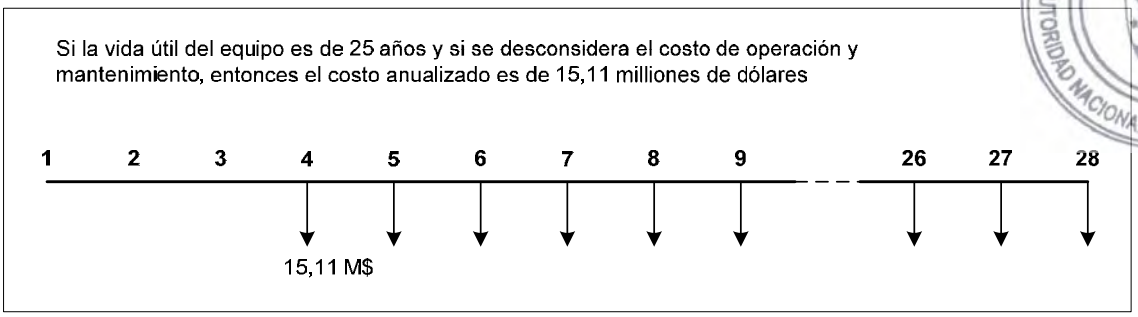


Figura 6.3 – Costo de inversión anual

Se refiere el costo anual al año de la decisión:

$$c^{(3)} = c^{(2)} \times \frac{1}{(1 + tx^{A})^{(n0-1)}}$$

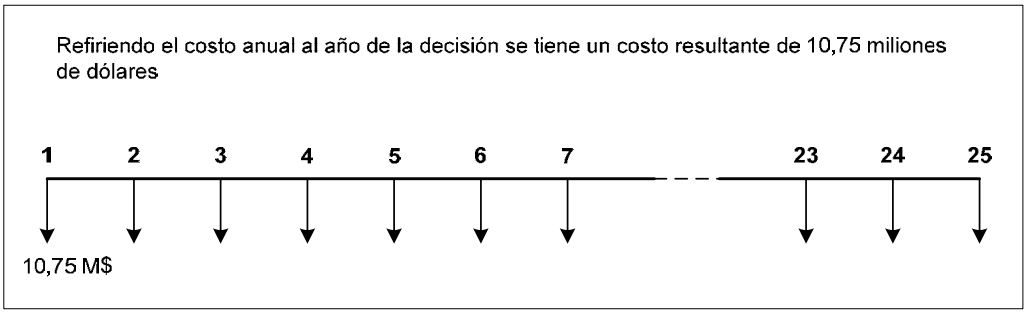


Figura 6.4 – Costo de inversión anual en el año de la decisión

El cálculo del costo de inversión en la etapa *t* considera que los desembolsos anuales:

- se inician en el año de entrada en operación;
- se interrumpen al final del estudio o al término de la vida útil;
- se realizan al final de cada año.

Por lo tanto el costo de inversión en la etapa *t* corresponde al valor presente de una serie finita de desembolsos cuyo número de parcelas es $t' = \min\{T - (t + n_0 - 1) + 1, L\}$. Entonces calculamos el valor presente neto de este flujo de caja.

$$c^{(4)} = c^{(3)} \times \frac{(1 + tx^{A})^{t'} - 1}{tx^{A} \times (1 + tx^{A})^{t'}}$$

1123

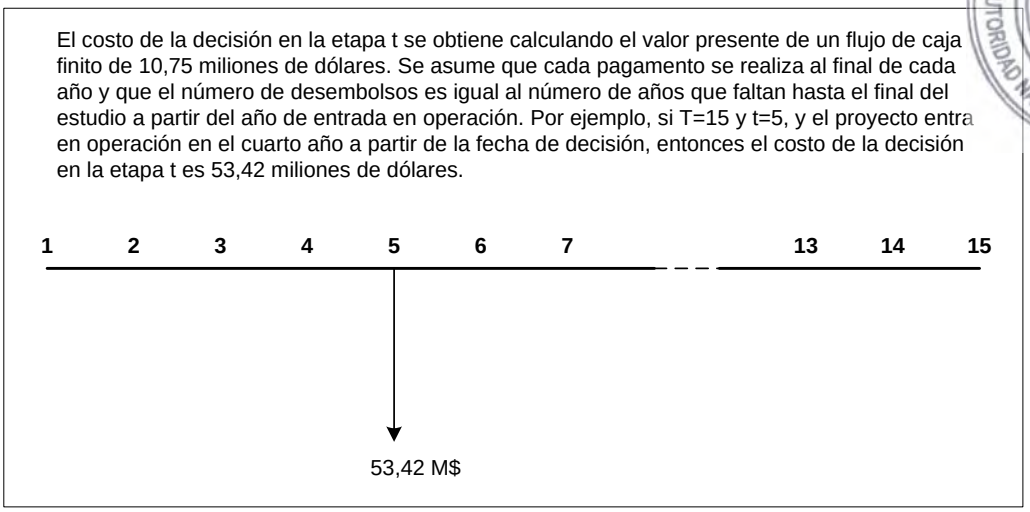


Figura 6.5 – Costo de la decisión en la etapa *t*

De manera a poder comparar las diferentes alternativas de decisión a lo largo de las etapas del estudio todos los costos de las decisiones se refieren al primer año del estudio.

$$c^{(5)} = c^{(4)} \times \frac{1}{(1 + tx^{A})^{(t-1)}}$$

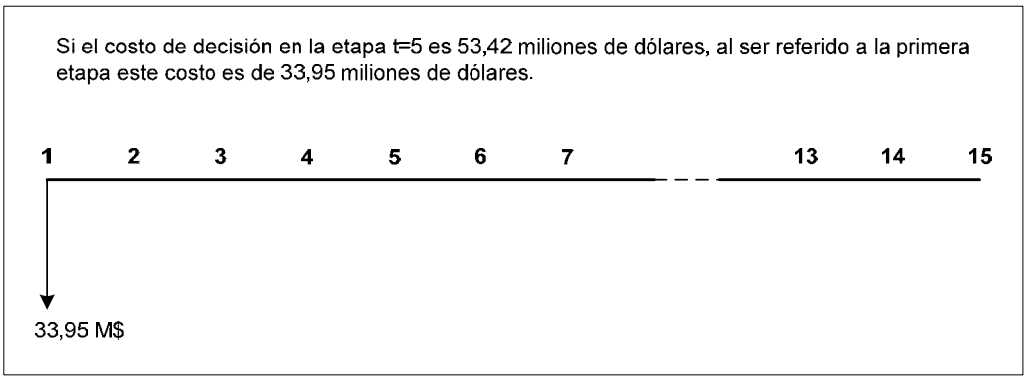


Figura 6.6 – Costo de la decisión en la etapa *t* referido a la primera etapa

6.1.2 Entendiendo el archivo outdisbu.csv

El archivo de salida outdisbu.csv muestra los desembolsos para cada proyecto y para etapa de decisión. Por ejemplo, supongamos un estudio de planeamiento de la expansión de 15 años con tres proyectos candidatos. La tasa de interés considerada es de 12%. El primer proyecto candidato tiene las características del proyecto utilizado en el ejemplo del ítem anterior con la explicación sobre el cálculo de los costos de inversión. Supongamos que la decisión óptima es construir este proyecto en la etapa 5, es decir la entrada en operación en Enero de 2009. Entonces se tendrá un flujo de caja de M$ 15.11 desde el final de ese año hasta el final del estudio. Como fue explicado en el ítem anterior el valor presente de esta inversión es de M$ 33.95. El segundo proyecto tiene

1124

un costo anual de M$ 48.25 y la decisión óptima es su entrada en operación en el tercero año por lo tanto el valor presente es de M$ 247.08. Para el tercer proyecto el costo de inversión anual es de M$ 4.80 y la programación óptima para este proyecto es en el noveno año. De esta manera el valor presente resultante es M$ 8.85. Finalmente se observa que el valor presente del costo de inversión del cronograma óptimo es M$ 289.88. Este valor corresponde al costo de inversión de la última iteración de la descomposición de Benders que aparece en reporte de convergencia en el archivo optgen.log.

Etapa	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Total
Ene-02	0.00	0.00	0.00	0.00
Ene-03	0.00	0.00	0.00	0.00
Ene-04	0.00	48.25	0.00	48.25
Ene-05	0.00	48.25	0.00	48.25
Ene-06	0.00	48.25	0.00	48.25
Ene-07	0.00	48.25	0.00	48.25
Ene-08	0.00	48.25	0.00	48.25
Ene-09	15.11	48.25	0.00	63.36
Ene-10	15.11	48.25	4.80	68.16
Ene-11	15.11	48.25	4.80	68.16
Ene-12	15.11	48.25	4.80	68.16
Ene-13	15.11	48.25	4.80	68.16
Ene-14	15.11	48.25	4.80	68.16
Ene-15	15.11	48.25	4.80	68.16
Ene-16	15.11	48.25	4.80	68.16
Valor presente	33.95	247.08	8.85	289.88

6.2 Restricciones de proyectos asociados

La función de las restricciones de proyectos asociados es representar que un grupo de proyectos tienen una solo decisión de inversión, esto es, o todo lo grupo de proyectos (o ninguno proyecto) es considerado en el cronograma optimo de expansión.

Para la definición de una restricción de proyectos asociados es necesario sola la relación de proyectos cuya decisión de inversión esta relacionada. La formulación matemática de estas restricciones en el modelo de inversión es:

$$y(j_1) = y(j_2), \qquad \forall\, j_1, j_2 \in J_4(l),\ l = 1, ..., N_4$$

donde:

N_4 número de conjuntos de proyectos asociados

$y(t,j)$ suma de las variables de decisión asociadas al proyecto j hasta la etapa t

$$y(t,j) = \sum_{\tau=\underline{t}(j)}^{t} x(\tau,j),\ t \in T$$

$x(t,j)$ variable binaria asociada a la decisión de construir el proyecto j en la etapa t

$J_4(l)$ conjunto de proyectos que participan en la l-ésima restricción de proyectos asociados

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Es importante fijar que este tipo de restricción no relaciona las decisiones de inversión entre dos proyectos en cada una de las etapas, pero en todas las etapas del problema de inversión. Por lo tanto, dos proyectos asociados pueden ser considerados en el cronograma óptimo de inversión en diferentes etapas, desde que ambos sean incluidos. Case se requiera que la decisión de inversión de los proyectos sean relacionadas en cada una de las etapas, esto es, se los proyectos deben entrar en operación en la misma etapa, además de las restricciones de proyectos asociados es necesario también especificar restricciones de precedencia entre los proyectos, que se presenta a continuación.

6.3 Restricciones de precedencia entre proyectos

La función de las restricciones de precedencia entre proyectos es representar restricciones cronológicas para la entrada en operación entre proyectos, por ejemplo, la construcción de nuevas unidades generadoras en un sistema exportador de energía debe estar asociada a la construcción de la línea de transmisión y la entrada en operación de la línea debe anteceder a la entrada en operación de las unidades generadoras.

Los datos necesarios para definir restricciones de precedencia entre proyectos comprenden solamente la definición del conjunto de proyectos que participan de la restricción. La formulación matemática es:

$$y(t,j_{i+1}) - y(t,j_i) \geq 0, \qquad \forall\, j_i \in J_6(l),\ \forall\, t \in T,\ l = 1, ..., N_6$$

donde:

N_6	número de conjuntos de proyectos con precedencia
$y(t,j)$	suma de las variables de decisión asociadas al proyecto j hasta la etapa t $y(t,j) = \sum_{\tau=\underline{t}(j)}^{t} x(\tau,j),\ t \in T$
$x(t,j)$	variable binaria asociada a la decisión de construir el proyecto j en la etapa t
$J_6(l)$	conjunto de proyectos que participan en la l-ésima restricción de precedencia. El orden en que aparecen los proyectos en este conjunto define la relación de precedencia

6.4 Restricciones de proyectos mutuamente exclusivos

La función de las restricciones de proyector mutuamente exclusivos es representar que la decisión de inversión de dos proyectos es mutuamente exclusiva, esto es, solamente uno de los proyectos puede ser considerado en el cronograma optimo de expansión.

Los datos necesarios para definir una de estas restricciones comprenden solamente la definición del conjunto de proyectos que participan de la restricción. La formulación matemática es:

$$\sum_{j \in J_3(l)} y(j) \leq 1, \qquad l = 1, ..., N_3$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

donde,

N_3	número de conjuntos de proyectos mutuamente exclusivos
$y(t,j)$	suma de las variables de decisión asociadas al proyecto j hasta la etapa t

$$y(t,j) = \sum_{\tau=\underline{t}(j)}^{t} x(\tau,j),\ t \in T$$

$x(t,j)$	variable binaria asociada a la decisión de construir el proyecto j en la etapa t
$J_3(l)$	conjunto de proyectos que participan en la l-ésima restricción de proyectos mutuamente exclusivos

6.5 Proyectos de refuerzo

El Optgen permite modelar proyectos de refuerzo, esto es, proyectos que cuando entran en operación substituyen una unidad (térmicas, hidroeléctricas o de interconexión) existente.

Sin pérdida de generalidad, vamos a suponer que solo existe el proyecto j en el estudio y que este es un proyecto de refuerzo. Entonces el problema de inversión es:

$$\text{Min} \quad \sum_{t \in T} c(t,j) \times x(t,j) + \alpha$$

$$\text{s.a} \quad \sum_{t \in T} x(t,j) \le 1$$

Considerando que el proyecto j cuando entra en operación substituye la central existente i, el problema de operación resulta en:

$$w(x^v) = \text{Min} \quad \sum_{t \in T} d(t,i) \times g(t,i) + d(t,j) \times g(t,j) \qquad \text{Variables duales}$$

$$\text{s.a} \quad g(t,i) + g(t,j) = D(t), \qquad \forall\ t \in T$$

$$g(t,i) \le \overline{g}(i) \times (1 - y^v(t,j)), \qquad \forall\ t \in T \qquad \pi^g(t,i)$$

$$g(t,j) \le \overline{g}\,(j) \times y^v(t,j), \qquad \forall\ t \in T \qquad \pi^g(t,j)$$

donde:

$$y^v(t,j) = \sum_{\tau=\underline{t}(j)}^{t} x^v(\tau,j), \qquad t \in T$$

6.5.1 Cálculo del corte de Benders para proyectos de refuerzo

Por facilidad de notación, se rescriben las restricciones de capacidad que dependen de la variable de decisión en la forma padrón de la programación lineal:

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

	Variables duales
$-g(t,i) \geq -\overline{g}(i) \times (1 - y^{v}(t,j))$	$\pi^{g}(t,i)$
$-g(t,j) \geq -\overline{g}(j) \times y^{v}(t,j)$	$\pi^{g}(t,j)$

donde:

$$\frac{\partial w(x)}{\partial x(t,j)}\Big|_{x=x^{v}} = \sum_{\tau=t}^{T} \pi^{g}(t,i)\,\overline{g}(i) + \sum_{\tau=t}^{T} \pi^{g}(t,j)\,(-\overline{g}(j))$$

$$= \overline{g}(i) \sum_{\tau=t}^{T} \pi^{g}(t,i) - \overline{g}(j) \sum_{\tau=t}^{T} \pi^{g}(t,j)$$

6.6 Cronograma de entrada de máquinas

Supongamos que el proyecto de una nueva central térmica *j* tiene un cronograma de entrada en operación, en p.u., para cada año, p_1, p_2, …, p_n. Sea f_t, $t = 1, ..., T$, el valor acumulado, en p.u., del cronograma de entrada en operación del proyecto *j*, esto es:

$$f_t = \sum_{\tau=1}^{t} p_\tau, \qquad \forall\, t \in T$$

Solamente para ilustrar, suponga, sin pérdida de generalidad, que el período del estudio tiene tres años. En este caso, la capacidad de generación del proyecto *j* es:

$$g(1,j) \leq \overline{g}(j) \times x(1,j)$$
$$g(2,j) \leq \overline{g}(j) \times (x(1,j) + x(2,j))$$
$$g(3,j) \leq \overline{g}(j) \times (x(1,j) + x(2,j) + x(3,j))$$

resulta ahora en:

$$g(1,j) \leq \overline{g}(j) \times f_1\, x(1,j)$$
$$g(2,j) \leq \overline{g}(j) \times (f_2\, x(1,j) + f_1\, x(2,j))$$
$$g(3,j) \leq \overline{g}(j) \times (f_3\, x(1,j) + f_2\, x(2,j) + f_1\, x(3,j))$$

o de una forma genérica:

$$g(t,j) \leq \overline{g}(j) \times \sum_{\tau=1}^{t} f_{t-\tau+1}\, x(\tau,j)$$

1128

El ejemplo anterior vale también para proyectos de nuevas centrales hidroeléctricas o nuevas líneas de transmisión. El efecto del cronograma de entrada en operación también debe ser considerado sobre las derivadas (cortes de Benders). Por lo tanto la derivada es:

$$\frac{\partial w(x)}{\partial x_1} = (\pi_1 f_1 + \pi_2 f_2 + \pi_3 f_3 + \ldots + \pi_T f_T)\,\bar{g} = \sum_{\tau=1}^{T} \pi_\tau f_\tau \bar{g}$$

$$\frac{\partial w(x)}{\partial x_2} = (\pi_2 f_1 + \pi_3 f_2 + \pi_4 f_3 + \ldots + \pi_T f_T)\,\bar{g} = \sum_{\tau=2}^{T} \pi_\tau f_{\tau-1} \bar{g}$$

En general:

$$\frac{\partial w(x)}{\partial x_t} = \sum_{\tau=t}^{T} \pi_\tau f_{\tau-t+1} \bar{g}$$

En realidad las expresiones que consideran el efecto del cronograma de entrada en operación son un poco más complicadas pues la discretización de los problemas de inversión y de operación no es la misma, esto es, típicamente, las decisiones de inversión son en base anual, en cuanto que las decisiones de operación son mensuales.

Entonces, considerando la discretización típica para los módulos de operación e inversión, y que el cronograma de entrada en operación es mensual, la capacidad de generación del proyecto *j*, a cada etapa mensual, es:

$$g(1,j) \le \bar{g}(j) \times f_1\, x(1,j)$$

$$g(2,j) \le \bar{g}(j) \times f_2\, x(1,j)$$

…

$$g(12,j) \le \bar{g}(j) \times f_{12}\, x(1,j)$$

$$g(13,j) \le \bar{g}(j) \times (f_{12}\, x(1,j) + f_{13}\, x(2,j))$$

etc.

La expresión general es:

$$g_t \le \bar{g} \times \sum_{\tau=1}^{\frac{t-1}{12}+1} f_{t-12(\tau-1)}\, x_\tau$$

6.7 Cálculo de los costos de referencia

El Optgen calcula para los proyectos un costo de referencia ($/MWh) de la siguiente manera:

1129

Para los proyectos de centrales hidroeléctricas

$$\frac{\text{CIA(M\$)}\times 10^6}{\text{P(MW)}\times\text{FCM(pu)}\times 8760\text{h}}$$

Para los proyectos de centrales térmicas

$$\frac{\text{CIA(M\$)}\times 10^6 + \text{COP(\$/MWh)}\times\text{P(MW)}\times\text{FCM(pu)}\times 8760\text{h}}{\text{P(MW)}\times\text{FCG(pu)}\times 8760\text{ h}}$$

Para los proyectos de intercambio

$$\frac{\text{CIA(M\$)}\times 10^6}{\text{P(MW)}\times\text{FUT(pu)}\times 8760\text{h}}$$

donde:

CIA	Costo de inversión anualizado	M$
COP	Costo operativo	$/MWh
P	Potencia	MW
FCM	Factor de capacidad promedio	pu
FCG	Factor de capacidad garantida	pu
FUT	Factor de utilización	pu

6.8 Cálculo del costo operativo unitario de las centrales térmicas

El costo unitario de las centrales térmicas se calcula de la siguiente manera:

$$\text{TCst}(t,i) = \frac{\text{Fcst}(t,\text{fuel}(i))}{\text{ECnt}(\text{fuel}(i))} \times \text{HR}(i) \times 1000$$

donde

TCst(t,i)	costo unitario de la central i en la etapa t	$/MWh
fuel(i)	indica el combustible de la central térmica i	
Fcst(t,f)	costo unitario del combustible f en la etapa t	$/unit
ECnt(f)	poder calorífico del combustible f	kcal/unit
HR(i)	consumo específico de la central térmica i	kcal/kWh

6.9 Restricciones de emisión en las centrales térmicas

Las restricciones de emisión tienen la función de imponer límites para la producción de energía en las centrales térmicas debido a restricciones ambientales de emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de carbono (CO_2) y dióxido de azufre (SO_2).

1130

Para su representación en el modelo de expansión se requieren datos que relacionen la producción de energía eléctrica en las centrales térmicas con las emisiones de estos gases (coeficientes de emisión que deben ser especificados para cada una de las centrales térmicas). Además, se requiere también el conjunto de centrales térmicas que participan de cada una de las restricciones y los límites de emisión.

La formulación matemática para las restricciones de emisión de NO_x es:

$$\sum_{i \in E_1(l)} e(i,1) \times g(t,i) \leq E_1(t,l), \qquad \forall\ t \in T,\ l = 1, \ldots, NE_1$$

donde,

$E_1(l)$	conjunto de centrales térmicas que participan en la *l*-ésima restricción de emisión de NO_x
NE_1	número de restricciones de emisión de NO_x
$e(i,1)$	factor de emisión de NO_x de la central térmica *i*

La formulación para las restricciones de emisión de SO_2 y CO_2 es similar a las restricciones de emisión de NO_x, pero considerando los conjuntos y coeficientes relacionados a los gases SO_2 y CO_2.

6.10 Restricciones de disponibilidad de combustible para las centrales térmicas

La función de las restricciones de disponibilidad de combustible es imponer límites de generación en un conjunto de centrales térmicas que utilizan un mismo combustible cuya disponibilidad esta limitada.

El conjunto de datos necesario para representar una restricción de disponibilidad se compone del conjunto de centrales térmicas de mismo combustible que participan de cada una de las restricciones de disponibilidad, los datos de consumo específico de las centrales térmicas y los datos de poder calorífico del combustible. Además, se requieren también los datos de límites de disponibilidad del combustible para cada una de las restricciones.

La formulación matemática para las restricciones de disponibilidad es:

$$\sum_{i \in F(l)} \frac{HR(i) \times g(t,i)}{ECnt(fuel(i))} \leq F(t,l), \qquad \forall\ t \in T,\ l = 1, \ldots, NF$$

donde,

$F(t,l)$	límite de disponibilidad del combustible en la *l*-ésima restricción de consumo de combustible en la etapa *t*
$ECnt(f)$	poder calórico del combustible *f*
$fuel(i)$	indica el combustible de la central térmica *i*
$HR(i)$	consumo específico de la central térmica *i*
NF	número de restricciones de consumo del combustible
$g(t,i)$	generación del generador *i* en la etapa *t*

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

7 BIBLIOGRAFÍA

J.F.Benders, “Partitioning procedures for solving mixed variables programming problems”, *Numerische Mathematik*, Vol.4, pp. 238-252, 1962.

B.Gorenstin, J.P.Costa, M.V.F.Pereira, N.M.Campodónico, “Power System Expansion Planning Under Uncertainty”, *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol.8, No.1, 1993.

J.P.Costa, N.M.Campodónico, B.G.Gorenstin, M.V.F.Pereira, "A Model for Optimal Energy Expansion in Interconnected Hydrosystems", 10th PSCC, Austria, 1990.

1132

SDDP – MANUAL DE METODOLOGÍA

Versión 10.2.4

Mayo 2012

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla de Contenido

1 INTRODUCCIÓN 5

2 OPTIMIZACIÓN ESTOCÁSTICA DE SISTEMAS HIDROTÉRMICOS 6

2.1 MODELACIÓN DE LOS COMPONENTES BÁSICOS DEL SISTEMA 6
2.1.1 Plantas térmicas 6
2.1.2 Plantas hidroeléctricas 6
2.1.3 Demanda 8
2.2 PROBLEMA DE DESPACHO HIDROTÉRMICO 8
2.2.1 Características del problema 8
2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 9
2.4 ENFOQUE DE SOLUCIÓN BASADA EN EL ESPACIO DE ESTADOS 11
2.4.1 Costos inmediatos y futuros 11
2.4.2 Despacho hidrotérmico de una etapa 12
2.4.3 Función de costo futuro 12
2.4.4 Representación de la dependencia temporal de los caudales 15
2.5 REPRESENTACIÓN ALTERNATIVA DE LA CORRELACIÓN SERIAL 17
2.6 LIMITACIONES DEL ESQUEMA PDE 18
2.7 EL ESQUEMA DE PD DUAL DP 19
2.7.1 El algoritmo PDDE 19
2.7.2 Esquema de recursión "backward" 21
2.7.3 Cálculo del límite superior 22
2.7.4 Verificación de la optimalidad 24
2.7.5 Nueva iteración 24
2.8 REPRESENTACIÓN DE LA CORRELACIÓN SERIAL EN LA PDDE 24

3 DESPACHO DE UNA ETAPA: FORMULACIÓN BÁSICA 28

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 28
3.2 FUNCIÓN OBJETIVO 28
3.3 RESTRICCIONES OPERATIVAS BÁSICAS 29
3.3.1 Balance hídrico 29
3.3.2 Límites de almacenamiento 30
3.3.3 Turbinamiento mínimo 30
3.3.4 Turbinamiento máximo 30
3.3.5 Producción de energía hidroeléctrica 31
3.3.6 Límites en la generación térmica 31
3.3.7 Suministro de la demanda 32
3.4 FUNCIÓN DE COSTO FUTURO 32

4 RESTRICCIONES OPERATIVAS ADICIONALES – HIDROELÉCTRICA 33

4.1 VERTIMIENTO NO CONTROLABLE 33
4.2 RESTRICCIONES DE SEGURIDAD EN LOS EMBALSES – VOLÚMENES DE ALERTA 33
4.3 RESTRICCIONES DE SEGURIDAD EN LOS EMBALSES – VOLÚMENES MÍNIMOS OPERATIVOS 34
4.4 RESTRICCIONES DE SEGURIDAD EN LOS EMBALSES – VOLÚMENES DE ESPERA 34
4.5 RESTRICCIONES EN EL DESFOGUE TOTAL 34
4.6 RESTRICCIONES DE REGULACIÓN EN CENTRALES DE PASADA 35
4.7 RIEGO 35
4.8 MODELO DE VOLUMEN MUERTO 36
4.9 CANAL DE DESFOGUE 38
4.10 GENERACIÓN EN FUNCIÓN DE LA AFLUENCIA 41
4.11 CURVA DE AVERSIÓN A RIESGO 42

5 RESTRICCIONES OPERATIVAS ADICIONALES – PLANTAS TÉRMICAS 44

5.1 CENTRALES TÉRMICAS CON COSTOS LINEALES POR PARTE 44
5.2 CENTRALES TÉRMICAS *MUST-RUN* 45
5.3 LÍMITES EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE 46

1134

5.4 LÍMITES EN LA TASA DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE 46
5.5 RESTRICCIONES DE GENERACIÓN MÍNIMA PARA GRUPOS DE CENTRALES TÉRMICAS 46
5.6 RESTRICCIONES DE GENERACIÓN 47
5.7 CENTRALES TÉRMICAS MULTI-COMBUSTIBLE 47
5.8 CENTRALES TÉRMICAS TIPO UNIT COMMITMENT 48

6 RESTRICCIONES OPERATIVAS ADICIONALES – RESERVA DE GENERACIÓN 50

6.1 RESERVA RODANTE 50
6.1.1 Reserva rodante para centrales hidroeléctricas 50
6.1.2 Reserva rodante para centrales térmicas 50
6.2 RESTRICCIONES DE RESERVA DE GENERACIÓN 50

7 FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE 52

8 RED DE TRANSPORTE DE ENERGÍA 53

8.1 MODELO DE INTERCONEXIÓN 53
8.1.1 Restricción de suma de intercambios 54
8.2 MODELO DE FLUJO DE POTENCIA LINEALIZADO 54
8.2.1 Primera ley de Kirchhoff 54
8.2.2 Segunda ley de Kirchhoff 55
8.2.3 Límites en los flujos en los circuitos 56
8.2.4 Formulación compacta 56
8.2.5 Representación de los enlaces DC 57
8.2.6 Límites de importación y exportación entre áreas eléctricas 59
8.2.7 Restricción de suma de flujo en circuitos 59
8.3 REPRESENTACIÓN DE LAS PÉRDIDAS: PROCEDIMIENTO LINEALIZADO ITERATIVO 60
8.3.1 Modelo de pérdidas de transmisión 60
8.3.2 Despacho con la red de transmisión 60
8.3.3 Algoritmo de solución 61
8.4 REPRESENTACIÓN DE LAS PÉRDIDAS: PROCEDIMIENTO LINEALIZADO DIRECTO 65
8.4.1 Problema de despacho de una etapa sin la representación de las pérdidas 65
8.4.2 Representación lineal por partes de las pérdidas en los circuitos 67
8.4.3 Determinación del número de segmentos K(m) 69
8.4.4 Resumen de la implementación con y sin pérdidas 72

9 DISPONIBILIDAD Y TRANSPORTE DE GAS NATURAL 73

9.1 PRODUCCIÓN DE GAS 73
9.1.1 Costos de producción 73
9.1.2 Límites de producción 73
9.2 TRANSPORTE DE GAS 74
9.2.1 Costos de transporte en los gasoductos 74
9.2.2 Límite de flujo en los gasoductos 74
9.3 BALANCE TÉRMICO EN LA SIMULACIÓN DE LA RED DE GAS 75

10 PLANTAS TÉRMICAS CON COSTO DE EMISIÓN DE CO_2 76

11 CLASIFICACIÓN DE LAS RESTRICCIONES 77

12 DICCIONARIO DE VARIABLES 78

13 BIBLIOGRAFÍA 83

A. PROGRAMACIÓN DINÁMICA DUAL ESTOCÁSTICA 84

A.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 84
A.2 PASOS DEL ALGORITMO SDDP 85
A.2.1 Selección del conjunto inicial de estados 85
A.2.2 Cálculo de la función aproximada de costo futuro 85
A.2.3 Cálculo del límite inferior 88
A.2.4 Cálculo del límite superior 89
A.2.5 Verificación de la optimalidad 91

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

B. MODELO ESTOCÁSTICO DE CAUDALES 92

B.1 OBJETIVO 92
B.2 MODELACIÓN EN UNA VARIABLE PARA SECUENCIAS DE CAUDALES AFLUENTES A UN ÚNICO EMBALSE 92
B.2.1 El Modelo ARP(1) 92
B.2.2 Modelo de ajuste 97
B.2.3 Verificación del modelo 97
B.3 MODELO MULTIVARIADO PARA MÚLTIPLES EMBALSES 98
B.4 GENERACIÓN SINTÉTICA DE CAUDALES 99

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1 INTRODUCCIÓN

Este informe presenta los lineamientos conceptuales del algoritmo de programación dinámica estocástica dual, utilizado en el modelo SDDP.

Se describen las variables de cada ecuación en tablas con cuatro columnas:

Nombre	Descripción	Unidad	Tipo
$v_{t+1}(i)$	volumen de la central *i* en el inicio de la etapa *t*	hm^3	V (variable de decisión) o D (dato de entrada)

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2 OPTIMIZACIÓN ESTOCÁSTICA DE SISTEMAS HIDROTÉRMICOS

2.1 Modelación de los componentes básicos del sistema

2.1.1 Plantas térmicas

En sistemas puramente térmicos el costo operativo de cada central depende básicamente de su costo de combustible. Por lo tanto, se representa una planta térmica por su costo operativo unitario $\{c_j, j = 1, \ldots, J\}$ ($/MWh) y su capacidad de generación:

$$g_t(j) \leq \overline{g}(j) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J \tag{2.1}$$

donde:

j	indexa las plantas térmicas		
J	número de plantas		
$g_t(j)$	energía producida por la planta j en la etapa t	MWh	V
$\overline{g}(j)$	capacidad de generación de la planta j	MWh	D

2.1.2 Plantas hidroeléctricas

La Figura 2.1 muestra el diagrama esquemático de una planta hidroeléctrica.

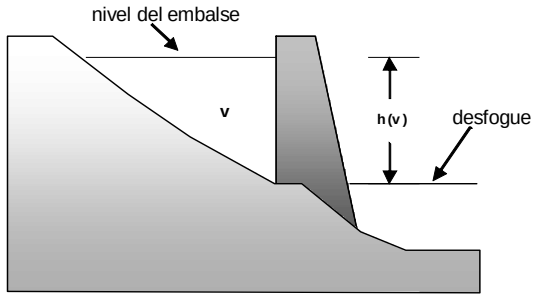


Figura 2.1 – Planta hidroeléctrica con embalse

La operación de la planta se representa a través de las siguientes ecuaciones:

2.1.2.1 Balance hídrico

Representa el enlace en etapas consecutivas, como se ilustra en la Figura 2.2: el almacenamiento al final de la etapa t (inicio de la etapa t+1) es igual al almacenamiento inicial menos el desfogue total (turbinamiento, vertimiento y riego) más el volumen afluente (caudales laterales más el desfogue de las plantas aguas arriba):

$$v_{t+1}(i) = v_t(i) - u_t(i) - s_t(i) + a_t(i) - r_t(i) + \delta r_t(i) + \sum_{m \in U(i)} [u_t(m) + s_t(m)] \tag{2.2}$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

para $i = 1, \ldots, I$

donde:

i	indexa las plantas hidroeléctricas		
I	número de plantas		
$v_{t+1}(i)$	volumen almacenado en la planta i al final de la etapa t	m^3	V
$v_t(i)$	volumen almacenado en la planta i en el inicio de la etapa t	m^3	D
$a_t(i)$	caudal lateral afluente a la planta i en la etapa t	m^3	D
$r_t(i)$	riego en la planta i en la etapa t	m^3	D
$\delta r_t(i)$	violación del riego de la planta i en la etapa t	m^3	D
$u_t(i)$	volumen turbinado en la etapa t	m^3	V
$s_t(i)$	volumen vertido en la etapa t	m^3	V
$m \in u(i)$	conjunto de plantas inmediatamente aguas arriba de la planta i		

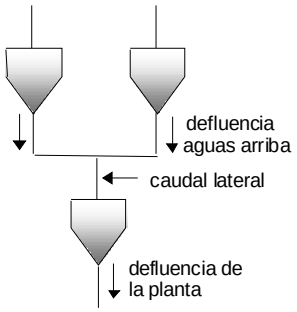


Figura 2.2 – Balance hídrico

2.1.2.2 Límites en el almacenamiento y en el desfogue

$$v_t(i) \leq \overline{v}(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (2.3)$$

$$u_t(i) \leq \overline{u}(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (2.4)$$

donde:

$\overline{v}(i)$	Capacidad de almacenamiento de la planta i	m^3	D
$\overline{u}(i)$	Capacidad de turbinamiento de la planta i	m^3	D

2.1.2.3 Producción de energía

Las plantas hidroeléctricas convierten la energía potencial del agua almacenada en energía cinética, la cual se usa para mover las turbinas acopladas a generadores. La energía producida por el turbinamiento de u m^3 se calcula por:

$$g_t(i) = \rho(v_t(i)) \times u_t(i) \qquad (2.5)$$

donde:

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$g_t(i)$	energía generada en la central hidroeléctrica *i*, en la etapa *t*	MWh	V
$\rho(v_t(i))$	coeficiente de producción de la central hidroeléctrica *i*	MWh/m^3	D
$u_t(i)$	turbinamiento de la central hidroeléctrica *i*, en la etapa *t*	m^3	V

El coeficiente de producción $\rho(v)$ a su vez se calcula por:

$$\rho(v_t(i)) = \eta(i) \times \phi \times \gamma \times h(v_t(i)) \quad (2.6)$$

donde:

$\eta(i)$	eficiencia del conjunto turbina/generador de la hidroeléctrica *i*		D
ϕ	masa específica del agua	kg/m^3	D
γ	factor gravitacional	m/s^2	D
$h(v_t(i))$	altura de caída neta (m) – diferencia entre el nivel del embalse de la hidroeléctrica *i* y el nivel aguas abajo – ver Figura 2.1)	m	D

2.1.3 Demanda

La demanda de energía eléctrica se representa a través de una restricción en que la suma de la energía producida (en las centrales térmicas e hidroeléctricas) debe ser igual a la demanda (mensual o semanal), es decir:

$$\sum_{j=1}^{J} g_t(j) + \sum_{j=1}^{I} \rho(v_t(i)) \times u_t(i) = d_t$$

d_t	Demanda (mensual o semanal) de energía eléctrica	MWh	D

2.2 Problema de despacho hidrotérmico

2.2.1 Características del problema

El objetivo del despacho hidrotérmico es determinar la secuencia de desfogues de las plantas hidroeléctricas que minimice el valor esperado del costo operativo total (dado por el costo de combustible más las penalizaciones por racionamiento) a lo largo del período de estudio. Como muestra la Figura 2.3, este problema se puede representar como un árbol de decisiones.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

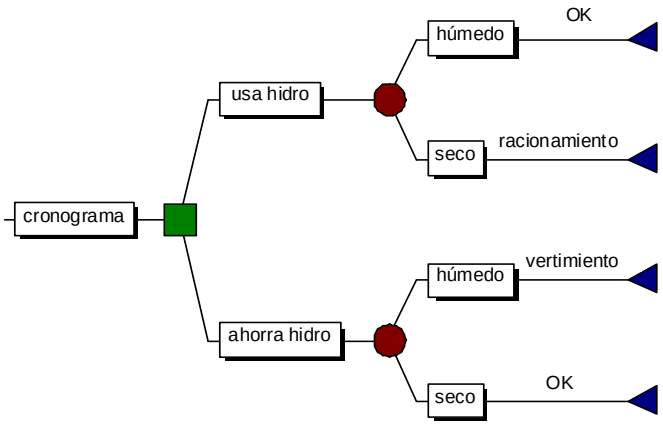


Figura 2.3 – Proceso de decisión para el despacho hidrotérmico

Como muestra la figura, el operador tiene las opciones de usar la energía hidroeléctrica hoy, y con esto reducir los costos de la energía térmica complementar, o de almacenarla para usarla en la próxima etapa. Si la decisión hoy es utilizar la energía de base hidroeléctrica y en el futuro los caudales son altos – lo que permite llenar los embalses – la operación se dije eficiente. Sin embargo, si ocurre una sequía en el futuro, los embalses no se recuperarán, y será necesario utilizar generación térmica más cara, o hasta mismo interrumpir el suministro de la demanda.

Por otro lado, si la decisión de hoy es almacenar el agua para uso futuro a través del uso de más generación térmica, y los caudales futuros son altos será necesario verter el agua, lo que significa un desperdicio de energía. Sin embargo, se ocurre una sequía en el futuro, el almacenamiento se usará para evitar la generación más cara o un racionamiento de energía.

2.3 Formulación del problema

La Figura 2.4 muestra la formulación del despacho hidrotérmico estocástico para el caso de una planta y un árbol de caudales con tres etapas.

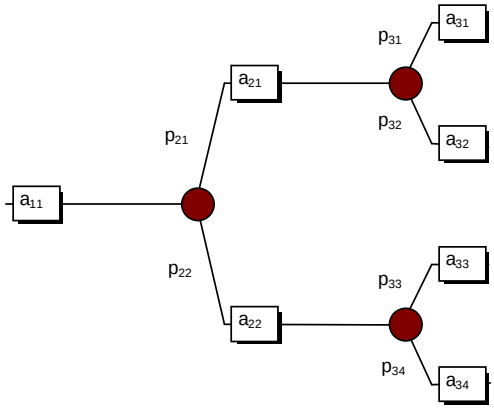


Figura 2.4 – Árbol de escenarios de caudales

donde:

a_{ts}	caudal en la etapa t, escenario s	m^3	D

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

p_{ts}	probabilidad condicionada del escenario *s* de caudal en la etapa *t*	p.u.	D

El problema de despacho estocástico se formula como:

$$\text{Min} \quad c_1(u_{11}) + p_{21}\,[c_2(u_{21}) + p_{31}c_3(u_{31}) + p_{32}c_3(u_{32})] + p_{22}\,[c_2(u_{22}) + p_{33}c_3(u_{33}) + p_{34}c_3(u_{34})] \qquad (2.7)$$

sujeto a

(a) restricciones de balance hídrico

$$v_{21} = v_{11} - u_{11} - s_{11} + a_{11}$$
$$v_{31} = v_{21} - u_{21} - s_{21} + a_{21}$$
$$v_{41} = v_{31} - u_{31} - s_{31} + a_{31}$$
$$v_{42} = v_{31} - u_{32} - s_{32} + a_{32}$$
$$v_{32} = v_{21} - u_{22} - s_{22} + a_{22}$$
$$v_{43} = v_{32} - u_{33} - s_{33} + a_{33}$$
$$v_{44} = v_{32} - u_{34} - s_{34} + a_{34}$$

(b) restricciones de almacenamiento y desfogue

$v_{t+1,s} \le \overline{v}$; $\quad u_{ts} \le \overline{u}$ para todas las etapas *t*; todos los escenarios *s*

donde:

u_{ts}	decisión operativa de la planta hidroeléctrica (volumen turbinado) en la etapa *t*, escenario *s*	m^3	V
$c_t(u_{ts})$	costo de la generación térmica necesaria para complementar la decisión hidroeléctrica	$	V
$v_{t+1,s}$	nivel de almacenamiento del embalse al final de la etapa *t*, escenario *s*	m^3	V
s_{ts}	volumen vertido en la etapa *t*, escenario *s*	m^3	V

La función de complementación térmica $c_t(u_{ts})$ se representa implícitamente a través de la solución del siguiente problema de programación lineal (PL):

$$c_t(u_{ts}) = \quad \text{Min} \quad \sum_{j=1}^{J} c(j) \times g_t(j) \qquad (2.8)$$

sujeto a

(c) restricciones del suministro de la demanda

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$$\sum_{j=1}^{J} g_t(j) = d_t - \rho \times u_{ts}$$

(d) restricciones de capacidad de generación térmica

$$g_t(j) \le \overline{g}(j) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J$$

donde:

j	indexa las plantas térmicas		
J	número de plantas		
$c(j)$	costo operativo de la planta j	\$/MWh	D
$g_t(j)$	producción de energía de la planta j en la etapa t	MWh	V
$\overline{g}(j)$	capacidad de producción de la planta j	MWh	D
d_t	demanda en la etapa t	MWh	D
ρ	coeficiente de producción de la planta hidroeléctrica (en este ejemplo es una constante)	MWh/m^3	D

En teoría, se puede resolver el problema (2.8) con algoritmos convencionales de programación lineal (LP). Sin embargo, la dimensión del problema para sistemas reales es demasiado grande pues se modelan docenas de plantas hidroeléctricas y el horizonte de planificación es de varios años. La razón es que el número de ramas en el árbol de decisiones aumenta exponencialmente con el número de etapas del estudio. Esta limitación de las formulaciones basadas en los árboles de decisión ha motivado el desarrollo de esquemas de solución basados en el *espacio de estados*, que se describen a continuación.

2.4 Enfoque de solución basada en el espacio de estados

2.4.1 Costos inmediatos y futuros

Como muestra la Figura 2.5, el problema de despacho se descompone en varios subproblemas de una etapa, donde el objetivo es minimizar la suma de los costos operativos *inmediatos* y *futuros*.

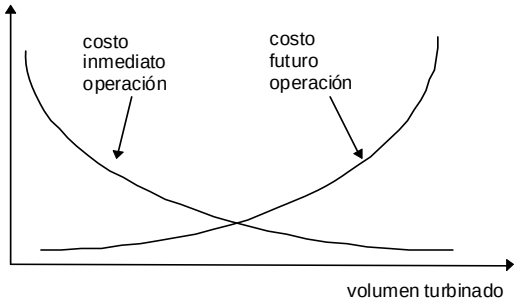


Figura 2.5 – Costos inmediatos y futuros x volumen turbinado

1143

La función de costo inmediato (FCI) corresponde a la función de complementación térmica $c_t(u_t)$ discutida en la sección anterior. Se observa en la Figura que el monto (y costo) de esta complementación térmica disminuye con el aumento del volumen turbinado. A su vez, la función de costo futuro (FCF) refleja el valor esperado del costo de la generación térmica de la etapa $t+1$ hasta el final del periodo de estudio. Se observa que la FCF aumenta con el aumento del volumen turbinado, pues menos energía hidroeléctrica estará disponible en el futuro para desplazar la generación térmica.

2.4.2 Despacho hidrotérmico de una etapa

Dado el almacenamiento inicial v_t y la función de costo futuro $\alpha_{t+1}(v_{t+1})$, el problema de despacho de una etapa se formula como:

$$z_t = \text{Min} \quad c_t(u_t) + \alpha_{t+1}(v_{t+1}) \tag{2.9}$$

sujeto a

$$v_{t+1} = v_t - u_t - s_t + a_t$$

$$v_{t+1} \leq \overline{v}$$

$$u_t \leq \overline{u}$$

Diferente del problema de optimización estocástico (2.8) que es muy grande, el problema de despacho de una solo etapa (2.9) se puede resolver con facilidad a través de técnicas estándar de programación lineal (LP).

2.4.3 Función de costo futuro

2.4.3.1 Enumeración de todos los estados futuros

El cálculo de la función de costo futuro es el tema clave de este esquema de espacio de estados. En teoría, $\alpha_{t+1}(v_{t+1})$ se podría calcular a través de una *simulación* de la operación del sistema en el futuro para diferentes valores iniciales de almacenamiento, como se ilustra en la Figura 2.6 a continuación.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 1144

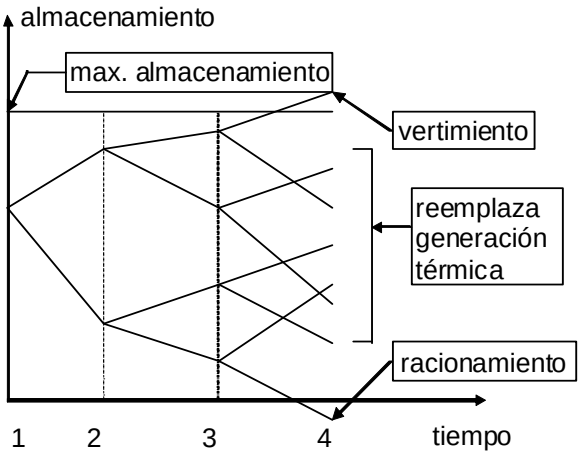


Figura 2.6 – Cálculo de la FCF a través de simulaciones operativas

Sin embargo, este esquema de "fuerza bruta" tiene las mismas desventajas computacionales que la formulación del problema a través de un árbol de escenarios. Un esquema más eficiente de realizar este cálculo es la recursión de *programación dinámica estocástica* (PDE), que se describe a continuación:

2.4.3.2 Recursión de PDE

a) Para cada etapa *t* (típicamente una semana o mes) se definen un conjunto de *estados del sistema* indexados por *m* = 1, ..., M; por ejemplo, niveles de almacenamiento en 100%, 90%, etc. hasta 0%. La Figura 2.7 ilustra la definición de los estados del sistema para uno solo embalse. Observe que se supone conocido el estado inicial (el nivel de almacenamiento en el inicio de la primera etapa).

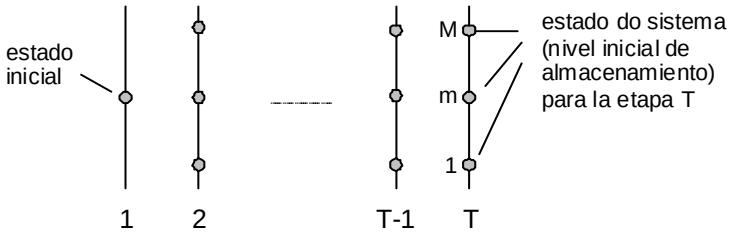


Figura 2.7 – Definición de los estados del sistema

b) Empezando de la *última* etapa, T, resuelva el problema de despacho de una etapa (2.9) suponiendo que el almacenamiento inicial es el primer valor del conjunto definido en el paso (a) – por ejemplo, 100%. Dado que se está en la última etapa, la función de costo futuro es igual a cero. Para tomar en cuenta la incertidumbre hidrológica, resuelva el problema de despacho para K *escenarios* de caudales, que representan los distintos valores posibles de afluencias en la etapa. La Figura 2.8 ilustra el procedimiento.

1145

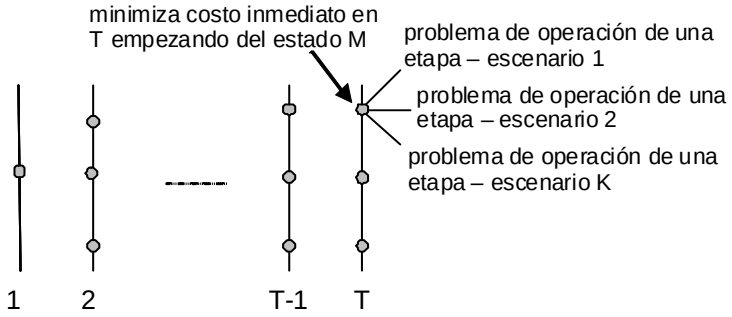


Figura 2.8 – Cálculo de la estrategia óptima – última etapa

c) Calcule el valor esperado del costo operativo asociado al nivel de almacenamiento 100% como el promedio de los costos de los K subproblemas de una etapa. Con esto se obtiene el primer punto de la función de costo futuro para la etapa T-1, $\alpha_T(v_T)$. Repita el procedimiento de cálculo del valor esperado del costo operativo para cada uno de los estados de almacenamiento inicial en la etapa T. Interpole los costos entre los estados calculados y produzca la FCF $\alpha_T(v_T)$ para la etapa T-1 (ver Figura 2.9).

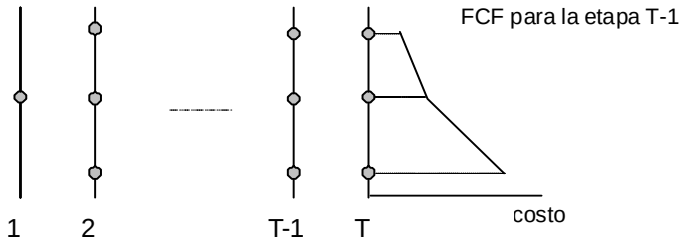


Figura 2.9 – Cálculo de la FCF para la etapa T-1

d) Repita el procedimiento para cada uno de los estados seleccionados de la etapa T-1, como se muestra en la Figura 2.10. Observe que el objetivo ahora es minimizar la suma del costo operativo inmediato de la etapa T-1 más el valor esperado del costo futuro, dado por la FCF calculada en el paso anterior.

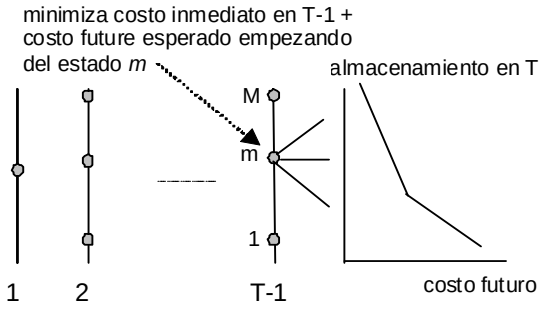


Figura 2.10 – Cálculo de los Costos Operacionales para la Etapa T-1 y FCF calculada en la etapa T

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

e) Repita el procedimiento del paso (d) para las demás etapas T-2, T-3 etc. hasta la primera etapa.

2.4.3.3 Implementación del esquema SDP

Inicialice la FCF de la última etapa $\alpha_{t+1}(v_t) \leftarrow$

Repita para t = T, T-1, …, 1

Repita para cada valor de almacenamiento $v_t = v_t^1, \ldots, v_t^m, \ldots, v_t^M$

Repita para cada escenario de caudales $a_t = a_t^1, \ldots, a_t^k, \ldots, a_t^K$

Resuelva el problema de despacho (2.9) para v_t^m y caudal a_t^k:

$$\alpha_t^k(v_t^m) = \quad \text{Min} \quad c_t(u_t) + \alpha_{t+1}(v_{t+1}) \qquad (2.10)$$

sujeto a

$$v_{t+1} = v_t^m - u_t - s_t + a_t^k$$

$$v_{t+1} \le \overline{v}$$

$$u_t \le \overline{u}$$

Fin del "loop"

Calcular los costos operativos considerando todos los escenarios de caudales:

$$\alpha_t(v_t^m) = \sum_{k=1}^{K} p_k \times \alpha_t^k(v_t^m)$$

Fin del "loop"

Crear una función de costo futuro $\alpha_t(v_t)$ para la etapa anterior por interpolación de los valores discretos $\{\alpha_t(v_t^m), m = 1, \ldots, M\}$

Fin del "loop"

2.4.4 Representación de la dependencia temporal de los caudales

La mayor parte de los caudales presenta una correlación serial, esto es, si el caudal del mes pasado fue más "seco" que el promedio, existe una tendencia de que el caudal del mes corriente también o sea. Esto se debe al efecto de los acuíferos subterráneos, que funcionan como "capacitores" (la tasa de vaciado del acuífero depende del volumen total absorbido en el pasado). Esta correlación se puede representar por una cadena de Markov, donde p_{kl} es la probabilidad de transición del caudal a_t^k en la etapa t para el caudal a_{t+1}^l en la etapa t+1:

t+1→ t↓	a_{t+1}^1	…	a_{t+1}^l	…	a_{t+1}^L

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$t+1\rightarrow$ $t\downarrow$	a_{t+1}^{1}	…	a_{t+1}^{l}	…	a_{t+1}^{L}
a_t^1	p_{11}	…	p_{1l}	…	p_{1L}
…	…	…	…	…	…
a_t^k	p_{k1}	…	p_{kl}	…	p_{kL}
…	…	…		…	
a_t^K	p_{K1}	…	p_{Kl}	…	p_{KL}

La función de costo futuro en el esquema PDE tiene ahora dos variables de estado: el almacenamiento en el inicio de la etapa t y el caudal a lo largo de la misma etapa. La implementación de la PDE con dos variables de estado se presenta a continuación:

Inicialice la función de costo futuro de la última etapa $\alpha_{T+1}(v_T,a_T) \leftarrow 0$

Repita para t = T, T-1, …, 1

Repita para cada nivel de almacenamiento $v_t = v_t^1, \ldots, v_t^m, \ldots, v_t^M$

Repita para cada escenario de caudales $a_t = a_t^1, \ldots, a_t^k, \ldots, a_t^K$

Resuelva el problema de despacho para el volumen inicial v_t^m y afluencia a_t^k donde el objetivo es minimizar la suma del costo inmediato más el valor esperado del costo futuro, calculado para todas las transiciones de a_t^k para $\{a_{t+1}^l\}$ en la próxima etapa (Figura 2.11):

$$\alpha_t(v_t^m,a_t^k) = \quad \text{Min} \quad c_t(u_t) + \sum_{l=1}^{L} p_{kl} \times \alpha_{t+1}(v_{t+1}^k,a_{t+1}^l) \qquad (2.11)$$

sujeto a

$$v_{t+1}^k = v_t^m - u_t - s_t + a_t^k$$

$$v_{t+1}^k \le \overline{v}$$

$$u_t \le \overline{u}$$

Fin del "loop"

Fin del "loop"

Construya la función de costo futuro $\alpha_t(v_t,a_t)$ para la etapa anterior interpolando los valores calculados $\{\alpha_t(v_t^m,a_t^k)$, m = 1, ..., M; k = 1, ..., K$\}$

Fin del "loop"

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

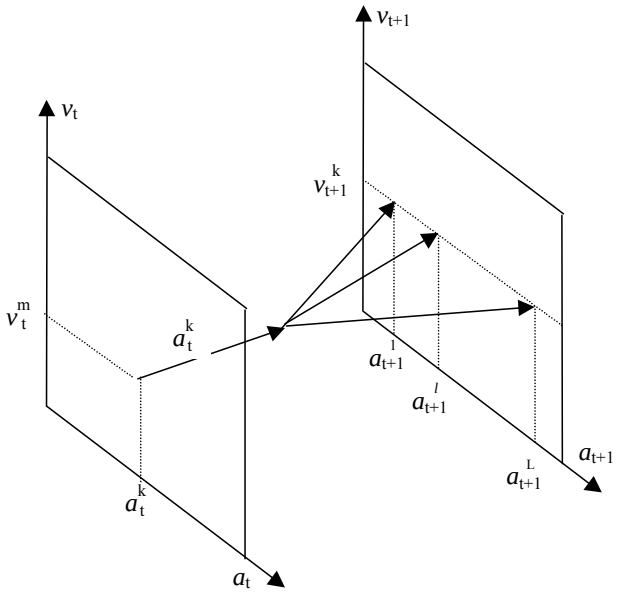


Figura 2.11 – PDE con a_t como variable de estado

2.5 Representación alternativa de la correlación serial

Una manera alternativa – y equivalente en términos matemáticos – de representar las correlaciones seriales es usar como variable de estado el caudal de la etapa *anterior*, a_{t-1} (Figura 2.12). El procedimiento pasa a ser

Inicialice la función de costo futuro de la última etapa $\alpha_{T+1}(v_T, a_{T-1}) \leftarrow 0$

Repita para t = T, T-1, …, 1

Repita para cada nivel de almacenamiento $v_t = v_t^1, \ldots, v_t^m, \ldots, v_t^M$

Repita para cada escenario de caudales *anteriores* $a_{t-1} = a_{t-1}^1, \ldots, a_{t-1}^k, \ldots, a_{t-1}^K$

Repita para cada caudal *condicionado* en t: a_{t-1}^k: $a_t = a_t^1, \ldots, a_t^l, \ldots, a_t^L$

Resuelva el despacho para los valores para v_t^m y a_t^l:

$$\alpha_t^l(v_t^m, a_{t-1}^k) = \quad \text{Min} \quad c_t(u_t) + \alpha_{t+1}(v_{t+1}^l, a_t^l) \qquad (2.12)$$

sujeto a

$$v_{t+1}^l = v_t^m - u_t - s_t + a_t^l$$

$$v_{t+1}^l \leq \overline{v}$$

$$u_t \leq \overline{u}$$

Fin del "loop"

1149

Calcule el costo operativo esperado sobre todos los escenarios de caudales:

$$\alpha_t(v_t^m, a_{t-1}^k) = \sum_{l=1}^{L} p_{kl} \times \alpha_t^l(v_t^m, a_{t-1}^k)$$

Fin del "loop"

Fin del "loop"

Construya la función de costo futuro $\alpha_t(v_t, a_{t-1})$ para la etapa anterior interpolando los valores calculados $\{\alpha_t(v_t^m, a_{t-1}^k), m = 1, \ldots, M; k=1, \ldots, K\}$.

Fin del "loop"

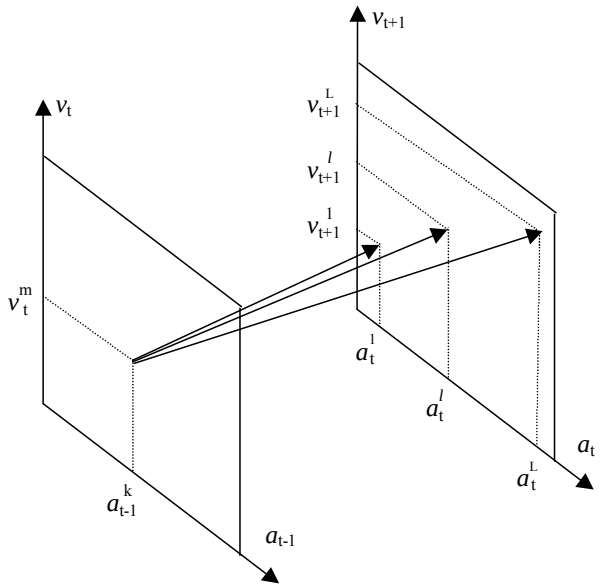


Figura 2.12 – PDE con a_{t-1} como variable de estado

2.6 Limitaciones del esquema PDE

El esquema PDE ha sido usado por varios años en los países con sistemas hidroeléctricos. Sin embargo, la recursión de PDE requiere la enumeración de todas las *combinaciones* de los valores del almacenamiento inicial y de los caudales anteriores. Como consecuencia, el esfuerzo computacional aumenta exponencialmente con el número de embalses. Este crecimiento (conocido como la "maldición de la dimensionalidad" de la programación dinámica) se ilustra en el Tabla 2.1, que muestra el número de combinaciones con el número de embalses, suponiendo que los niveles de los embalses y de los caudales se representan por 20 valores cada.

Tabla 2.1 – Maldición de la dimensionalidad

número de embalses	número de estados

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

número de embalses	número de estados
1	20^2 = 400
2	20^4 = 160 mil
3	20^6 = 64 millones
4	$20^8 \approx$ 25 mil millones
5	$20^{10} \approx$ 10 billones

Esta limitación computacional llevó al desarrollo de esquemas aproximados de solución tales como la agregación de los embalses y la programación dinámica con aproximaciones sucesivas, donde la política operativa de cada embalse se calcula en separado, suponiendo conocidas las políticas para los demás embalses.

El enfoque utilizado en el modelo SDDP se basa en una técnica de representación analítica de la función de costo futuro, conocida como programación dinámica dual estocástica (PDDE). El esquema PDDE no requiere la discretización previa del espacio de estados, lo que alivia el esfuerzo computacional de la recursión de PD estocástica. La PDDE se aplicó a docenas de países en las Américas, Europa, Eurasia y Asia-Pacífico.

2.7 El esquema de PD Dual DP

2.7.1 El algoritmo PDDE

2.7.1.1 Aproximación lineal por partes de la función de costo futuro

El esquema PDDE se basa en el hecho que la FCF se puede representar como una función lineal por partes, esto es, no es necesario crear una tabla con interpolaciones. Además, se muestra que la inclinación de la FCF al rededor de un dado estado se obtiene analíticamente de los multiplicadores Simplex asociados a la solución óptima del problema de despacho de una etapa (2.9). La Figura 2.13 ilustra el cálculo por PDDE del costo operativo promedio y de la inclinación de la FCF para la última etapa, estado inicial = 100% (paso (c) del procedimiento tradicional de PDE).

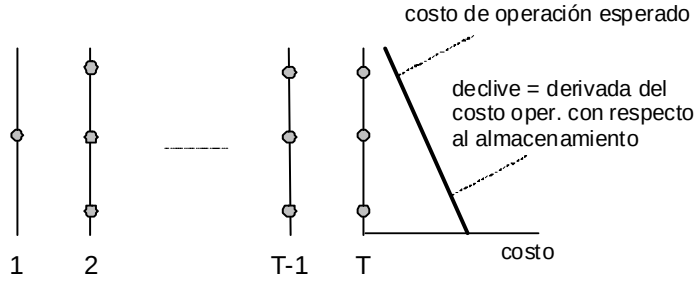


Figura 2.13 – PDDE – Cálculo del primer segmento lineal de la FCF

Se muestra a continuación el problema de despacho de la última etapa (observe que la FCF para esta etapa, $\alpha_{T+1}(v_{T+1})$, se inicializa como igual a cero):

1151

$$z_T = \text{Min} \quad c_T(u_T) \qquad \text{multiplicadores} \qquad (2.13)$$

sujeto a

$$v_{T+1} = v_T - u_T - s_T + a_T \qquad \pi_h$$

$$v_{T+1} \le \overline{v} \qquad \pi_v$$

$$u_T \le \overline{u} \qquad \pi_u$$

De la teoría de la programación lineal, se sabe que los multiplicadores asociados a cada restricción del problema (2.13) en su solución óptima representan la derivada del costo óptimo z_T con respecto a una perturbación en el lado derecho de la restricción. En particular, el multiplicador asociado a la ecuación de balance hídrico, π_h, representa la derivada de z_T con respecto a una variación en el almacenamiento inicial v_T:

$$\pi_h = \partial z_T / \partial v_T \qquad (2.14)$$

Se observa en la Figura 2.13 que la expresión (2.14) corresponde a la inclinación de la FCF para la etapa T-1. El segmento lineal se puede interpretar como una expansión en series (hasta el primer término) de la FCF alrededor del almacenamiento inicial v_T.

La Figura 2.14 muestra el cálculo del costo operativo y de las inclinaciones de la FCF para cada estado en la etapa T. Se observa que la FCF $\alpha_T(v_T)$ de la etapa T-1 es una superficie lineal por partes, donde para cada punto se selecciona el segmento con el costo más alto ("convex hull").

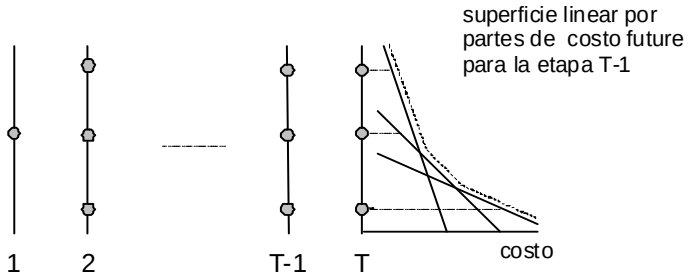


Figura 2.14 – Construcción de una FCF lineal por partes para la etapa T-1

El despacho hidrotérmico para la etapa anterior T-1 se representa como el siguiente problema de programación lineal:

$$\alpha_{T-1}(v_{T-1}) = \text{Min} \quad c_{T-1}(u_{T-1}) + \alpha_T$$

sujeto a (2.15)

$$v_T = v_{T-1} - u_{T-1} - s_{T-1} + a_{T-1}$$

$$v_T \le \overline{v}$$

$$u_{T-1} \le \overline{u}$$

$$\alpha_T \ge \varphi_T^n \times v_T + \delta_T^n \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

La FCF se representa por la variable escalar α_T y por N restricciones lineales $\{\alpha_T \geq \varphi_T^n \times v_T + \delta_T^n\}$, donde N es el número de segmentos lineales. Como muestra la Figura 2.15, las desigualdades $\{\alpha_T \geq \ldots\}$ representan la característica lineal por partes de esta función (para cualquier v_T, el segmento "activo" será el del más alto valor $\varphi_T^n \times v_T + \delta_T^n$).

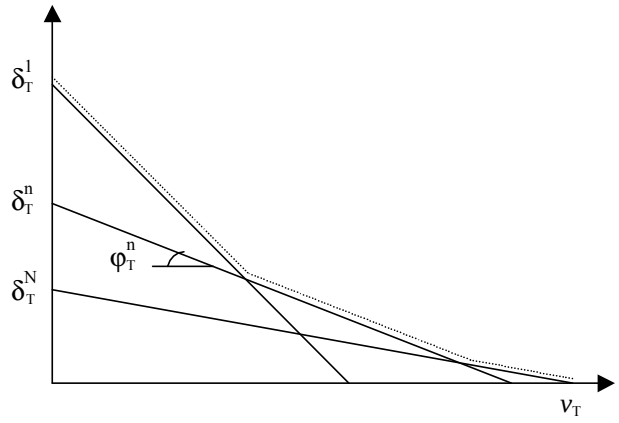


Figura 2.15 – FCF lineal por partes

2.7.2 Esquema de recursión "backward"

El procedimiento recursivo para cálculo de la FCF lineal por partes es muy semejante al de la PDE tradicional:

Inicialice el número de segmentos lineales N = número de almacenamientos iniciales M

Inicialice la FCF para la última etapa: $\{\varphi_{T+1}^n$ e $\delta_{T+1}^n\} = 0$ para $n = 1, \ldots, N$

Repita para $t = T, T-1, \ldots, 1$

Repita para cada nivel de almacenamiento $v_t = \{v_t^m, m = 1, \ldots, M\}$

Repita para cada escenario de caudales $a_t = a_t^1, \ldots, a_t^k, \ldots, a_t^K$

Resuelva el problema de despacho para el volumen v_t^m y caudal a_t^k:

$$\alpha_t^k(v_t^m) = \quad \text{Min} \quad c_t(u_t) + \alpha_{t+1} \qquad \text{multiplicador} \qquad (2.16)$$

sujeto a

$$v_{t+1} = v_t^m - u_t - s_t + a_t^k \qquad \pi_{ht}^k$$

$$v_{t+1} \leq \overline{v}$$

$$u_t \leq \overline{u}$$

$$\alpha_{t+1} \geq \varphi_{t+1}^n \times v_{t+1} + \delta_{t+1}^n \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$

1153

Fin del "loop"

Calcule el coeficiente y el término constante para el segmento lineal *m* de la FCF de la etapa anterior:

$$\varphi_t^m = \sum_{k=1}^{K} p_k \times \pi_{ht}^k \qquad \text{y} \qquad \delta_t^m = \sum_{k=1}^{K} p_k \times \alpha_t^k(v_t^m) - \varphi_t^m \times v_t^m$$

Fin del "loop"

Fin del "loop"

2.7.2.1 Cálculo del límite inferior

A la primera vista, no existen diferencias significativas entre el procedimiento de PDDE y el esquema tradicional de PD. Sin embargo, se observa que bajo el esquema tradicional se construí la FCF a través de la interpolación de los valores discretizados $\{\alpha_t(v_t^m)\}$. Esto significa que el número de puntos necesario para representar un sistema de I plantas hidroeléctricas es por lo menos igual a 2^I combinaciones de dos puntos extremos para cada embalse (lleno/vacío).

En la PDDE, los segmentos lineales se usan para *extrapolar* los valores de la FCF, esto es, no es necesario calcular todas las combinaciones de puntos para obtener FCF completa, aun que aproximada. Además, si se usa un conjunto menor de almacenamientos iniciales, se generan menos segmentos lineales. Como muestra la Figura 2.15, la FCF resultante, que se basa en el máximo valor sobre todos los segmentos, será un límite inferior a la función "real".

En consecuencia, la FCF para la primera etapa es un límite inferior $\underline{z}$ para la solución óptima del despacho hidrotérmico:

$$\underline{z} = \alpha_1(v_1) \tag{2.17}$$

2.7.3 Cálculo del límite superior

Si encontramos una manera de calcular un límite superior $\overline{z}$ para el valor de la solución óptima, esto haría posible una estrategia de aumentar incrementalmente la precisión de la solución del problema (esto es, empezar con un conjunto pequeño de almacenamientos iniciales; calcular los límites superior e inferior; y aumentar el número de puntos si fuera necesario).

2.7.3.1 Esquema de simulación

Este límite superior se estima a través de una *simulación Monte Carlo* de la operación del sistema, usando el conjunto de las FCFs producida por el esquema de recursión "backward", vea la sección 2.7.2. El resultado de la simulación es un límite superior porque la única FCF que resultaría en el menor costo operativo promedio es la FCF óptima; una simulación operativa con cualquier otra FCF resultaría, por definición, en costos operativos más altos que el óptimo.

El esquema de simulación se implementa en los siguientes pasos:

1154

Defina un conjunto de escenarios de caudales $a_t = \{a_t^1, \ldots, a_t^m, \ldots, a_t^M\}$ para $t = 1, \ldots, T$

Repita para cada escenario $a_t = a_t^1, \ldots, a_t^m, \ldots, a_t^M$

Inicialice el almacenamiento para la etapa 1 como $v_t^m = v_1$

Repita para $t = 1, \ldots, T$

Resuelva el despacho para el almacenamiento v_t^m y caudal a_t^m

$$\text{Min} \quad c_t(u_t^m) + \alpha_{t+1} \tag{2.18}$$

sujeto a

$$v_{t+1}^m = v_t^m - u_t^m - s_t + a_t^m$$

$$v_{t+1}^m \le \overline{v}$$

$$u_t^m \le \overline{u}$$

$$\alpha_{t+1} \ge \varphi_{t+1}^n \times v_{t+1}^m + \delta_{t+1}^n \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$

Fin del "loop"

Calcule el costo operativo total z^m para el escenario m como la suma de todos los costos inmediatos a lo largo del periodo de estudio:

$$z^m = \sum_{t=1}^{T} c_t(u_t^m)$$

Fin del "loop"

2.7.3.2 Intervalo de confianza

El valor esperado del costo operativo se *estima* por el promedio de los costos considerando todos los senarios de caudales:

$$\hat{\overline{z}} = \frac{1}{M} \sum_{t=1}^{T} z^m \tag{2.19}$$

Cuando se usa una simulación Monte-Carlo, se puede calcular la incertidumbre alrededor del valor "verdadero" (de población) de $\overline{z}$. El intervalo de confianza a 95% es:

$$\overline{z} \in [\hat{z} - 1.96 \times \hat{\sigma}; \hat{z} + 1.96 \times \hat{\sigma}] \tag{2.20}$$

donde $\hat{\sigma}$ es la desviación estándar del estimador dada por:

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$$\hat{\sigma} = [\frac{1}{M-1}\sum_{t=1}^{T}(z^m - \bar{z})^2]^{1/2} \quad (2.21)$$

2.7.4 Verificación de la optimalidad

Se obtiene la solución óptima cuando el límite inferior $\underline{z}$ calculado en (2.17) está en el intervalo de confianza (2.20). Se observa que, debido a la variación muestral, el límite inferior puede exceder el promedio estimado $\hat{z}$.

2.7.5 Nueva iteración

Si el límite inferior está fuera del intervalo de confianza, la recursión "backward" se ejecuta de nuevo, a partir de un conjunto adicional de valores de almacenamiento. Los candidatos naturales para los nuevos valores son los volúmenes $\{v_t^m,\ m = 1, ..., M\}$ producidos en el paso de simulación.

Observe que se retiene los segmentos lineales calculados en la iteración anterior, pues la FCF lineal por partes se calcula como el máximo sobre todos los segmentos. En otras palabras, es posible perfeccionar gradualmente la representación de la FCF.

2.8 Representación de la correlación serial en la PDDE

La representación de la correlación serial en la PDDE se basa en un proceso de Markov (modelo lineal autoregresivo) y no una cadena de Markov:

$$\frac{(a_t - \mu_t)}{\sigma_t} = \phi_1 \times \frac{(a_{t-1} - \mu_{t-1})}{\sigma_{t-1}} + \phi_2 \times \xi_t \quad (2.22)$$

donde:

μ_t	caudal promedio
σ_t	desviación estándar
ϕ_1 y ϕ_1	parámetros del modelo
ξ_t	variable aleatoria independiente

Se usa la formulación de la sección 2.5, donde las variables de estado son el almacenamiento en el inicio de la etapa *t*, v_t; y el caudal de la etapa anterior, a_{t-1}. Esto se ilustra en las ecuaciones abajo, que muestran el problema de despacho para la etapa *t*, con almacenamiento inicial v_t^m y caudal anterior a_{t-1}^m:

$$\alpha_t^l(v_t^m, a_{t-1}^m) = \quad \text{Min} \quad c_t(u_t) + \alpha_{t+1} \qquad \text{multiplicador} \quad (2.23)$$

sujeto a

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$$v_{t+1} = v_t^m - u_t - s_t + a_t^l \qquad \pi_{ht}^l$$

$$v_{t+1} \le \overline{v}$$

$$u_t \le \overline{u}$$

El caudal para la etapa t, a_t^l, resulta de la aplicación del proceso de Markov (2.22):

$$a_t^l = \sigma_t \times [\phi_1 \times \frac{a_{t-1}^m - \mu_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \phi_2 \times \xi_t^l] + \mu_t \qquad (2.24)$$

donde ξ_t^l se muestrea de la distribución de probabilidad correspondiente. La aproximación de la FCF para la etapa anterior tendrá dos coeficientes, basados en las derivadas de $\alpha_t^l(v_t^m, a_{t-1}^m)$ con respecto a v_t^m y a_{t-1}^m en la solución óptima. El primer coeficiente se calcula como en el caso independiente:

$$\partial\alpha_t^l/\partial v_t = \pi_{ht}^l \qquad (2.25)$$

El segundo se calcula a través de la regla de la cadena:

$$\partial\alpha_t^l/\partial a_{t-1} = \partial\alpha_t^l/\partial a_t \times \partial a_t/\partial a_{t-1} \qquad (2.26)$$

El término $\partial\alpha_t^l/\partial a_t$ también corresponde al multiplicador π_{ht}^l, porque tanto v_t^m como a_t^l están en la misma ecuación de balance hídrico. A su vez, el término $\partial a_t/\partial a_{t-1}$ se calcula a partir de los parámetros del modelo de caudales de (2.24):

$$\partial a_t/\partial a_{t-1} = \sigma_t \times \phi_1/\sigma_{t-1} \qquad (2.27)$$

El esquema recursivo se implementa como:

1. Generación de M secuencias de caudales a lo largo del periodo de estudio

Inicialice $\{a_0^m\}$, $m = 1, \ldots, M$

Repita para $t = 1, \ldots, T$

Repita para $m = 1, \ldots, M$

Muestre una variable aleatoria ξ_t^m

Calcule el caudal para la etapa t condicionado al caudal anterior a_{t-1}^m:

$$a_t^m = \sigma_t \times [\phi_1 \times \frac{a_{t-1}^m - \mu_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \phi_2 \times \xi_t^m] + \mu_t$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Fin del "loop"

Fin del "loop"

2. Recursión Backward

Repita para t = T, T-1, …, 1

Repita para m = 1, …, M

Recupere el vector de estado [almacenamiento, caudal anterior] $\{v_t^m, a_{t-1}^m\}$

Repita para l = 1, …, L

Muestre una variable aleatoria ξ_t^l

Calcule el caudal para la etapa t condicionado al caudal anterior a_{t-1}^m:

$$a_t^l = \sigma_t \times [\phi_1 \times \frac{a_{t-1}^m - \mu_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \phi_2 \times \xi_t^l] + \mu_t$$

Resuelva el problema de despacho para v_t^m y a_t^k:

$$\alpha_t^l(v_t^m, a_{t-1}^m) = \quad \text{Min} \quad c_t(u_t) + \alpha_{t+1} \qquad (2.28)$$

sujeto a

$$v_{t+1}^l = v_t^m - u_t - s_t + a_t^l$$

$$v_{t+1}^l \le \overline{v}$$

$$u_t \le \overline{u}$$

$$\alpha_{t+1} \ge \varphi_{t+1}^n \times v_{t+1} + \gamma_{t+1}^n \times a_t^l + \delta_{t+1}^n \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$

Calcule los coeficientes de la aproximación de la FCF para la etapa anterior, como se ilustra en (2.25)-(2.27)

Fin del "loop"

Fin del "loop"

Fin del "loop"

Observe que a_t^l es un valor conocido cuando se resuelve el problema de despacho (2.28). Consecuentemente, el término $\gamma_{t+1}^n \times a_t^l$ se suma al término constante δ_{t+1}^n. En otras palabras, dado que las derivadas se calculan analíticamente el esfuerzo computacional del esquema de la PDDE no cambia con el aumento de las dimensiones del espacio de estados.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

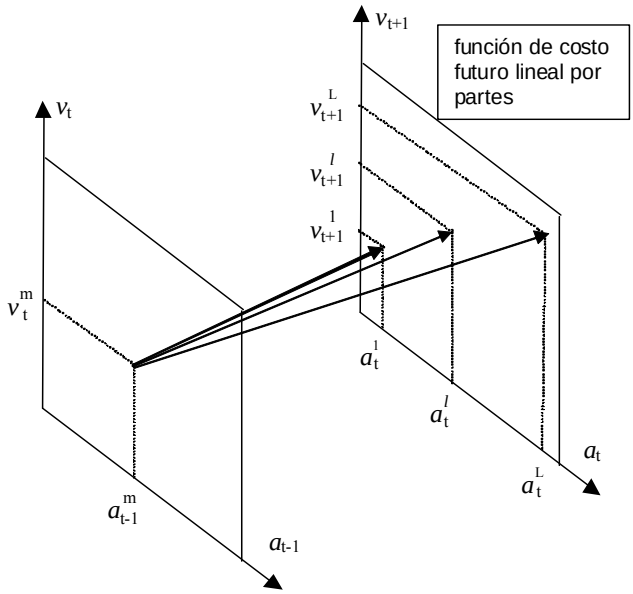


Figura 2.16 – Correlación serial en la PDDE

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

3 DESPACHO DE UNA ETAPA: FORMULACIÓN BÁSICA

3.1 Planteamiento del problema

Se presenta ahora en más detalle el cálculo de la decisión operativa óptima para cada etapa de los estudios de mediano y largo plazo. El problema de despacho hidrotérmico para la etapa *t* se plantea como:

$$\text{Min} \quad \text{FCI} + \text{FCF} \tag{3.1}$$

sujeto a las restricciones operativas básicas de la etapa.

3.2 Función objetivo

Como fue discutido anteriormente, el objetivo del despacho hidrotérmico es minimizar la suma de los costos operativos inmediato y futuro. El costo inmediato FCI está dado por los costos térmicos $c(j) \times g_t(j)$ en la etapa *t* más las penalizaciones por las violaciones de restricciones operativas:

$$\text{FCI} = \sum_{k=1}^{K} \sum_{j=1}^{J} c(j) \times g_{tk}(j) + c_\delta \times \delta g_t \tag{3.2}$$

donde

k	índice de los escalones de demanda en la etapa		
K	número de escalones		
j	índice de las centrales térmicas		
J	conjunto de centrales térmicas		
$c(j)$	costo variable de operación de la central j	$/MWh	D
$g_{tk}(j)$	energía producida en la planta j en el t y escalón k	MWh	V
c_δ	representa (de manera genérica) el costo por la violación de una restricción operativa	$/unidad violación	D
δg_t	monto de la violación en la etapa t	unidad violación	V

A su vez, como se ilustró en la sección 2.4.3 el costo futuro FCF se representa por la siguiente función:

$$\text{FCF} = \alpha_{t+1}(v_{t+1}, a_t) \tag{3.3}$$

donde:

v_{t+1}	almacenamiento al final de la etapa t	hm^3	V
a_t	Caudales afluente a los embalses durante la etapa t	hm^3	D

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Observe que la FCF depende de los caudales debido a una dependencia temporal, esto es, un caudal húmedo en la etapa *t* indica que en promedio los caudales de la etapa *t*+1 también serán húmedos[1].

3.3 Restricciones operativas básicas

A continuación se describen las restricciones operativas básicas del problema de despacho. Estas restricciones son:

- ecuaciones de balance hídrico
- ecuaciones de suministro de la demanda
- límites operativos (límites de almacenamiento en los embalses, restricciones de turbinamiento mínimo y máximo y límites en la generación térmica)

3.3.1 Balance hídrico

Como se ilustró en la sección 2, la ecuación de balance hídrico relaciona el volumen de los embalses con el caudal afluente y el caudal defluente:

$$v_{t+1}(i) = v_t(i) + a_t(i) - \varepsilon(v_t(i)) - \sum_{k=1}^{K} [u_{tk}(i) + s_{tk}(i)] \qquad (3.4)$$

$$+ \sum_{m \in I_U(i)} \sum_{k=1}^{K} u_{tk}(m) + \sum_{m \in I_S(i)} \sum_{k=1}^{K} s_{tk}(m) + \sum_{m \in I_F(i)} \sum_{k=1}^{K} \phi_{tk}(m) \quad \text{para } i = 1, \ldots, I$$

donde:

i	índice de las centrales hidroeléctricas		
I	conjunto de centrales hidroeléctricas		
$I_U(i)$	conjunto de centrales que turbinan para la central i		
$I_S(i)$	conjunto de centrales que vierten para la central i		
$I_F(i)$	conjunto de centrales que filtran para la central i		
$v_{t+1}(i)$	almacenamiento final de la central i en la etapa t	hm^3	V
$v_t(i)$	almacenamiento inicial de la central i en la etapa t	hm^3	D
$a_t(i)$	caudal lateral afluente a la central i en la etapa t	hm^3	D
$\varepsilon(v_t(i))$	volumen evaporado en la central i en la etapa t	hm^3	D
$u_{tk}(i)$	volumen turbinado por la central i durante la etapa t, escalón k	hm^3	V
$s_{tk}(i)$	volumen vertido por la central i durante la etapa t, escalón k	hm^3	V
$\phi_{tk}(i)$	volumen filtrado por la central i durante la etapa t, escalón k	hm^3	V

[1] Esta dependencia se representa en los parámetros del modelo estocástico de caudales.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

3.3.2 Límites de almacenamiento

$$\underline{v}_t(i) \le v_t(i) \le \overline{v}_t(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \tag{3.5}$$

donde:

$\underline{v}_t(i)$	volumen mínimo de almacenamiento de la central i en la etapa t	hm^3	D
$\overline{v}_t(i)$	volumen máximo de almacenamiento de la central i en la etapa t	hm^3	D

3.3.3 Turbinamiento mínimo

Dado que puede ser físicamente imposible atender una restricción de turbinamiento mínimo, es decir, el problema de una etapa puede resultar inviable se modela variables de holgura en las restricciones de turbinamiento mínimo como se ilustra a continuación:

$$u_{tk}(i) + \delta u_{tk}(i) \ge \underline{u}_{tk}(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I;\ k = 1, \ldots, K \tag{3.6}$$

donde:

$\underline{u}_{tk}(i)$	volumen turbinado mínimo para la central i en la etapa t, escalón k	hm^3	D
$\delta u_{tk}(i)$	violación del turbinamiento mínimo en la etapa t, escalón k	hm^3	V

En la función objetivo se debe incluir la variable de holgura con un coeficiente de penalización alto[2] .

3.3.4 Turbinamiento máximo

La máxima energía generada por una central hidroeléctrica está limitada por el mínimo valor entre la capacidad de la turbina y la capacidad del generador, como se muestra en la Figura 3.1:

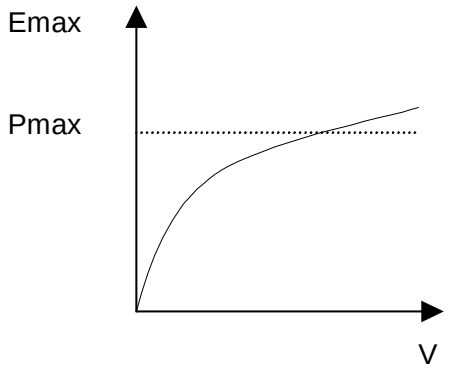


Figura 3.1 – Producción de energía

[2] La penalización debe reflejar el "trade-off" entre el costo operativo y el prejuicio de las violaciones de la restricción

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

La restricción de turbinamiento máximo se formula de la siguiente manera:

$$u_{tk}(i) \leq \text{Min}\left(\overline{u}_{tk}(i), \overline{g}_{tk}(i) / \rho(v_t(i)) \right) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I;\ k = 1, \ldots, K \qquad (3.7)$$

donde:

$\overline{u}_{tk}(i)$	máximo volumen turbinable para la central *i*, etapa *t*. Representa la capacidad de la turbina	hm^3	D
$\overline{g}_{tk}(i)$	potencia máxima de la central *i* en la etapa *t*. Representa la capacidad del generador	MW	D
$\rho(v_t(i))$	coeficiente de producción de la central *i* en la etapa *t* calculado en función del volumen del embalse	MWh/hm^3	D

3.3.5 Producción de energía hidroeléctrica

$$g_{tk}(i) = \rho(v_t(i)) \times u_{tk}(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I;\ k = 1, \ldots, K \qquad (3.8)$$

donde:

$g_{tk}(i)$	energía producida por *i* en el escalón *k*, etapa *t*	MWh	V
$\rho(v_t(i))$	coeficiente de producción de la central *i* en la etapa *t*	MWh/hm^3	D

3.3.6 Límites en la generación térmica

$$\underline{g}_{tk}(j) \leq g_{tk}(j) \leq \overline{g}_{tk}(j) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (3.9)$$

donde:

$g_{tk}(j)$	energía producida por la central térmica *j* en el escalón *k*	MWh	V
$\underline{g}_{tk}(j)$	límite de generación mínima de la central *j* en el escalón *k*	MWh	D
$\overline{g}_{tk}(j)$	límite de generación máxima de la central *j* en el escalón *k*	MWh	D

Cabe observar que los límites de generación en cada escalón de demanda se calculan de la siguiente manera:

$$\overline{g}_{tk}(j) = \overline{g}_t(j) \times h(k) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (3.10a)$$

$$\underline{g}_{tk}(j) = \underline{g}_t(j) \times h(k) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (3.10b)$$

donde:

$h(k)$	duración del escalón *k*	hora	D

1163

3.3.7 Suministro de la demanda

$$\sum_{i=1}^{I} g_{tk}(i) + \sum_{j=1}^{J} g_{tk}(j) = d_{tk} \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K \qquad (3.11)$$

donde:

d_{tk}	demanda de energía en la etapa t, escalón k	MWh	D

3.4 Función de costo futuro

Como se ilustró en la sección 2.7, la función de costo futuro se representa como un conjunto de restricciones lineales, donde cada una representa una linealización de la función.

$$\alpha_{t+1}(v_{t+1}, a_t) = \alpha$$

sujeto a

$$\alpha \geq w_t(p) + \sum_{i=1}^{I} \lambda_{tv}(i, p) \times v_{t+1}(i) + \sum_{i=1}^{I} \lambda_{ta}(i, p) \times a_t(i) \qquad (3.12)$$

para $p = 1, \ldots, P$

donde:

p	índice de los cortes o linealizaciones		
P	número de cortes o linealizaciones de la función de costo futuro		
α	variable escalar que representa el valor esperado del costo futuro	k$	V
$w_t(p)$	término constante del p-ésimo corte	k$	D
$\lambda_{tv}(i, p)$	coeficiente del volumen final del embalse i en el p-ésimo corte	k$/hm^3	D
$\lambda_{ta}(i, p)$	coeficiente de la afluencia lateral a la central hidroeléctrica i en el p-ésimo corte	k$/hm^3	D

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

4 RESTRICCIONES OPERATIVAS ADICIONALES – HIDROELÉCTRICA

Además de las restricciones básicas el programa SDDP permite modelar una serie de aspectos adicionales. Cabe observar que la representación de estos aspectos es opcional y depende de las características del sistema en estudio.

4.1 Vertimiento no controlable

Para los representar los embalses que no pueden verter si no están llenos, se utilizan restricciones de programación entera mixta, como se ilustra a continuación:

$$x_t(i) \le v_{t+1}(i) / \overline{v}_t(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (4.1a)$$

$$s_t(i) \le big \times x_t(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (4.1b)$$

donde:

i	índice de las centrales hidroeléctricas		
I	número de centrales hidroeléctricas		
$x_t(i)$	variable de decisión de la planta i en la etapa t	0-1	V
$s_t(i)$	volumen vertido de la planta i en la etapa t	hm^3	V
big	una constante de grande valor (representa "infinito")	hm^3	D
$v_{t+1}(i)$	almacenamiento final de la planta i en la etapa t	hm^3	V
$\overline{v}_t(i)$	almacenamiento máximo de la planta i en la etapa t	hm^3	D

4.2 Restricciones de seguridad en los embalses – volúmenes de alerta

El objetivo de restricciones de volumen de alerta es penalizar el almacenamiento cuando si encuentra en situaciones debajo de un nivel de seguridad. Este tipo de restricciones se utiliza, por ejemplo, en el sistema de Colombia.

$$v_t(i) + \delta a_t(i) \ge \underline{va}_t(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (4.2)$$

donde:

$\underline{va}_t(i)$	volumen de alerta de la central i en la etapa t	hm^3	D
$\delta a_t(i)$	violación del volumen de alerta de la central i en la etapa t	hm^3	V

Esta variable de holgura entra en la función objetivo con un coeficiente de penalidad ($/hm^3) que debe ser informado por el usuario o puede ser calculado automáticamente por el modelo como siendo:

1.1 × [Costo de la térmica más cara ($/MWh)] × [Suma de los coeficientes de producción del embalse y de las centrales aguas abajo del embalse]

Por la expresión anterior se concluye que el costo para usar el volumen de alerta es más alto que el costo de utilizar la térmica más cara del sistema. Consecuentemente, el volumen de alerta solo se utilizará cuando todas las plantas térmicas del sistema están generando su capacidad.

4.3 Restricciones de seguridad en los embalses – volúmenes mínimos operativos

La curva de volumen mínimo operativo representa una reserva operativa "estratégica", más importante que el volumen de alerta.

$$v_t(i) + \delta m(i) \geq \underline{vm}_t(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (4.3)$$

donde:

$\underline{vm}_t(i)$	volumen mínimo operativo de la central i, etapa t	hm^3	D
$\delta m_t(i)$	violación del volumen mínimo operativo de la central i en la etapa t	hm^3	V

Esta variable de holgura entra en la función objetivo con un coeficiente de penalidad ($/hm^3) que debe ser informado por el usuario o puede ser calculado automáticamente por el modelo como siendo:

1.1 × [Costo de Racionamiento ($/MWh)] × [Suma de los coeficientes de producción del embalse y de las centrales aguas abajo del embalse]

En otras palabras esta restricción no será atendida únicamente si es físicamente imposible, por ejemplo, si el menor valor de la curva aumenta de una etapa para otra y el caudal no es suficiente para llenar el embalse hasta el nuevo nivel.

4.4 Restricciones de seguridad en los embalses – volúmenes de espera

La curva de volúmenes de espera representa restricciones en el volumen almacenado en el embalse para control de inundaciones. Estas restricciones son modeladas de la siguiente manera:

$$v_t(i) \leq \text{Min}\,(\overline{v}_t(i), \underline{ve}_t(i)) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (4.4)$$

donde:

$\underline{ve}_t(i)$	volumen de espera de la central i, etapa t	hm^3	D

4.5 Restricciones en el desfogue total

Las restricciones en el desfogue total de una central hidroeléctrica representan restricciones de navegación en el caso del desfogue total mínimo y en el caso del desfogue total máximo sirven para evitar daños aguas abajo en el caso de crecidas.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$$\underline{\Delta}_t(i) \le u_{tk}(i) + s_{tk}(i) + \delta 1_t(i) - \delta 2_t(i) \le \overline{\Delta}_t(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I;\ k = 1, \ldots, K \quad (4.5)$$

donde:

$\underline{\Delta}_t(i)$	desfogue total mínimo de la central i en la etapa t	hm^3	D
$\overline{\Delta}_t(i)$	desfogue total máximo de la central i en la etapa t	hm^3	D
$\delta 1_t(i)$	violación del desfogue mínimo de la central i en la etapa t	hm^3	V
$\delta 2_t(i)$	violación del desfogue máximo de la central i en la etapa t	hm^3	V

Las variables que representan las violaciones de las restricciones de desfogue entran en la función objetivo con un coeficiente de penalidad (k$/hm^3). Los valores de penalidad por violación del desfogue total (mínimo o máximo) deben ser informados por el usuario.

4.6 Restricciones de regulación en centrales de pasada

La mayoría de las centrales de pasada tienen pequeños embalses que permiten por lo menos una regulación diaria, es decir, el volumen afluente que llega en la hora fuera de la punta puede ser almacenados para ser turbinado en la hora de punta. En el caso de embalses muy pequeños es posible limitar esta transferencia a través de la siguiente restricción:

$$u_{tk}(i) + s_{tk}(i) \ge \phi(i) \times [a_t(i) \times h(k) + \sum_{m \in I_u(i)} u_{tk}(m) + \sum_{m \in I_s(i)} s_{tk}(m)] \qquad (4.6)$$

$$\text{para } i = 1, \ldots, I;\ k = 1, \ldots, K$$

donde:

$\phi(i)$	factor de regulación de la central de pasada i	p.u.	D

Si el factor de regulación $\phi(i)$ es igual a 1 significa que 100% del volumen lateral afluente en el escalón k (suma de la afluencia incremental y de los desfogues de las centrales aguas arriba) debe ser usado en el mismo escalón, es decir, no existe transferencia de energía entre los escalones: se trata de una central de pasada *pura*. Caso el factor de regulación $\phi(i) = 0$ significa que se puede transferir 100% del volumen afluente para producción de energía en cualquier otro escalón. Valores intermediarios para $\phi(i)$, entre 0 y 1, reflejan una capacidad parcial de regulación de los caudales entre los escalones.

4.7 Riego

Cuando se representan riegos, se modifica la ecuación de balance hídrico de las centrales con riego para considerar una constante $r(i)$ (que corresponde a los valores especificados para el riego) y una variable de decisión $\delta r(i)$ para representar la violación del riego especificado, como ilustrado a continuación:

$$v_{t+1}(i) = v_t(i) + a_t(i) - \varepsilon(v_t(i)) - \sum_{k=1}^{K} [u_{tk}(i) + s_{tk}(i)] - r_t(i) + \delta r_t(i) \qquad (4.7)$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$$+ \sum_{m \in I_u(i)} \sum_{k=1}^{K} u_{tk}(m) + \sum_{m \in I_s(i)} \sum_{k=1}^{K} s_{tk}(m) + \sum_{m \in I_F(i)} \sum_{k=1}^{K} \phi_{tk}(m) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I$$

donde

$r_t(i)$	volumen retirado de la central i (riego) en la etapa t	hm^3	V
$\delta r_t(i)$	violación del riego de la central i en la etapa t	hm^3	V

La variable de holgura que representa la violación del riego (δr) tendrá sus límites establecidos por el propio valor del riego como:

$$\delta r_t(i) \le r_t(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I \qquad (4.8)$$

La función objetivo penaliza estas variables de holgura (violación de riego) de acuerdo con el tipo del modelo de riego establecido por el usuario:

1. Riego es prioritario a la producción de energía:

$$\mu_r(i) = 1.1 \times \text{costo de déficit} \times [\sum_{m \in J(i)} \rho(v_t(i))) \times \delta r_t(i)]$$

donde:

$J(i)$	conjunto de plantas aguas abajo de la planta i		D

2. La producción de energía es prioritaria al riego:

$$\mu_r(i) = 1.1 \times \text{costo operativo de la térmica más cara} \times [\sum_{m \in J(i)} \rho(v_t(i)) \times \delta r_t(i)]$$

3. Valor de penalidad informado por el usuario:

$$\mu_r(i) = C_{ri} \times \delta r_t(i)$$

donde:

C_{ri}	costo fijo proporcionado por el usuario	$k\$/hm^3$	D

4.8 Modelo de volumen muerto

El proceso de llenado de un embalse hasta que el volumen embalsado alcance el nivel mínimo (conocido como "volumen muerto") tiene efecto sobre la operación tanto de plantes que están aguas arriaba como también de plantas ubicadas aguas debajo de la central en proceso de llenado del volumen muerto. Para representar el llenado del volumen muerto se utiliza curva creciente para el almacenamiento mínimo (sección 4.3) como ilustrado por la Figura 4.1 a continuación.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

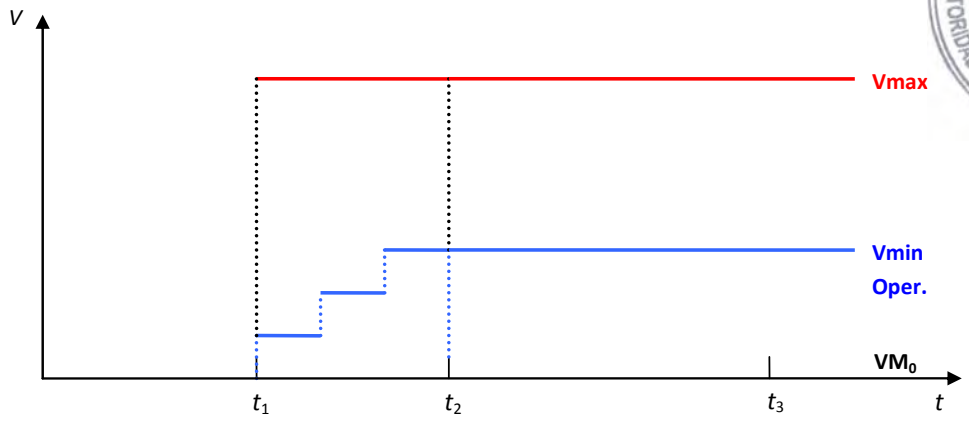


Figura 4.1 – Modelaje del llenado del volumen muerto de una central hidroeléctrica

donde:

t	etapa del estudio		D
t_1	la etapa inicial del período definido para completar el volumen muerto		D
N	el numero de etapas para completar el volumen muerto		D
t_2	la etapa final del período definido para completar el volumen muerto, $t_2 = t_1 + N$		D
t_3	la etapa de entrada en operación		D
VM_0	condición del embalse en la primera etapa del período definido para completar el volumen muerto	p.u.	D
V_{max}	volumen máximo del embalse de los datos de configuración hidroeléctrica	hm^3	D
V_{min}	volumen mínimo del embalse de los datos de configuración hidroeléctrica	hm^3	D
Q_{max}	Turbinamiento máximo de los datos de configuración hidroeléctrica	m^3/s	D

En este modelo se observan las siguientes variaciones en el tiempo:

- Antes de t_1 la planta es futura, o sea, no produce energía;
- El volumen mínimo, para aquellas plantas que tienen período definido para completar el volumen muerto, no puede ser una restricción dura porque esto puede provocar inviabilidad a partir del período ($t_1 \leq t$) definido para completar el volumen muerto. El volumen mínimo será definido igual a cero y su volumen mínimo real será representado como un volumen mínimo operativo penalizado en la función objetivo;
- El proceso para completar el volumen muerto ($t_1 \leq t < t_2$) será realizado a través de una función lineal y creciente por bloques representada por el volumen mínimo operativo y penalizada como 1.1 * costo de déficit. En este período la planta deja de ser futura solamente para efecto de completar el volumen muerto pero no entra efectivamente en operación;
- A partir de $t \geq t_2$, la planta comienza a contribuir para la energía almacenada y energía almacenable máxima, a pesar de no estar en operación. La contribución para el cálculo de

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

las energías debe ser solamente la debida al volumen del embalse. La productibilidad de esta planta no debe ser acumulada para uso en el cálculo de la energía almacenada. El volumen mínimo operativo será utilizado para calcular el volumen útil de la planta;

- De t_3 en adelante, la planta entra efectivamente en operación.

La Tabla 4.1 presenta un sumario de cómo se representan las variables durante el período de llenado del volumen muerto.

Tabla 4.1 – Parámetros para el proceso de llenado del volumen muerto

Variable/Período	$t < t_1$	$t_1 \leq t < t_2$	$t_2 \leq t < t_3$	$t_3 \leq t$
Factor de producción	Constante	Constante	Constante	Constante
Volumen mínimo	VM0	VM0	VM0	VM0
Volumen máximo	0	Vmax	Vmax	Vmax
Volumen mínimo operativo	0	VM0 + (Vmin-VM0) × (k+1)/N	Vmin	Vmin
Turbinamiento Máximo	0	0	0	Qmax
Energía Almacenada y Almacenable Máxima	0	0	Contabiliza solamente la contribución de la propia planta.	Contabiliza toda la cascada.

4.9 Canal de desfogue

La altura del canal de desfogue varía en función del desfogue total y esta dependencia influencia el cálculo del factor de producción, dado por:

$$\rho = \Delta h \times g \times \eta \tag{4.9}$$

donde la diferencia de alturas está definida como:

$$\Delta h = h(v) - h(u+s) \tag{4.10}$$

donde:

v	volumen almacenado en el embalse
u	volumen turbinado
s	volumen vertido
$h(v)$	cota del embalse
$h(u+s)$	cota del canal de desfogue

Suponga que $h(v)$ es constante o calculado a priori en función del volumen del embalse. Suponga también que se informa una tabla (h_i, d_i) que contiene la información de la cota del canal de desfogue función del desfogue total de la central. Por lo tanto, se puede considerar h_i, la cota del canal de desfogue como representado en la Figura 4.2.

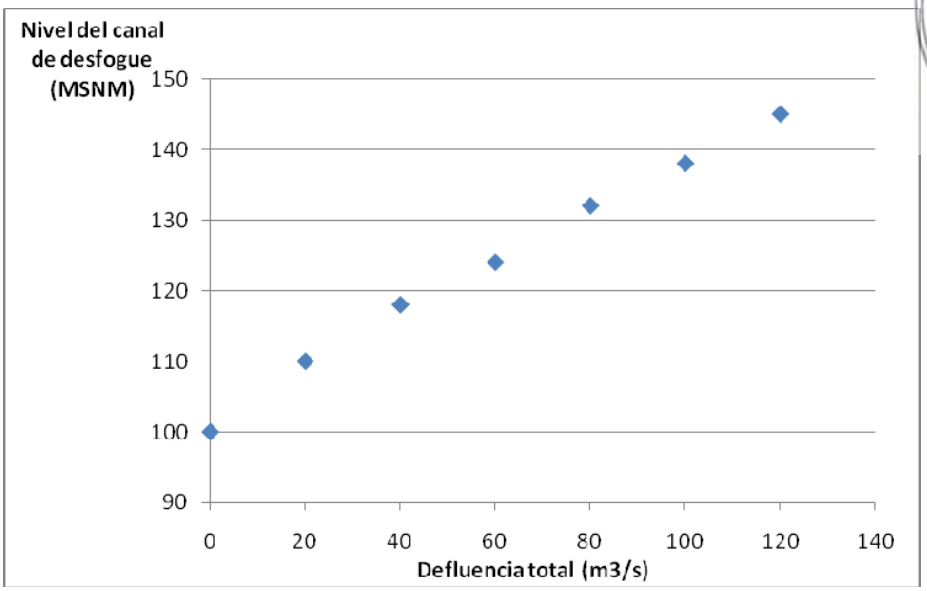


Figura 4.2 – Nivel del canal de desfogue versus desfogue total

A partir de estos cinco intervalos es posible definir los siguientes valores para Δh:

$$\Delta h_i = h(v) - h_i \qquad \text{para } d_i \le d \le d_{i+1} \tag{4.11}$$

Por lo tanto tendremos un factor de producción para cada intervalo:

$$\rho_i(d) = \Delta h_i \times g \times \eta \qquad \text{para } d_i \le d \le d_{i+1} \tag{4.12}$$

Finalmente la generación hidroeléctrica para cada segmento estará dada por:

$$E_i = \rho_1(d) \times u \qquad \text{para } d_i \le u \le d_{i+1} \tag{4.13}$$

La construcción de la curva a continuación se hace a partir de la siguiente tabla:

Tabla 4.2 – Cota del canal de desfogue versus desfogue total

Desfogue total (m^3/s)	Cota del canal de desfogue (MSNM)	Factor de producción ($MW/m^3/s$)	Turbinamiento (m^3/s)	Generación (MW)
0	100	1.962	0	0.00
20	110	1.766	20	35.32
40	118	1.609	40	64.35
60	124	1.491	60	89.47
80	132	1.334	80	106.73
100	138	1.216	80	97.32
120	145	1.079	80	86.33

1171

Para desfogues totales mayores que el turbinamiento máximo, la generación total va disminuir en función de la altura del canal de desfogue que aumenta con el vertimiento y por lo tanto disminuye el factor de producción.

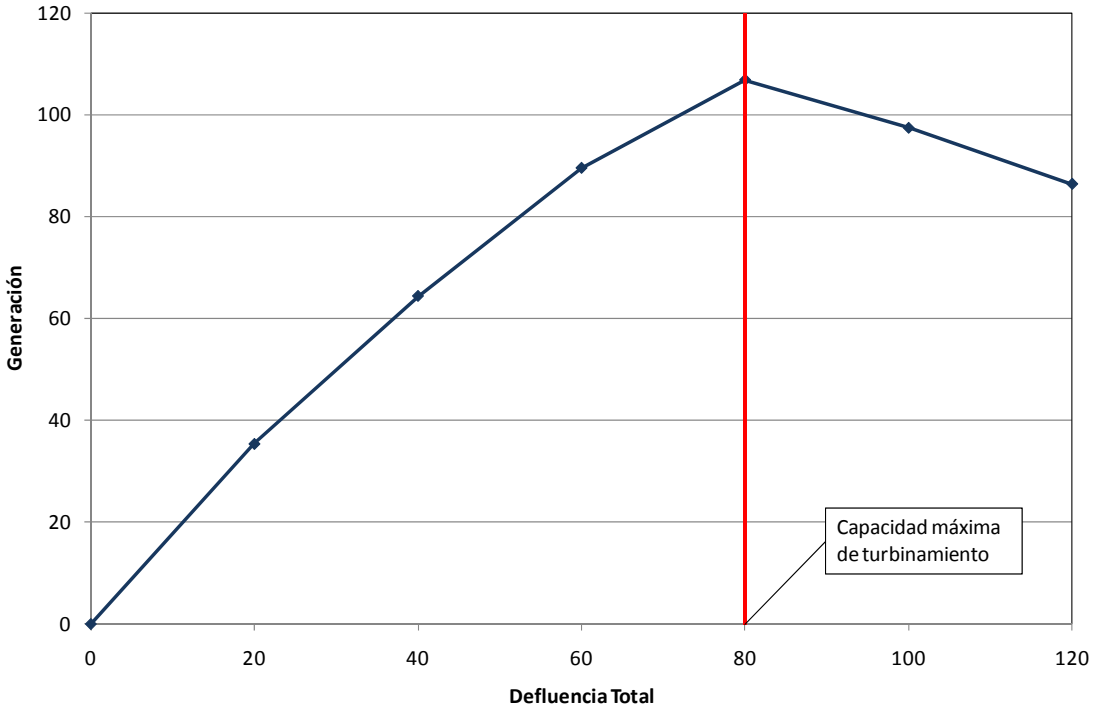


Figura 4.3 – Potencia generada × desfogue

Asociado a cada uno de los segmentos *i* se define una recta dada por:

$$a_i\,(u+s) + b_i \qquad (4.14)$$

donde:

$$a_i = \frac{g_{i+1} - g_i}{d_{i+1} - d_i} \qquad \text{y} \qquad b_i = g_{i+1} - a_i\, d_{i+1}$$

y por lo tanto la variación de la generación hidroeléctrica en función de la altura del canal de desfogue puede ser representada a través del siguiente conjunto de restricciones:

$$E_h \le a_i\,(u+s) + b_i \qquad (4.15a)$$

$$u \le \overline{u} \qquad (4.15b)$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

4.10 Generación en función de la afluencia

Para plantas filo de agua, el turbinamiento es igual a la afluencia total. La utilización de caudales promedio (mensuales o semanales) puede súper-estimar la generación de estas plantas. Una alternativa para modelar la generación de plantas filo de agua de manera más adecuada es definir una tabla que relaciona el caudal turbinable dado el caudal total. Por ejemplo:

Tabla 4.3 – Turbinamiento versus caudal afluente

Caudal total (m^3/s)	Caudal turbinable (m^3/s)
$a_t \leq 10$	10
$10 < a_t \leq 20$	19
$20 < a_t \leq 30$	28
$30 < a_t \leq 40$	36
$40 < a_t \leq 50$	38

Una manera de corregir esta sobre-estimativa seria ajustar el factor de producción de la central por un factor que represente que la producción de energía depende del caudal afluente total. Suponga el siguiente ajuste para una central con factor de producción de 1.2 $MW/m^3/s$:

Tabla 4.4 – Factor de Producción

Caudal total (m^3/s)	Caudal turbinable (m^3/s)	Ajuste de factor de producción	Factor de producción resultante
$a_t \leq 10$	10	1.00	1.20
$10 < a_t \leq 20$	19	0.95	1.14
$20 < a_t \leq 30$	28	0.93	1.12
$30 < a_t \leq 40$	36	0.90	1.08
$40 < a_t \leq 50$	38	0.76	0.91

La generación hidroeléctrica, representada por la variable E_h para cada intervalo es dada por el producto del factor de producción resultante multiplicado por el caudal total, limitada por la capacidad de turbinamiento de la planta.

1173

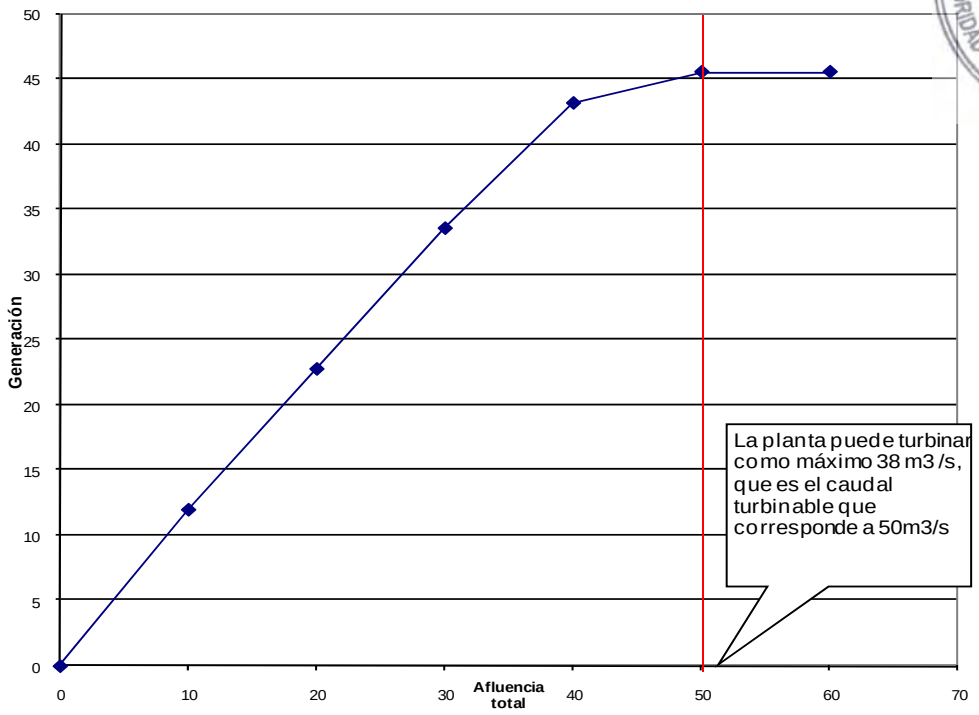


Figura 4.4 – Factor de producción × caudal afluente de plantas filo de agua

Asociado a cada uno de los segmentos *i* se define una recta dada por:

$$\phi_i\,(u+s) + \theta_i \qquad (4.16)$$

Donde utilizando los puntos extremos (a_i, g_i) y (a_{i+1}, g_{i+1}), se obtiene:

$$\phi_i = \frac{g_{i+1} - g_i}{a_{i+1} - a_i} \qquad \text{y} \qquad \theta_i = g_{i+1} - \phi_i\, a_{i+1}$$

y por lo tanto la variación de la generación hidroeléctrica en función de la afluencia total puede ser representada a través del siguiente conjunto de restricciones:

$$E_h \le \phi_i\,(u+s) + \theta_i \qquad \text{para } i = 1, \ldots, \text{número de segmentos} \qquad (4.17a)$$

$$u \le \overline{u} \qquad (4.17b)$$

4.11 Curva de aversión a riesgo

La Curva de Aversión a Riesgo (CAR) se representa en el modelo SDDP por sistema a través de la siguiente restricción:

1174

$$\sum_{i \in N_r} \left(\sum_{j \in J(i)} \rho(v_t(j)) \times (v_{t+1}(j) - \underline{v}_t(j)) \times f_{vutil}(j) + \delta_t \geq f_{ea} \times \sum_{i \in N_r} \left(\sum_{j \in J(i)} \overline{\rho}(j) \right) \times (\overline{v}_t(i) - \underline{v}_t(i)) \times f_{vutil}(j) \right) \quad (4.18)$$

donde:

i, j	índices para los embalses		
N_r	número de embalses del sistema		
$J(i)$	conjunto de plantas hidroeléctricas aguas abajo de la planta i		
$\rho(v_t(j))$	coeficiente de producción para calculo de la energía almacenada de la CAR, de la planta j en la etapa t, calculado en función del volumen del embalse	MWh/hm^3	V
$\overline{\overline{\rho}}(j)$	coeficiente de producción promedio para calculo de la energía almacenable máxima, de la planta j	MWh/hm^3	D
$v_{t+1}(j)$	almacenamiento final de j en la etapa t	hm^3	V
$\underline{v}_t(j)$	almacenamiento mínimo de j en la etapa t	hm^3	D
$\overline{v}_t(i)$	almacenamiento máximo de j en la etapa t	hm^3	D
$f_{vutil}(j)$	factor de participación del volumen de la planta j en el sistema	p.u.	D
δ_t	variable de holgura asociada a la restricción de la curva de aversión a riesgo en la etapa t	MWh	V
f_{ea}	factor de la curva de aversión a riesgo	p.u.	D

La variable de holgura entra en la función objetivo con un coeficiente de penalidad expresado en $/MWh. Ella indica cual es el recurso más caro que se desea utilizar para evitar la violación del nivel de almacenaje establecido por la Curva de Aversión a Riesgo. El usuario puede seleccionar el tipo de penalización que desea asociar a la violación de la Curva de Aversión a Riesgo. Las siguientes dos posibilidades están disponibles en el programa.

1. Penalidad de referencia: corresponde a un valor constante, informado por el usuario o calculado automáticamente por el modelo. Es la opción padrón (*1.1 × Costo de la térmica más cara*) determina que esta restricción no será atendida únicamente con la finalidad de evitar un racionamiento en el sistema.
2. Penalidad reducida: corresponde a un valor de penalidad calculado automáticamente en función del valor del agua para cada etapa y escenario hidrológico.

En la recursión backward existen dos opciones adicionales para corrección del factor de penalización. En la primera se determina la penalización reducida para el primer escenario condicionado (abertura) de cada serie y se asume que este valor es una buena aproximación para las aberturas restantes. En la segunda opción, el programa determina una penalización reducida individualizada para cada escenario condicionado.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

5 RESTRICCIONES OPERATIVAS ADICIONALES – PLANTAS TÉRMICAS

5.1 Centrales térmicas con costos lineales por parte

El factor de consumo de centrales térmicas (en unidades de combustible/MWh) se representa variable hasta un máximo de tres valores de acuerdo al despacho de la central, como se muestra en la Figura 5.1 a continuación.

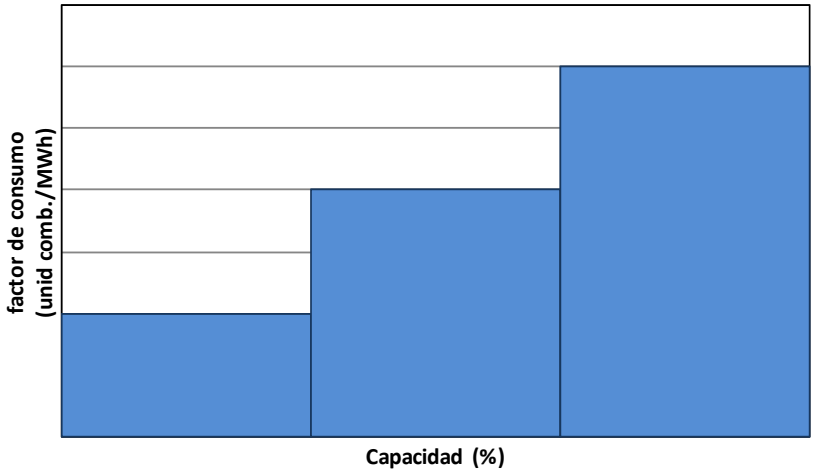


Figura 5.1 – Factor de consumo en función de la producción de la central térmica

En este caso el costo operativo de la central térmica resulta en una función lineal por partes, como ilustrado en la Figura 5.2.

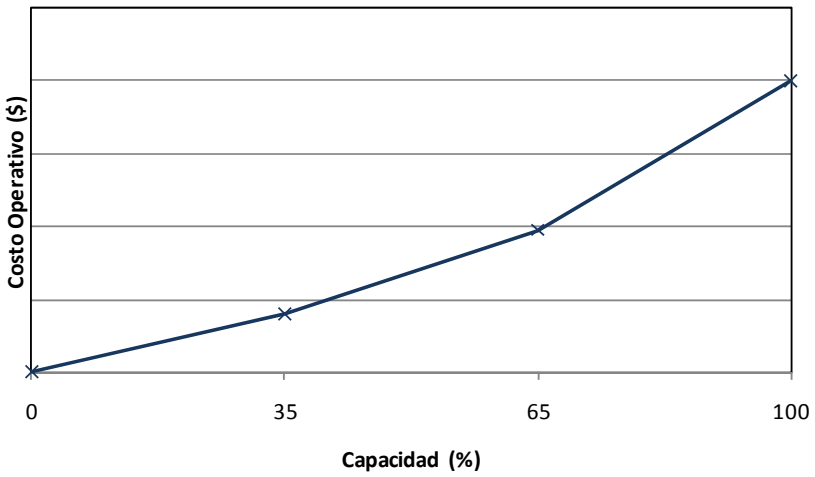


Figura 5.2 – costo operativo térmico por una función lineal por partes

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 45

Se observa que los costos operativos unitarios son no decrecientes. Internamente, este tipo de central se representa con tres variables de generación térmica, cada una con un costo unitario de $c(j,h)$ \$/MWh, para $h = 1,2,3$. Estas variables tienen los siguientes límites operativos

$$0 \le g_{tk}(j,h) \le \sigma(j,h) \times \overline{g}_{tk}(j) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ h = 1,2,3;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.1)$$

donde:

$c(j,h)$	costo unitario de la térmica j en el tramo h		D
$g_{tk}(j,h)$	generación de la central térmica j en el tramo h	MWh	V
$\sigma(j,h)$	factor de participación del tramo h en la capacidad total	p.u.	D

La generación total de la central en la etapa t, escalón k, es, por lo tanto, calculada como la suma de las variables generación de cada tramo:

$$g_{tk}(j,h) = \sum_{h=1}^{3} g_{tk}(j,h) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.2)$$

De forma similar, en la función objetivo del problema de despacho el costo de producción de la térmica se calculará por:

$$\sum_{h=1}^{3} c(j,h) \times g_{tk}(j,h) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.3)$$

Cabe observar que si para la central térmica j se representan restricciones de generación mínima mayores que cero, las restricciones de límite operativo se escriben de la siguiente forma:

$$\text{Min } \{\underline{g}_{tk}(j) - \sum_{i<h} \sigma(j, I) \times \overline{g}_{tk}(j),\ \sigma(j,h) \times \overline{g}_{tk}(j)\ \} \le g_{tk}(j,h) \le \sigma(j,h) \times \overline{g}_{tk}(j) \qquad (5.4)$$

$$\text{para } j = 1, \ldots, J;\ h = 1,2,3,\ k = 1, \ldots, K$$

5.2 Centrales térmicas *must-run*

Estas centrales se caracterizan por tener que generar, de forma forzada, su capacidad máxima. En este caso las restricciones de límite de generación térmica para centrales para este tipo de central se substituyen por las siguientes restricciones:

$$g_{tk}(j) = \overline{g}_{tk}(j) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.5)$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

5.3 Límites en el consumo de combustible

La restricción representa límites en la disponibilidad de un combustible en la etapa:

$$\sum_{k=1}^{K} \sum_{j \in \Phi(l)} \varphi(j) \times g_{tk}(j) \leq \overline{\Phi}_t(l) \qquad \text{para } l = 1, \ldots, F \qquad (5.6)$$

donde:

l	índice de los combustibles		
F	número de combustibles		
$\Phi(l)$	conjunto de térmicas que utilizan el combustible l		
$\varphi(j)$	factor de consumo de la central j	UC/MWh	D
$\overline{\Phi}_t(l)$	disponibilidad del combustible de la central l en la etapa t	UC	D

5.4 Límites en la tasa de consumo de combustible

La restricción representa límites en la tasa de consumo de un combustible en la etapa, debido, por ejemplo, a la dimensión de un gaseoducto.

$$\sum_{j \in \Phi(l)} \varphi(j) \times g_{tk}(j) \leq \tau_t(l) \times h(k) \qquad \text{para } l = 1, \ldots, F;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.7)$$

donde:

l	índice de los combustibles		
F	número de combustibles		
$\Phi(l)$	conjunto de térmicas que utilizan el combustible l		
$\varphi(j)$	factor de consumo de la central j	UC / MWh	D
$\tau_t(l)$	tasa máxima de consumo del combustible l en la etapa t	UC/horas	D
$h(k)$	duración del escalón k	horas	D

5.5 Restricciones de generación mínima para grupos de centrales térmicas

Las restricciones de generación mínima son necesarias por ejemplo para aporte de reactivos. Cuando son individuales se representan como los límites inferiores de las variables de generación térmica (3.9). Para grupos de centrales térmicas se representa la siguiente restricción:

$$\sum_{j \in J(r)} g_{tk}(j) \geq \underline{G}_{tk}(r) \qquad \text{para } r = 1, \ldots, R;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.8)$$

donde:

r	índice de los grupos de centrales térmicas		
R	número de grupos de centrales térmicas		

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$J(r)$	conjunto de térmicas que pertenecen al grupo r		
$\underline{G}_{tk}(r)$	generación mínima para el grupo r en la etapa t, escalón k	MWh	D

Observe que en la implementación de esta restricción existe la limitación de que cada unidad térmica sólo puede participar en una restricción de generación mínima.

5.6 Restricciones de generación

Estas restricciones son una generalización de las anteriores. Pueden combinar unidades hidroeléctricas y térmicas y pueden limitar su generación total inferior o superiormente. Además cada generador hidroeléctrico o térmico puede participar en más de una restricción.

La expresión general es:

$$\underline{G}_{tk}(r) \le \sum_{i \in I(r)} g_{tk}(i) + \sum_{j \in J(r)} g_{tk}(j) \le \overline{G}_{tk}(r) \qquad \text{para } r = 1, \ldots, R;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.9)$$

donde:

r	índice de las restricciones de generación		
R	número de restricciones de generación		
$I(r)$	conjunto de hidroeléctricas que pertenecen a la restricción r		
$J(r)$	conjunto de térmicas que pertenecen a la restricción r		
$\underline{G}_{tk}(r)$	Límite inferior de la restricción r en la etapa t, escalón k	MWh	D
$\overline{G}_{tk}(r)$	Límite superior de la restricción r en la etapa t, escalón k	MWh	D

5.7 Centrales térmicas multi-combustible

Una central térmica multi-combustible se representa como un grupo de centrales térmicas que comparten datos que son iguales, por ejemplo, generación mínima, factores de indisponibilidad y otros que son particulares al combustibles que está en uso, datos de consumo, costo operativo, generación máxima. De esta manera la variable de generación $g_{tk}(j)$ se substituye por un conjunto de variables $g_{tk}(i)$, cada una de ellas representando la parte de generación de la térmica j correspondiente a cada uno de los combustibles alternativos. Para representar la capacidad variable por los combustibles se define una variable $p_{tk}(i)$ que asume valores entre 0 y 1. La generación total de este grupo de plantas térmicas debe satisfacer la siguiente restricción:

$$g_{tk}(i) - \overline{g}_{tk}(j) \times p_{tk}(i) \le 0 \qquad \text{para } i \in M(j);\ j \in J \qquad (5.10a)$$

$$0 \le \sum_{i \in M(j)} p_{tk}(i) \le 1 \qquad \text{para } j \in J \qquad (5.10b)$$

donde:

$M(j)$	conjunto de variables de generación térmica que representan la generación de cada combustibles en la central multi-combustible j		

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$p_{tk}(i)$	parte de la capacidad utilizada para producción por el combustible *i* en la central térmica *j*		
J	Conjunto de térmicas multi-combustible		

De forma similar al caso en que los costos operativos se representan por una función lineal por partes, las generaciones variables asociadas a térmicas multi-combustibles son consideradas en las restricciones de una central térmica. Por ejemplo, caso la central *j* es multi-combustible y *must-run* , se modifica la ecuación (5.10a) para:

$$g_{tk}(i) - \overline{g}_{tk}(j) \times p_{tk}(i) = 0 \qquad \text{para } i \in M(j) \qquad (5.11)$$

Similarmente, la función objetivo de problema de despacho se modifica para:

$$\sum_{i \in M(j)} c(i) \times g_{tk}(i) \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K \qquad (5.12)$$

donde:

$c(i)$	costo operativo de la térmica *j* considerando el combustible representado por la variable de generación $g_{tk}(i)$	$/MWh	D

Se destaca que es posible combinar centrales térmicas multi-combustible con otros atributos de una central térmica, por ejemplo, costos operativos representados por una linear por partes y must-run.

5.8 Centrales térmicas tipo unit commitment

Las centrales térmicas tipo *commitment* representan aquellas para las cuales está asociado un costo de arranque. La decisión de despachar una central térmica de este tipo puede ser realizada para cada etapa o cada escalón de demanda dentro de la etapa. En ambos casos estas centrales se modelan usando variables de decisión entera (0/1). De esta forma la representación de este tipo de centrales requiere la utilización de algoritmos de programación entera mixta, lo que introduce una complicación de tipo computacional en el modelo. Si el número de estas centrales no es muy elevado este aspecto no es muy importante.

Si la decisión de despachar se realiza una vez en la etapa, los límites de generación se representan con las siguientes restricciones.

$$g_{tk}(j) - \overline{g}_{tk}(j) \times x_t(j) \le 0 \qquad \text{para } j \in C;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.13a)$$

$$g_{tk}(j) - \underline{g}_{tk}(j) \times x_t(j) \ge 0 \qquad \text{para } j \in C;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.13b)$$

$$x_t(j) \in \{0,1\} \qquad \text{para } j \in C \qquad (5.13c)$$

donde:

C	conjunto de las centrales térmicas tipo *commitment*	$/MWh	D
$x_t(j)$	decisión de despachar la central térmica *j* (variable entera 0/1) en la etapa *t*	p.u.	V

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Se incluye en la función objetivo la variable de decisión multiplicada por el costo de arranque correspondiente:

$$\sum_{j \in C} c_a(j) \times x_t(j) \qquad (5.14)$$

donde:

$c_a(j)$	costo de arranque de la central térmica j	k$	D

Si la decisión de despachar la central térmica se realiza a cada escalón, entonces las restricciones resultan:

$$g_{tk}(j) - \overline{g}_{tk}(j) \times x_{tk}(j) \le 0 \qquad \text{para } j \in C;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.15a)$$

$$g_{tk}(j) - \underline{g}_{tk}(j) \times x_{tk}(j) \ge 0 \qquad \text{para } j \in C;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.15b)$$

$$x_{tk}(j) \in \{0,1\} \qquad \text{para } j \in C;\ k = 1, \ldots, K \qquad (5.15c)$$

y el término que debe ser incluido en la función objetivo es::

$$\sum_{j \in C} \sum_{k=1}^{K} c_a(j) \times x_{tk}(j) \qquad (5.16)$$

donde:

$x_{tk}(j)$	decisión de despachar la central térmica en el escalón k	p.u.	V

1181

6 RESTRICCIONES OPERATIVAS ADICIONALES – RESERVA DE GENERACIÓN

6.1 Reserva rodante

La reserva rodante es un margen operativo dado en MW para cada etapa y escalón de demanda, para ajustar la operación en tiempo real a las desviaciones con respecto a la operación programada.

6.1.1 Reserva rodante para centrales hidroeléctricas

En el caso de centrales hidroeléctricas la reserva rodante se representa como un valor que se substrae de la máxima capacidad de la planta. En este caso la restricción de turbinamiento máximo resulta:

$$u_{tk}(i) \leq \text{Min}\left(\overline{u}_{tk}(i), \frac{\overline{g}_{tk}(i)}{\rho(v_t(i))}\right) - \frac{r_{tk}(i)}{\rho(v_t(i))} \qquad \text{para } i = 1, \ldots, I;\ k = 1, \ldots, K \qquad (6.1)$$

donde:

$r_{tk}(i)$	reserva rodante de la central *i*, etapa *t*, escalón *k*	MW	D

6.1.2 Reserva rodante para centrales térmicas

En el caso de centrales térmicas la reserva rodante se representa a través de la siguiente restricción:

$$g_{tk}(j) \leq \overline{g}_{tk}(j) - r_{tk}(j) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (6.2)$$

donde:

$r_{tk}(j)$	reserva rodante de la central *i*, etapa *t*, escalón *k*	MW	D

Cabe observar que cuando la central térmica tiene una función de costos por tramos, la restricción resultante es:

$$\sum_{h=1}^{3} g_{tk}(j,h) \leq \overline{g}_{tk}(j) - r_{tk}(j) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J;\ k = 1, \ldots, K \qquad (6.3)$$

6.2 Restricciones de reserva de generación

Estas restricciones de reserva de generación pueden combinar unidades hidroeléctricas y térmicas. Existen tres opciones de representación, cuya expresión es detallada a seguir:

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1. La reserva de generación debe ser mayor o igual a un porcentaje de la demanda del sistema:

$$\sum_{i \in I(r)} (\overline{g}_{tk}(i) - g_{tk}(i)) + \sum_{j \in J(r)} (\overline{g}_{tk}(j) - g_{tk}(j)) \geq f(r) \times d_{tk} \qquad (6.4)$$

para $r = 1, \ldots, R_1$; $k = 1, \ldots, K$

2. La reserva de generación compensa la salida de operación de cualquier unidad generadora del sistema que no pertenece al conjunto de reserva:

$$\sum_{i \in I(r)} (\overline{g}_{tk}(i) - g_{tk}(i)) + \sum_{j \in J(r)} (\overline{g}_{tk}(j) - g_{tk}(j)) \geq g_{tk}(s) \quad \text{para } s \notin I(r) \cup J(r) \qquad (6.5)$$

para $r = 1, \ldots, R_2$; $k = 1, \ldots, K$

3. La reserva de generación compensa la salida de operación de cualquier unidad generadora del sistema que pertenece al conjunto de reserva.

$$\sum_{m \in I(r) \cup J(r) - s} (\overline{g}_{tk}(m) - g_{tk}(m)) \geq g_{tk}(s) \quad \text{para } s \in I(r) \cup J(r) \qquad (6.6)$$

para $r = 1, \ldots, R_3$; $k = 1, \ldots, K$

donde:

r	índice de las restricciones de generación		
R_1	número de restricciones de generación tipo 1		
R_2	número de restricciones de generación tipo 2		
R_3	número de restricciones de generación tipo 3		
$I(r)$	conjunto de hidroeléctricas que pertenecen a la restricción r		
$J(r)$	conjunto de térmicas que pertenecen a la restricción r		
$f(r)$	factor de la demanda correspondiente a la restricción de reserva r	p.u.	D
d_{tk}	demanda de la etapa t, escalón k	GWh	D

1183

7 FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE

El SDDP permite representar fuentes de energía renovable: centrales eólicas, pequeñas centrales hidroeléctricas, centrales de biomasa, etc. La representación adoptada en el SDDP presupone que el aporte de estas centrales es independiente de una etapa para la siguiente, i.e. la correlación serial es nula. Sin embargo, se preserva una característica importante que es la correlación espacial; por ejemplo, es posible representar la correlación espacial entre aportes en centrales eólicas en una misma región, donde las variaciones del viento son parecidas.

El usuario suministra escenarios sazonales de generación, que pueden ser registros históricos o generados por algún modelo externo. Antes de iniciar el proceso iterativo para cálculo de la política, el SDDP determina los escenarios que serán utilizados de la siguiente manera: para cada etapa *t* y para cada escenario de caudales condicionados *s* (abertura en la backward), se sortea un escenario de aporte de energía renovable entre los informados por el usuario para ese mes. Estos escenarios son utilizados en la fase backward.

En la fase de simulación forward se utilizan los mismos escenarios y si el número de series forward es mayor que el número de aberturas, se aplica un esquema de carrusel.

En el caso de una simulación separada, el modelo permite utilizar los mismos escenarios utilizados en la política o bien sortear directamente del archivo de escenarios del usuario. Para mayores detalles, referirse a los manuales de descripción de archivos y de usuario.

En el modelo matemático los aportes de las fuentes de energia renovable son descontados de la demanda, como mostrado a continuación:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & cg + \alpha \\ & g + r = d' \\ & r \leq d' \end{aligned}$$

donde $d' = d - ER$, siendo ER la suma de los aportes de fuentes de energía renovable en el sistema en esa etapa y serie.

1184

8 RED DE TRANSPORTE DE ENERGÍA

Existen dos diferentes formas para representar las restricciones de la red de transmisión: a través de un *modelo de interconexiones*, que se encuentra descripto en esta sección; o a través del modelo de *flujo de potencia linealizado*, que está descripto en la próxima sección.

8.1 Modelo de interconexión

El modelo de interconexiones representa los límites para cambios de energía entre sistemas vecinos. En este caso es necesario definir una ecuación de suministro de la demanda para cada sistema y modelar los límites para la transferencia de energía entre ellos:

$$\sum_{i \in I(s)} g_{tk}(i) + \sum_{j \in J(s)} g_{tk}(j) + \sum_{l \in \Omega(s)} (\omega_{tk}(l,s) - \omega_{tk}(s,l)) = d_{tk}(s) \qquad (8.1)$$

$$\omega_{tk}(l,s) \leq \overline{\omega}(l,s)$$

para $s = 1, \ldots, S$; $k = 1, \ldots, K$

donde:

s	índice de los sistemas o regiones		
S	número de sistemas		
$d_{tk}(s)$	demanda de energía en el sistema s en la etapa t, escalón k	MWh	D
I(s)	conjunto de centrales hidráulicas en el sistema s		
J(s)	conjunto de centrales térmicas en el sistema s		
$\Omega(s)$	conjunto de sistemas conectados al sistema s		
$\omega_{tk}(l,s)$	energía transferida del sistema l para el sistema s en la etapa t, escalón k	MWh	V
$\overline{\omega}(l,s)$	Capacidad de interconexión entre los sistemas l y s	MWh	D

La función objetivo se modela un costo variable que depende del escalón de demanda y de la variable de interconexión, como descrito a seguir.

$$\text{Min} \left(\sum_{l \in \Omega(s)} (c(l,s) \times \omega_{tk}(l,s) + c(s,l) \times \omega_{tk}(s,l)) \right) \qquad (8.2)$$

donde:

$c(l,s)$	costo de transferencia de energía del sistema l para el sistema s	$/MWh	D
$c(s,l)$	costo de transferencia de energía del sistema s para el sistema l	$/MWh	D

1185

8.1.1 Restricción de suma de intercambios

Estas restricciones permiten representar límites mínimos y máximos para un conjunto de líneas de interconexión seleccionadas por el usuario. Representando *k* como el índice del escalón de carga y *t* como el índice de tiempo, ellas pueden ser representadas por:

$$\underline{I}_{tk}(si) \le \sum_{m \in K(si)} I_{tk}(m,si) \le \overline{I}_{tk}(si) \qquad \text{para } si = 1, \ldots, N_{si};\ k = 1, \ldots, K \qquad (8.3)$$

donde:

si	índice de la restricción de suma de intercambio		
N_{si}	número de restricciones de suma de intercambios		
$K(si)$	número de líneas de interconexión pertenecientes a la restricción de suma de intercambios *si*		
$I_{tk}(m,si)$	Intercambio de la línea de interconexión *m*, en la etapa *t*, escalón *k*	MWh	V
$\underline{I}_{tk}(si)$	límite inferior de la restricción de suma de intercambios *si*, en la etapa *t*, escalón *k*	MWh	D
$\overline{I}_{tk}(si)$	límite superior de la restricción de suma de intercambios *si*, en la etapa *t*, escalón *k*	MWh	D

8.2 Modelo de flujo de potencia linealizado

El modelo de flujo de potencia activa linealizado se compone de dos conjuntos de ecuaciones, correspondientes a la primera y segunda leyes de Kirchhoff y a las restricciones de límite de flujo en los circuitos.

8.2.1 Primera ley de Kirchhoff

La primera ley representa la ecuación de balance de energía en cada nodo (con el objetivo de simplificar la notación suponemos que existe un único generador en cada nodo):

$$\sum_{m \in \Omega(n)} f(m) + g(n) = d(n) \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N \qquad (8.4)$$

donde:

n	índice de los nodos		
N	número de nodos		
$g(n)$	generación en el nodo *n*	MWh	V
$d(n)$	demanda en el nodo *n*	MWh	D
m	índice de los circuitos		
M	número de circuitos		
$f(m)$	flujo de potencia en el circuito *m*	MWh	V
$\Omega(n)$	conjunto de circuitos conectados directamente con el nodo *n*		

1186

El conjunto de las ecuaciones (8.4) se escribe en forma matricial como:

$$Sf + g = d \qquad (8.5)$$

donde:

S	matriz de incidencia N×M que representa las conexiones nodo-circuito: la columna m de la matriz S contiene ceros en todas las posiciones excepto en las posiciones correspondientes a los nodos terminales del m-ésimo circuito, a saber, $n_F(m)$ y $n_T(m)$

$$S(:,m) = \begin{pmatrix} 0 \\ \dots \\ +1 \\ \dots \\ -1 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ \leftarrow \text{nó DE } n_F(m) \\ \\ \leftarrow \text{nó PARA } n_T(m) \\ \\ \\ \end{matrix}$$

f	vector M-dimensional de flujos en los circuitos
g	vector N-dimensional de generaciones
d	vector N-dimensional de demandas

8.2.2 Segunda ley de Kirchhoff

A su vez, la segunda ley de Kirchhoff establece que:

$$f(m) = \gamma(m)\,(\theta(n_F(m)) - \theta(n_T(m))) \qquad \text{para } m = 1, \dots, M \qquad (8.6)$$

donde:

$\gamma(m)$	susceptancia del circuito m
$\theta(n_F(m))$	ángulo nodal en el nodo DE $n_F(m)$
$\theta(n_T(m))$	ángulo nodal en el nodo PARA $n_T(m)$

En términos matriciales, las ecuaciones (8.6) son:

$$f = \gamma\, S' \theta \qquad (8.7)$$

donde:

γ	matriz diagonal M×M que contiene las susceptancias de los circuitos
S'	matriz M×N, matriz transpuesta de la matriz incidencia S
θ	vector N-dimensional de ángulos nodales

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

8.2.3 Límites en los flujos en los circuitos

$$-\overline{f} \le f \le \overline{f} \qquad (8.8)$$

8.2.4 Formulación compacta

Todas las restricciones de esta formulación (8.4) – (8.8) son lineales y pueden ser incluidas en el planteamiento del problema. Sin embargo, cabe observar que existen tres tipos de variables de decisión, correspondientes a los vectores θ y *f* (el vector de generación *g* ya está considerado en las ecuaciones básicas). En una red típica el número de generadores sería alrededor de 100, mientras que el número de barras y circuitos puede ser diez veces mayor. Ahora vamos a mostrar que el esfuerzo computacional puede ser reducido rescribiendo el problema únicamente en términos del vector de decisiones *g.*

Substituyendo *f* como fue definido en (8.7) en (8.5) resulta:

$$B\,\theta + g = d \qquad (8.9)$$

donde $B = S\gamma S'$ es una matriz N×N conocida como matriz susceptancia.

El sistema de ecuaciones lineales (8.9) puede ser resuelto en términos de θ calculando la matriz inversa de B, i.e. $\theta = B^{-1}(d - g)$. Sin embargo, Se puede demostrar que el rango de la matriz B es N-1. Por lo tanto, se necesita eliminar una fila y una columna de B – por ejemplo las correspondientes al nodo *s* – y escribir el sistema de ecuaciones como:

$$\tilde{\theta} = \tilde{B}^{-1}(\tilde{d} - \tilde{g}) \qquad (8.10)$$

donde ~ representa matrices y vectores sin el nodo *s*. El ángulo nodal para el nodo *s*, conocido como nodo de referencia, se define como $\theta_s = 0$. Para simplificar la notación escribimos la ecuación (8.10) en términos de los vectores completos de generación y demanda adicionando una línea y una columna nulas en la posición *s* de la matriz $\tilde{B}^{-1}$. Denotamos esta matriz resultante B^{-1} y se reescribe el sistema (8.10) en términos de los vectores originales:

$$\theta = B^{-1}(d - g) \qquad (8.11)$$

Reemplazando (8.11) en (8.7), se obtiene:

$$f = \beta\,(d - g) \qquad (8.12)$$

donde $\beta = \gamma\, S\, B^{-1}$ es una matriz M×N. Cada elemento β_{mn} representa la sensibilidad del flujo en el circuito *m* con respecto a una variación en la generación en el nodo *n*. Se observa que los factores de sensibilidad con respecto al nodo de referencia *s* son iguales a cero, es decir, una variación en la inyección en este nodo no afecta los flujos. La razón es que el valor de la generación en la barra de referencia se calcula implícitamente a partir del balance generación demanda de los otros nodos:

1188

$$e'g = e'd \tag{8.13}$$

donde e es un vector unitario de dimensión N, es decir, $e' = (1,1, \ldots,1)$

Las ecuaciones resultantes de la formulación compacta son:

$$e'g = e'd \tag{8.14}$$

$$g \le \overline{g} \tag{8.15}$$

$$-\overline{f} \le \beta(d - g) \le \overline{f} \tag{8.16}$$

Las restricciones (8.14) y (8.15) ya están consideradas en la formulación pues corresponden al suministro de la demanda y límites para la generación. La nueva restricción que debe ser agregada al modelo es la (8.16). Escribiéndola en términos algébricos se obtiene:

$$-\overline{f}(m) \le \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\,[d(n) - g(n)] \le \overline{f}(m) \qquad m = 1, \ldots, M \tag{8.17}$$

Reescribiendo para considerar la demanda para el lado derecho de la ecuación, agregando las informaciones de la etapa y del escalón de demanda, y relajando la consideración de que existe un generador para cada nodo se obtiene:

$$-\sum_{i=1}^{I} \beta(m, N(i))\, g_{tk}(i) - \sum_{j=1}^{J} \beta(m, N(j))\, g_{tk}(j) \ge -\overline{f}_{tk}(m) - \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\, d_{tk}(n) \tag{8.18a}$$

$$-\sum_{i=1}^{I} \beta(m, N(i))\, g_{tk}(i) - \sum_{j=1}^{J} \beta(m, N(j))\, g_{tk}(j) \le \overline{f}_{tk}(m) - \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\, d_{tk}(n) \tag{8.18b}$$

para $m = 1, \ldots, M$, $k = 1, \ldots, K$

donde:

i, j	índices para centrales hidros y térmicas en los conjuntos I y J		
$n(i)$, $n(j)$	nodos asociados a las centrales hidros i y térmicas j		
$d_{tk}(n)$	demanda del nodo n en la etapa t, escalón k	MWh	D

8.2.5 Representación de los enlaces DC

De secciones anteriores se sabe que los flujos en los circuitos no son variables de decisión independientes porque deben ser formulados en función de los parámetros de la red de transmisión, de la generación y de la demanda.

Sin embargo, los flujos en los enlaces DC son se representan como variables de decisión independientes, dado que el flujo en ellos no está sujeto a la segunda Ley de Kirchhoff.

En contraste, el flujo de potencia de enlaces DC son variables de decisión independientes, porque ellas no son sujetas a la segunda ley de Kirchhoff. Por lo tanto, el flujo en un enlace DC de barra

1189

i a la barra *j* se representa como una generación *negativa* o una demanda de γ MW en la barra *i*, y como una generación *positiva* en la barra *j* de $(1 - \eta) \times \gamma$ MW, donde η es el factor de pérdidas del enlace DC. Esta representación se incorpora a la ecuación de suministro a la demanda (8.14) y en las restricciones de flujo en los circuitos (8.16). En la ecuación de suministro a la demanda se tiene que:

$$\sum_{i=1}^{I} g_{tk}(i) + \sum_{j=1}^{J} g_{tk}(j) + \sum_{l=1}^{L} [(-\gamma_{tk}(l)) + (1-\eta_l) \times \gamma_{tk}(l)] = d_{tk} \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K \qquad (8.19)$$

Resultando:

$$\sum_{i=1}^{I} g_{tk}(i) + \sum_{j=1}^{J} g_{tk}(j) - \sum_{l=1}^{L} \eta_l \times \gamma_{tk}(l) = d_{tk} \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K \qquad (8.20)$$

Las restricciones que representan el flujo en los circuitos deben ser modificadas de la siguiente manera:

$$-\sum_{i=1}^{I} \beta(m, N(i))\, g_{tk}(i) - \beta(m, N(j))\, g_{tk}(j) + \sum_{l=1}^{L} [\beta(m, N_F(l))\, \gamma_{tk}(l) - \beta(m, N_T(l))(1-\eta_l)\, \gamma_{tk}(l)]$$

$$\leq \overline{f}_{tk}(m) - \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\, d_{tk}(n) \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K \qquad (8.21a)$$

$$\geq -\overline{f}_{tk}(m) - \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\, d_{tk}(n) \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K \qquad (8.21b)$$

donde:

l	índice de los enlaces DC		
L	número de enlaces DC		
$n_F(l)$	nodo DE del *l*-ésimo enlace DC		
$n_T(l)$	nodo PARA del *l*-ésimo enlace DC		

Además los límites en los flujos del enlace DC se representan a través de las siguientes restricciones:

$$\gamma_{tk}(l) \leq \overline{\gamma}_{tk}(l) \qquad \text{para } l = 1, \ldots, L;\ k = 1, \ldots, K \qquad (8.22)$$

donde:

$\overline{\gamma}_{tk}(l)$	límite del enlace DC en el escalón *k*	MWh	D

1190

8.2.6 Límites de importación y exportación entre áreas eléctricas

Estas restricciones permiten representar límites de importación y exportación entre áreas eléctricas. Dado que la importación o exportación de una área eléctrica está dada por la diferencia entre la generación y la demanda del área, se tiene que:

$$-\overline{I}_{tk}(a) \le \sum_{i \in I(a)} g_{tk}(i) + \sum_{j \in J(a)} g_{tk}(j) - \sum_{n \in N(a)} d_{tk}(n) \le \overline{E}_{tk}(a) \qquad (8.23)$$

para $a = 1, \ldots, A$; $k = 1, \ldots, K$

donde:

a	índice de las áreas		
A	número de áreas eléctricas		
$I(a)$	conjunto de centrales hidroeléctricas en el área a		
$J(a)$	conjunto de centrales térmicas en el área a		
$N(a)$	conjunto de nodos en el área a		
$\underline{I}_{tk}(a)$	límite de importación en el área a en la etapa t, escalón k	MWh	D
$\overline{E}_{tk}(a)$	límite de exportación en el área a en la etapa t, escalón k	MWh	D

Al reescribir las ecuaciones anteriores para representar la demanda en el lado derecho, se tiene:

$$-\overline{I}_{tk}(a) + \sum_{n \in N(a)} d_{tk}(n) \le \sum_{i \in I(a)} g_{tk}(i) + \sum_{j \in J(a)} g_{tk}(j) \le \overline{E}_{tk}(a) + \sum_{n \in N(a)} d_{tk}(n) \qquad (8.24)$$

para $a = 1, \ldots, A$; $k = 1, \ldots, K$

8.2.7 Restricción de suma de flujo en circuitos

Estas restricciones permiten representar límites mínimos y máximos para un conjunto de circuitos seleccionados por el usuario. Utilizando la misma notación de la sección 8.2.4, se tiene que:

$$\underline{F}(sc) \le \sum_{m \in K(sc)} \alpha(m) \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\,(d(n) - g(n)) \le \overline{F}(sc) \quad \text{para } sc = 1, \ldots, N_{sc} \qquad (8.25)$$

donde:

sc	índice de la restricción de suma de flujo en circuito		
N_{sc}	número de circuitos pertenecientes a la restricción de suma de flujo en circuitos sc		
$K(sc)$	número de restricciones de suma de flujo en circuitos sc		
$\alpha(m)$	factor de participación del circuito m en la restricción de suma de flujo en circuitos sc		
$\underline{F}(sc)$	límite inferior de la restricción de suma de flujo en circuitos sc	MWh	D
$\overline{F}(sc)$	límite superior de la restricción de suma de flujo en circuitos sc	MWh	D

1191

Siguiendo las notaciones de la formulación compacta de flujo en circuitos, siendo *t* el índice para la etapa, *k* para el escalón de demanda, se tiene el siguiente conjunto de restricciones:

$$\underline{F}_{tk}(sc) - \sum_{m\in K(sc)} \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\, d_{tk}(n) \le - \sum_{m\in K(sc)} \sum_{i=1}^{I} \beta(m, N(i))\, g_{tk}(i) - \sum_{j=1}^{J} \beta(m, N(j))\, g_{tk}(j) \le$$

$$\overline{F}_{tk}(sc) - \sum_{m\in K(sc)} \alpha(m) \sum_{n=1}^{N} \beta(m, N)\,(d(n) - g(n))\, d_{tk}(n) \qquad (8.26)$$

para sc=1, …, N_{sc}; k = 1, …, K

8.3 Representación de las pérdidas: procedimiento linealizado iterativo

8.3.1 Modelo de pérdidas de transmisión

Las pérdidas de transmisión en cada circuito se representan por demandas adicionales en los nodos terminales del circuito, como se ilustra a continuación.

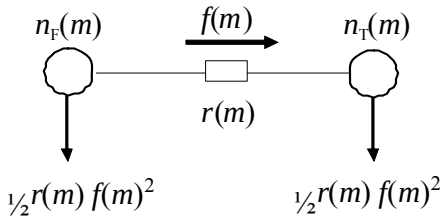


Figura 8.1 – Representación de las pérdidas en un circuito

donde $r(m)$ es la resistencia del circuito m. En términos matriciales, la primera ecuación del Kirchhoff se reescribe como:

$$Sf + g = d + \tfrac{1}{2} R\,|S|\, f^2 \qquad (8.27)$$

donde:

R	matriz diagonal M×M con las resistencias de los circuitos
$\|S\|$	Valor absoluto de la matriz incidencia S, N×M

8.3.2 Despacho con la red de transmisión

Se ilustró en la sección 8.2.4 que el flujo en los circuitos f se representan como una función lineal de los generadores g y de las demanda d. Reemplazando estas funciones en el lado derecho de (8.27) y nombrando el resultado por δ, se tiene que:

$$Sf + g = d + \tfrac{1}{2} R\,|S|\,(\beta(d - g))^2 \equiv \delta \qquad (8.28)$$

1192

La función δ se interpreta como vector de pérdida dependiente de la demanda. El despacho en la red de transmisión considerando las pérdidas se formula como:

$$z = \text{Min} \quad c'g \tag{8.29}$$

sujeto a

$$e'g = e'\delta$$
$$-\overline{f} \le \beta\,(\delta - g) \le \overline{f}$$
$$g \le \overline{g}$$

8.3.3 Algoritmo de solución

8.3.3.1 Representación lineal por partes de δ

Cada componente de la función lineal por partes δ, en este modelo, se representan como un como una función lineal:

$$\delta(i) = \text{Min} \quad \alpha(i) \tag{8.30}$$

sujeto a

$$\alpha(i) \ge \delta_p(i) + \sum_{j=1}^{n} \frac{\partial\delta(i)}{\partial g_p(j)}\,(g_p(j) - g(j)) \qquad \text{for } p = 1, \ldots, P$$

para $i = 1, \ldots, N$

donde:

$\delta(i)$	i-ésima componente de la función δ
$\alpha(i)$	variable escalar utilizada para representar la función lineal por partes
p	índice de los híperplanos
P	numero de híperplanos
g_p	vector con la generación asociada al p-ésimo híperplano
$g_p(j)$	j-ésimo componente de g_p
$\delta_p(i)$	valor de la función $\delta(i)$ en g_p
$\frac{\partial\delta(i)}{\partial g_p(j)}$	derivada de la función $\delta(i)$ en relación a $g(j)$ calculada en el entorno de g_p

Reemplazando (8.30) en el modelo de despacho considerando la red de transmisión (8.29), se tiene que:

$$z = \text{Min} \quad c'g \tag{8.31}$$

sujeto a

$$e'g = e'\alpha \tag{8.31a}$$

1193

$$-\overline{f} \le \beta(\alpha - g) \le \overline{f} \qquad (8.31b)$$

$$g \le \overline{g} \qquad (8.31c)$$

$$\alpha(i) \ge \delta_p(i) + \frac{\partial\delta(i)}{\partial g_p}(g_p - g) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N;\ p = 1, \ldots, P \qquad (8.31d)$$

donde:

α	vector columna N-dimensional de componentes $\{\alpha_i, i=1, \ldots, N\}$
$\frac{\partial\delta(i)}{\partial g_p}$	vector fila N-dimensional cujas componentes son $\{\frac{\partial\delta(i)}{\partial g_p(j)}, j=1, \ldots, N\}$

El problema (8.31) se puede reescribirlo para representar las ecuaciones de la función lineal por partes (8.31d) directamente como restricciones (8.31a) y (8.31b):

$$z = \quad \text{Min} \quad c'g \qquad (8.32)$$

sujeto a

$$e'g \ge e'\left(\delta_p + \frac{\partial\delta}{\partial g}(g_p - g)\right) \qquad \text{para } p = 1, \ldots, P$$

$$-\overline{f} \le \beta\left(\delta_p + \frac{\partial\delta}{\partial g_p}(g_p - g) - g\right) \le \overline{f} \qquad \text{para } p = 1, \ldots, P$$

$$g \le \overline{g}$$

donde $\frac{\partial\delta}{\partial g_p}$ es una matriz $N \times N$ con componentes $\{\frac{\partial\delta(i)}{\partial g_p(j)}, i=1, \ldots, N;\ j=1, \ldots, N\}$. Reagrupando los términos, se tiene la formulación final para el problema de despacho:

$$z = \quad \text{Min} \quad c'g \qquad (8.33)$$

sujeto a

$$e'\left(I + \frac{\partial\delta}{\partial g_p}\right) g \ge e'\left(\delta_p + \frac{\partial\delta}{\partial g_p} g_p\right) \qquad \text{para } p = 1, \ldots, P$$

$$-\beta\left(I + \frac{\partial\delta}{\partial g_p}\right) g \le \overline{f} - \beta\left(\delta_p + \frac{\partial\delta}{\partial g_p} g_p\right) \qquad \text{para } p = 1, \ldots, P$$

$$-\beta\left(I + \frac{\partial\delta}{\partial g_p}\right) g \ge -\overline{f} + \beta\left(\delta_p + \frac{\partial\delta}{\partial g_p} g_p\right) \qquad \text{para } p = 1, \ldots, P$$

$$g \le \overline{g}$$

donde I es una matriz identidad $N \times N$.

1194

8.3.3.2 Evaluación de $\frac{\partial \delta(i)}{\partial g_p(j)}$

Las derivadas $\frac{\partial \delta(i)}{\partial g_p(j)}$ se calculan como se ilustra a continuación. De (8.28), se tiene que:

$$\delta(i) = d(i) + \sum_{m \in \Omega(i)} \tfrac{1}{2}\, r(m)\, f(m)^2 \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N \tag{8.34}$$

Considerando la derivada de (8.34) con relación a $g(j)$, se tiene:

$$\frac{\partial \delta(i)}{\partial g_p(j)} = \sum_{m \in \Omega(i)} \tfrac{1}{2}\, r(m)\, f(m)\, \frac{\partial f(m)}{\partial g_p(j)} \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N;\ j = 1, \ldots, N \tag{8.35}$$

De la sección 8.2.4, se sabe que:

$$\frac{\partial f(m)}{\partial g_p(j)} = \beta(m, J) \qquad \text{para } m = 1, \ldots, M;\ j = 1, \ldots, N \tag{8.36}$$

Reemplazando (8.36) en (8.35), se obtiene la expresión final para las derivadas:

$$\frac{\partial \delta(i)}{\partial g_p(j)} = \sum_{m \in \Omega(i)} \tfrac{1}{2}\, r(m)\, f(m)\, \beta(m, J) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N;\ j = 1, \ldots, N \tag{8.37}$$

8.3.3.3 Esquema de relajación

Para la solución del problema de despacho se aplica el esquema de relajación ilustrado a continuación:

Inicialice P =0, donde P es el número de iteraciones; inicialice $\delta_0 = d$.

a) Solucione el problema de despacho con la red de transmisión:

$$z = \quad \text{Min} \quad c'g \tag{8.38}$$

sujeto a

$$e'g \geq e'd \tag{8.38a}$$

$$g \leq \overline{g} \tag{8.38b}$$

$$e'\,(I + \frac{\partial \delta}{\partial g_p})\, g \geq e'\,(\delta_p + \frac{\partial \delta}{\partial g_p}\, g_p) \qquad \text{para } p = 1, \ldots, P \tag{8.38c}$$

$$-\beta(m,:)\,(I + \frac{\partial \delta}{\partial g_p})\, g \leq \overline{f}(m) - \beta(m,:)\,(\delta_p + \frac{\partial \delta}{\partial g_p}\, g_p) \tag{8.38d}$$

1195

para $p = 1, \ldots, P$; $m \in \aleph^p$

$$-\beta(m,:)\,(I + \frac{\partial\delta}{\partial g_p})\,g \geq -\overline{f}(m) + \beta(m,:)\,(\delta_p + \frac{\partial\delta}{\partial g_p}\,g_p) \qquad (8.38c)$$

para $p = 1, \ldots, P$; $m \in \aleph^p$

Observe que en la primera iteración (P=0) las restricciones de (8.38c) hasta (8.38e) no están representadas y el problema se reduce para un problema de despacho sin considerar las pérdidas:

b) Sea g* la solución óptima de (8.38). Actualice $P \leftarrow P + 1$ y $g_p \leftarrow g^*$; inicialice $\aleph^P = \{\varnothing\}$ y calcule los siguientes valores:

Flujo en los circuitos:

$$f_p(m) = \beta(m,:)\,(\delta_{p-1} - g_p) \qquad (8.39)$$

Actualice el vector de demanda:

$$\delta_p(i) = d(i) + \sum_{m \in \Omega(i)} \tfrac{1}{2}\, r(m)\, f_p(m)^2 \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N$$

(8.40)

Evalúe las derivadas:

$$\frac{\partial\delta(i)}{\partial g_p(j)} = \sum_{m \in \Omega(i)} \tfrac{1}{2}\, r(m)\, f_p(m)\, \beta(m, J) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N;\ j = 1, \ldots, N \qquad (8.41)$$

c) Repita para $m = 1, ..., M$:

Si $f_p(m) > \overline{f}(m)$ entonces $\aleph^P \leftarrow \aleph^P \cup \{m\}$

d) Si $\aleph^P = \{\varnothing\}$ y $|\delta_p(i) - \delta_{p-1}| < \varepsilon$ (una tolerancia pre-especificada), el algoritmo para; caso contrario, retorne para (b)

8.3.3.4 Cálculo de los costos marginales

Los costos marginales se calculan con la información de los multiplicadores Simplex de la solución óptima del problema. En particular, el costo marginal de la demanda se calcula como se ilustra en la continuación. Reescribiendo (8.38) a continuación:

$z =$ Min $c'g$ (8.42)

sujeto a multiplicadores

1196

$$e'g \geq e'd \qquad \lambda_0 \qquad (8.42a)$$

$$g \leq \overline{g} \qquad \lambda_g \qquad (8.42b)$$

$$e'\ (I + \frac{\partial \delta}{\partial g_p})\ g \geq e'(\delta_p + \frac{\partial \delta}{\partial g_p}\, g_p) \qquad \lambda_0^p \qquad (8.42c)$$

$$-\beta(m,:)\,(I + \frac{\partial \delta}{\partial g_p})\ g \leq \overline{f}(m) - \beta(m,:)\,(\delta_p + \frac{\partial \delta}{\partial g_p}\, g_p) \qquad \lambda_f^p \qquad (8.42d)$$

$$-\beta(m,:)\,(I + \frac{\partial \delta}{\partial g_p})\ g \geq -\overline{f}(m) + \beta(m,:)\,(\delta_p + \frac{\partial \delta}{\partial g_p}\, g_p) \qquad \lambda_f^p \qquad (8.42e)$$

para $p = 1, \ldots, P$; $m \in \aleph^p$

El costo marginal de la demanda en el nodo *i* es la derivada del costo operativo con relación a la demanda del nodo *i*:

$$\pi_d(i) = \partial z / \partial d(i) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N$$

(8.43)

De (8.43) se ve que la demanda $d(i)$ está explícitamente representada en el lado derecho de la restricción (8.42a). Sin embargo, la demanda está también *implícitamente* representada como parte de la función $\delta_p(i)$, como se reescribe de la ecuación (8.34) a continuación:

$$\delta_p(i) = d(i) + \sum_{m \in \Omega(i)} \tfrac{1}{2}\, r(m)\, f_p(m)^2 \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N \qquad (8.44)$$

Por lo tanto, la ecuación (7.41) se representa por:

$$\pi_d(i) = \lambda_0 + \sum_{p=1}^{P} (\lambda_0^p - \sum_{m \in \aleph^p} (\beta(m, I) \times \lambda_f^p(m))) \qquad \text{para } i = 1, \ldots, N \qquad (8.45)$$

8.4 Representación de las pérdidas: procedimiento linealizado directo

8.4.1 Problema de despacho de una etapa sin la representación de las pérdidas

El problema de despacho de una etapa que considera la red de transmisión y utiliza la formulación completa, es decir, el modelaje de ambas las ecuaciones de Kirchhoff – ecuaciones (8.5) y (8.7) – se escribe por:

Min $c\ g$

sujeto a

$$Sf + g = d \qquad (8.46)$$

1197

$$f = \gamma S' \theta$$
$$-\overline{f} \le f \le \overline{f}$$
$$g \le \overline{g}$$

Para simplificar la notación, suponga la existencia de un único generador por barra. De esta forma, el problema puede ser reescrito como

$$\text{Min} \quad \sum_{n=1}^{N} c(n)\, g(n) \tag{8.47}$$

sujeto a

$$g(n) - \sum_{m|n_F(m)=n} f(m) + \sum_{m|n_T(m)=n} f(m) = d(n) \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$
$$f(m) = \gamma(m)\,(\theta(n_F(m)) - \theta(n_T(m))) \qquad \text{para } m = 1, \ldots, M$$
$$-\overline{f}(m) \le f(m) \le \overline{f}(m) \qquad \text{para } m = 1, \ldots, N$$
$$g(n) \le \overline{g}(n) \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$

donde $n_F(m)$ y $n_T(m)$ son, respectivamente, los nodos DE y PARA del circuito m.

En general, el flujo de potencia en un dado circuito se calcula como la diferencia entre dos variables positivas:

$$f(m) = f^{+}(m) - f^{-}(m) \qquad \text{para } m = 1, \ldots, M \tag{8.48}$$

Por lo tanto, el problema de una etapa, sin considerar las pérdidas de la transmisión, se escribe como:

$$\text{Min} \quad \sum_{n=1}^{N} c(n)\, g(n) \tag{8.49}$$

sujeto a

$$g(n) - \sum_{m|n_F(m)=n} (f^{+}(m) - f^{-}(m)) + \sum_{m|n_T(m)=n} (f^{+}(m) - f^{-}(m)) = d(n) \quad \text{para } n = 1, \ldots, N$$
$$f^{+}(m) - f^{-}(m) = \gamma(m)\,(\theta(n_F(m)) - \theta(n_T(m))) \qquad \text{para } m = 1, \ldots, M$$
$$0 \le f^{+}(m) \le \overline{f}(m) \qquad \text{para } m = 1, \ldots, M$$
$$0 \le f^{-}(m) \le \overline{f}(m) \qquad \text{para } m = 1, \ldots, M$$
$$g(n) \le \overline{g}(n) \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$
$$\theta(n) \text{ es libre} \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N$$

1198

8.4.2 Representación lineal por partes de las pérdidas en los circuitos

La pérdida óhmica (en MW) en un circuito de la red de transmisión se puede estimar por una función cuadrática como se ilustra a continuación:

$$p(m) = \frac{r(m)}{100} \left(\frac{f(m)}{100} \right)^2 \times 100 = r(m)\, f(m)^2 \times 10^{-4} \qquad (8.50)$$

donde $r(m)$ es la resistencia del circuito m (in %) y $f(m)$ representa el flujo en este circuito (en MW). La pérdida se puede aproximar por una función lineal por partes que se obtiene dividiendo la capacidad máxima del circuito en segmentos, como se ilustra a continuación.

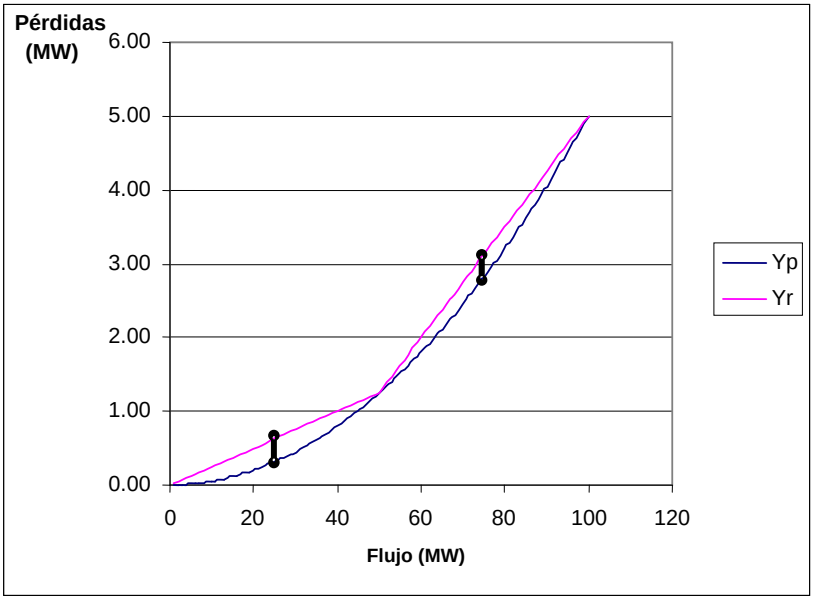


Figura 8.2 – Aproximación lineal por partes de las pérdidas cuadráticas

Por lo tanto, el flujo en el circuito m, representado por $f(m)$, se puede componer como una suma de los flujos en cada segmento de la siguiente forma:

$$f(m) = \sum_{k=1}^{K(m)} \left(f_k^+(m) - f_k^-(m) \right) \quad \text{para } m = 1, \ldots, M \qquad (8.51)$$

donde $K(m)$ es el número de segmentos utilizados en la aproximación lineal y cuya determinación será discutida más adelante. Las variables $f_k(m)$ representan los flujos en estos segmentos y están limitadas por:

$$0 \le f_k^+(m) \le \frac{\overline{f}(m)}{K(m)} \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K(m) \qquad (8.52)$$

$$0 \le f_k^-(m) \le \frac{\overline{f}(m)}{K(m)} \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K(m) \qquad (8.53)$$

1199

Para deducir los parámetros de los segmentos lineales que aproximan las pérdidas en cada segmento, vamos adoptar una simplificación en la notación, eliminando el índice *m* que identifica el circuito. De esta manera la expresión de las pérdidas como una función lineal en el segmento *k*, está dada por:

$$p_k = a_k f_k + b_k \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K(m) \qquad (8.54)$$

donde la constante a_k es inclinación de cada segmento de la función lineal por partes:

$$a_k = \frac{r\left(\frac{k\,\overline{f}}{K}\right)^2 \times 10^{-4} - r\left(\frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)^2 \times 10^{-4}}{\frac{\overline{f}}{K}}$$

$$\Rightarrow \qquad \boxed{a_k = \frac{r\,\overline{f}\,(2k-1)}{K} \times 10^{-4}} \qquad (8.55)$$

La constante b_k en $f_k = 0$ debe satisfacer $a_k \times 0 + b_k = 0$, por lo tanto, $b_k = 0$. Esto debido a que las variables de flujo en cada segmento están definidas en cada segmento de la función lineal por partes. Siendo así, la pérdida total se define como las pérdidas en cada segmento y está dada también por la suma de estas funciones lineales, como ilustrado a continuación para el circuito *m*:

$$p_k^+(m) = a_k(m)\, f_k^+(m) \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K(m) \qquad (8.56)$$

$$p_k^-(m) = a_k(m)\, f_k^-(m) \qquad \text{para } k = 1, \ldots, K(m) \qquad (8.57)$$

De esta manera, la ecuación de suministro de la demanda, llevando en consideración las pérdidas como función lineal de los flujos, está dada por:

$$g(n) - \sum_{m|n_F(m)=n} \sum_{k=1}^{K(m)} (f_k^+(m) - (f_k^-(m) - p_k^-(m))) + \sum_{m|n_T(m)=n} \sum_{k=1}^{K(m)} ((f_k^+(m) - p_k^+(m)) - f_k^-(m)) = d(n)$$

$$\text{para } n = 1, \ldots, N \qquad (8.58)$$

Substituyendo $p_k^+(m)$ y $p_k^-(m)$ por su expresión lineal en función del flujo $a_k(m)\, f_k^+(m)$ y $a_k(m)\, f_k^-(m)$, respectivamente, se tiene que:

$$g(n) - \sum_{m|n_F(m)=n} \sum_{k=1}^{K(m)} (f_k^+(m) - (1 - a_k(m))\, f_k^-(m)) + \sum_{m|n_T(m)=n} \sum_{k=1}^{K(m)} ((1 - a_k(m))\, f_k^+(m) - f_k^-(m)) =$$

$d(n)$

$$\text{para } n = 1, \ldots, N \qquad (8.59)$$

Por lo tanto la formulación del problema llevando en cuenta las pérdidas mediante una aproximación lineal está dada por:

1200

$$\text{Min} \quad \sum_{n=1}^{N} c(n)\, g(n) \tag{8.60}$$

sujeto a

$$g(n) - \sum_{m|n_F(m)=n} \sum_{k=1}^{K(m)} (f_k^+(m) - (1 - a_k(m))\, f_k^-(m)) + \ldots$$

$$\ldots + \sum_{m|n_T(m)=n} \sum_{k=1}^{K(m)} ((1 - a_k(m))\, f_k^+(m) - f_k^-(m)) = d(n)$$

$$\sum_{k=1}^{K(m)} (f_k^+(m) - f_k^-(m)) = \gamma(m)\, (\theta(n_F(m)) - \theta(n_T(m)))$$

$$0 \le f_k^+(m) \le \frac{\overline{f}(m)}{K(m)}$$

$$0 \le f_k^-(m) \le \frac{\overline{f}(m)}{K(m)}$$

$$g(n) \le \overline{g}(n)$$

$\theta(n)$ es libre

8.4.3 Determinación del número de segmentos K(*m*)

En esta formulación es importante un criterio para definir el número de segmentos que será utilizado para la aproximación linear por partes de la función de pérdidas de cada circuito. La razón es que cuando mayor es el número de segmentos, mejor es la aproximación lineal de la función cuadrática de pérdidas, pero, por otro lado mayor es el número de variables en el problema. Se trata entonces de establecer un criterio para determinar K(*m*) como el menor número de segmentos que permita obtener una aproximación adecuada.

Una medida del error incurrido con esta aproximación está dada por la mayor diferencia entre la aproximación lineal y la función cuadrática de pérdidas. Probaremos a continuación que esta diferencia máxima se alcanza en el punto medio de cada segmento y que es la misma en todos los segmentos. Esto es, la diferencia máxima es función únicamente del número de segmentos y no del índice del segmento.

Obtenida esta diferencia máxima que denotaremos Δ, podemos establecer un criterio absoluto:

"*Sea* K(*m*) *el menor número tal que* Δ(*m*) *sea menor o igual a TolAbs*."

Este criterio puede ser combinado con un criterio relativo con respecto a los valores de la función de pérdidas. Sea $p(\overline{f}(m))$ el valor de la pérdida en el punto de carga máxima del circuito, dado por $r(m)\, \overline{f}(m)^2 \times 10^{-4}$. El criterio para la elección de K(*m*) podría ser:

"*Sea* K(*m*) *el menor número tal que* Δ(*m*) *sea menor o igual a TolAbs o* Δ(*m*) *sea menor o igual a TolRel% de la pérdida en la carga máxima,* $p(\overline{f}(m))$."

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Este será el criterio adoptado.

8.4.3.1 Cálculo de la diferencia máxima

El error entre la estimación de la pérdida en un circuito, que se calcula por la aproximación lineal, y su valor verdadero (función de la función cuadrática) se puede calcular por:

$$\Delta = a_k f + r\left(\frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)^2 - r\left(f + \frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)^2 \qquad (8.61)$$

La función error Δ también es una función cuadrática cuyo máximo es cuando la derivada de Δ es cero, es decir:

$$\frac{\partial \Delta}{\partial f} = 0 \qquad \Rightarrow a_k - 2r\left(f + \frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right) = 0 \qquad (8.62)$$

$$\Rightarrow f = \left(\frac{a_k}{2\,r} - \frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)$$

$$\Rightarrow f = \left(\frac{\frac{r\,\overline{f}\,(2k-1)}{K}}{2r} - \frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)$$

$$\Rightarrow f = \frac{\overline{f}\,(2k-1-2k+2)}{2K}$$

$$\Rightarrow f = \frac{\overline{f}}{2K}$$

Este punto corresponde al punto medio del segmento $[0, \frac{\overline{f}}{K}]$ y, por lo tanto, la diferencia máxima está dada por:

$$\Delta = a_k \frac{\overline{f}}{2K} + r\left(\frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)^2 - r\left(\frac{\overline{f}}{2K} + \frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)^2 \qquad (8.63)$$

$$= \frac{r\,\overline{f}\,(2k-1)}{K} \times \frac{\overline{f}}{2K} + r\left(\frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)^2$$

$$- r\left(\frac{\overline{f}}{2K}\right)^2 - 2\,r\,\frac{\overline{f}}{2K}\,\frac{(k-1)\,\overline{f}}{K} - r\left(\frac{(k-1)\,\overline{f}}{K}\right)^2$$

$$= \frac{r\overline{f}^{\,2}}{4K^2}(4k - 2 - 1 - 4k + 4)$$

$$\Rightarrow \qquad \boxed{\Delta = \frac{r\overline{f}^{\,2}}{4K^2}}$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Observe que la diferencia máxima entre la linealización y la función de pérdidas no depende del segmento *k*, esto es, el máximo error de la aproximación de la función cuadrática por la función lineal por partes con K segmentos es igual en todos los segmentos.

8.4.3.2 Criterio de selección de K(*m*)

Sea K_A el número de segmentos que satisface el criterio absoluto:

$$\Delta = \frac{r\overline{f}^{\,2}}{4K_A^2} \leq TolAbs \tag{8.64}$$

Entonces, el valor de K_A está dado por:

$$K_A = \sqrt{\frac{r\overline{f}^{\,2}}{4 \times TolAbs}} \tag{8.65}$$

Sea K_R el número de segmentos que satisface el criterio relativo:

$$\Delta = \frac{r\overline{f}^{\,2}}{4K_R^2} \leq TolRel \times r\overline{f}^{\,2} \tag{8.66}$$

Entonces, el valor de K_R está dado por:

$$K_R = \sqrt{\frac{1}{4 \times TolRel}} \tag{8.67}$$

El menor número de segmentos adecuado para el criterio adoptado está dado por:

$$K = \text{Min}\{K_A, K_R\} \tag{8.68}$$

Observe que el número de segmentos usado para construir la función lineal por partes que satisface el criterio relativo no depende de los parámetros (resistencia o reactancia) del circuito.

8.4.3.3 Tabla que relaciona el número de segmentos con el criterio de tolerancia relativa

Dado un valor de, K, se puede calcular el valor de la tolerancia relativa garantizada:

$$TolRel = \frac{1}{4K^2} \tag{8.69}$$

Así por ejemplo, para K = 3, y tolerancia relativa *TolRel* = 2.78, significa que el error máximo de la función lineal por partes con 3 segmentos será siempre menor o igual a 2.78% de la pérdida para la capacidad del circuito. La tabla a continuación ilustra el error máximo de una función lineal para diferentes números de segmentos K.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla 8.1 – Función lineal por partes y el máximo error

K	TolRel (%)	Criterio
1	25.00	$\Delta \leq 25\% \times p(\overline{f}(m))$
2	6.25	$\Delta \leq 6.25\% \times p(\overline{f}(m))$
3	2.78	$\Delta \leq 2.78\% \times p(\overline{f}(m))$
4	1.56	$\Delta \leq 1.56\% \times p(\overline{f}(m))$
5	1.00	$\Delta \leq 1\% \times p(\overline{f}(m))$
6	0.69	$\Delta \leq 0.69\% \times p(\overline{f}(m))$

8.4.4 Resumen de la implementación con y sin pérdidas

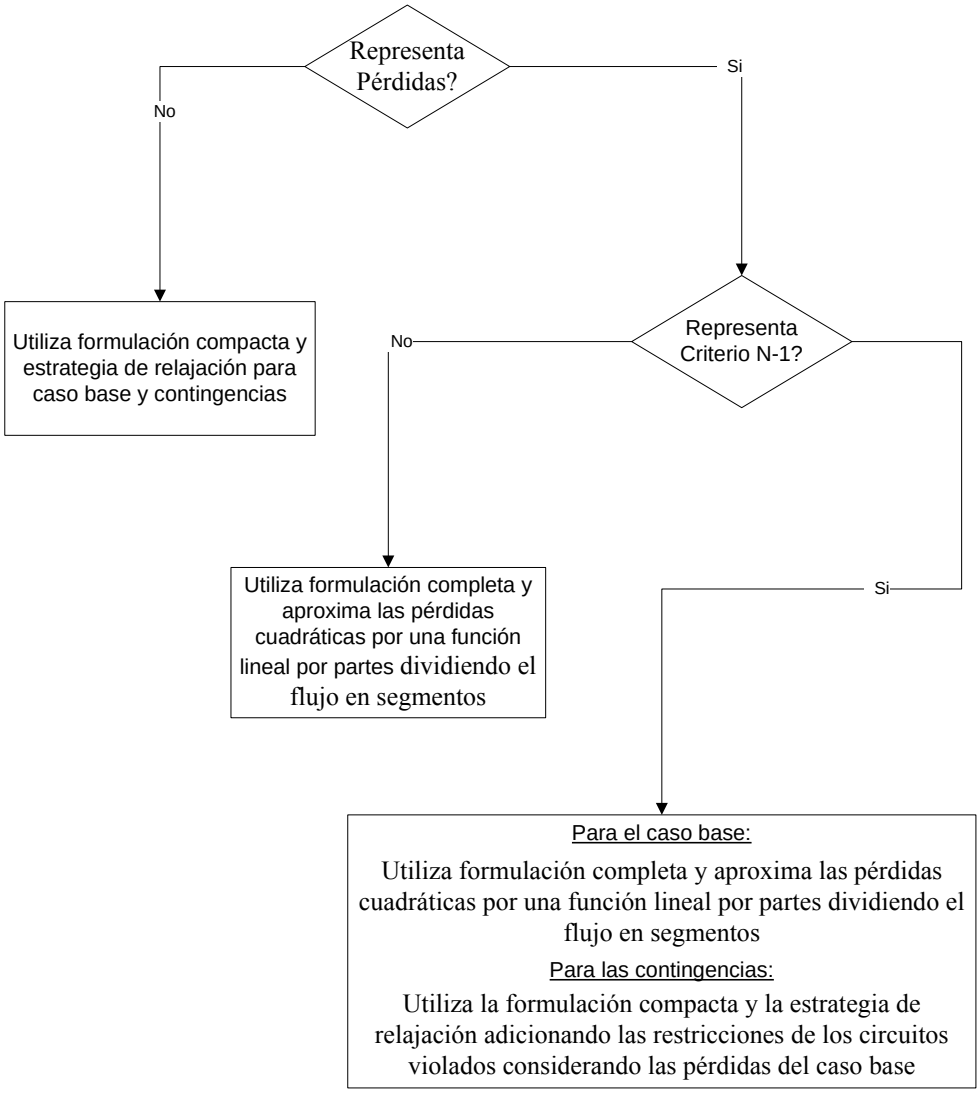


Figura 8.3 – Resumen de la implementación de la Transmisión

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

9 DISPONIBILIDAD Y TRANSPORTE DE GAS NATURAL

Este conjunto de restricciones visa modelar la estructura de producción, consumo y logística de transporte de gas natural, que es el combustible utilizado por algunas plantas termoeléctricas.

El sistema de gas natural se representa por un modelo de flujo en redes a través de un conjunto de nodos – que representan las áreas donde ocurre la producción y consumo del gas, y a los cuales están asociadas las plantas térmicas – y arcos – que representan los gasoductos que interconectan estas áreas.

9.1 Producción de gas

9.1.1 Costos de producción

Para la contabilización de los costos de producción de gas existen las siguientes posibilidades:

1. Red de gas con costo de combustible por térmica:

   En esta representación se consideran los costos de combustibles de las térmicas y se ignoran los costos de producción de gas. Pequeñas penalidades (10^{-3}) son adicionadas a la producción de gas en el nodo para ayudar en la convergencia del modelo.

2. Red de gas con costo de producción por nodo:

   En este caso se consideran los costos de producción de gas, siendo ignorados los costos de combustible y de transporte de las plantas térmicas asociadas. Matemáticamente, los siguientes términos son adicionados a la función objetivo:

$$\text{Min} \sum_{n=1}^{N_g} CP_t(n)\, P_t(n)$$

donde:

$CP_t(n)$	Costo de producción de gas natural en el nodo *n*, en la etapa *t*	k$/M[UV]	D

9.1.2 Límites de producción

Los nodos del sistema de gas natural pueden contar con fuentes de producción locales a los cuales están asociados límites mínimo y máximo diarios. Estas restricciones operacionales son representadas por el siguiente conjunto de ecuaciones

$$\underline{P}_t(n) \le P_t(n) \le \overline{P}_t(n) \qquad \text{para } n = 1, \ldots, N_g \qquad (9.1)$$

donde:

n	índices de los nodos de producción de gas		
N_g	número de nodos de producción de gas		

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

$\overline{P}_t(n)$	máximo límite de producción en un nodo *n* en la etapa *t*	M[UV]/día	D
$\underline{P}_t(n)$	mínimo límite de producción en un nodo *n* en la etapa *t*	M[UV]/día	D
$P_t(n)$	producción de gas natural en el nodo *n*, etapa *t*	M[UV]/día	V

9.2 Transporte de gas

9.2.1 Costos de transporte en los gasoductos

De forma análoga al costo de producción del nodo, el costo de transporte en los gasoductos obedece a la siguiente representación.

1. Red de gas con costo de combustible por térmica:

   En esta representación se ignoran los costos de transporte en los gasoductos. Pequeñas penalidades (10^{-3}) son adicionadas a las variables de flujo en los gasoductos para facilitar la convergencia del modelo.

2. Red de gas con costo de producción por nodo:

   En este caso se consideran los costos de transporte de gas en los gasoductos, ignorando los costos de combustible térmico, adicionando los siguientes términos en la función objetivo:

$$\sum_{n=1}^{N_g} \sum_{m=1}^{\Omega(n)} CT_t(m,n)\, f_t(m,n)$$

donde:

$CT_t(m,n)$	Costo de transporte en el gasoducto que conecta los nodos *m* y *n* en la etapa *t*	k$/M[UV]	D

9.2.2 Límite de flujo en los gasoductos

Los nodos de gas natural son interconectados por gasoductos. Cada gasoducto puede ser caracterizado por sus límites de transporte de flujo mínimo y máximo, originando las siguientes restricciones:

$$\underline{f}_t(n,m) \le f_t(n,m) \le \overline{f}_t(n,m) \qquad \text{para } (n,m) \in M_g \qquad (9.2)$$

donde:

n,m	índices de los nodos terminales de los gasoductos		
M_g	número de gasoductos de gas natural		
$\overline{f}_t(n,m)$	límite máximo de flujo en el gasoducto que conecta los nodos terminales *n* y *m* del sistema de gas en la etapa *t*	M[UV]/día	D
$\underline{f}_t(n,m)$	límite mínimo de flujo en el gasoducto que conecta los nodos terminales *n* y *m* del sistema de gas en la etapa *t*	M[UV]/día	D
$f_t(n,m)$	flujo de gas natural en el gasoducto que conecta los nodos terminales *n* y *m* del sistema de gas en la etapa *t*	M[UV]/día	V

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

9.3 Balance térmico en la simulación de la red de gas

Para cada etapa, la suma de las demanda en cada nodo debe ser igual a la suma de las ofertas – producción local o importación a través de los gasoductos – y el déficit de gas – caso no exista gas natural para el suministro de la demanda no eléctrica de gas. Para cada nodo del sistema de gas, la siguiente restricción de balance se aplica:

$$P_t(n) + \sum_{m\in\Omega(n)} (1 - p_t(m, n))\cdot f_t(m,n) - \sum_{m\in\Omega(n)} f_t(n,m) - \sum_{j\in T(n)} \phi_t(j) g_t(j) + \sum_{k\in D(n)} \delta_t(n, K) = \sum_{k\in D(n)} d_t(n, K)$$

$$\text{para } n = 1, \ldots, N_g \qquad (9.3)$$

donde:

$\Omega(n)$	conjunto de nodos del sistema de gas conectados al nodo n		
$T(n)$	conjunto de térmicas directamente conectadas al nodo n del sistema de gas		
$D(n)$	conjunto de demanda no eléctricas en el nodo n del sistema de gas		
$P_t(n)$	producción de gas natural en el nodo n, en la etapa t	M[UV]/día	V
$p_t(m, N)$	factor de pérdidas del gasoducto que conecta los nodos m y n en la etapa t (dirección $m \rightarrow n$)	M[UV]/día/MWh	D
$f_t(m, N)$	flujo de gas natural a través del gasoducto que conecta los nodos m y n en la etapa t (dirección $m \rightarrow n$)	M[UV]/día	V
$\phi_t(j)$	factor de conversión de consumo para la planta térmica j en la etapa t	M[UV]/día/MWh	D
$g_t(j)$	generación de la planta térmicas j en la etapa t	MWh	V
$\delta_t(n, K)$	déficit de gas natural del nodo n en la etapa t, escalón k	M[UV]/día	V
$d_t(n, K)$	demanda de gas natural del nodo n en la etapa t, escalón k	M[UV]/día	D

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

10 PLANTAS TÉRMICAS CON COSTO DE EMISIÓN DE CO_2

El SDDP permite representar los costos de emisión de CO_2. En este caso la variable de generación térmica tiene una parcela adicional en la función objetivo:

$$\sum_{h=1}^{3} c_{co2}(t) \times \varphi_e(l) \times \varphi_r(j) \times \varphi(j) \times g_{tk}(j,h) \qquad \text{para } j = 1, \ldots, J \qquad (10.1)$$

donde:

l	índice del combustible asociado a la planta j		
$c_{co2}(t)$	costo de emisión CO2 en la etapa t	\$/tCO_2	D
$\varphi_e(l)$	factor de emisión del combustible l	tCO_2/UC	D
$\varphi_r(j)$	coeficiente de emisión de la planta térmica j	p.u.	D
$\varphi(j)$	factor de consumo de la planta térmica j	UC/MWh	D
$g_{tk}(j,h)$	generación de la planta térmica j en el segmento h, en la etapa t, escalón k	MWh	V

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

11 CLASIFICACIÓN DE LAS RESTRICCIONES

Las restricciones del SDDP pueden ser clasificadas en restricciones blandas y restricciones duras. Las restricciones de tipo dura (D) son obligatoriamente obedecidas por el programa mientras que para las restricciones de tipo blandas (B) una variable de holgura, penalizada en la función objetivo, asume la inviabilidad de tales restricciones. A seguir son listadas todas las restricciones disponibles en el SDDP, su clasificación y el valor padrón de la penalización en el caso de las restricciones blandas.

Restricción	**Tipo**	**Penalización Padrón**
Balance hídrico	D	–
Límite almacenamiento	D	–
Turbinamiento mínimo	B	Valor especificado en el campo “Penalización violación desfogue mínimo” en la sección “Parámetros Económicos”
Turbinamiento máximo	D	–
Límites generación térmica	D	–
Suministro demanda	D	–
Volumen alerta	B	1.1 × costo térmica más cara siendo despachada
Volumen mínimo	B	1.1 × costo déficit
Volumen espera	D	-
Desfogue total mínimo	B	Valor especificado en el campo “Penalización violación desfogue mínimo” en la sección “Parámetros Económicos”
Desfogue total máximo	B	0
Regularización centrales pasada	D	–
Límite consumo de combustible	D	–
Límite tasa consumo de combustible	D	–
Restricción generación mínima	D	–
Restricción generación	B	1.1 × costo déficit
Reserva rodante	D	–
Reserva de generación	B	1.1 × costo déficit
Riego	B	Existen 3 tipos de restricciones: *Energía prioritaria*: 1.1 × costo déficit *Riego prioritario*: 1.1 × costo térmica más cara siendo despachada *Valor fijo*: 0
Suma de intercambios	D	–
Límite de flujo en los circuitos	D	–
Representación enlace DC	D	–
Límites exportación/importación áreas	D	–
Suma de flujo en los circuitos	D	–

1209

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

12 DICCIONARIO DE VARIABLES

Nombre	Descripción	Unidad	Tipo
k	índice de los escalones de demanda de una etapa		
K	numero de escalones de demanda		
$h(k)$	duración del escalón de demanda k	horas	D
d_{tk}	demanda de energía de la etapa t, escalón k	MWh	D
c_{δ}	representación genérica para el costo de violaciones operativas	$/unidade violación	D
δg_t	violación de la demanda (déficit) en la etapa t	unidade violación	V
i	índice de centrales hidroeléctricas		
I	número de centrales hidroeléctricas		
$I_U(i)$	conjunto de centrales aguas arriba que turbinan para i		
$I_S(i)$	conjunto de centrales aguas arriba que vierten para i		
$I_F(i)$	conjunto de centrales aguas arriba que filtran para i		
$v_{t+1}(i)$	volumen de la central i al final de la etapa t	hm^3	V
$v_t(i)$	volumen de la central i al inicio de la etapa t	hm^3	D
$a_t(i)$	volumen caudal afluente a la central i durante la etapa t	hm^3	D
$\varepsilon(v_t(i))$	volumen evaporado por la central i durante la etapa t	hm^3	D
$u_{tk}(i)$	volumen caudal turbinado por la planta i durante la etapa t, escalón k	hm^3	V
$s_{tk}(i)$	volumen vertido por la central i durante la etapa t, escalón k	hm^3	V
$\phi_{tk}(i)$	volumen filtrado en la central i, durante la etapa t, escalón k	hm^3	V
$x_t(i)$	variable 0-1 que implementa la característica de vertimiento no controlable para la central i	0-1	V
$\overline{v}_t(i)$	volumen mínimo almacenado de la central i al final de la etapa t	hm^3	D
$\underline{v}_t(i)$	volumen mínimo almacenado en la central i al final de la etapa t	hm^3	D
$\overline{u}_{tk}(i)$	volumen turbinado máximo para la central i en la etapa t, escalón k	hm^3	D
$\underline{u}_{tk}(i)$	volumen turbinado mínimo para la central i en la etapa t, escalón k	hm^3	D
$\delta u_{tk}(i)$	violación del volumen mínimo para la central i en la etapa t, escalón k	hm^3	V
$\rho(v_t(i))$	coeficiente de producción de la central i en la etapa t calculado en función del nivel del embalse al inicio de la etapa	MWh/hm^3	D
$\overline{\rho}(i)$	coeficiente de producción promedio de la central i	MWh/hm^3	D
$va_t(i)$	volumen de alerta de la central i en la etapa t	hm^3	D
$\delta a_t(i)$	violación del volumen de alerta de la central i en la etapa t	hm^3	V
$vm_t(i)$	volumen mínimo operativo de la central i en la etapa t	hm^3	D
$\delta m_t(i)$	violación del volumen mínimo operativo de la central i en la etapa t	hm^3	V
$ve_t(i)$	volumen de controle de crecidas de la central i en la etapa t	hm^3	D

1210

Nombre	Descripción	Unidad	Tipo
$\overline{\Delta}_t(i)$	desfogue total máximo de la central *i* en la etapa *t*	hm^3	D
$\underline{\Delta}_t(i)$	desfogue total mínimo de la central *i* en la etapa *t*	hm^3	D
$\delta 1_t(i)$	violación de la restricción de desfogue total mínimo de la central *i* en la etapa *t*	hm^3	V
$\delta 2_t(i)$	violación de la restricción de desfogue total máximo de la central *i* en la etapa *t*	hm^3	V
$\phi(i)$	factor de regulación para la central *i*	p.u.	D
$r_t(i)$	volumen de riego de la central *i* de la central *i* en la etapa *t*	hm^3	V
$\delta r_t(i)$	violación del riego de la central *i* en la etapa *t*	hm^3	V
$r_{tk}(i)$	reserva rodante de la central *i*, etapa *t*, escalón *k*	MW	D
p	índices para los segmentos de la función de costo futuro (linear por partes)		
P	número de segmentos de la función de costo futuro (linear por partes)		
α	variable escalar que representa el valor esperado del costo futuro	k$	V
$w_t(p)$	termo constante del *p*-ésimo segmento de la función de costo futuro (lineal por partes)	k$	D
$\lambda_{tv}(i, p)$	coeficiente para la central *i* del *p*-ésimo segmento de la función de costo futuro (lineal por partes)	k/hm^3$	D
$\lambda_{ta}(i, p)$	coeficiente para el volumen afluente a la central *i* del *p*-ésimo segmento de la función de costo futuro (lineal por partes)	k/hm^3$	D
N_r	número de embalses en el sistema		
J(*i*)	conjunto de plantas hidroeléctricas ubicadas aguas debajo de la central *i*		
$f_{vutil}(i)$	factor de participación del volumen de la central *i* en el sistema	p.u.	D
δ_t	violación del la curva de aversión a riesgo en la etapa *t*	MWh	V
f_{ea}	factor de la curva de aversión a riesgo	p.u.	D
j	índice de las plantas térmicas		
J	número de plantas térmicas		
C	conjunto de plantas térmicas con representación de unit commitment		D
$c(j)$	costo operativo de la planta térmica *j*	$/MWh	D
$c_a(j)$	costo de arranque de la planta térmica *j*	k$	D
$x_{tk}(j)$	decisión de commitment de la planta térmica en la etapa *t*, escalón *k*	p.u.	V
$g_{tk}(j)$	generación de la planta *j* en la etapa *t*, escalón *k*	MWh	V
$\underline{g}_{tk}(j)$	generación mínima generación de la planta *j* en la etapa *t*, escalón *k*	MWh	D
$g_{tk}(j)$	generación máxima generación de la planta *j* en la etapa *t*, escalón *k*	MWh	D
$c(j,h)$	costo unitario de producción de la planta *j* en el segmento *h*	$/MWh	D
$g_{tk}(j,h)$	generación de planta térmica *j* en el segmento *h*	MWh	V
$\sigma(j,h)$	factor de participación del segmento *h* respecto a la capacidad de la planta térmica *j*	p.u.	D

1211

Nombre	Descripción	Unidad	Tipo
l	índice de los combustibles		
F	número de combustibles		
$\Phi(l)$	conjunto de plantas que utilizan el combustible l		
$\overline{\Phi}_t(l)$	disponibilidad del combustible l en la etapa t	UC	D
$\varphi(j)$	factor de consumo de la planta j	UC/MWh	D
$\tau_t(l)$	tasa de consumo máxima del combustible l en la etapa t	UC/hora	D
$c_{co2}(t)$	costo de emisión de CO_2 en la etapa t	\$/tCO_2	D
$\varphi_e(l)$	factor de emisión del combustible l	tCO_2/UC	D
$\varphi_r(j)$	coeficiente de emisión de la planta j	p.u.	D
$\varphi(j)$	factor de consumo del combustible de la planta j	UC/MWh	D
r	índice de las restricciones de generación		
R	número de restricciones de generación		
J(r)	conjunto de plantas térmicas en la restricción r		
I(r)	conjunto de plantas hidroeléctricas en la restricción r		
$G_{tk}(r)$	limite inferior de la restricción r en la etapa t, escalón k	MWh	D
$\overline{G}_{tk}(r)$	límite superior de la restricción r en la etapa t, escalón k	MWh	D
r	índice de las restricciones de reserva de generación		
R_1	número de restricciones de reserva de generación tipo 1		
R_2	número de restricciones de reserva de generación tipo 2		
R_3	número de restricciones de reserva de generación tipo 3		
$f(r)$	factor de la demanda correspondiente a la restricción de reserva r	p.u.	D
s	índices de los sistemas o regiones		
S	número de sistemas		
I(s)	conjunto de plantas hidroeléctricas en el sistema s		
J(s)	conjunto de plantas térmicas en el sistema s		
$\Omega(s)$	conjunto de sistemas directamente conectados al sistema s		
$d_{tk}(s)$	demanda de energía en el sistema s en al etapa t, en el escalón k	MWh	D
$\omega_{tk}(l,s)$	trasferencia de energía del sistema l al sistema s en la etapa t, escalón k	MWh	V
$\overline{\omega}(l,s)$	límite de transferencia desde el sistema l al sistema s	MWh	D
$c(l,s)$	costo de transferencia del sistema l al sistema s	\$/MWh	D
$c(s,l)$	costo de transferencia del sistema s al sistema l	\$/MWh	D
si	índices de las restricciones de suma de intercambio		
N_{si}	número de restricciones de suma de intercambio		
K(si)	número de líneas de intercambio pertenecientes a la restricción de suma de intercambio si		
$I_{tk}(m,si)$	línea de intercambio m de la restricción si, en la etapa t, escalón k	MWh	V
$\underline{I}_{tk}(si)$	límite inferior de la restricción de suma de intercambio si, en el escalón k y en la etapa t	MWh	D
$\overline{I}_{tk}(si)$	límite superior de la restricción de suma de intercambio si, en el escalón k y en la etapa t	MWh	D
n	índices de barras		
N	número de barras		
$g(n)$	generación en la barra n	MWh	V

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Nombre	Descripción	Unidad	Tipo
$d(n)$	demanda en la barra n	MWh	D
m	índices de circuitos		
M	número de circuitos		
$f(m)$	flujo de potencia en el circuito m	MWh	V
$\Omega(n)$	conjunto de circuitos directamente conectados a la barra n		
$\gamma(m)$	susceptancia del circuito m		
$\theta(n)$	ángulo nodal de la barra n		
$n(i)$	conjunto de barras asociadas a la planta i		
$n_F(m)$	barra DE del circuito m		
$n_T(m)$	barra PARA del circuito m		
l	índices de enlace DC		
L	número de enlaces DC		
$\underline{\gamma}_{tk}(l)$	límite de flujo del enlace DC l en la etapa t, escalón k	MWh	D
a	índices de áreas eléctricas		
A	número de áreas		
I(a)	conjunto de plantas hidroeléctricas pertenecientes al área a		
J(a)	conjunto de plantas térmicas pertenecientes al área a		
N(a)	conjunto de barras pertenecientes al área a		
$\overline{I}_{tk}(a)$	límites de importación del área a en la etapa t, escalón k	MWh	D
$\overline{E}_{tk}(a)$	límites de exportación del área a en la etapa t, escalón k	MWh	D
sc	índices de las restricciones de suma de flujo en los circuitos		
N_{sc}	número de restricciones de suma de flujo en los circuitos		
K(sc)	número de circuitos pertenecientes a la restricción de soma de flujo en circuitos sc		
$\alpha(m)$	factor multiplicativo asociado al circuito m de la restricción sc		
$\underline{F}(sc)$	límite inferior de la restricción de suma de flujo en circuitos sc	MWh	D
$\overline{F}(sc)$	límite superior de la restricción de suma de flujo en circuitos sc	MWh	D
n	índices de los nodos de producción de gas natural		
N_g	número de nodos de producción de gas natural		
$\Omega(n)$	conjunto de nodos del sistema de gas conectados al nodo n		
T(n)	conjunto de plantas térmicas asociadas al nodo n del sistema de gas		
D(n)	conjunto de demandas no eléctricas conectadas al nodo n del sistema de gas		
$\overline{P}_t(n)$	límite máximo de producción de gas del nodo n en la etapa t	M[UV]/día	D
$\underline{P}_t(n)$	límite mínimo de producción de gas del nodo n en la etapa t	M[UV]/día	D
$P_t(n)$	producción de gas natural en el nodo n en la etapa t	M[UV]/día	V
n,m	índices de los nodos terminales de los gasoductos		

1213

Nombre	Descripción	Unidad	Tipo
$\underline{M}_g$	número de gasoductos		
$\overline{f}_t(n,m)$	límite máximo de flujo de gas del gasoducto que conecta los nodos *n* y *m* en la etapa *t*	M[UV]/día	D
$\underline{f}_t(n,m)$	límite mínimo de flujo de gas del gasoducto que conecta los nodos *n* y *m* en la etapa *t*	M[UV]/día	D
$f_t(n,m)$	flujo de gas natural del gasoducto que conecta los nodos *n* y *m* en la etapa *t*	M[UV]/día	V
$p_t(m, N)$	factor de pérdidas del gasoducto que conecta los nodos *m* y *n* en la etapa *t* (cuando el flujo está en la dirección $m \rightarrow n$	M[UV]/día/MWh	D
$\phi_t(j)$	factor de conversión de consumo de gas para la planta térmica *j* en la etapa *t*	M[UV]/día/MWh	D
$\delta_t(n, K)$	déficit de la demanda de gas natural *k* en el nodo *n* en la etapa *t*	M[UV]/día	V
$d_t(n, K)$	demanda de gas natural *k* en el nodo *n* en al etapa *t*	M[UV]/día	D

1214

13 BIBLIOGRAFÍA

Pereira, M.V., Pinto, M.G.V., "Multi-stage stochastic optimization applied to energy planning", *Mathematical Programming*, Volume 52, Numbers 1-3, pp. 359-375, May, 1991

Pereira, M.V., McCoy M.F., Merrill, H.M., "Managing risk in the new power business", *IEEE Computer Applications in Power*, pp.18-24, Apr, 2000.

Gorenstin, B.G., Campodonico, N.M., Costa, J.P., Pereira, M.V.F., "Stochastic optimization of a hydro-thermal system including networkconstraints", *Power Industry Computer Application Conference, 1991. Conference Proceedings*, pp. 127-133, May, 1991.

Pereira, M. V., Campodonico, N.M., Kelman, R., "Planning Risks. In: Risk Tutorial", *IEEE Pica Conference*, Santa Clara, 1999.

Pereira, M. V., Campodonico, N.M., Kelman, R., "Long-term Hydro Scheduling based on Stochastic Models", EPSOM'98, Zurique, Suiça, 1998.

Pereira, M. V., Campodonico, N.M., Kelman, R., "Programación Dinámica Dual Estocástica (MPODE y SUPER/OLADE)", *Seminario Internacional Modelos de Planeación y Mercados para el Sistema Eléctrico Colombiano*, 1998, Bogotá, Colombia, 1998

Pereira, M. V., Campodonico, N.M., Gorenstin, B.G., Costa, J. P., "Application of Stochastic Optimization in Power System Planning and Operation". *International Symposium on Electric Power Engineering*, Estocolmo, Suécia, 1995.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1215

A. PROGRAMACIÓN DINÁMICA DUAL ESTOCÁSTICA

A.1 Formulación del problema

El despacho hidrotérmico multi-etapa se plantea como un problema de *programación dinámica estocástica*, caracterizado por la siguiente ecuación recursiva:

$$\alpha(v_{t-1}, a_{t-1}) = E\{ \text{Min } [z_t(e_t) + \alpha_{t+1}(v_t, a_t)] \} \quad \text{(A.1)}$$

$$\text{s.a} \quad v_t(i) + s_t(i) + u_t(i) - \sum_{m \in M_i} [s_t(m) + u_t(m)] = v_{t-1}(i) + a_t(i) \quad i = 1, ..., I$$

$$0 \le v_t(i) \le \overline{v}_t(i) \qquad i = 1, ..., I$$

$$0 \le u_t(i) \le \overline{u}_t(i) \qquad i = 1, ..., I$$

$$e_t(i) = \rho(i)\, u_t(i) \qquad i = 1, ..., I$$

donde i índice de las centrales hidroeléctricas (I = número de centrales) y $z_t(e_t)$ representa el costo operativo asociado a la generación hidroeléctrica e_t, esto es:

$$z_t(e_t) = \text{Min} \quad \sum_{j=1}^{J} c(j) g_t(j) + c_\delta \delta_t \quad \text{(A.2)}$$

$$\text{s.a} \quad \sum_{j=1}^{J} g_t(j) + \sum_{i=1}^{I} e_t(i) + \delta_t = d_t$$

$$0 \le g_t(j) \le \overline{g}_t(j) \qquad j = 1, ..., J$$

donde j índice de las térmicas (J = número de térmicas).

En teoría, el procedimiento recursivo (A.1) podría ser resuelto a través de un algoritmo de programación dinámica estocástica (PDE). Sin embargo, el esfuerzo computacional del algoritmo PDE tradicional crece exponencialmente con el número de variables de estado del problema.

Debido a esto, se utiliza la técnica de programación dinámica estocástica dual (SDDP), que permite obtener los mismos resultados de la PDE tradicional, sin la necesidad de discretización del espacio de estados. El algoritmo SDDP es un proceso iterativo de construcción de una aproximación de la función de costo futuro, cuya precisión depende de dos parámetros: el tamaño de la muestra de estados (L) y el número de escenarios condicionados utilizados en el cálculo de la función de costo futuro (N).

1216

A.2 Pasos del algoritmo SDDP

A.2.1 Selección del conjunto inicial de estados

En la primera iteración se requieren L estados iniciales. Para cada etapa t el estado $(v_{t-1}^{l}, a_{t-1}^{l})$ representa las condiciones iniciales de almacenamiento y afluencias, para $l = 1, ..., L$.

A.2.1.1 Estados iniciales de almacenamiento

El estado inicial de almacenamiento para la etapa $t = 1$ es un dato conocido, igual a v_0 para cada uno de los L estados. Los estados iniciales de almacenamiento $\{v_{t-1}^{l}\}$, $l = 1, ..., L$ y $t = 2, ..., T$ se obtienen dividiendo la capacidad del embalse en L valores. Por ejemplo, si $L = 5$, los estados de almacenamiento serían 100%, 75%, 50%, 25% y 0%.

A.2.1.2 Estados iniciales de afluencias

La condición hidrológica inicial a_0 es un dato conocido. Los estados iniciales de afluencias anteriores $\{a_{t-1}^{l}\}$, $l = 1, ..., L$ se obtienen generando un conjunto de L secuencias hidrológicas para las etapas $t = 2, ..., T$. El proceso de generación consiste en sortear aleatoriamente un vector de ruidos ξ_t^l con distribución Lognormal de tres parámetros y calcular el vector de afluencias para la etapa t, secuencia l como:

$$a_t^l = \Phi_{t-1} \times a_{t-1}^{l} + \Lambda_t \times \xi_t^l \qquad \text{(A.3)}$$

Las matrices Φ_{t-1} y Λ_t contienen los parámetros del modelo estocástico de afluencias. Φ_{t-1} representa la relación entre las afluencias de una misma central en etapas consecutivas (correlación temporal), mientras Λ_t representa la relación entre todas las afluencias del sistema en la misma etapa (correlación espacial). En esta presentación de la metodología se utiliza un modelo auto-regresivo de orden 1, con el objetivo de simplificar la notación. Se observa que la utilización de modelos de orden mayor que 1 no compromete la eficiencia de la metodología SDDP.

A.2.2 Cálculo de la función aproximada de costo futuro

La aproximación de la función de costo futuro se construye a través de una recursión en el sentido inverso del tiempo. Para cada etapa t y para cada estado $(v_{t-1}^{l}, a_{t-1}^{l})$ el siguiente proceso se repite.

A.2.2.1 Generación de N escenarios de afluencias condicionadas

Se generan N escenarios de afluencias condicionadas a la afluencia a_{t-1}^{l}, como se muestra a continuación:

1217

$$a_t^{ln} = \Phi_{t-1} \times a_{t-1}^{l} + \Lambda_t \times \xi_t^n \qquad \text{para } n = 1, ..., N \qquad \text{(A.4)}$$

donde Φ_{t-1} y Λ_t son los parámetros del modelo estocástico de afluencias para la etapa t, y el vector ξ_t^n se obtiene por un sorteo aleatorio de una distribución Lognormal.

A.2.2.2 Solución del problema operativo

Sea v_{t-1}^{l} el vector de almacenamientos iniciales y a_t^{ln} uno de los vectores de afluencias condicionadas producido en el paso A.2.2.1. Se resuelve entonces el problema operativo para la etapa t:

$$w_t^{ln} = \quad \text{Min} \quad z_t(e_t) + \alpha_{t+1} \qquad \text{(A.5)}$$

$$\text{s. a:} \quad v_t(i) + s_t(i) + u_t(i) - \sum_{m \in M_i} [s_t(m) + u_t(m)] = v_{t-1}^{l}(i) + a_t^{ln}(i) \qquad \pi_{v_{t-1}}^{ln}(i)$$

$$0 \le v_t(i) \le \overline{v}_t(i) \qquad \pi_{\overline{v}_t}^{ln}(i)$$

$$0 \le u_t(i) \le \overline{u}_t(i) \qquad \pi_{\overline{u}_t}^{ln}(i)$$

$$e_t(i) = \rho(i)\, u_t(i)$$

$$\alpha_{t+1} - \sum_{i=1}^{I} \phi_{v_t}^{p}(i) \times v_t(i) \ge \sum_{i=1}^{I} \phi_{a_t}^{p}(i) \times a_t^{ln}(i) + r_t^{p} \qquad \pi_{\alpha_{t+1}}^{ln}(p)$$

$$\alpha_{t+1} \ge 0$$

para $i = 1, ..., I$; para $j = 1, ..., J$; para $p = 1, ..., P(t)$

donde $P(t)$ es el número de aproximaciones de la función de costo futuro en la etapa t. Inicialmente $P(t) = 0$.

A.2.2.3 Cálculo de las derivadas

Después de la solución del problema (A.5) para cada uno de los escenarios de afluencias condicionadas, se calculan las derivadas de la función objetivo con respecto a las condiciones iniciales (v_{t-1}^{l}, a_{t-1}^{l})

El vector $\partial w_t^{ln} / \partial v_{t-1}^{l}$ representa la variación del costo operativo con respecto a los almacenamientos iniciales. Como estos almacenamientos sólo aparecen en la ecuación de balance hídrico, se tiene:

$$\frac{\partial w_{t-1}^{l}}{\partial V_{t-1}^{l}} = \pi_{v_{t-1}}^{ln} \qquad \text{(A.6)}$$

1218

donde $\pi_{v_{t-1}}^{ln}$ es el multiplicador Simplex asociado a la ecuación de balance hídrico del problema (A.5).

La variación del costo operativo con respecto a las afluencias anteriores, $\partial w_t^{ln}/\partial a_{t-1}^{l}$ se obtiene de la siguiente manera. Aunque a_{t-1}^{l} no aparezca en el lado derecho del problema (A.5), se utiliza la regla de la cadena para obtener la derivada:

$$\frac{\partial w_t^{ln}}{\partial a_t^{ln}} = \frac{\partial w_t^{ln}}{\partial a_t^{ln}} \times \frac{\partial a_t^{ln}}{\partial a_{t-1}^{l}} \tag{A.7}$$

Dado que a_t^{ln} aparece en la ecuación de balance hídrico y en las restricciones de costo futuro, se tiene:

$$\frac{\partial w_t^{ln}}{\partial a_t^{ln}} = \pi_{v_{t-1}}^{ln} + \sum_{p=1}^{P(t)} \phi_{a_t}^{p} \times \pi_{\alpha_{t+1}}^{ln}(p) \tag{A.8}$$

Para obtener el término $\partial a_t^{ln}/\partial a_{t-1}^{l}$, se substituye a_t^{ln} por la expresión (A.4) del modelo estocástico de afluencias. Derivando, se tiene:

$$\frac{\partial a_{t-1}^{l}}{\partial a_{t-1}^{l}} = \Phi_{t-1} \tag{A.9}$$

La derivada deseada se calcula como el producto de las dos expresiones anteriores, es decir:

$$\frac{\partial w_t^{ln}}{\partial a_{t-1}^{l}} = [\pi_{v_{t-1}}^{ln} + \sum_{p=1}^{P(t)} \phi_{a_t}^{p} \times \pi_{\alpha_{t+1}}^{ln}(p)] \times \Phi_{t-1} \tag{A.10}$$

Por simplicidad de notación, se define:

$$\phi_{a_{t-1}}^{ln} = \frac{\partial w_t^{ln}}{\partial a_{t-1}^{l}} \tag{A.11}$$

A.2.2.4 Cálculo de la aproximación de la función de costo futuro

Después de la solución de los *N* problemas correspondientes a los *N* escenarios condicionados al estado (v_{t-1}^{l}, a_{t-1}^{l}) y calculadas las derivadas con respecto a las condiciones iniciales para cada escenario *n*, el valor esperado de estas derivadas está dado por

1219

$$\phi_{v_{t-1}}^{l} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} \pi_{v_{t-1}}^{ln} \quad \text{(A.12)}$$

$$\phi_{a_{t-1}}^{l} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} \phi_{a_{t-1}}^{ln} \quad \text{(A.13)}$$

y el valor esperado de la función objetivo es:

$$w_t^l = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} w_t^{ln} \quad \text{(A.14)}$$

Una aproximación de la función de costo futuro de la etapa anterior t-1 se obtiene a través de la linealización del valor esperado w_t^l alrededor del estado inicial (v_{t-1}^l, a_{t-1}^l)

$$\alpha_{t-1}^l(v_{t-1}^l, a_{t-1}^l) \geq w_t^l + \phi_{v_{t-1}}^l \times (v_{t-1} - v_{t-1}^l) + \phi_{a_{t-1}}^l \times (a_{t-1} - a_{t-1}^l) \quad \text{(A.15)}$$

Separando los valores conocidos de las variables de decisión y agregando los términos, se tiene:

$$\alpha_{t-1}^l(v_{t-1}^l, a_{t-1}^l) \geq \phi_{v_{t-1}}^l \times v_{t-1} + \phi_{a_{t-1}}^l \times a_{t-1} + r_{t-1}^l \quad \text{(A.16)}$$

donde r_{t-1}^l es un término constante dado por:

$$r_{t-1}^l = w_t^l - \phi_{v_{t-1}}^l \times v_{t-1}^l - \phi_{a_{t-1}}^l \times a_{t-1}^l \quad \text{(A.17)}$$

A.2.2.5 Actualización de la función de costo futuro de la etapa anterior

El procedimiento presentado en A.2.2.4 produce un híperplano que aproxima la función de costo futuro de la etapa anterior t–1 alrededor del estado inicial (v_{t-1}^l, a_{t-1}^l). Este proceso se repite para cada estado l, con l = 1, ..., L. De esta forma generamos L aproximaciones de la función de costo futuro para la etapa t–1. Estos L nuevos híperplanos son añadidos al problema de la etapa anterior, por lo tanto $P(t-1) \leftarrow P(t-1) + L$.

A.2.3 Cálculo del límite inferior

El problema operativo se resuelve ahora para la primera etapa, t=1. Los tramos de la función de costo futuro para esta etapa fueron obtenidos como se mostró en la sección A.2.2. El valor esperado del costo operativo a lo largo del período de planeamiento se calcula como:

$$\underline{w} = \frac{1}{L}\sum_{l=1}^{L} w_1^l \quad \text{(A.18)}$$

1220

donde:

$\underline{w}$ valor esperado del costo operativo

w_1^l valor óptimo del problema operativo de la primera etapa dado el volumen inicial v_0 y el vector de afluencias a_1^l:

$$w_1^l = \text{Min} \sum_{j=1}^{J} c_1(j)\, g_1(j) + c_\delta\, \delta_t + \alpha_1 \qquad \text{(A.19)}$$

sujeto a las restricciones operativas etc.

Si el procedimiento presentado en las secciones A.2.1 y A.2.2 se aplicara a todos los estados (v_{t-1}^l, a_{t-1}^l) posibles del sistema, el costo operativo promedio calculado en (A.18) seria por definición la solución óptima del problema estocástico. Como el número total de estados es excesivamente elevado, se aplica el procedimiento a un subconjunto de L estados. Por lo tanto, las funciones de costo futuro $\{\alpha_t\}$ calculadas son aproximaciones de las funciones verdaderas. En particular, dado que la aproximación de la función de costo futuro no incluye todos los tramos, el valor $\underline{w}$ en (A.18) es un límite inferior para la solución óptima.

A.2.4 Cálculo del límite superior

El cálculo del límite superior se basa en la observación de que el costo esperado resultante de la simulación operativa del sistema para cualquier función de costo futuro no puede ser inferior al valor óptimo. El proceso consiste en una simulación en el sentido directo del tiempo para una muestra de tamaño L. El procedimiento de simulación se presenta a continuación.

A.2.4.1 Estados iniciales de almacenamiento

Para la etapa t=1 se considera el vector de volúmenes iniciales v_0.

A.2.4.2 Estados iniciales de afluencias

Los estados iniciales de afluencias para las etapas t = 1, ..., T y para los escenarios l = 1, ..., L son los mismos que se sortearan en la sección A.2.1.2.

A.2.4.3 Simulación operativa

Para cada etapa t y para cada estado inicial (v_{t-1}^l, a_{t-1}^l) se resuelve el problema operativo:

$$w_t^l = \text{Min} \quad z_t(e_t) + \alpha_{t+1} \qquad \text{(A.20)}$$

$$\text{s. a:} \quad v_t(i) + s_t(i) + u_t(i) - \sum_{m \in M_i} [s_t(m) + u_t(m)] = v_{t-1}^l(i) + a_t^l(i)$$

$$0 \le v_t(i) \le \overline{v}_t(i)$$

1221

$$0 \le u_t(i) \le \overline{u}_t(i)$$

$$e_t(i) = \rho(i)\, u_t(i)$$

$$\alpha_{t+1} - \sum_{i=1}^{I} \phi_{v_t}^{p}(i) \times v_t(i) \ge \sum_{i=1}^{I} \phi_{a_t}^{p}(i) \times a_t^{l}(i) + r_t^{p}$$

$$\alpha_{t+1} \ge 0$$

para $i = 1, ..., I$; para $j = 1, ..., J$; para $p = 1, ..., P(t)$

donde $P(t)$ es el número de aproximaciones de la función de costo futuro en la etapa t obtenidas en el proceso recursivo presentado en A.2.2. El siguiente valor está asociado a la solución de este problema:

$$z_t^{l} = w_t^{l} - \alpha_t^{l} \qquad \text{(A.21)}$$

donde w_t^{l} es el valor óptimo de la solución y α_t^{l} es el valor de la variable de costo futuro en la solución óptima. En otras palabras, z_t^{l} representa el costo operativo en la etapa t, sin costo futuro.

A.2.4.4 Actualización del estado inicial de almacenamiento

Para las etapas t, $t = 2, ..., T$, actualice los estados iniciales de almacenamiento utilizando el vector de almacenamientos finales v_{t-1}^{l} obtenido en la solución del problema operativo de la etapa t-1 para el l-ésimo escenario.

A.2.4.5 Obtención del límite superior

Después de la solución del problema (A.20) para cada estado inicial (v_{t-1}^{l}, a_{t-1}^{l}) y para cada etapa se calcula:

$$\overline{w} = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^{L} z^{l} \qquad \text{(A.22)}$$

donde z^{l} es el costo operativo total de la secuencia l:

$$z^{l} = \sum_{t=1}^{T} z_t^{l} \qquad \text{(A.23)}$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

A.2.5 Verificación de la optimalidad

El límite superior estimado en (A.22) se basa en una muestra de *L* secuencias de afluencias. Por lo tanto, hay una incertidumbre alrededor de esta estimación, que depende de la desviación estándar del estimador:

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{1}{L^2} \sum_{l=1}^{L} (z^l - \overline{w})^2} \qquad \text{(A.24)}$$

El intervalo de confianza (95%) para $\overline{w}$ es:

$$[\overline{w} - 1.96\ \sigma_w;\ \overline{w} + 1.96\ \sigma_w] \qquad \text{(A.25)}$$

Si el límite inferior $\underline{w}$ está en el intervalo (A.25), se llegó a la solución óptima y el algoritmo termina. En caso contrario, se debe mejorar la aproximación de las funciones de costo futuro y por lo tanto repetir el procedimiento presentado en la sección A.2.2. Los nuevos estados de almacenamiento son los volúmenes (v_{t-1}^{l}) producidos en la simulación operativa presentada en la sección A.2.4. Los estados de afluencias (a_{t-1}^{l}) siguen iguales.

1223

B. MODELO ESTOCÁSTICO DE CAUDALES

B.1 Objetivo

En este Anexo se describe el modelo estocástico de caudales utilizados en el modelo SDDP. El modelo busca caracterizar, de la forma más realista y simple posible:

- la dependencia de una secuencia de caudales afluentes a un embalse con el ciclo anual y con su propio histórico reciente;
- la naturaleza de la distribución del vector de ruidos en cada intervalo de tiempo;
- la naturaleza de la interdependencia entre las afluencias a los diferentes embalses.

El modelo de caudales es capaz de determinar y aplicar diferentes órdenes de autocorrelación para cada período del modelo. En este texto, se procura simplificar la representación matemática del modelo, considerando el tipo AR(1). Esperamos que esto haga más fácil la comprensión del modelo. El modelo de caudales afluentes a un embalse se describe en la Sección B.2, incluyendo procedimientos para la estimación de los parámetros del modelo autoregresivo, caracterización de la distribución de ruidos, y testes para verificar si el modelo es adecuado.

La sección B.3 describe como se modela y estima la relación entre los caudales afluentes a diferentes embalses.

El modelo genera series sintéticas de caudales que son utilizadas en la fase *forward* del algoritmo del SDDP, o en la simulación de la operación del sistema. El modelo de caudales también genera secuencias de caudales condicionadas, utilizadas en la fase *backward* del algoritmo. La Sección B.4 describe como el programa SDDP genera secuencias sintéticas de caudales para el modelo y estima los parámetros.

B.2 Modelación en una variable para secuencias de caudales afluentes a un único embalse

B.2.1 El Modelo ARP(1)

B.2.1.1 Introducción

Los parámetros que caracterizan las secuencias de caudales (media, desviación estándar, asimetría y correlación temporal) generalmente presentan un comportamiento periódico a lo largo del año. Estas secuencias se pueden analizar por modelos autoregresivos periódicos, *ARP*. En este texto se asume un modelo autoregresivo de orden 1 para cada período, es decir, toda la información de correlación entre caudales presente y pasada está contenida en la correlación con el período anterior. En este modelo, la autocorrelación se reduce exponencialmente en la medida que el número de períodos autoregresivos lineales aumenta.

Usaremos la siguiente notación para describir el modelo:

1224

m para períodos, *m* = 1, 2, ..., *s*, donde *s* es el número de etapas del año (*s* = 12 para series mensuales, *s* = 52 para series semanales)

T para años, *T* = 1, 2, ..., *N*, donde *N* es el número de años

t índice de las etapas, *t* = 1, 2, ..., *s* x *N*,

Z_t secuencia estacional de la etapa *t*

μ_m media estacional del período *m*

σ_m desviación estándar del período *m*

ϕ_m parámetro autoregresivo (de orden 1) para el período *m*

a_t ruidos con media cero y varianza $\theta^2(t)$

Una autocorrelación de orden 1 en cada período significa que en cada período los caudales están relacionados a los caudales del período anterior por la ecuación:

$$\left(\frac{Z_t - \mu_m}{\sigma_m}\right) = \phi_m\left(\frac{Z_{t-1} - \mu_{m-1}}{\sigma_{m-1}}\right) + a_t \qquad \text{(B.1)}$$

donde a_t no depende de $Z_{t-1}, Z_{t-2}, \ldots$.

B.2.1.2 Relación entre el parámetro autoregresivo y la correlación de caudales

La siguiente ecuación muestra que con un modelo autoregresivo de primer orden, el parámetro autoregresivo de cada período es el mismo que el coeficiente de correlación (de primer orden) del período correspondiente.

Denominaremos $\rho^m(k)$, la correlación entre Z_t y Z_{t-k} para *t* perteneciente al período *m*:

$$\rho^m(k) = \mathrm{E}\left[\left(\frac{Z_t - \mu_m}{\sigma_m}\right)\left(\frac{Z_{t-k} - \mu_{m-k}}{\sigma_{m-k}}\right)\right] \qquad \text{(B.2)}$$

El conjunto de funciones de autocorrelación $\rho^m(k)$ de los períodos *m* = 1, ..., s describen la estructura con dependencia temporal de las series de caudales. Substituyendo la ecuación (B.2) en (B.1), se obtiene:

$$\rho^m(k) = \phi_m \mathrm{E}\left[\left(\frac{Z_{t-1} - \mu_{m-1}}{\sigma_{m-1}}\right)\left(\frac{Z_{t-k} - \mu_{m-k}}{\sigma_{m-k}}\right)\right] + \mathrm{E}\left[a_t\left(\frac{Z_{t-k} - \mu_{m-k}}{\sigma_{m-k}}\right)\right] \qquad \text{(B.3)}$$

En función de la independencia de los ruidos con respecto al histórico, el segundo término del lado derecho de la ecuación es cero. Así

1225

$$\begin{aligned}\rho^m(k) &= \phi_m \rho^{m-1}(k-1) && k \geq 1 \\ &= \phi_m \phi_{m-1} \rho^{m-2}(k-2) && k \geq 2\end{aligned} \tag{B.4}$$

Si aplicamos la misma relación continuamente y observamos que $\rho^m(k-k) = \rho^m(0) = 1$, obtenemos

$$\rho^m(k) = \phi_m \phi_{m-1} \ldots \phi_{m-k+1} \tag{B.5}$$

En el caso particular en que $k = 1$, tenemos la siguiente relación

$$\rho^m(1) = \phi_m \tag{B.6}$$

Por lo tanto, en un modelo ARP(1), el parámetro autoregresivo φ_m es idéntico a la correlación entre los caudales del período *m* y el período *m-1*. Por eso podemos expresar la varianza del ruido en términos de los parámetros autoregresivos.

B.2.1.3 El vector de ruidos transformados

La generación de secuencias de caudales que serán usadas por el modelo SDDP requiere el conocimiento de los parámetros y de la forma de la distribución asociada a los caudales. En particular, es necesario determinar los parámetros de la distribución de ruidos de los caudales. Estos parámetros no están directamente relacionados a los caudales anteriores por medio de las autocorrelaciones.

Si asumimos que el ruido tiene una distribución Lognormal, con media 0, varianza $\theta^2(t)$ y un límite inferior ψ_t, entonces sabemos de la teoría Estadística, que $a_t - \psi_t$ tiene distribución Lognormal con media $-\psi_t$ y varianza $\theta^2(t)$. Si transformamos estas variables $a_t - \psi_t$ aplicando sus logaritmos, las variables resultantes tienen una distribución normal. Así, precisamos determinar los parámetros de la distribución Normal desde los parámetros calculados de los caudales observados. Inicialmente obtenemos la varianza de los ruidos en términos del parámetro autoregresivo.

Como a_t tiene media cero,

$$\begin{aligned}Var(a_t) &= \mathrm{E}\left(a_t^2\right) \\ &= \mathrm{E}\left[\left(\frac{Z_t - \mu_m}{\sigma_m}\right) - \phi_m\left(\frac{Z_{t-1} - \mu_{m-1}}{\sigma_{m-1}}\right)\right]^2 \\ &= \mathrm{E}\left[\left(\frac{Z_t - \mu_m}{\sigma_m}\right)^2\right] + \phi_m^2 \mathrm{E}\left[\left(\frac{Z_{t-1} - \mu_{m-1}}{\sigma_{m-1}}\right)^2\right] - 2\phi_m \mathrm{E}\left[\left(\frac{Z_t - \mu_m}{\sigma_m}\right)\left(\frac{Z_{t-1} - \mu_{m-1}}{\sigma_{m-1}}\right)\right] \\ &= \rho^m(0) + \phi_m^2 \rho^{m-1}(0) - 2\phi_m \rho^m(1) \\ &= 1 + \phi_m^2 - 2\phi_m^2 \\ &= 1 - \phi_m^2\end{aligned}$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Por lo tanto:

$$\theta^2(t) = 1 - \phi_m^2 \qquad \text{(B.7)}$$

Los caudales no pueden ser negativos, lo que implica un límite inferior para a_t, ψ_t. Definiremos ψ_t por el manejo de la ecuación (B.1). Z_t será positivo si:

$$a_t > -\frac{\mu_m}{\sigma_m} - \phi_m \left(\frac{Z_{t-1} - \mu_{m-1}}{\sigma_{m-1}} \right) = \psi_t \qquad \text{(B.8)}$$

Ahora vamos a deducir los parámetros de las distribuciones normales $\log(a_t - \psi_t)$, es decir, la media μ_v y la varianza σ_v^2. Los valores de μ_v y σ_v^2 se pueden deducir por la función generadora de momentos de $a_t - \psi_t$. Por simplicidad de notación, dejaremos de lado el índice del tiempo *t*. También asumiremos el índice λ para simplificar la notación.

La función densidad de probabilidad de a_t, que tiene distribución Lognormal de 3 parámetros ψ_t, μ_n, σ_n) es:

$$f_{a_t} = \frac{1}{(a_t - \psi_t)\sqrt{2\pi\sigma_v}} e^{-0.5\left(\frac{\log(a_t - \psi_t) - \mu_v}{\sigma_v}\right)^2} \qquad \text{para } a_t \geq \psi_t \qquad \text{(B.9)}$$

donde

$$\mu_v = E\left(\log(a_t - \psi_t)\right) \qquad \text{(B.10)}$$

$$\sigma_v = E\left(\log(a_t - \psi_t) - \mu_v\right)^2 \qquad \text{(B.11)}$$

La función de probabilidad (B.9) tiene las siguientes estadísticas:

Media:

$$\mu = \psi_t + e^{\mu_v + \frac{\sigma_v^2}{2}} \qquad \text{(B.12)}$$

Varianza:

$$\theta^2 = e^{2(\mu_v + \sigma_v^2)} - e^{2\mu_v + \sigma_v^2} \qquad \text{(B.13)}$$

Llamando la variable auxiliar $\lambda = e^{\sigma_v^2}$ y trabajando con el segundo momento (B.13), se obtiene:

1227

$$\theta^2 = e^{2\mu_v} e^{\sigma_v^2}\left(e^{\sigma_v^2} - 1\right)$$
$$= e^{2\mu_v}\lambda(\lambda - 1)$$

entonces tenemos que :

$$e^{2\mu_v} = \frac{\theta^2}{\lambda(\lambda - 1)}$$

aplicando el logaritmo:

$$\mu_v = .5\log\left(\frac{\theta^2}{\lambda(\lambda - 1)}\right) \quad \text{(B.14)}$$

y

$$\sigma_v^2 = \log(\lambda) \quad \text{(B.15)}$$

A partir de los momentos de primer orden (B.12) de la distribución Lognormal, se tiene:

$$-\psi = e^{\mu_v + \frac{\sigma_v^2}{2}}$$

aplicando logaritmo:

$$\log(-\psi) = \mu_v + \frac{\sigma_v^2}{2} \quad \text{(B.16)}$$

sustituyendo (B.14) y (B.15) en el lado derecho de (B.16):

$$= .5\log\left(\frac{\theta^2}{\lambda(\lambda - 1)}\right) + .5\log\lambda$$
$$= .5\log\theta^2 - .5\log(\lambda(\lambda - 1)) + .5\log\lambda$$
$$= .5\log\theta^2 - .5\log\lambda - .5\log(\lambda - 1) + .5\log\lambda$$
$$= .5\log\left(\frac{\theta^2}{\lambda - 1}\right)$$

exponenciando ambos lados:

1228

$$-\psi = \sqrt{\frac{\theta^2}{\lambda - 1}}$$

$$\psi^2 = \frac{\theta^2}{\lambda - 1}$$

entonces:

$$\lambda = \frac{\theta^2}{\psi^2} + 1 . \qquad \text{(B.17)}$$

Sustituyendo (B.17) en (B.14) y (B.15) obtenemos expresiones para μ_v y σ_v^2 en términos de la varianza y del límite inferior de los ruidos. Estas son utilizadas en la generación sintética de caudales.

Consideraremos ahora la dependencia explícita con *t*. La variable $V_t = (\log(a_t - \Psi_t) - \mu_v)/\sigma_v$ es llamada ruido transformado.

B.2.2 Modelo de ajuste

El modelo de caudales permite la adopción de diferentes órdenes de regresión que se aplican a cada período. Box y Jenkins propusieron una metodología para el ajuste de modelos ARIMA de series temporales, que también se pueden aplicar a los modelos PAR(p). En este análisis, la selección del modelo se divide en tres partes.

El primer paso, llamado *identificación del modelo,* consiste en la selección de un orden inicial para el modelo, basado en los estimadores de las funciones autoregresivas obtenidas desde el histórico. El segundo paso es la *estimación* de los parámetros del modelo, y el tercer paso es llamado *verificación* del modelo, donde testes estadísticos son utilizados para comprobar si las hipótesis adoptadas por el teste anterior son adecuadas. Si esto no se verifica se debe retornar al primer paso, hasta que los resultados sean satisfactorios.

B.2.3 Verificación del modelo

Se puede testar el modelo PAR(1) en cuanto a la independencia y normalización de las afluencias y por "outliers".

B.2.3.1 Independencia de los ruidos

Esta hipótesis se puede comprobar por el cálculo de la autocorrelación estacional de los ruidos transformados, como:

$$r_v^{(m)}(j) = \frac{N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\left(V_{(i-1)s+m} V_{(i-1)s+m-j}\right)}{\sigma_v^{(m)}\sigma_v^{(m-l)}} \qquad \text{(B.18)}$$

1229

Si el modelo fuera adecuado, $r_v^{(m)}(j)$ tiene una distribución aproximadamente Normal con media cero y varianza menor que N^{-1}. Las estadísticas de Portmanteau,

$$Q_{m,L} = N\sum_{j=1}^{L}\left(r_v^{(m)}(j)\right)^2 + L(L+1)/2N \qquad \text{(B.19)}$$

son asintóticamente independientes y tienen una distribución χ^2 con $(L - 1)$ grados de libertad. Un valor (significativamente) alto de $Q_{m,L}$ indica que la modelación del período *m* no es adecuada. En este caso, se debe intentar variar el orden del modelo (aumentando el orden desde 1) hasta que los ruidos sean independientes. En este proceso, se puede analizar las funciones de autocorrelación parciales de la muestra.

El modelo también deberá ser probado para todo el conjunto, usando la estadística:

$$Q_L = \sum_{m=1}^{s} Q_{m,L} \qquad \text{(B.20)}$$

donde Q_L tiene una distribución χ^2 con $s(L\text{-}1)$ grados de libertad.

B.2.3.2 Ruidos normalizados

Esta hipótesis puede ser verificada a través del cálculo de la asimetría estacional:

$$\gamma_v^m = N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\left(V_{(i-1)s+m}\right)^3 \qquad \text{(B.21)}$$

Por tener el estimador de la asimetría una distribución aproximadamente normal, con media cero y varianza $6N^{-1}$, la hipótesis que la *distribución transformada* tiene una distribución Normal es rechazada (con nivel de significancia α) siempre que $\left|\gamma_v^m\right| > Zn_\alpha\sqrt{\left(6N^{-1}\right)}$, donde n_α es el límite superior del intervalo de confianza para un α dado, de una distribución Normal patrón.

B.2.3.3 Puntos fuera de la curva

El cálculo de la secuencia histórica $\{V_1, V_2, ...\}$ caracteriza como "sospechoso" cualquier valor Z_t que resulte en un valor V_t fuera del intervalo de confianza de 99% de una distribución Normal.

B.3 Modelo multivariado para múltiples embalses

Sea:

$$V_t = [V_t(1), V_t(2), \ldots, V_t(j)] \qquad \text{(B.22)}$$

un conjunto de ruidos transformados espacialmente dependientes, donde $V_t(1)$ corresponde a la primera estación hidrológica, $V_t(2)$ la segunda, y así en adelante, para *j* estaciones.

El modelo espacial está representado por:

1230

$$V_t = A\, W_t \qquad \text{(B.23)}$$

donde W_t es un vector con j componentes, todos con distribución Normal estándar, e independientes entre si. La matriz A, conocida como matriz de carga se calcula por la siguiente ecuación:

$$A\,A' = \text{Cov}(V_t) = \Sigma \qquad \text{(B.24)}$$

donde A' es la transpuesta de A y $\text{Cov}(V_t)$ es la matriz de covarianza de V_t, llamada Σ, la que se estima desde las observaciones simultaneas de $V_t(1)$, $V_t(2)$, ... , $V_t(j)$.

Una manera de resolver (B.24) es por descomposición en autovectores de Σ:

$$\Sigma = X\Lambda X'$$

donde Λ es una matriz diagonal con los autovalores y X es una matriz de autovectores. Así,

$$A = X\Lambda^{\frac{1}{2}}.$$

B.4 Generación sintética de caudales

La generación de caudales en un período cualquiera m se hace tomando una muestra, en cada tiempo t, con j variables dependientes de distribución Normal estándar, donde j es el número de plantas hidráulicas del estudio: $\widetilde{W}_t(1), \widetilde{W}_t(2), \ldots, \widetilde{W}_t(j)$.

El vector de ruidos transformado con dependencia espacial $\widetilde{V}_t = \left[\widetilde{V}_t(1), \widetilde{V}_t(2), \ldots, \widetilde{V}_t(j)\right]$ se calcula por la ecuación (B.23), es decir, $\widetilde{V}_t = A\widetilde{W}_t$. Cada ruido $\widetilde{V}_t(i)$, i = 1, ... , J recibe una transformación específica para resultar en el ruido $\widetilde{a}_t(i)$ del modelo autoregresivo periódico.

$$\widetilde{a}_t(i) = \exp\left(\widetilde{V}_t(i) \times \widetilde{\sigma}_v + \widetilde{\mu}_v\right) + \widetilde{\Psi}_t \qquad \text{(B.25)}$$

donde $\widetilde{\mu}_v$, $\widetilde{\sigma}_v$ e $\widetilde{\Psi}_t$ están relacionados a los residuos sintéticos de la misma manera que μ_v, σ_v e Ψ_t están a los ruidos reales (ecuaciones (B.14), (B.15) y (B.8) respectivamente).

La variable normalizada para cada local satisface la ecuación autoregresiva específica de la variable local i:

$$\widetilde{X}_t(i) = \varphi_m(i)\widetilde{X}_{t-1}(i) + \widetilde{a}_t(i) \qquad \text{(B.26)}$$

El caudal sintético $\widetilde{Z}_t(i)$ satisface:

$$\widetilde{Z}_t(i) = \widetilde{X}_t(i)\,\sigma_m(i) + \mu_m(i) \qquad \text{(B.27)}$$

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

donde $\mu_m(i)$ y $\sigma_m(i)$ corresponden a la media y desviación estándar de la muestra de los caudales reales afluentes al embalse *i* en el período *m*.

En el programa SDDP, es necesario que sean simultáneamente generados un conjunto de caudales sintéticos. En la etapa de optimización, es necesario que estas secuencias tengan un límite inferior común en cada paso de tiempo. Estas secuencias se llamarán secuencias separadas de $\widetilde{Z}(t,k),\ k = 1,\ \ldots\ K$.

En la práctica, debido a la naturaleza iterativa de los cálculos, se utiliza el siguiente procedimiento. En cada instante de tiempo se calcula:

$$\widetilde{\Psi}_t(i,k) = -\frac{\mu_m(i)}{\sigma_m(i)} - \varphi_m(i)\frac{\widetilde{Z}_{t-1}(i,k) - \mu_{m-1}}{\sigma_{m-1}(i)}$$

El valor máximo de los límites inferiores calculados para las secuencias individuales es el límite inferior común. Matemáticamente, se hacía:

$$\widetilde{\Psi}_t(i) = \max_{k=1}^{K} \widetilde{\Psi}_t(i,k)$$

De esta manera se calculan los parámetros $\widetilde{\lambda}$, $\widetilde{\mu}_v$ e $\widetilde{\sigma}_v$ por:

$$\widetilde{\lambda}(t,i,k) = 1 + \frac{1-\varphi_m(i)^2}{\widetilde{\Psi}_t(i,k)^2}$$

$$\widetilde{\mu}_v(t,i,k) = 0.5\log\left[\frac{1-\varphi_m(i)^2}{\widetilde{\lambda}(t,i,k)(\widetilde{\lambda}(t,i,k)-1)}\right]$$

$$\widetilde{\sigma}_v(t,i,k) = \sqrt{\log(\widetilde{\lambda}(t,i,k))}$$

Finalmente se calculan los caudales sintéticos como:

$$\widetilde{Z}_t(i,k) = \sigma_m(i)\left[\exp\left(\widetilde{\mu}_v(t,i,k) + \widetilde{\sigma}_v(t,i,k)\widetilde{V}_t(i)\right) + \widetilde{\Psi}_t(i,k)\right]$$

Es necesaria la existencia de un punto inicial, esto es un valor de $\widetilde{Z}_{t-1}$ para el primero instante de tiempo. En algunos casos, este valor puede ser conocido, como en el caso de la simulación de continuidad de una secuencia de caudales reales. Caso contrario, se puede asumir un valor arbitrario, por ejemplo $\widetilde{Z}_{t-1} = \mu_{m-1}$.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tomo II
Anexo 8

Topologías de los Proyectos

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Topologías de los Proyectos



Dirección de Transmisión

Gerencia de Planeamiento

Plan Indicativo de Generación 2013 -2027

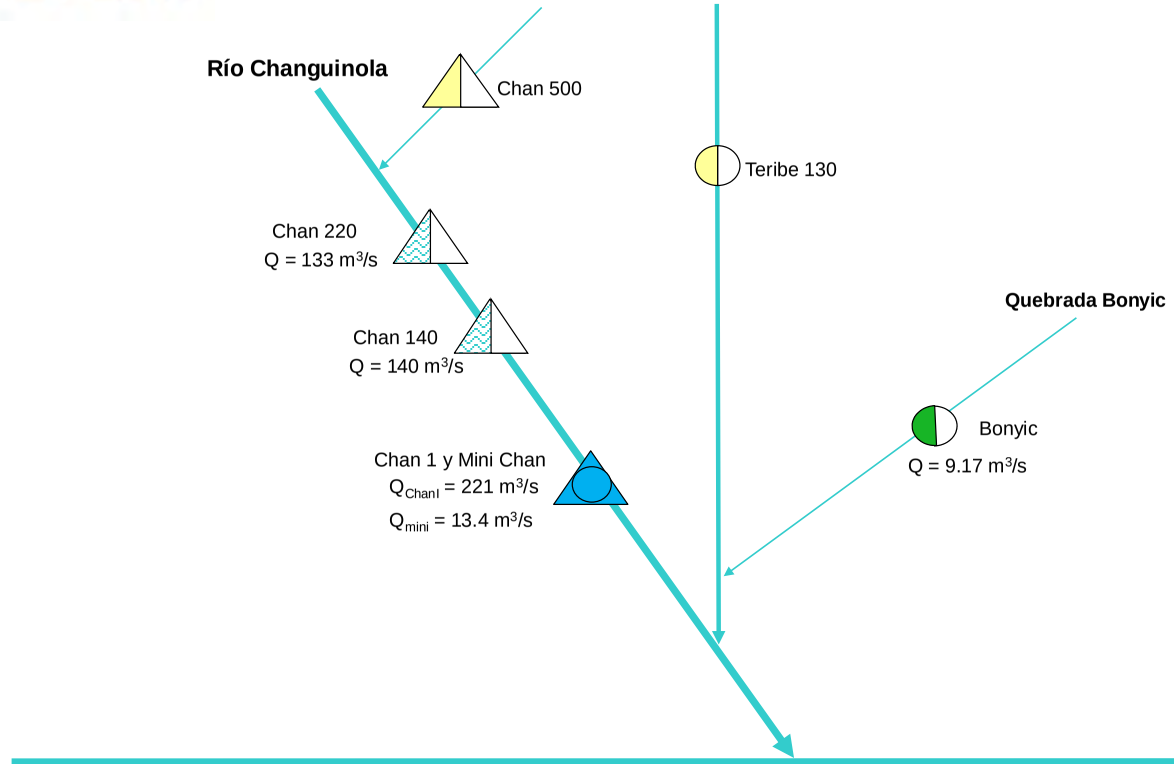
Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



Bocas del Toro



Central con Embalse Existente
Central con Embalse en Construcción
Central con Embalse Proyecto
Sitio en Estudio con Embalse
Central de Pasada Existente
Central de Pasada en Construcción
Central de Pasada Proyecto
Sitio en Estudio para Central de Pasada
Conducción
Cauce del Río

Topologías de los Proyectos

Dirección de Transmisión

Gerencia de Planeamiento

Fecha: Julio 2009
Mayo 2013

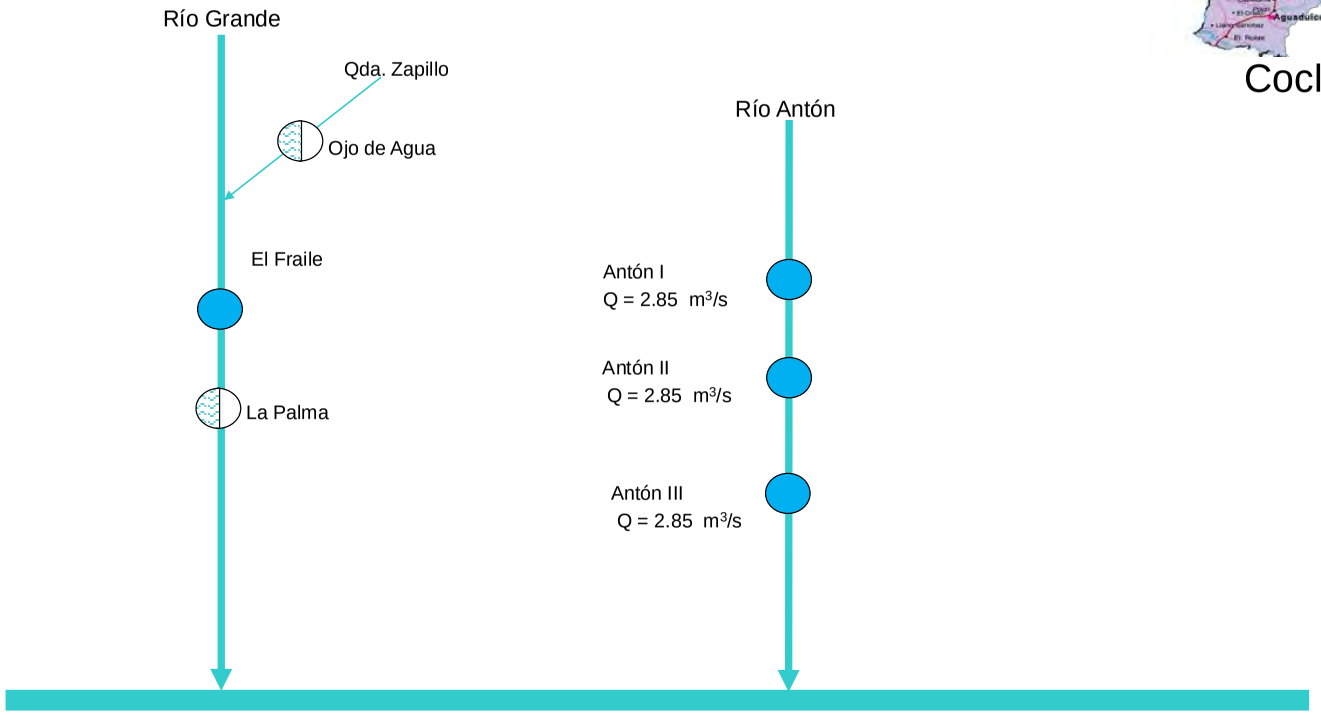
Elaborado: F. Ponce
Actualizado: M. Saavedra

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ETESA



Coclé



Central con Embalse Existente
Central con Embalse en Construcción
Central con Embalse Proyecto
Sitio en Estudio con Embalse
Central de Pasada Existente
Central de Pasada en Construcción
Central de Pasada Proyecto
Sitio en Estudio para Central de Pasada
Conducción
Cauce del Río

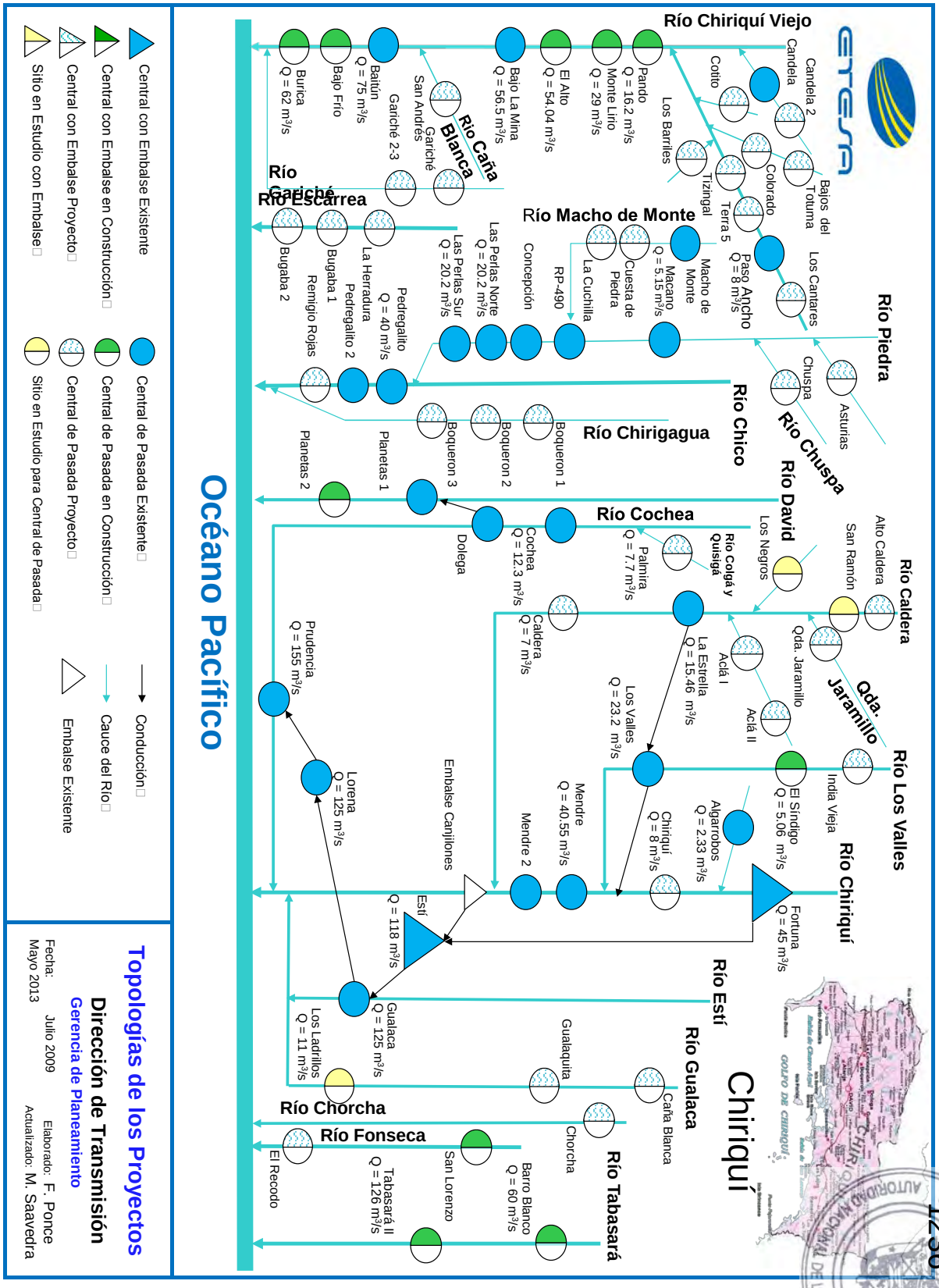
Topologías de los Proyectos

Dirección de Transmisión

Gerencia de Planeamiento

Fecha: Julio 2009
Mayo 2013

Elaborado: F. Ponce
Actualizado: M. Saavedra



1236

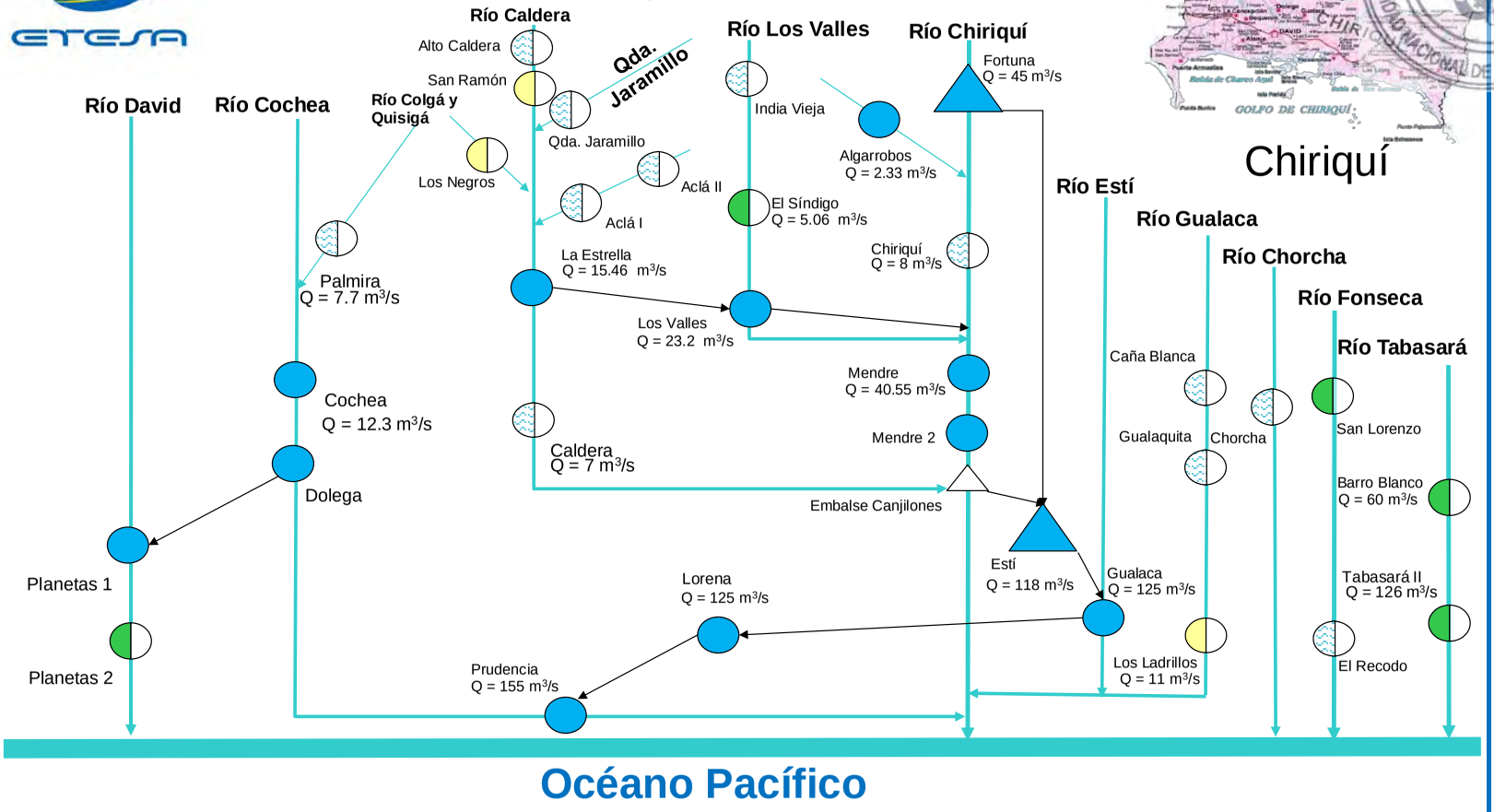
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Ríos David, Cochea, Caldera, Los Valles Chiriquí, Está,Gualaca, Chorcha, Fonseca y Tabasará



Chiriquí



- Central con Embalse Existente
- Central con Embalse en Construcción
- Central con Embalse Proyecto
- Sitio en Estudio con Embalse
- Central de Pasada Existente
- Central de Pasada en Construcción
- Central de Pasada Proyecto
- Sitio en Estudio para Central de Pasada
- Conducción
- Cauce del Río
- Embalse Existente

Topologías de los Proyectos

Dirección de Transmisión

Gerencia de Planeamiento

Fecha: Julio 2009
Mayo 2013

Elaborado: F. Ponce
Actualizado: M. Saavedra

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

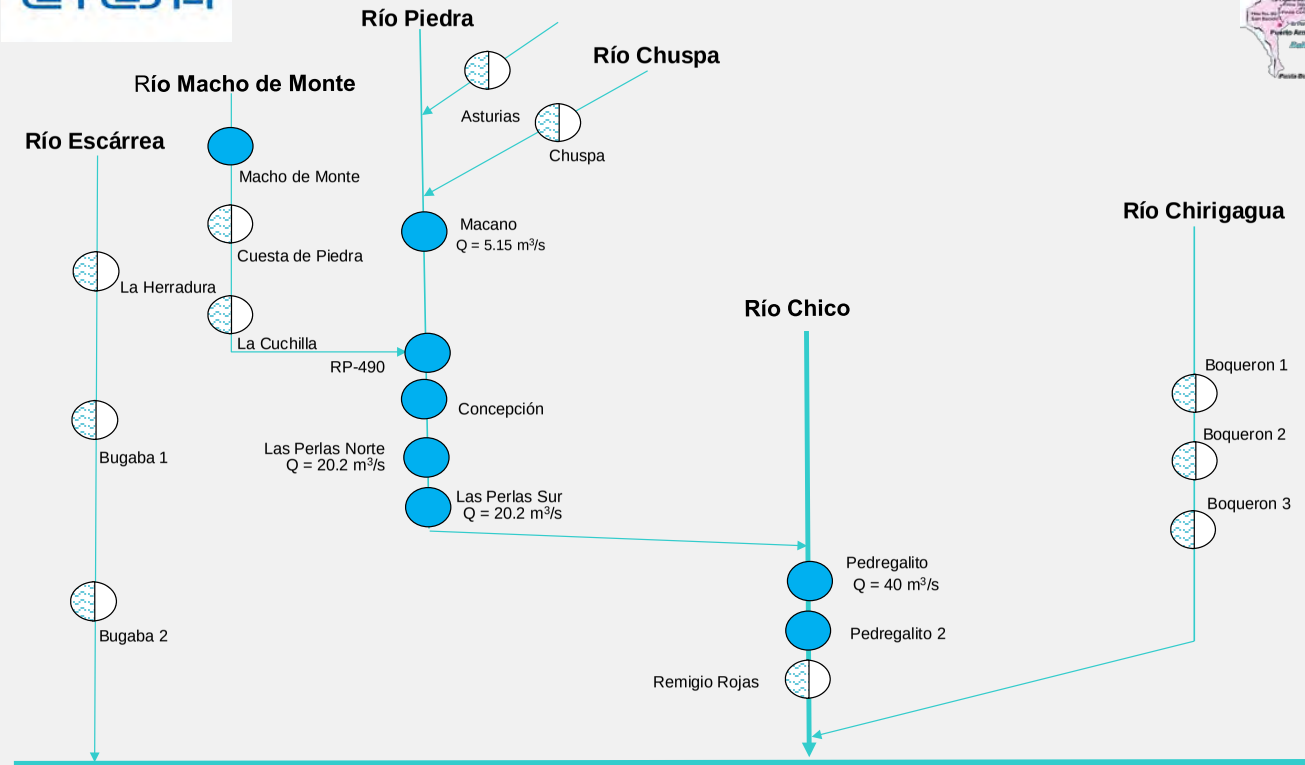
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ETESA

Rios chuspa, Macho de Monte, Piedra, Chico, Chirigagua y Escárrea



Chiriquí



- Central con Embalse Existente
- Central con Embalse en Construcción
- Central con Embalse Proyecto
- Sitio en Estudio con Embalse
- Central de Pasada Existente
- Central de Pasada en Construcción
- Central de Pasada Proyecto
- Sitio en Estudio para Central de Pasada
- Conducción
- Cauce del Río
- Embalse Existente

Topologías de los Proyectos

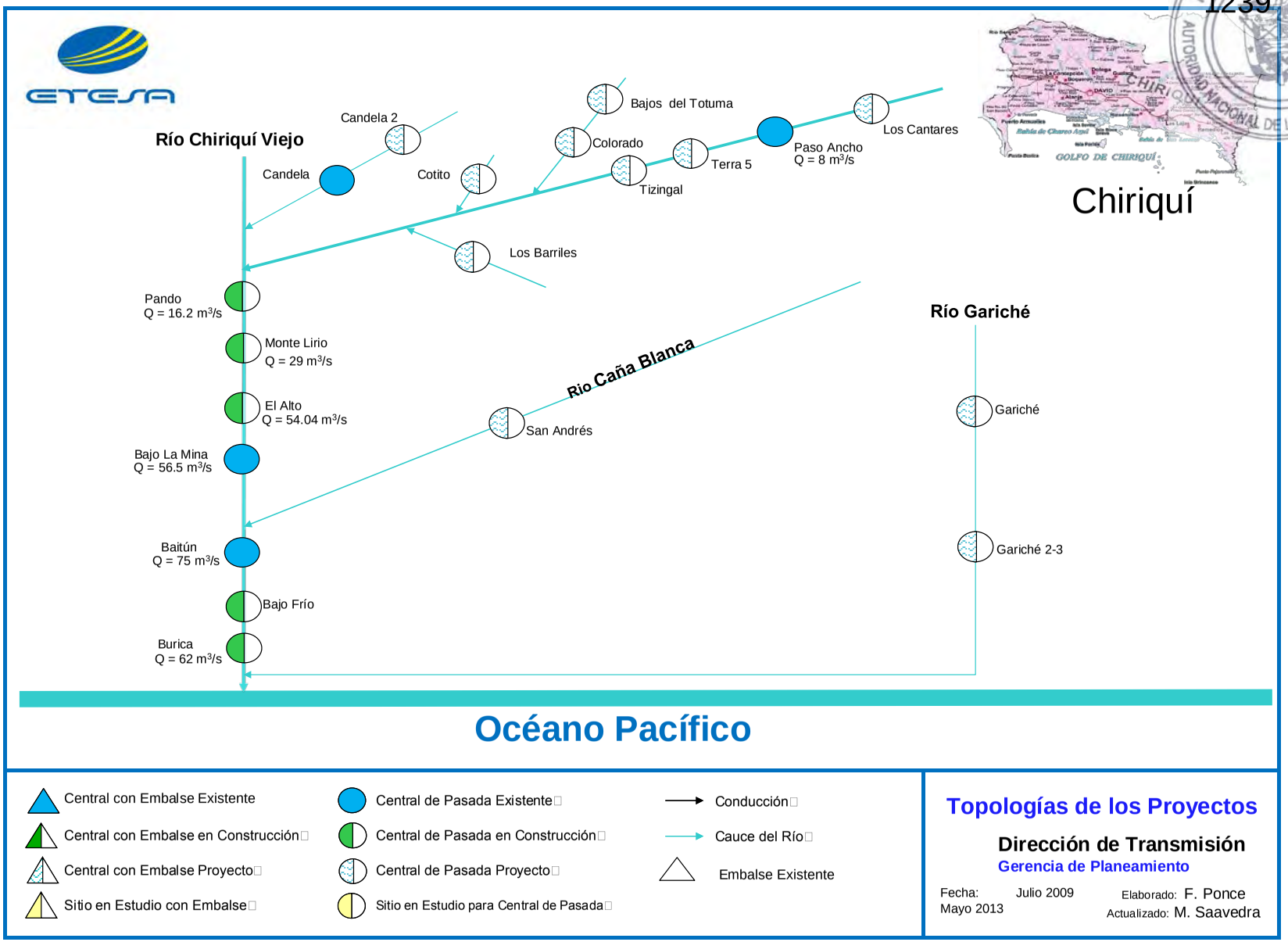
Dirección de Transmisión

Gerencia de Planeamiento

Fecha: Julio 2009
Mayo 2013

Elaborado: F. Ponce
Actualizado: M. Saavedra

1239



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1240



Colón

Río Piedras

Piedra
Q = 2.4 m^3/s

Mar Caribe

Central con Embalse Existente
Central con Embalse en Construcción
Central con Embalse Proyecto
Sitio en Estudio con Embalse
Central de Pasada Existente
Central de Pasada en Construcción
Central de Pasada Proyecto
Sitio en Estudio para Central de Pasada
Conducción
Cauce del Río

Topologías de los Proyectos

Dirección de Transmisión
Gerencia de Planeamiento

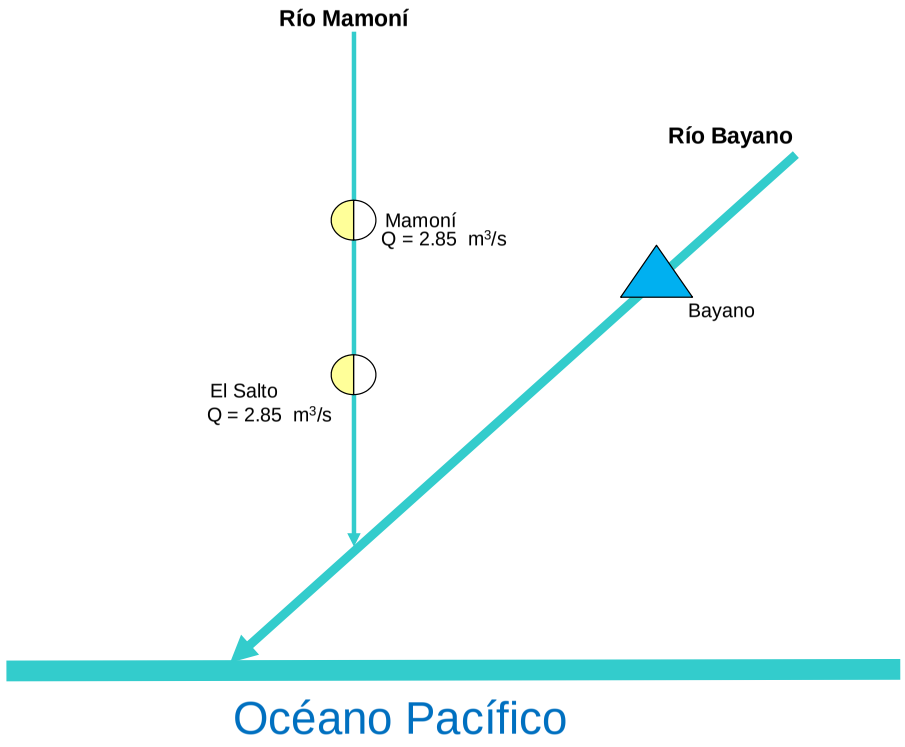
Fecha: Julio 2009
Mayo 2013

Elaborado: F. Ponce
Actualizado: M. Saavedra

1241



Panamá



Central con Embalse Existente
Central con Embalse en Construcción
Central con Embalse Proyecto
Sitio en Estudio con Embalse
Central de Pasada Existente
Central de Pasada en Construcción
Central de Pasada Proyecto
Sitio en Estudio para Central de Pasada
Conducción
Cauce del Río

Topologías de los Proyectos

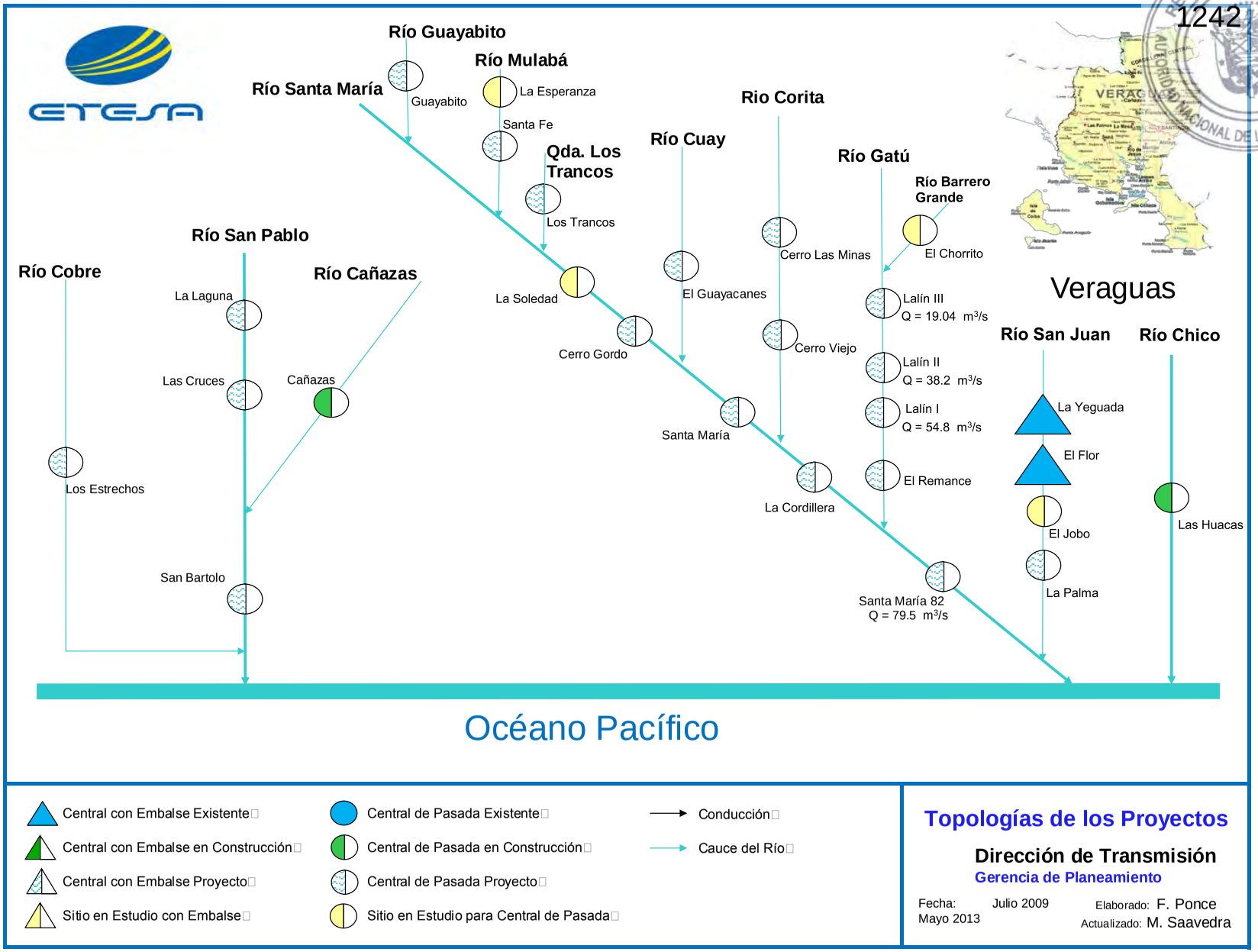
Dirección de Transmisión

Gerencia de Planeamiento

Fecha: Julio 2009
Mayo 2013

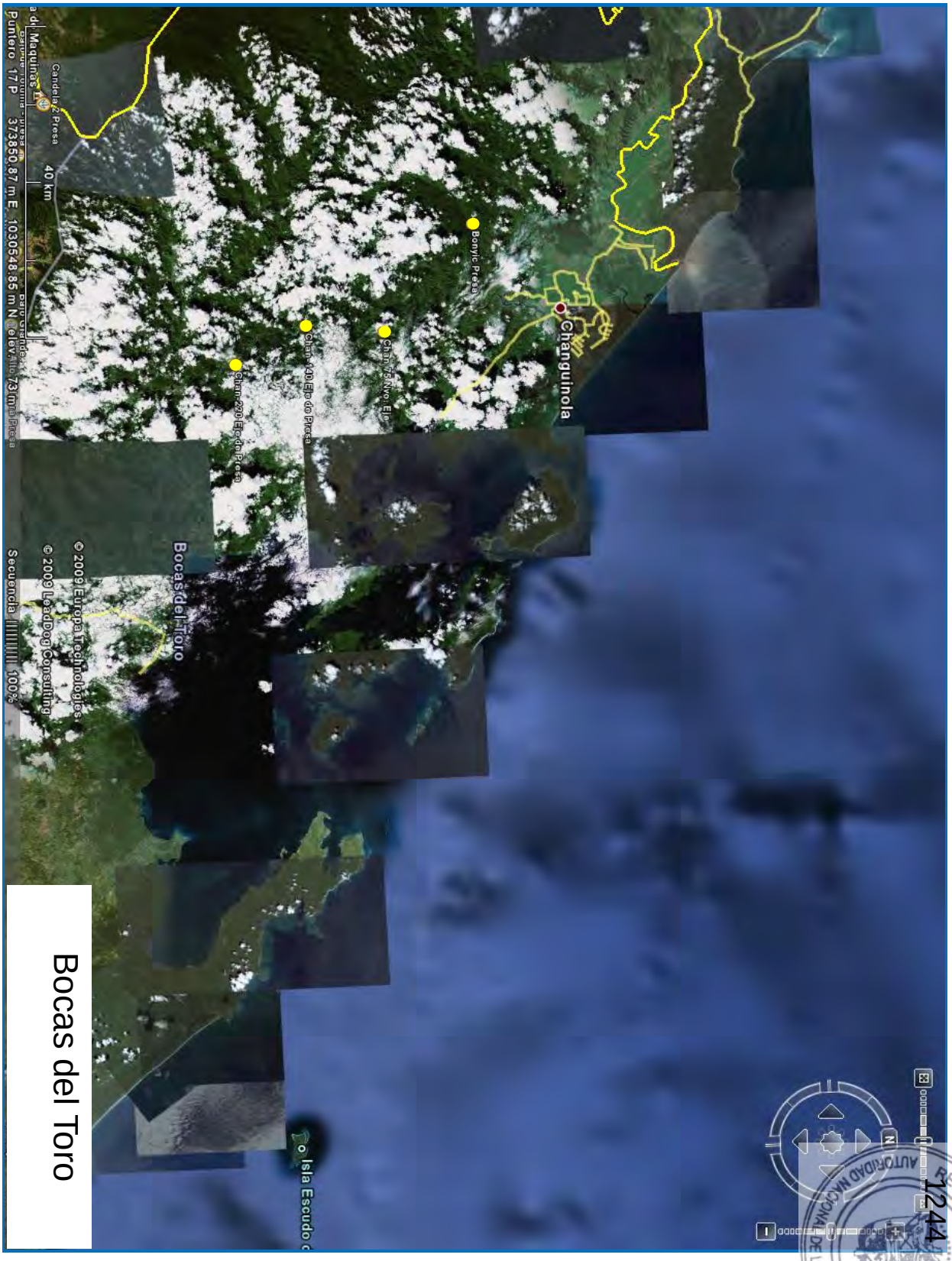
Elaborado: F. Ponce
Actualizado: M. Saavedra

1242



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Imágenes tomadas de GooogleEarth

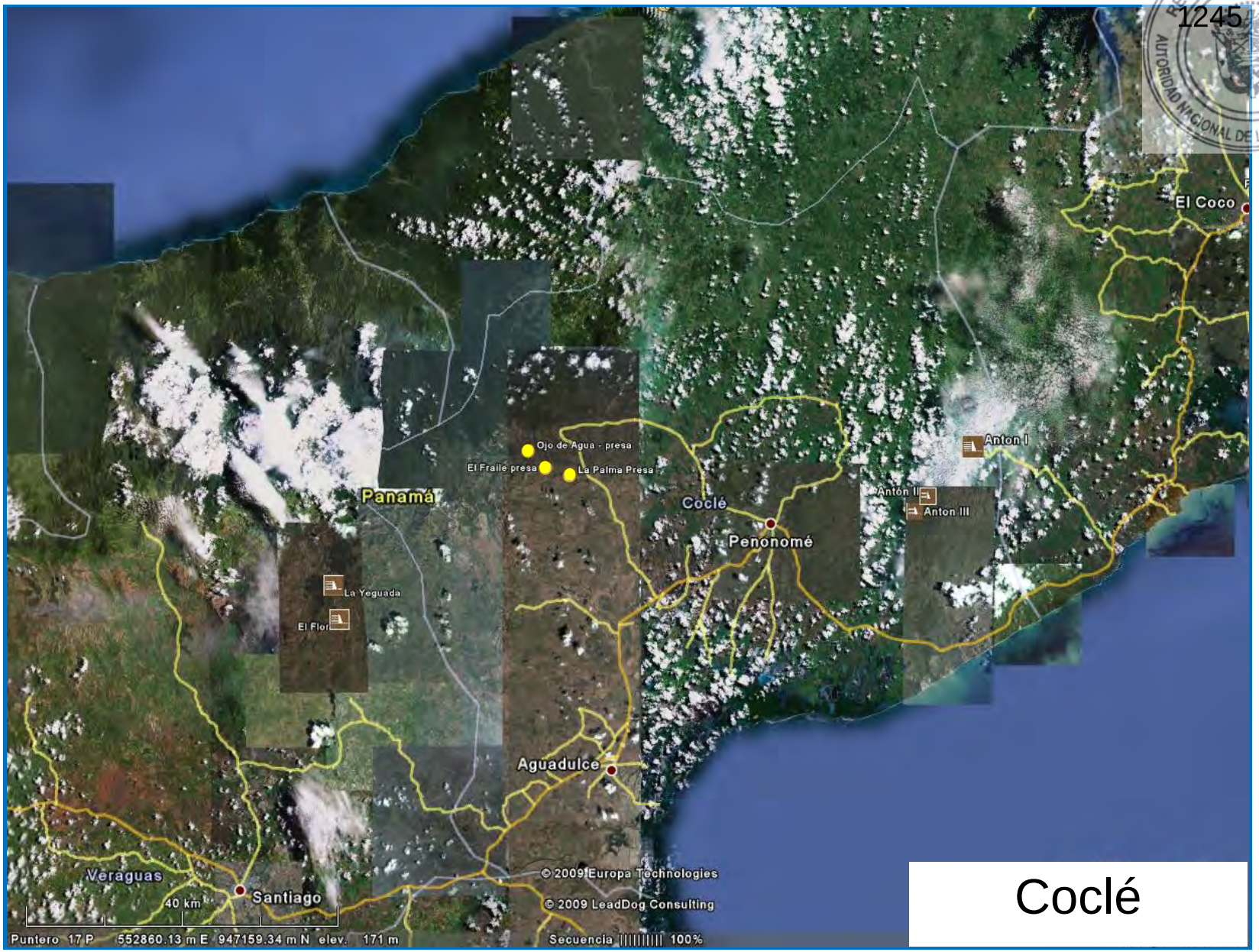


Bocas del Toro

1244

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

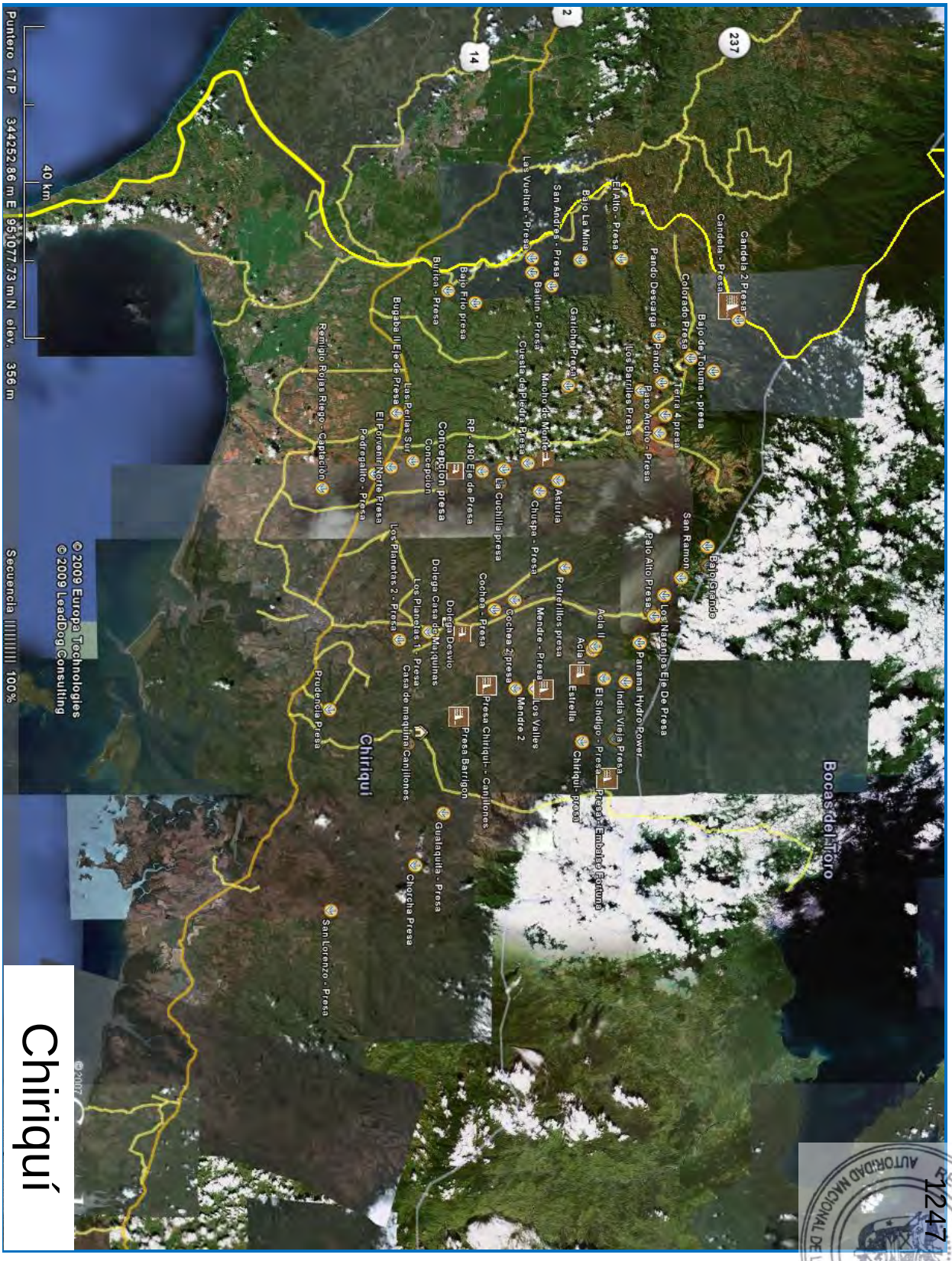
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



Coclé

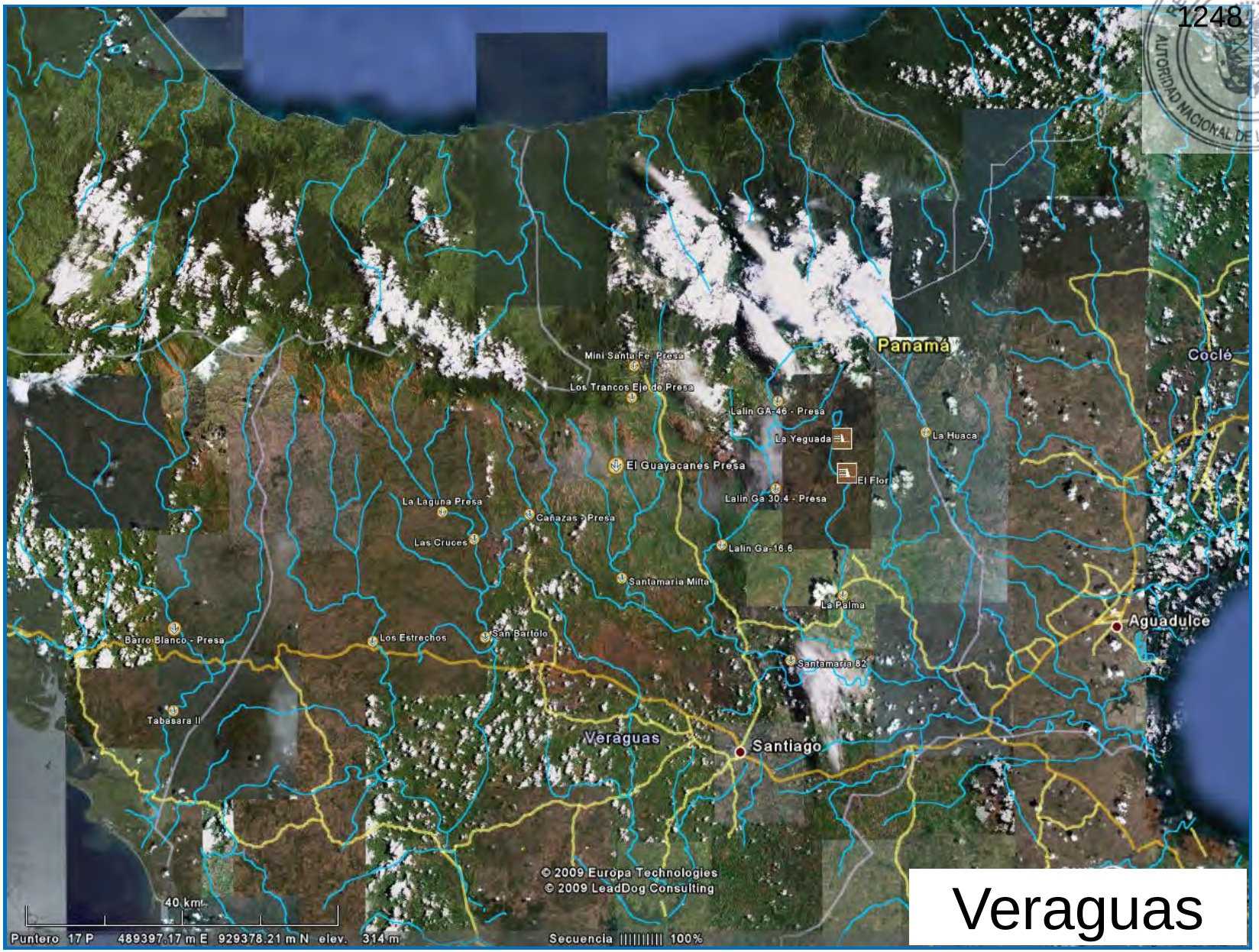


1246
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1247

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



Veraguas

1249

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013 – 2027

Tomo III
Plan de Expansión de Transmisión

Gerencia de Planeamiento

ETE-DTR-GPL-181-2013

1 de julio de 2013

Panamá

Ave. Ricardo J. Alfaro. Edif. Sun Towers Mall, Piso 3
Tel.: (+507) 501-3800 • Fax: (+507) 501-3506 • **www.etesa.com.p**

1250

CONTENIDO

ANTECEDENTES AL PLAN DE TRANSMISIÓN 6
CAPÍTULO 1: RESUMEN EJECUTIVO 15
1.1 OBJETIVO 15
1.2 INFORMACIÓN UTILIZADA 15
1.3 METODOLOGÍA 16
1.4 CRITERIOS 18
1.5 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL 18
1.6 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORTO PLAZO 19
1.7 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ELÉCTRICO DE LARGO PLAZO 20
1.8 CONCLUSIONES 20
1.9 RECOMENDACIONES 23
CAPÍTULO 2: INTRODUCCIÓN 32
2.1 INFORMACIÓN UTILIZADA 33
2.1.1 DEMANDA 33
2.1.2 GENERACIÓN 34
2.1.3 PROPUESTA DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE 2012 39
2.1.4 PROPUESTA DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE 2013 40
2.1.5 PROYECTOS VIABLES IDENTIFICADOS 42
2.1.6 INFORMACIÓN PARA EL MODELO ENERGÉTICO 43
2.1.7 INFORMACIÓN DE DETALLE PARA EL ANÁLISIS ELÉCTRICO 43
CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN 45
3.1 SISTEMA DE TRANSMISIÓN 45
3.2 ESQUEMAS DE CONTROL DE EMERGENCIA 49
CAPÍTULO 4: CRITERIOS TÉCNICOS 53
CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA 58
CAPÍTULO 6: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO 60
6.1 ANÁLISIS DEL AÑO 2013 62
6.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 62

1251

6.1.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 64
6.1.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS 65
6.1.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 65
6.1.5 ANÁLISIS MODAL 66
6.2 ANÁLISIS DEL AÑO 2014 66
6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 66
6.2.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 70
6.2.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS 71
6.2.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 73
6.2.5 ANÁLISIS MODAL 73
6.3 ANÁLISIS DEL AÑO 2015 74
6.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 74
6.3.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 77
6.3.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS 79
6.3.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 80
6.3.5 ANÁLISIS MODAL 80
6.4 ANÁLISIS DEL AÑO 2016 81
6.4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 81
6.4.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 85
6.4.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS 89
6.4.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 90
6.4.5 ANÁLISIS MODAL 90
6.5 NIVELES DE CORTOCIRCUITO 91
CAPÍTULO 7: PLAN DE EXPANSIÓN DE CORTO PLAZO 92
CAPÍTULO 8: ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO 107
8.1 ANÁLISIS DEL AÑO 2017 109
8.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 109
8.1.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 114
8.1.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIA 118
8.1.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 118
8.2 ANÁLISIS DEL AÑO 2021 119

1252

8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 119
8.2.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO 124
8.2.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIA 131
8.2.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD 131
CAPÍTULO 9: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INTEGRACIÓN DE DARIÉN AL SIN 133
CAPÍTULO 10: PLAN DE EXPANSIÓN A LARGO PLAZO 147
CAPÍTULO 11: PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES 155
CAPÍTULO 12: PLAN DE REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO 156
CAPÍTULO 13: PLAN DE REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO 157
CAPÍTULO 14: PLAN DE PLANTA GENERAL 158
CAPÍTULO 15: PLAN DE AMPLIACIONES DE CONEXIÓN 159
CAPÍTULO 16: PLAN ESTRATEGICO 163
CAPÍTULO 17: CONCLUSIONES 167
CAPÍTULO 18: RECOMENDACIONES 170

1253

ANEXOS

Anexo III-1	Plan de Inversiones
Anexo III-2	Proyectos Candidatos
Anexo III-3	Análisis de Flujo de Potencia
Anexo III-4	Análisis de Corto Circuito
Anexo III-5	Análisis de Estabilidad Transitoria
Anexo III-6	Análisis Económico de la Integración de Darién al SIN
Anexo III-7	Plan de Reposición de Corto Plazo
Anexo III-8	Plan de Reposición de Largo Plazo
Anexo III-9	Plan del Sistema de Comunicaciones
Anexo III-10	Plan de Planta General
Anexo III-11	Herramientas de Cálculo
Anexo III-12	Modelos Dinámicos
Anexo III-13	Base de Datos (Año 2013 – Época Lluviosa Demanda Máxima)

1254

TOMO III – PLAN DE EXPANSIÓN DE TRANSMISIÓN
ANTECEDENTES AL PLAN DE TRANSMISIÓN

PESIN 2012

En el Plan Indicativo de Generación del año 2012 se tenía el ingreso al SIN de los siguientes proyectos de generación:

PLAN DE GENERACIÓN 2012			
AÑO	**PROYECTO**	**CAPACIDAD (MW)**	**CAPACIDAD AÑADIDA AL SISTEMA (MW)**
2012	Gualaca	25.20	170.6
	Lorena	33.80	
	Baitún	88.70	
	Cochea	12.50	
	Sarigua	2.40	
	Mendre 2	8.00	
2013	RP - 490	9.95	252.65
	La Huaca	5.05	
	Las Perlas Norte	10.00	
	Las Perlas Sur	10.00	
	Prudencia	56.00	
	El Síndigo	10.00	
	El Alto	68.00	
	Monte Lirio	51.65	
	Pando	32.00	

1255

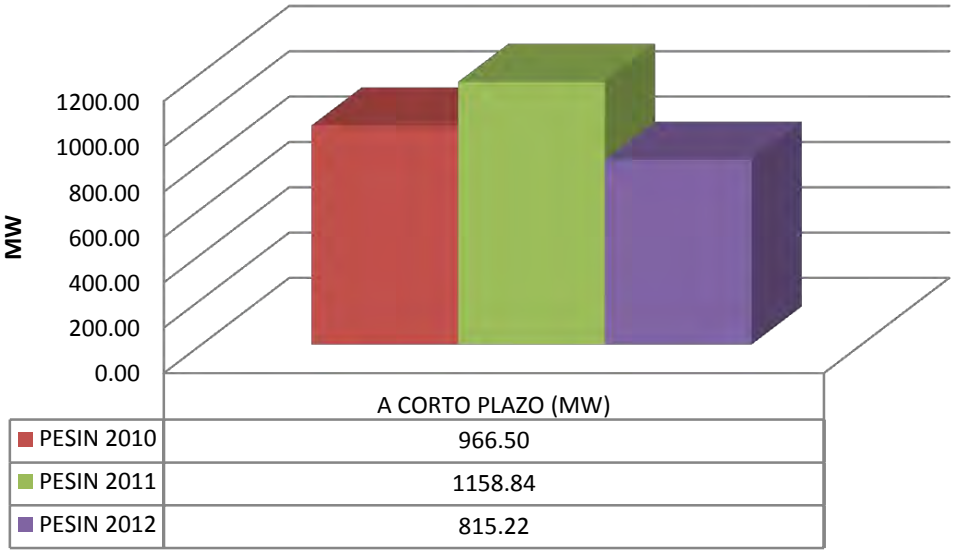
2014	Eólico I	150.00	241.00
	Bajos de Totuma	5.00	
	Caldera	4.00	
	La Palma	2.02	
	Los Trancos	0.95	
	Río Piedra	10.00	
	Santa Maria 82	25.60	
	Bonyic	31.30	
	Los Planetas 2	3.73	
	San Lorenzo	8.40	
2015	Asturias	4.10	150.98
	Bajo Frío	56.00	
	Barro Blanco	28.84	
	Cañazas	5.94	
	Los Estrechos	10.00	
	Ojo de agua	6.46	
	San Andrés	9.00	
	Santa María	26.00	
	Tizingal	4.64	
2016	La Laguna	9.30	81.02
	Las Cruces	9.17	
	Remigio Rojas	8.60	
	San Bartolo	15.25	
	Potrerillos	4.17	
	Tabasará II	34.53	
2017	Burica	50	50.00
2018	CB250a	250	250.00
2019			0.00
2020	Chan II	214	214.00
2021	CB250b	250	250.00
2022			0.00
2023	CB250c	250	250.00
2024			0.00
2025	CB250d	250	250.00
2026			0.00

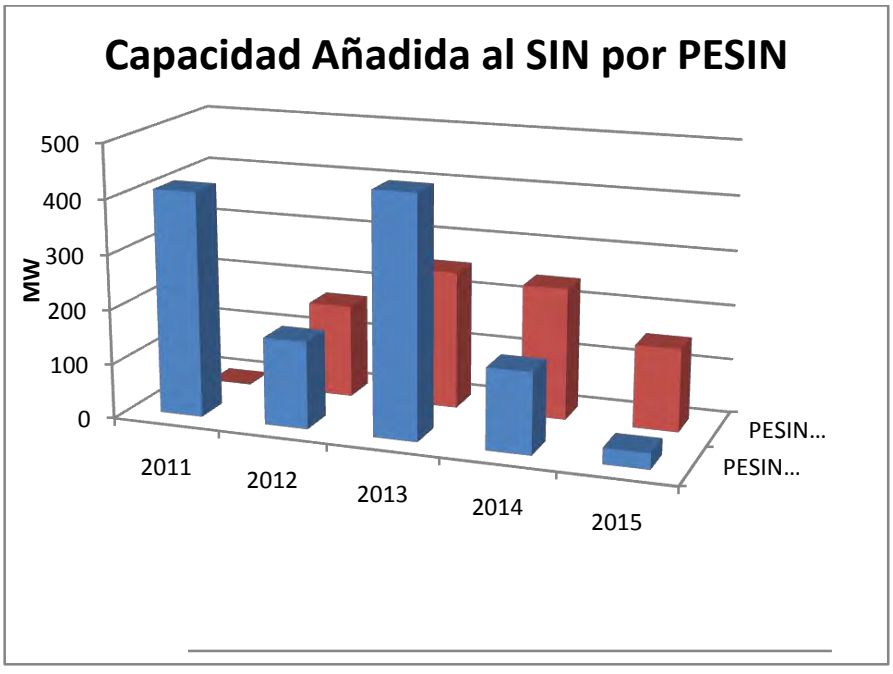
TOTAL A INSTALARSE AL CORTO PLAZO (2012 – 2015) (MW)	815.22

Se observa que entre los años 2012 al 2015 se contemplaba la instalación de **815.22 MW** de Capacidad Instalada al Sistema Interconectado Nacional. Dicha cantidad representa una disminución de 29.65% en la Capacidad Instalada de generación en el SIN, respecto a lo que se indicaba en el Plan Indicativo de Generación del año 2011, en un horizonte de corto plazo.

1256

Capacidad Instalada Añadida al Sistema a Corto Plazo





1257

Para garantizar la incorporación al sistema del total de la generación planificada, ETESA propuso, en el Plan de Expansión de Transmisión 2012, dos alternativas para expandir el Sistema, **las cuales son consistentes** a la propuesta recomendada en el Plan de Expansión de Transmisión 2011, basadas en repotenciación de circuitos existentes y compensación reactiva. Las mismas se mencionan y resumen a continuación:

I. ALTERNATIVA 1: EXPANSIÓN CON EXPORTACIÓN AL MER, REPOTENCIACIONES DE LOS CORREDORES PANAMÁ-PANAMÁ II EN 2012, MATA DE NANCE-PANAMÁ, MATA DE NANCE-FRONTERA Y GUASQUITAS-PANAMÁ II EN 2014. REPOTENCIACIÓN DEL CORREDOR BAHÍA LAS MINAS II-PANAMÁ EN 2018. EXPANSIONES ADICIONALES EN SANTA RITA-PANAMÁ II EN 2013, PROGRESO-MATA DE NANCE EN 2015 Y VELADERO-LLANO SÁNCHEZ-PANAMÁ II EN 2017. COMPENSACIÓN REACTIVA MEDIANTE BANCOS CAPACITIVOS EN 2012 Y AUMENTO MEDIANTE SVC A NIVEL DE 230 KV EN 2014.

Esta alternativa consideraba el aumento de capacidad de transmisión del SIN mediante la repotenciación del corredor Panamá-Panamá II para septiembre de 2012, aumentado a 350/450 MVA la capacidad por circuito, mediante un cambio de conductor a uno de alta temperatura de operación tipo ACSS.

Se repotenciarán para enero de 2014 los corredores Mata de Nance-Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá de 193/366 MVA a 350/450 MVA y el corredor Guasquitas-Veladero-Llano Sánchez-Panamá II de 276/459 MVA a 350/450 MVA mediante el retesando y adición de refuerzos a las estructuras existentes. También para enero de 2014 se contemplaba la repotenciación del corredor Mata de Nance-Frontera de 193/366 MVA a 350/450 MVA y esta sería mediante el cambio de estructuras contemplando una segunda ménsula para adición posterior de un segundo circuito para el tramo Mata de Nance hasta Progreso.

La repotenciación del corredor Bahía Las Minas II – Panamá para enero de 2018, buscaba aumentar la capacidad de de 93/175 MVA a 203/225 MVA por circuito y sería mediante cambio de estructuras y de conductor a uno de mayor capacidad (1200 ACAR) operando al mismo nivel de tensión.

Se propuso la expansión del sistema en noviembre de 2013 mediante un doble circuito a nivel de 115 KV desde Santa Rita hasta Panamá II, también un nuevo circuito para enero de 2015 que uniera las subestaciones Progreso y Mata de Nance (este proyecto sería complementario a la repotenciación del corredor Frontera-Mata de Nance) y para enero de 2017 un doble circuito que una las subestaciones Veladero, Llano Sánchez y Panamá II, teniendo de esta forma el tercer corredor troncal de 230 KV. Para este último proyecto, la entrada de los circuitos a las Subestaciones sería de tipo “Bundle” o entrelazadas, y se planificaba la separación de las mismas con sus debidas ampliaciones y esquemas de protecciones para el año 2020.

1258

La ampliación de transformación en las Subestaciones Chorrera y Llano Sánchez en 2013 mediante la adición de un tercer transformador; en la subestación Panamá la adición de un cuarto transformador también para 2013, en la subestación Boquerón la adición de un segundo transformador para el año 2014 y finalmente un tercer transformador en la subestación Panamá II para el año 2015.

Para garantizar el transporte de la generación al occidente del país y el buen perfil de voltajes en la red, se añadiría compensación reactiva al SIN mediante Bancos Capacitivos en 2012, 90 MVAR en subestación Llano Sánchez en 230 KV y 120 MVAR en subestación Panamá II en 115 KV. Posteriormente, para el año 2014 se ampliaría la capacidad reactiva instalada en el SIN mediante la adición de 2 SVC a nivel de 230 KV, uno en S/E Llano Sánchez y el otro en S/E Panamá II, ambos con capacidad de 300 MVAR.

II. ALTERNATIVA 2: EXPANSIÓN CON EXPORTACIÓN AL MER, REPOTENCIACIONES EN LOS CORREDORES PANAMÁ-PANAMÁ II EN 2012, NUEVA LT MATA DE NANCE-BOQUERON-PROGRESO-FRONTERA EN 2015, AUMENTO DE CAPACIDAD DE LA LT MATA DE NANCE-VELADERO EN 2014 Y NUEVA LT BAHIA LAS MINAS II-PANAMÁ EN 2018. EXPANSIONES EN SANTA RITA-PANAMÁ II EN 2013, MATA DE NANCE-PROGRESO EN 2015, NUEVA LT VELADERO-LLANO SÁNCHEZ-CHORRERA-PANAMÁ 230 KV EN 2016 Y COMPENSACIÓN REACTIVA MEDIANTE BANCOS CAPACITIVOS EN 2012, 2012 Y MEDIANTE SVC A NIVEL DE 230 KV EN 2016.

Esta alternativa consideraba el aumento de capacidad de transmisión del SIN mediante la repotenciación del corredor Panamá-Panamá II para septiembre de 2012 aumentado a 350/450 MVA la capacidad por circuito, mediante un cambio de conductor a uno de mayor temperatura de operación tipo ACSS.

Se reemplazaría la línea de circuito sencillo Mata de Nance-Frontera de 193/366 MVA por una nueva línea de 230 KV doble circuito Mata de Nance – Boquerón III - Progreso – Frontera, con capacidad de 350/450 MVA y conductor 1200 ACAR, para el año 2015.

Se aumentaría la capacidad de transmisión de la LT de doble circuito Mata de Nance-Veladero de 193/366 MVA a 350/450 MVA por circuito, mediante el retesando, cambio de herrajes y aumento de la altura a tierra de los conductores, para el año 2014.

Nueva LT doble circuito Bahía Las Minas II – Panamá para enero de 2018, reemplazando las líneas existentes 115-1y2, buscando aumentar la capacidad de 93/175 MVA a 203/225 MVA por circuito, será mediante la construcción de una nueva línea con conductor 1200 ACAR.

Se propuso la expansión del sistema en noviembre de 2013 mediante un doble circuito a nivel de 115 KV desde Santa Rita hasta Panamá II, además una tercera LT de doble circuito que una las subestaciones Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá para el año 2016 para el año finalizando con ello el tercer troncal a nivel de 230 KV del sistema.

1259

La ampliación de transformación en las Subestaciones Chorrera y Llano Sánchez en 2013 mediante la adición de un tercer transformador; en la subestación Panamá, la adición de un cuarto transformador para 2014, en la subestación Boquerón la adición de un segundo transformador para el año 2014 y finalmente, un tercer transformador en la subestación Panamá II para el año 2015.

Para garantizar el transporte de la generación al occidente del país y el buen perfil de voltajes en la red, se estaría añadiendo compensación reactiva al SIN mediante Bancos Capacitivos en 2012, 90 MVAR en subestación Llano Sánchez en 230 KV y 120 MVAR en subestación Panamá II en 115 KV. Además, para inicios del año 2014, se añadirían bancos de capacitores de 120 MVAR en Panamá II 230 KV y se ampliaría en 50 MVAR el banco de capacitores de Panamá 115 KV. Posteriormente, se ampliaría la capacidad de soporte reactivo en el SIN mediante la instalación de un SVC a nivel de 230 KV en S/E Llano Sánchez con capacidad de 100 MVAR y un segundo SVC también a nivel de 230 KV en S/E Panamá II con capacidad de 200 MVAR para enero de 2016.

1260

PESIN 2013

Para el actual Plan de Transmisión 2013, hay que tomar en cuenta que el proyecto Mendre 2, que se presentó en el PESIN 21012 ya se encuentra en operación, así mismo Las Perlas Norte y Las Perlas Sur. Además, se consideran todos aquellos proyectos de generación presentes en el Plan Indicativo de Generación 2013, los cuales se muestran a continuación:

PLAN DE GENERACIÓN 2013			
AÑO	PROYECTO	CAPACIDAD (MW)	CAPACIDAD AÑADIDA AL SISTEMA (MW)
2013	Mendre 2	8	122.05
	Las Perlas Norte	10	
	Las Perlas Sur	10	
	Sarigua	2.4	
	San Lorenzo	8.4	
	Monte Lirio	49.95	
	Pando	33.3	
2014	La Huaca	5.05	427.99
	Rosa de los Vientos	100	
	Marañon	17.5	
	Nuevo Chagre	62.5	
	Portobelo	40	
	San Andrés	10	
	binas de Gas de EGE	42.8	
	El Alto	69.48	
	El Síndigo	10	
	Santa Maria 82	25.6	
	Bonyic	31.86	
	Bajo Frío	56	
2015	Asturias	4.1	108.22
	Barro Blanco	28.558	
	Caldera	4.1	
	Los Planetas 2	8.58	
	Cañazas	5.94	
	Santa María	26	
	Ojo de agua	9	
	Los Estrechos	12.3	
	Tizingal	4.643	
	Bajos de Totuma	5	
2016	Burica	50	218.10
	Río Piedra	10	
	La Palma	2.019	
	Las Cruces	14.4	
	San Bartolo	15.08	
	La Laguna	9.3	
	Chuspa	8.8	
	Tabasará II	34.5	
	Punta Rincón**	74	

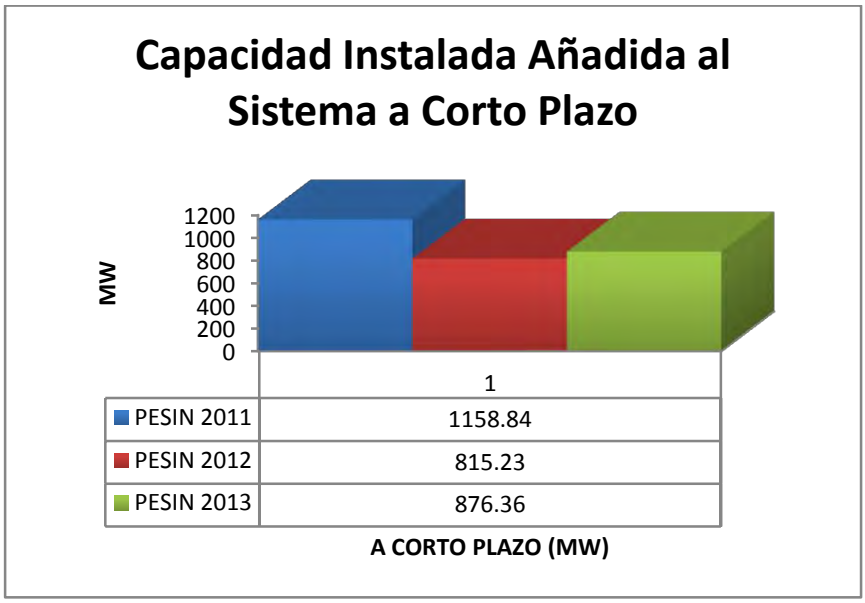
1261

2017	Potrerillos	4.174	704.17
	CB200	200	
	CC GNL 250a	250	
	CC GNL 250b	250	
2018	Cerro Viejo	4	10.10
	Cerro Mina	6.1	
2019	Los Trancos	0.95	29.45
	Remigio Rojas	6.5	
	Lalín III (Gatú 46)	22	
	CC GNL BLM	**160***	
	CC GNL TCOL	**150***	
2020	Chan II	214	231.90
	El Remance	8	
	San Andrés II	9.9	
2021	CC GNL200a	200	248.40
	Lalín II (Gatú 30.4)	30	
	Lalin I (Gatu 16.6)	18.4	
2022			
2023			
2024	CC GNL 250c	250	250
2025			
2026	CC GNL200b	200	200
2027			
TOTAL A INSTALARSE AL CORTO PLAZO (2012 – 2015) (MW)			2550.38

"Punta Rincón" es un proyecto del futuro auto-generador Minera Panamá, S.A. que abastecerá la demanda del proyecto minero de Petaquilla. Debido a que ingresará al Mercado Eléctrico Mayorista como auto-generador, podrá vender sus excedentes. Por este motivo se considera dentro del listado de oferta en generación a ingresar, sin embargo el monto mostrado se refiere a la estimación en potencia que podría inyectar al SIN (según estimaciones del propio agente) y no corresponde a la capacidad instalada de la central.

A corto plazo, se contempla el ingreso de **876.36 MW** de capacidad instalada en el plantel de generación al Sistema Interconectado Nacional. Esto significa un aumento de 7.5% en la capacidad instalada de generación en el SIN a corto plazo, respecto al Plan Indicativo de Generación del 2012.

1262



A CORTO PLAZO (MW)			
PESIN	**C.I. (MW)**	**AÑOS TOMADOS EN CUENTA**	**% AUMENTO/DISMINUCIÓN**
PESIN 2011	1158.84	2011-2014	19.90%
PESIN 2012	815.22	2012-2015	-29.65%
PESIN 2013	876.36	2013-2016	7.5

Para garantizar el transporte del total de la generación planificada, ETESA presenta en el Plan de Expansión de Transmisión 2013 la siguiente propuesta:

AUMENTO EN LA PACACIDAD DE TRANSMISIÓN DE LAS LÍNEAS MDN-VEL-LSA-CHO-PAN Y PAN-PAN II EN 2013, ADEMÁS DE GUA-VEL PARA EL AÑO 2020 y REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA MDN-VEL EN 2014. EXPANSIONES MEDIANTE LÍNEAS EN: SRI – PAN II EN 115 KV PARA EL 2014, MDN-PRO-FRONTERA EN 2015, UNA TERCERA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A NIVEL DE 230 KV EN DOBLE CIRCUITO VEL-LSA-CHO-PAN PARA EL AÑO 2016 Y UNA LÍNEA LAS MINAS 2 - PANAMÁ EN 115 KV PARA EL 2017. COMPENSACIÓN REACTIVA MEDIANTE ADICIÓN DE BANCOS CAPACITIVOS EN SUBESTACIÓN PANAMÁ II (230 KV) Y PANAMÁ (115 KV) EN 2014 Y DOS SVC EN SUBESTACIONES LLANO SÁNCHEZ Y PANAMÁ II EN 230 KV EN 2015. CONSIDERA UNA NUEVA SUBESTACIÓN PANAMÁ III 230 KV EN 2017 Y UNA LÍNEA VEL-PAN III DISEÑADA PARA 500 KV PERO OPERADA INICILMENTE EN 230 KV, CON DOS CONDUCTORES POR FASE EN 2020. INTEGRACIÓN DE DARIÉN PARA EL 2018.

Los detalles de la propuesta de expansión al Sistema Principal de Transmisión presentada y los análisis técnicos-económicos se desarrollarán en los siguientes capítulos presentados en este Tercer Tomo “Plan de Expansión de Transmisión 2013”, correspondientes al PESIN 2013-2027.

1263

CAPÍTULO 1: RESUMEN EJECUTIVO

1.1 OBJETIVO

De acuerdo con lo establecido en la Ley No. 6 del 3 de febrero de 1997, a ETESA le corresponde elaborar el Plan de Expansión, de acuerdo a los criterios y políticas establecidas por la Secretaría Nacional de Energía. Igualmente, de acuerdo al Capitulo V del Reglamento de Transmisión establecido por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), a ETESA le corresponde realizar el Plan de Expansión del Sistema Eléctrico para un horizonte de corto y largo plazo.

En respuesta a lo anterior, en éste documento se presenta el resultado del Plan de Expansión de Transmisión. El Plan del Sistema de Transmisión evita las congestiones actuales y futuras, a la vez permite minimizar el costo de operación incluyendo inversión, operación, pérdidas y confiabilidad.

En el plan se define el programa de inversiones necesarias en transmisión y cuenta con los estudios técnicos para cumplir con los criterios establecidos en el Reglamento de Transmisión de la ASEP.

Específicamente, el estudio define la expansión óptima del sistema de transmisión para el periodo 2013 - 2027 y representa la mejor solución económica dentro de los criterios establecidos por los entes normativos y reguladores del sector eléctrico. Se identifican todas las inversiones necesarias para la expansión del sistema de manera que se logre una operación futura segura y confiable.

Las instalaciones propuestas comprenden: nuevas líneas de transmisión, incrementos de la transformación en subestaciones, ampliación de instalaciones y equipos de compensación reactiva. Se determina un programa de inversiones adecuado que permite la operación de mínimo costo en el horizonte estipulado.

1.2 INFORMACIÓN UTILIZADA

Para elaborar el estudio se utilizaron las proyecciones de demanda elaboradas por ETESA y presentadas en el informe de Estudios Básicos, entregado a la ASEP en febrero de 2013. La distribución de cargas por barra se realizó con base a las demandas reales por punto de entrega registradas durante el año 2012. De manera adicional se utilizan las proyecciones de demanda y las expansiones planificadas por parte de los agentes distribuidores[1], con el fin de estimar la repartición de la carga a los años futuros y el comportamiento de los flujos de potencia del SIN en la red de distribución.

Para el horizonte 2013 – 2027 se incluyeron los proyectos de generación obtenidos en los distintos escenarios del Plan Indicativo de Generación, entregado a la ASEP en junio de 2013. El modelado de estos proyectos se realiza con base a información entregada por los agentes durante el trámite de viabilidad de conexión y a parámetros típicos de elementos de un sistema de potencia (líneas,

[1] Notas: ENSA: nota DME-086-13 del 15 de marzo de 2013. Gas Natural Fenosa: notas CM-170-13 (EDEMET) y CM-171-13 (EDECHI) del 26 de febrero de 2013.

1264

transformadores, modelos de máquina, gobernador, etc.) para aquellos agentes de los que no se cuente con información para su modelado.

Para la expansión de la transmisión se utilizan como referencia los proyectos propuestos en el plan de expansión vigente, el cual es el Plan de Expansión del 2012, aprobado por la ASEP de acuerdo a la Resolución AN No. 5948-Elec del 7 de febrero de 2013 y los que ETESA ha identificado como prioritarios.

Se modela el sistema eléctrico con un total de 280 barras, 137 líneas, 103 transformadores de 2 devanados y 51 transformadores de 3 devanados, y 117 generadores y 185 cargas. También se modela la red de ACP de 44 KV y sus unidades de generación (incluyendo las futuras).

En el modelo de red se incluyen todas las barras de 230 KV, 115 KV, 44 KV y las barras de 34.5 KV de las principales subestaciones de ETESA en el interior del país, Progreso, Charco Azul, Boquerón III, Mata de Nance, Caldera, Changuinola, Cañazas, Guasquitas, Veladero, Llano Sánchez y Chorrera, así como las subestaciones Panamá, Panamá II Cáceres y Santa Rita.

La información de detalle para el modelo de confiabilidad tuvo como base las estadísticas de salidas por fallas o mantenimiento programado de líneas y transformadores de ETESA, así como también de las unidades generadoras propiedad de los agentes del mercado.

1.3 METODOLOGÍA

Se parte del diagnóstico del desempeño eléctrico del sistema actual sin considerar ningún proyecto de expansión. A partir de este diagnóstico se hace un análisis de corto plazo, el cual incluye básicamente análisis de estado estacionario, estabilidad transitoria y confiabilidad para los años 2013 a 2016 en los cuales se consideran los proyectos ya identificados en planes de expansión anteriores que se encuentran en ejecución y tienen fecha de entrada en operación en dicho periodo.

El análisis de corto plazo es la base para realizar el análisis de largo plazo. Para definir el plan de expansión de largo plazo se utiliza el modelo OPTNET al cual se le da una serie de posibles expansiones de transmisión que se identifican como proyectos candidatos. Una vez este modelo selecciona los candidatos, se utiliza el programa de análisis de sistemas de transmisión, PSS/E, con el cual se hacen todos los análisis eléctricos de flujos de potencia, contingencias, corto circuito y estabilidad transitoria y se determina si, con estas obras consideradas, el sistema cumple con los criterios establecidos en el Reglamento de Transmisión. Se consideran varias alternativas de expansión y se realizan los análisis técnico-económicos para determinar la que brinde los mejores beneficios al menor costo a valor presente. En la Figura 1.1 se ilustra esquemáticamente el procedimiento del análisis de largo plazo.

1265

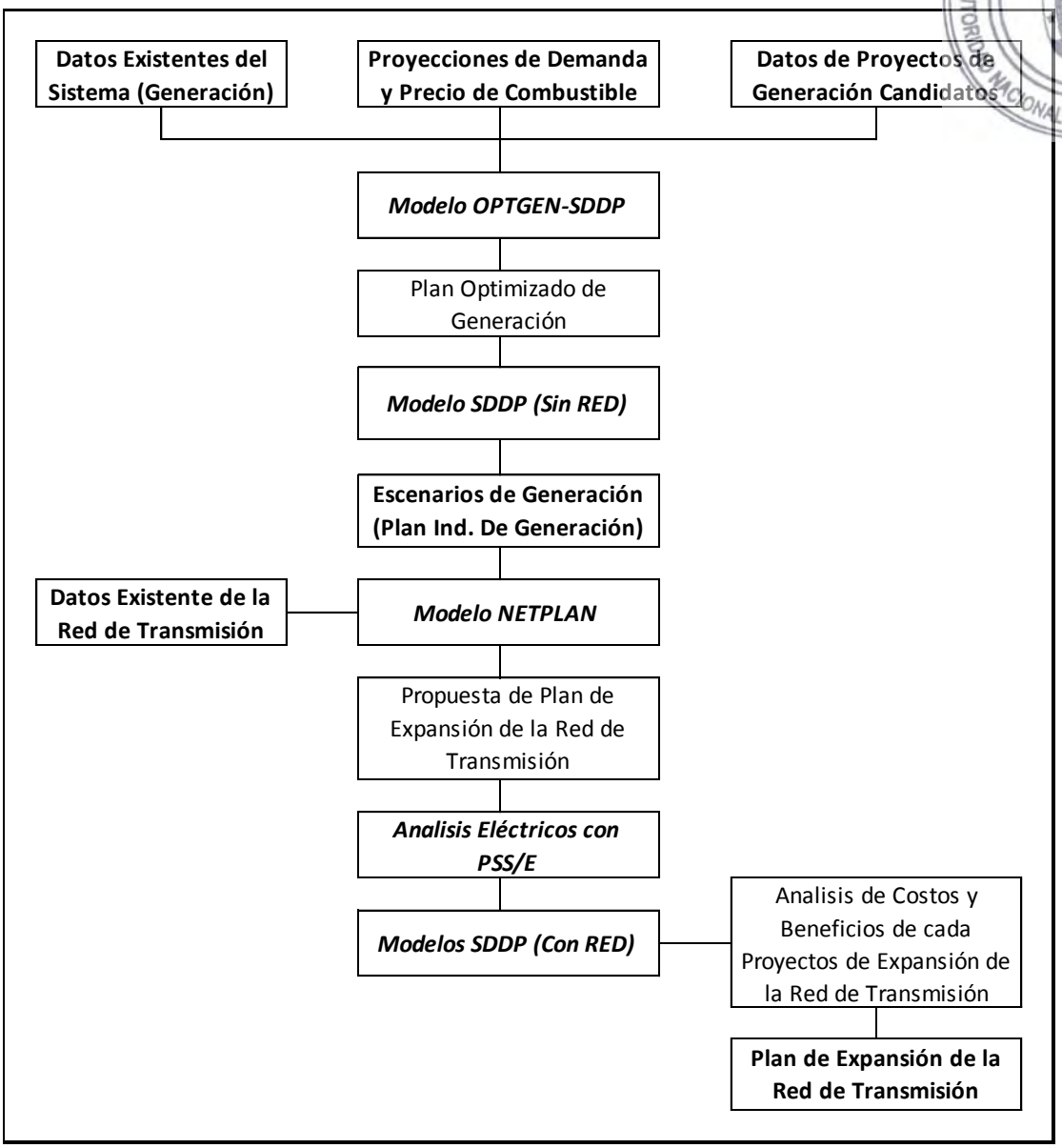


Figura 1.1 Metodología

1266

1.4 CRITERIOS

De acuerdo al Reglamento de Transmisión y por las características del sistema eléctrico, se utilizará el Criterio de Seguridad N-1 en las líneas del Sistema Principal de Transmisión. Igualmente, el Reglamento de Transmisión especifica el nivel de tensión aceptable en los puntos de interconexión de las empresas distribuidoras y grandes clientes, especificando para condiciones de operación normal +/- 5% tanto para 230 KV como para 115 KV y +/- 7% para condiciones de contingencia simple en 230 KV y 115 KV.

Se proponen criterios básicos para operación del sistema, diferenciados por estado estacionario y estabilidad. Debe recordarse que la descomposición temporal empleada en la expansión del Sistema de Transmisión es Corto y Largo Plazo que corresponden a un horizonte de 4 y 10 años respectivamente.

1.5 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL

En el sistema actual, año 2013 época de invierno, y condiciones de demanda máxima, se encuentra un déficit de reactivo en el sistema. Se observan depresiones de voltaje inaceptables sobre las redes de 230 y 115 KV debido a que la mayoría de la generación despachada proviene del occidente del país, por tratarse de generación hidráulica de pasada.

Bajo las circunstancias antes mencionadas, no es posible despachar el sistema siguiendo el orden de mérito de un despacho económico, debido a que el SIN operaría bajo condiciones críticas al no contar con suficiente reserva reactiva, violando el criterio de calidad. Por tal motivo, se despacha generación obligada con el fin de operar bajo las condiciones adecuadas de manera segura y confiable.

Se ha disminuido la generación en las centrales de pasada, dejándoles al 80% (a excepción de Changuinola, que opera al 85% y mini Chan al 95%) y no ingresa al despacho la central hidroeléctrica Fortuna, la cual ha quedado desplazada por las restricciones ya mencionadas. Se despachan, de manera obligada, las unidades 6, 9 y 10 de Miraflores (estas dos últimas ingresan durante el periodo lluvioso), y las centrales Pacora, Panam y Cativá. También se despachan las 3 unidades de la central Bayano.

Con los re-despachos mencionados, el sistema cumple con los criterios de calidad, seguridad y niveles de tensión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, ante contingencias. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia y voltajes.

1267

1.6 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORTO PLAZO

En el corto plazo entrarán en operación los siguientes proyectos, algunos de los cuales ya se encuentran en construcción y otros que iniciarán próximamente su ejecución:

1. Repotenciación de los circuitos Panamá-Panamá II (230-1C/2B) con capacidad de 350 MVA/CTO como mínimo.
2. Aumento en la capacidad de transmisión de los circuitos Mata de Nance-Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a 247 MVA/CTO.
3. Adición del T4 en S/E Panamá (230/115/13.8 KV).
4. Doble circuito Panamá II – Santa Rita, operado inicialmente a nivel de 115 KV.
5. Aumento en la capacidad de los bancos capacitivos existentes en S/E Panamá en 50 MVAR para un total de 120 MVAR a nivel de 115KV.
6. Adición de 120 MVAR en S/E Panamá II a nivel de 230KV.
7. Aumento en la capacidad de transmisión de los circuitos Mata de Nance-Veladero a 350 MVA en estado normal y 450 MVA en estado de emergencia.
8. Nueva S/E El Higo, seccionando ambos circuitos de Llano Sánchez-Chorrera (230-3B/4B).
9. T2 en S/E Boquerón III (230/34.5 KV).
10. Reemplazo de reactores R1 y R2 de 20 MVAR en subestación Mata de Nance 34.5 KV.
11. Nueva S/E San Bartolo (230/115/34.5 KV), seccionando los circuitos 230-14 y 230-15 (Veladero – Llano Sánchez).
12. Nuevo circuito Mata de Nance-Progreso-Frontera con conductor 1200 ACAR (reemplazando la existente línea de circuito sencillo), con adición de un circuito paralelo Mata de Nance-Progreso.
13. Adición del T3 en subestación Panamá II (230/115/13.8 KV).
14. Ingreso de dos (2) Compensadores Estáticos de Potencia Reactiva (o SVC por sus siglas en inglés). Uno en subestación Llano Sánchez y otro en subestación Panamá II, ambos a nivel de 230 KV. La capacidad de dichos elementos será estimada mediante análisis en estado estable y transitorio.
15. Reemplazo del autotransformador T1 de la S/E Llano Sánchez 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.
16. Reemplazo del autotransformador T2 de la S/E Chorrera 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.
17. Reemplazo de transformador de aterrizaje TT2 en la S/E Chorrera 34.5 KV por uno de igual capacidad 19.9 MVA.
18. Tercera línea de transmisión Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá, a nivel de 230 KV y capacidad de 400 MVA/CTO.
19. Reemplazo del autotransformador T1 en S/E Mata de Nance 230/115/34.5 KV, por uno con capacidad de 100/80/60 MVA.

1268

1.7 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ELÉCTRICO DE LARGO PLAZO

En el horizonte de largo plazo (2016 – 2027), se obtiene que para que el sistema de transmisión cumpla con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, se necesitan los siguientes refuerzos:

1. Nueva Línea de Transmisión 115 KV doble circuito Panamá – Las Minas 2 (reemplazando la línea existente) con conductor 1200 ACAR y capacidad de 203/225 MVA/CTO.
2. Nueva subestación Panamá III, iniciando operaciones como seccionadora a nivel de 230 KV.
3. Nueva subestación Metetí 230/34.5 KV con su respectivo circuito sencillo de integración al SIN a nivel de 230 KV.
4. Reemplazo autotransformador T1 S/E Progreso 230/115/34.5 KV, por uno de igual capacidad de 50/40/30 MVA.
5. Reemplazo autotransformador T2 S/E Panamá 230/115 KV, por uno de igual capacidad de 175/140/105 MVA.
6. Aumento de la capacidad de la línea Guasquitas-Veladero a 350 MVA/CTO.
7. Nueva LT Veladero-Panamá III con dos conductores por fase, operada inicialmente en 230 KV.
8. Energización a 230 KV de Línea de Transmisión Santa Rita – Panamá II.
9. Reemplazo autotransformador T3 S/E Panamá 230/115 KV, por uno de igual capacidad de 350/280/210 MVA.
10. Energización a 230 KV de la línea Santa Rita – Panamá II, con ampliaciones en las subestaciones.

1.8 CONCLUSIONES

CON RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL

En el sistema actual, año 2013, condiciones de demanda máxima de época de invierno, se encuentra que no es posible lograr el despacho económico a causa de un déficit de reactivo en el sistema por lo que se observan depresiones de voltaje inaceptables sobre las redes de 230 y 115 KV. Para cumplir con los niveles de tensión y condiciones de operación normal y contingencias de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión, es necesario realizar un re-despacho de las unidades generadoras. De esta manera el sistema cumple con los criterios de calidad, seguridad y niveles de tensión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, dada una contingencia. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia.

1269

CON RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DEL RESTO DEL PERIODO DE CORTO PLAZO (AÑOS 2014 - 2016)

- Año 2014:

  Para condiciones de demanda máxima de época de invierno, 2014, también se encuentra un déficit de reactivo en el SIN, que provoca serias depresiones de voltaje que no permiten general siguiendo un despacho económico. Para cumplir con los niveles de tensión y condiciones de operación normal y contingencias de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión, es necesario realizar un re-despacho de las unidades generadoras. De esta manera el sistema cumple con los criterios de calidad, seguridad y niveles de tensión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, dada una contingencia. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia.

- Año 2015:

  Para condiciones de demanda máxima de época de invierno, al igual que en los años anteriores, se encuentra que no es posible lograr el despacho económico a causa de un déficit de reactivo en el sistema por lo que se observan depresiones de voltaje inaceptables sobre las redes de 230 y 115 KV. Para cumplir con los niveles de tensión y condiciones de operación normal y contingencias de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión, es necesario realizar un re-despacho de las unidades generadoras. De esta manera el sistema cumple con los criterios de calidad, seguridad y niveles de tensión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, dada una contingencia. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia.

- Año 2016:

  En condiciones de demanda máxima de época seca se elimina la restricción de voltaje presentada en los años anteriores por déficit de compensación reactiva en el SIN, debido al ingreso de los SVC. Sin embargo se encuentran limitantes en capacidad de transmisión sobre el troncal del SIN, causando al despacho de generación obligada para el periodo seco. Esta condición desaparece para el periodo lluvioso de este mismo año, cuando ingresa la tercera línea Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a nivel de 230 KV. Por lo tanto, para el periodo lluvioso el sistema opera de manera segura, cumpliendo los criterios de calidad sin necesidad de generación obligada como consecuencia de contar con los refuerzos mencionados.

1270

CON RELACIÓN A LA EXPANSIÓN DE TRANSMISIÓN

- En todos los casos analizados, la generación propuesta permite el adecuado abastecimiento de la demanda en el período 2013-2027.
- En general, para los escenarios analizados el sistema no presenta déficit de energía hasta el final del horizonte.
- El sistema presenta un costo operativo adecuado dada su composición. El costo de la generación se afecta principalmente por los costos de combustibles.
- En caso de que se logren desarrollar los proyectos de generación hidráulica definidos en los Escenarios 1, 2 y 3 en los cuales aparecen 876 MW de proyectos de generación hidro y eólica a corto plazo (2013-2016), se recomienda reforzar el sistema de transmisión mediante la construcción de los siguientes proyectos:
    a) Una nueva línea transmisión de 230 KV doble circuito, conductor 1200 ACAR, Veladero – Llano Sánchez –Chorrera - Panamá, para mediados del 2016.
    b) Adición de dos SVC, en la S/E Llano Sánchez 230 KV y la S/E Panamá II 230 KV, para inicios de 2016, para proporcionar el soporte de potencia reactiva en el sistema.
    c) Una nueva línea de 230 KV, doble circuito, conductor 1200 ACAR, de Mata de Nance – Boquerón III – Progreso – Frontera, con capacidad de 400 MVA/CTO. en reemplazo de la línea actual, para inicios de 2015.
    d) Aumento de la capacidad de transmisión de la línea Mata de Nance – Veladero a por lo menos 350 MVA/CTO. para mediados de 2014.
- Debido al aumento de generación en el área de Colón por la instalación de centrales térmicas (Carbón), se requiera una nueva línea de 115 KV, doble circuito con conductor 1200 ACAR, Las Minas 2 – Panamá, con capacidad mínima de 203 MVA/CTO. en reemplazo de la línea existente, la cual tiene más de 40 años en operación y solo tiene capacidad de 93 MVA en operación normal. Este proyecto se estima inicie operaciones para el año 2017.
- Si se aumenta generación térmica en el sector atlántico, será necesaria la energización a 230 KV de la línea Santa Rita – Panamá II, para el año 2024.
- Como consecuencia de la entrada de proyectos de generación a base de Gas Natural Licuado como combustible y su capacidad instalada de 700 MW (2 plantas de 250 MW y una de 200 MW) entre los años 1017 al 2021, se requiere de un nuevo nodo de conexión para estos proyectos. Por lo tanto se propone la nueva subestación Panamá III, buscando también mallar el sistema y brindar mayor confiabilidad en la red de transmisión del sector capital. Se estima que la subestación iniciará operaciones para el año 2017, en principio operando como seccionadora ya que se habilitará un patio de 115 KV para brindar punto de conexión a las futuras expansiones de las distribuidoras.
- A causa del ingreso de Changuinola II para el año 2020 se requiere del aumento de capacidad de transmisión del SIN. Se propone entonces, una cuarta línea Veladero-Panamá III, dos conductores por fase, calibre 1200 tipo ACAR, diseñada para operar a 500 KV pero inicialmente operada a nivel de 230 KV, con lo cual tendrá capacidad de 764 MVA en operación normal y 900 MVA en emergencia. Adicionalmente se requiere del aumento en la capacidad de los circuitos Guasquitas Veladero a 350 MVA/CTO.

1271

1.9 RECOMENDACIONES

A continuación se presenta los principales proyectos a desarrollarse en el Plan de Expansión:

Año 2013:

- Realizar la conexión definitiva del T3 en Llano Sánchez y T3 en Chorrera, ya que actualmente se encuentran en operación por medio de una conexión temporal.
- Repotenciación de uno de los circuitos Panamá-Panamá II, con capacidad de 350 MVA/CTO como mínimo.
- Aumento en la capacidad de transmisión de los circuitos Mata de Nance-Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a 247 MVA/CTO.
- Reemplazo y adquisición de protecciones diferenciales Etapa II.

Año 2014:

- Repotenciación del segundo circuito Panamá-Panamá II, con capacidad de 350 MVA/CTO como mínimo.
- Instalación del transformador T4 en S/E Panamá, 230/115 KV, 210/280/350 MVA.
- Nueva Línea Santa Rita – Panamá II 115 KV, doble circuito: refuerza el sistema de transmisión del área de Colón hacia Panamá, mediante la construcción de un tramo de línea desde el Río Chagres – Panamá II 230 KV (operada inicialmente en 115 KV) y un tramo de línea desde el Río Chagres – Santa Rita 115 KV, además de la ampliación en 115 KV de las Subestaciones Santa Rita y Panamá II.
- Instalación de Banco de Capacitores de 120 MVAR (4 x 30 MVAR) en S/E Panamá II 230 KV.
- Ampliación de 50 MVAR del Banco de Capacitores de S/E Panamá 115 KV (2 x 20 MVAR más 10 MVAR adicionales en los bancos existentes).
- Aumento de la capacidad de la línea Mata de Nance – Veladero 230 KV a 350 MVA /CTO en estado normal y a 450 MVA/CTO en emergencia, mediante aumento de la altura de los conductores.
- Nueva S/E El Higo, seccionando ambos circuitos de Llano Sánchez-Chorrera (230-3B/4B).
- Adición T2 en S/E Boquerón III (230/34.5 KV).

Año 2015:

- Nueva S/E San Bartolo (230/115/34.5 KV), seccionando los circuitos 230-14 y 230-15 (Veladero – Llano Sánchez).
- Nueva L/T 230 KV Mata de Nance – Boquerón III – Progreso – Frontera, conductor 1200 ACAR, con capacidad de 400 MVA/CTO, que reemplaza la línea actual que es de circuito sencillo. De manera adicional una nueva línea Mata de Nance – Progreso paralela, con conductor y capacidad similar (comparten torres de transmisión).
- Adición del T3 en subestación Panamá II (230/115/13.8 KV).
- Reemplazo de los reactores R1 y R2 de 20 MVAR, 34.5 KV de la S/E Mata de Nance.
- Reemplazo del transformador de aterrizaje TT2 de la S/E Chorrera 34.5 KV por uno de igual capacidad 19.9 MVA

1272

Año 2016:

- Tercera L/T de 230 KV doble circuito Veladero – Llano Sánchez – Chorrera – Panamá, conductor 1200 ACAR y capacidad de 400 MVA/CTO. además de las ampliaciones de las subestaciones.
- SVC en S/E Llano Sánchez 230 KV.
- SVC en S/E Panamá II 230 KV.
- Reemplazo de autotransformador T1 de S/E Mata de Nance 230/115/34.5 KV, por uno con capacidad de 100/80/60 MVA.
- Reemplazo del autotransformador T1 de la S/E Llano Sánchez 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.
- Reemplazo del autotransformador T2 de la S/E Chorrera 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.

Año 2017:

- Nueva LT Las Minas 2 – Panamá 115 KV, doble circuito con conductor 1200 ACAR con capacidad de 203 MVA/CTO. (reemplazará la existente).
- Nueva subestación Panamá III, iniciando operaciones como seccionadora a nivel de 230 KV.
- Reemplazo autotransformador T1 S/E Progreso 230/115/34.5 KV, por uno de igual capacidad de 50/40/30 MVA.
- Reemplazo autotransformador T2 S/E Panamá 230/115 KV, por uno de igual capacidad de 175/140/105 MVA.

Año 2018:

- Nueva subestación Metetí 230/34.5 KV con su respectivo circuito de integración al SIN a nivel de 230 KV.

Año 2020:

- Aumento de la capacidad en la línea Guasquitas-Veladero a 350/450 MVA.
- Nueva LT Veladero-Panamá III con dos conductores por fase, diseñada para 500 KV pero operada inicialmente en 230 KV.
- Reemplazo autotransformador T3 S/E Panamá 230/115 KV, por uno de igual capacidad de 350/280/210 MVA.

Año 2024:

- Energización a 230 KV de la línea Santa Rita – Panamá II, es necesario hacer las ampliaciones en 230 KV en ambas subestaciones.

1273

Años 2013 – 2017:

En el período 2013 - 2017 se deberán adquirir las naves de 230 KV donde entran y salen líneas de transmisión de ETESA pertenecientes al Sistema Principal de Transmisión. Estas son S/E El Coco (2 naves de 3 interruptores), S/E la Esperanza (1 nave de 3 interruptores y extensión de 8. 5 km de línea de 230 KV doble circuito), S/E 24 de Diciembre (1 nave de 3 interruptores), S/E Cañazas (1 nave de 3 interruptores) y S/E Barro Blanco (1 nave de 3 interruptores).

En la Tabla 1.1 a continuación se presentan todos los proyectos propuestos en el Plan de Expansión 2013 y sus fechas de entrada en operación y en la Tabla 1.2 el Plan de Inversiones.

En el Anexo III-1 se presenta el plan de inversiones y las fechas de los proyectos propuestos en las cuales las fechas de entrada de los proyectos obedecen a un cronograma que considera tiempos de aprobación, estudios adicionales y tiempos de construcción.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1274

	DESCRIPCIÓN	Nueva Fecha Plan 2013	Costo (Miles de B/.)
1	**TOTAL**		739,726
2			
3	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO**		309,699
4	**LINEA SANTA RITA - PANAMA II 115 KV**		20,301
5	LINEA SANTA RITA - PANAMA II (CHAG.-PMA II 230 y CHAG-CAC 115)	31/1/14	15,476
6	ADICION S/E SANTA RITA 115 KV	31/1/14	2,923
7	ADICIÓN S/E PANAMA II 115 KV	31/1/14	1,902
8	**CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 230 KV**	15/1/14	10,634
9	**CAPACITORES 50 MVAR S/E PANAMA 115 KV**	31/1/14	1,753
10	**REPOT. LINEA PANAMA - PANAMA II 230 KV COND. ACSS**	30/3/2013 y 30/3/14	1,659
11	**NUEVA LINEA DOBLE CTO. M. NANCE - PROGRESO - FRONT 230 KV**		28,928
12	L/T MATA DE NANCE - PROGRESO (DOBLE CTO) - FRONT 230 KV*	31/1/15	23,610
13	ADICIÓN S/E MATA DE NANCE 230 KV	31/1/15	3,377
14	ADICIÓN S/E PROGRESO 230 KV	31/1/15	1,941
15	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA MATA DE NANCE - VELADERO 230 KV**	31/5/14	1,000
16	**SUB EL HIGO (LAS GUIAS) 2do CTO.**	1/7/14	3,007
17	**TORRES DE EMERGENCIA**	1/12/14	264
18	**ADICION TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMA 350 MVA**	31/1/14	10,432
19	**ADICION TRANSFORMADOR T3 S/E PANAMA II 175 MVA**	1/9/15	9,797
20	**TRANFORMADOR MOVIL DE RESERVA**	1/1/15	4,595
21	**TERCERA LINEA VEL - LLS - CHO - PANAMA 230 KV**		146,440
22	L/T VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA II DOBLE CTO.	31/7/16	114,972
23	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	31/7/16	6,932
24	ADICIÓN S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	31/7/16	10,372
25	ADICIÓN S/E CHORRERA 230 KV	31/7/16	10,372
26	ADICIÓN S/E PANAMA 230 KV	31/7/16	3,792
27	**SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV 100 MVAR**	31/1/16	14,606
28	**SVC S/E PANAMA II 230 KV 200 MVAR**	31/1/16	20,499
29	**S/E P. EOLICO EL COCO 230 KV 2 NAVES**	2014 - 2017	10,636
30	**S/E LA ESPERANZA 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	8,194
31	**S/E 24 DE DICIEMBRE 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
32	**S/E CAÑAZAS 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
33	**S/E BARRO BLANCO 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
34			
35	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO**		303,214
36	**NUEVA LINEA BAHIA LAS MINAS - PANAMA 115 KV**	1/1/17	14,022
37	**NUEVA SUBESTACIÓN PANAMA III 230 KV**	1/1/17	18,638
38	**LINEA A DARIEN 230 KV**		73,778
39	LINEA PANAMA II - METETI 230 KV	1/1/19	67,920
40	NUEVA S/E METETI 230 KV	1/1/19	2,874
41	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV	1/1/19	2,984
42	**LINEA VELADERO - PANAMA III 500 KV**		174,776
43	LINEA VELADERO - PANAMA IIII 500 KV (OPERADA EN 230 KV)	1/1/21	168,688
44	ADICION S/E PANAMA III 230 KV	1/1/21	3,044
45	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	1/1/21	3,044
46	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA GUASQUITAS - VELADERO 230 KV**	1/1/21	1,000
47	**ENERGIZACION SANTA RITA 230 KV**		21,000
48	NUEVA S/E SANTA RITA 230 KV	1/1/24	15,509
49	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV	1/1/24	5,491
50			
51	**PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**		7,202
52	REPOCISION DE RADIOS DE ENLACE DE MICROONDAS	1/12/13	633
53	EQUIPAMIENTO DE ETHERNET EN BACKBONE	1/12/13	71
54	EQUIPAMENTO DE MULTIPLEXORES MSAN-	1/12/14	159
55	PLANTAS ELECTRICAS AUXILIARES DE RESPALDO	1/12/14	121
56	INTERCONEX. POR FIBRA OPTICA DE VALBUENA, CHIMENEA Y TABOGA	1/12/15	481
57	EQUIP. Y DISPOSITIVOS DE COMUNIC. INTEGRACION NUEVOS AGENTES	1/12/15	548
58	AMPLIACION DE COBERTURA DE RADIO DIGITAL ASTRO	1/12/15	2,580
59	REPOSICION DE BANCOS DE BATERIAS	1/12/14	191
60	REPOSICION DE RECTIFICADORES	1/6/14, 1/6/15, 1/6/16 y 1/6/17	609
61	REPOSICION DE MULTIPLEXORES BAYLY	1/12/15	1,415
62	REPOSICION DE CROSCONECTORES	1/12/14	162
63	REPOSICION DE CENTRAL TELEFONICA	1/12/14	41
64	REPOSICION DE TORRES	1/12/15	131
65	REPOSICION DE AIRES ACONDICIONADOS	1/6/17	60

1275

67	**PLAN DE REPOSICIÓN**		41,876
68	**REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO**		21,332
69	REPOCISION DE TRANSF. SERVICIOS AUXILIARES MATA DE NANCE	1/12/14	48
70	SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS POR RELES	10/12/13	45
71	REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA	1/7/16	3,863
72	REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR	1/6/15	1,029
73	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 115 KV	1/6/14	522
74	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PANAMA 230 KV	11/9/14	1,579
75	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 230 KV	28/1/15	1,053
76	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 230 KV	1/12/15	71
77	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 115 KV	1/12/15	309
78	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E CACERES 115 KV	1/12/15	370
79	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16	147
80	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16	303
81	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LL. SANCHEZ 230 KV	1/12/15	31
82	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E CACERES 115 KV	1/12/16	18
83	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MDN 230 KV	1/12/15	320
84	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA, CACERES Y CALDERA 115 KV	1/12/15	604
85	REEMPLAZO CTs S/E PANAMA 230 KV	1/12/16	368
86	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/15	9,171
87	REEMPLAZO Y ADQUISICIÓN DE PROT. DIFERENCIALES ETAPA II	1/12/13	921
88	REEMPLAZO DE EQUIPO DE INYECCION SECUNDARIA	1/12/14	155
89	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHARCO AZUL	1/12/14	59
90	AUTOMATIZACION DE S/E CACERES	1/12/15	346
91	**REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO**		20,544
92	REEMPLAZO Y ADQ. DE PROT. DIFERENCIALES LINEAS 230 Y 115 KV	2014 - 2017	2,413
93	REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA	1/12/17	2,988
94	REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA	1/12/17	4,074
95	REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA	1/12/20	4,753
96	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 230 KV	1/12/17	1,506
97	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E CALDERA 115 KV	1/12/17	742
98	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E PANAMA Y CHORRERA 230 KV	1/12/16	127
99	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MATA DE NANCE 115 KV	1/6/16 (MDN) y 1/6/17 (PAN)	213
100	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/17 (Z1) y 1/12/18 (Z3)	3,551
101	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHORRERA	1/12/17	176
102			
103	**SISTEMA DE CONEXIÓN**		28,363
104	S/E EL HIGO (LAS GUIAS) 1ra NAVE 230 KV	1/7/14	9,580
105	ADICION T3 S/E LLANO SANCHEZ 100 MVA	30/6/13	4,123
106	ADICION T3 S/E CHORRERA 100 MVA	30/6/13	4,203
107	REEMPLAZO T1 S/E LLANO SÁNCHEZ 100 MVA	31/1/15	4,069
108	REEMPLAZO T2 S/E CHORRERA 100 MVA	31/1/15	4,069
109	REEMPLAZO TT2 S/E CHORRERA (ATERRIZAJE)	31/1/15	174
110	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 115 KV	1/6/14	155
111	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 34.5 KV	1/6/14	121
112	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/6/14	121
113	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 34.5 KV	28/1/15	428
114	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16	95
115	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16	141
116	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/15 y 1/12/17	48
117	REEMPLAZO PTs S/E LL. SANCHEZ 115 y 34.5 KV	1/12/14	88
118	REEMPLAZO PTs S/E PROGRESO 34.5 KV	1/12/15	95
119	REEMPLAZO PTs S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/12/16	44
120	REEMPLAZO CTs S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/14	809
121			
122	**PLAN DE PLANTA GENERAL**		23,875
123	EDIFICIO-ETESA	1/12/15	11,300
124	EQUIPO DE INFORMATICA	1/12/17	9,817
125	REEMPLAZO FLOTA VEHICULAR	1/12/17	2,758
126			
127	**PLAN ESTRATEGICO**		26,497
128	ADICION TRANSFORMADOR T2 S/E BOQUERON III 230/34.5 KV	1/12/14	8,412
129	S/E SAN BARTOLO 230/115/34-5 KV	31/1/15	18,085

Tabla 1.1 Propuesta Plan de Expansión de Transmisión 2013 – 2027

A continuación se presentan los cuadros con el Plan de Inversiones, el cual incluye ampliaciones mayores y ampliaciones menores de corto plazo, plan de largo plazo, sistema de comunicaciones, plan de reposición de corto plazo, de largo plazo y planta general.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S. A.
PLAN DE INVERSIÓN
PROYECTOS DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN
(MILES DE B/.)

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
1	**TOTAL**	**17,909**	**65,830**	**171,241**	**125,828**	**80,827**	**69,038**	**60,240**	**105,156**	**21,383**	**1,345**	**3,650**	**13,017**	**4,263**	**739,726**
2															
3	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO**	**9,806**	**38,702**	**126,772**	**35,583**	**29,138**	**8,698**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**308,699**
4	**LINEA SANTA RITA - PANAMA II 115 KV**	**6,380**	**7,753**	**6,168**											**20,301**
5	LINEA SANTA RITA - PANAMA II (CHAG.-PMA II 230 y CHAG-CAC 115)	4,490	6,359	4,627											15,476
6	ADICION S/E SANTA RITA 115 KV	346	530	1,387											2,323
7	ADICIÓN S/E PANAMA II 115 KV	344	804	154											1,302
8	**CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 230 KV**		**8,507**	**2,127**											**10,634**
9	**CAPACITORES 50 MVAR S/E PANAMA 115 KV**		**1,403**	**350**											**1,753**
10	**REPOT. LINEA PANAMA - PANAMA II 230 KV COND. ACSS**	**1,653**													**1,653**
11	**NUEVA LINEA DOBLE CTO. M. NANCE - PROGRESO - FRONT 230 KV**		**5,825**	**16,329**	**6,774**										**28,928**
12	L/T MATA DE NANCE - PROGRESO (DOBLE CTO) - FRONT 230 KV*		4,762	14,115	4,733										23,610
13	ADICIÓN S/E MATA DE NANCE 230 KV		675	1,360	1,342										3,377
14	ADICIÓN S/E PROGRESO 230 KV		388	854	699										1,941
15	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA MATA DE NANCE - VELADERO 230 KV**		**200**	**800**											**1,000**
16	**SUB EL HIGO (LAS GUIAS) 2do CTO.**	**11**	**1,361**	**1,635**											**3,007**
17	**TORRES DE EMERGENCIA**			**264**											**264**
18	**ADICION TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMA 350 MVA**	**1,729**	**5,858**	**2,845**											**10,432**
19	**ADICION TRANSFORMADOR T3 S/E PANAMA II 175 MVA**		**2,086**	**3,005**	**4,706**										**9,797**
20	**TRANFORMADOR MOVIL DE RESERVA**			**3,508**	**1,087**										**4,595**
21	**TERCERA LINEA YEL - LLS - CHO - PANAMA 230 KV**	**27**	**5,403**	**74,087**	**49,957**	**16,960**									**146,440**
22	L/T VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA II DOBLE CTO.	15	5,303	55,000	38,530	16,118									114,972
23	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	3	20	4,213	2,511	185									6,932
24	ADICIÓN S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	3	30	6,289	3,772	278									10,372
25	ADICIÓN S/E CHORRERA 230 KV	3	30	6,289	3,772	278									10,372
26	ADICIÓN S/E PANAMA 230 KV	3	20	2,296	1,372	101									3,792
27	**SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV 100 MVAR**		**125**	**2,896**	**10,137**	**1,448**									**14,606**
28	**SVC S/E PANAMA II 230 KV 200 MVAR**		**175**	**4064**	**14,228**	**2,032**									**20,499**
29	**S/E P. EOLICO EL COCO 230 KV 2 NAVES**			**2,653**	**2,653**	**2,653**	**2,653**								**10,636**
30	**S/E LA ESPERANZA 230 KV 1 NAVE**			**2,048**	**2,048**	**2,049**	**2,049**								**8,194**
31	**S/E 24 DE DICIEMBRE 230 KV 1 NAVE**			**1,329**	**1,329**	**1,330**	**1,330**								**5,318**
32	**S/E CAÑAZAS 230 KV 1 NAVE**			**1,329**	**1,329**	**1,330**	**1,330**								**5,318**
33	**S/E BARRO BLANCO 230 KV 1 NAVE**			**1,329**	**1,329**	**1,330**	**1,330**								**5,318**

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

1277

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
35	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO**	**0**	**5**	**77**	**10,221**	**41,093**	**48,314**	**59,423**	**104,206**	**18,075**	**870**	**3,650**	**13,017**	**4,263**	**303,214**
36	**NUEVA LINEA BAHIA LAS MINAS - PANAMA 115 KV**			**10**	**2,804**	**8,786**	**2,422**								**14,022**
37	**NUEVA SUBESTACIÓN PANAMA III 230 KV**		**5**	**45**	**7,204**	**3,804**	**1,580**								**18,638**
38	**LINEA A DARIEN 230 KV**			**22**	**213**	**22,451**	**43,792**	**7,300**							**73,778**
39	LINEA PANAMA II - METETI 230 KV			20	197	20,677	40,300	6,726							67,920
40	NUEVA S/E METETI 230 KV			1	8	837	1,746	282							2,874
41	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV			1	8	937	1,746	292							2,984
42	**LINEA VELADERO - PANAMA III 500 KV**			**0**	**52**	**520**	**52,123**	**104,206**	**17,875**						**174,776**
43	LINEA VELADERO - PANAMA III 500 KV (OPERADA EN 230 KV)				50	502	50,343	100,508	17,279						168,688
44	ADICION S/E PANAMA III 230 KV				1	9	887	1,849	298						3,044
45	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV				1	9	887	1,849	298						3,044
46	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA GUASQUITAS - VELADERO 230 KV**									**200**	**800**				**1,000**
47	**ENERGIZACION SANTA RITA 20 KV**										**70**	**3,650**	**13,017**	**4,263**	**21,000**
48	NUEVA S/E SANTA RITA 230 KV										50	3,101	9,193	3,165	15,509
49	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV										20	549	3,824	1,098	5,491
50															
51	**PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**	**0**	**1,111**	**4,034**	**1,706**	**159**	**192**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**7,202**
52	REPOCISION DE RADIOS DE ENLACE DE MICROONDAS		633												633
53	EQUIPAMIENTO DE ETHERNET EN BACKBONE		71												71
54	EQUIPAMIENTO DE MULTIPLEXORES MSAN-			159											159
55	PLANTAS ELECTRICAS AUXILIARES DE RESPALDO			121											121
56	INTERCONEX. POR FIBRA OPTICA DE VALBUENA, CHIMENEA Y TABOGA				481										481
57	EQUIP. Y DISPOSITIVOS DE COMUNIC. INTEGRACION NUEVOS AGENTES		274	183	91										548
58	AMPLIACION DE COBERTURA DE RADIO DIGITAL ASTRO		133	2,322	125										2,580
59	REPOSICION DE BANCOS DE BATERIAS			131											131
60	REPOSICION DE RECTIFICADORES			160	159	159	132								609
61	REPOSICION DE MULTIPLEXORES BAYLY			636	719										1,415
62	REPOSICION DE CROSCONECTORES			162											162
63	REPOSICION DE CENTRAL TELEFONICA			41											41
64	REPOSICION DE TORRES				131										131
65	REPOSICION DE AIRES ACONDICIONADOS						60								60
66															

1278

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
67	**PLAN DE REPOSICIÓN**	**0**	**1,132**	**8,151**	**10,208**	**9,055**	**7,779**	**817**	**950**	**3,308**	**475**	**0**	**0**	**0**	**41,876**
68	**REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO**	**0**	**1,132**	**7,392**	**9,233**	**3,574**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**21,332**
69	REPOCISION DE TRANSF. SERVICIOS AUXILIARES MATA DE NANCE			48											48
70	SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS POR RELES		45												45
71	REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA			20	1,105	2,738									3,863
72	REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR			205	824										1,029
73	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 115 KV		100	422											522
74	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PANAMA 230 KV		158	1,421											1,579
75	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 230 KV			948	105										1,053
76	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 230 KV				71										71
77	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 115 KV				309										309
78	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E CACERES 115 KV				370										370
79	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA Y LLS 230 KV					147									147
80	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E PANAMA Y LLS 230 KV					303									303
81	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LL. SANCHEZ 230 KV				31										31
82	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E CACERES 115 KV					18									18
83	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MDN 230 KV				320										320
84	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA, CACERES Y CALDERA 115 KV			518	87										604
85	REEMPLAZO CTs S/E PANAMA 230 KV					368									368
86	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV			3,505	5,666										9,171
87	REEMPLAZO Y ADQUISICIÓN DE PROT. DIFERENCIALES ETAPA II		829	92											921
88	REEMPLAZO DE EQUIPO DE INYECCION SECUNDARIA			155											155
89	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHARCO AZUL			59											59
90	AUTOMATIZACION DE S/E CACERES				346										346
91	**REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO**	**0**	**0**	**759**	**975**	**5,481**	**7,779**	**817**	**950**	**3,308**	**475**	**0**	**0**	**0**	**20,544**
92	REEMPLAZO Y ADQ. DE PROT. DIFERENCIALES LINEAS 230 Y 115 KV			759	340	565	148								2,413
93	REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA				20	895	1,774	299							2,988
94	REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA				15	807	2,811	441							4,074
95	REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA							20	950	3,308	475				4,753
96	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 230 KV						1,506								1,506
97	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E CALDERA 115 KV						742								742
98	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E PANAMA Y CHORRERA 230 KV					63	64								127
99	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MATA DE NANCE 115 KV					54	160								213
100	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV					2,986	508	57							3,551
101	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHORRERA					111	65								176

No 27360-B

1279

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

103	**SISTEMA DE CONEXIÓN**	**7,509**	**9,531**	**9,988**	**1,042**	**280**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**28,363**
104	S/E EL HIGO (LAS GUIAS) 1ra NAVE 230 KV	15	6,771	2,794											9,580
105	ADICION T3 S/E LLANO SANCHEZ 100 MVA	3,711	412												4,123
106	ADICION T3 S/E CHORRERA 100 MVA	3,783	420												4,203
107	REEMPLAZO T1 S/E LLANO SÁNCHEZ 100 MVA		814	2,848	407										4,069
108	REEMPLAZO T2 S/E CHORRERA 100 MVA		814	2,848	407										4,069
109	REEMPLAZO TT2 S/E CHORRERA (ATERRIZAJE)			120	54										174
110	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 115 KV		100	55											155
111	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 34.5 KV		100	21											121
112	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 34.5 KV		100	21											121
113	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 34.5 KV			385	43										428
114	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E LL. SANCHEZ 115 KV					95									95
115	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E LL. SANCHEZ 115 KV					141									141
116	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV				36		12								48
117	REEMPLAZO PTs S/E LL. SANCHEZ 115 y 34.5 KV			88											88
118	REEMPLAZO PTs S/E PROGRESO 34.5 KV				95										95
119	REEMPLAZO PTs S/E MATA DE NANCE 34.5 KV					44									44
120	REEMPLAZO CTs S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV			809											809
121															
122	**PLAN DE PLANTA GENERAL**	**593**	**10,577**	**5,110**	**2,451**	**1,101**	**4,043**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23,875**
123	EDIFICIO-ETESA		7,000	3,300	1,000										11,300
124	EQUIPO DE INFORMATICA	340	2,993	1,241	881	731	3,631								9,817
125	REEMPLAZO FLOTA VEHICULAR	253	584	569	570	370	412								2,758
126															
127	**PLAN ESTRATEGICO**	**1**	**4,772**	**17,108**	**4,616**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**26,497**
128	ADICION TRANSFORMADOR T2 S/E BOQUERON III 230/34.5 KV	1	1,156	6,255	1,000										8,412
129	S/E SAN BARTOLO 230/115/34-5 KV		3,616	10,853	3,616										18,085

Tabla 1.2 Plan de Inversiones del Plan de Expansión 2013 – 2027

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1280

CAPÍTULO 2: INTRODUCCIÓN

La Ley No. 6 del 3 de febrero de 1977 establece en su Artículo 19 que es responsabilidad de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., elaborar el Plan de Expansión. El Reglamento de Transmisión, aprobado por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá (ASEP), en su Título V, "La Expansión del Sistema de Transmisión", establece que a ETESA le corresponde realizar el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional para un horizonte de corto y largo plazo.

En respuesta a lo anterior, en este documento se presenta el resultado del Plan de Expansión del Sistema de Transmisión, el cual evita las congestiones actuales y futuras y a la vez minimiza el costo de operación incluyendo inversión, operación, pérdidas y confiabilidad.

En el plan se define un programa de inversiones necesarias y cuenta con los estudios técnicos para cumplir con los criterios establecidos en el Reglamento de Transmisión de la ASEP.

Específicamente, el estudio define la expansión óptima del sistema de transmisión para el periodo 2013-2027 y representa la mejor solución económica dentro de los criterios establecidos por los entes normativos y reguladores del sector eléctrico. Se identifican todas las inversiones necesarias para la expansión del sistema de manera que se logre una operación futura segura y confiable.

Las instalaciones propuestas comprenden: nuevas líneas de transmisión, incrementos de la transformación en subestaciones, ampliación de instalaciones y equipos de compensación reactiva. Se determina un programa de inversiones adecuado que permite la operación de mínimo costo en el horizonte estipulado.

Además de los Antecedentes al Plan de Transmisión, el Resumen Ejecutivo y esta Introducción, el presente Tomo contiene los siguientes capítulos:

- Capítulo 3: se presenta la descripción del sistema actual de transmisión de ETESA.
- Capítulo 4: se describen los criterios técnicos utilizados en la elaboración del presente informe.
- Capítulo 5: se describe la metodología empleada en la elaboración del presente informe.
- Capítulo 6: presenta el diagnostico del sistema de transmisión de corto plazo.
- Capítulo 7: se presenta el plan de expansión de corto plazo (2013 – 2016).
- Capítulo 8: se presenta el análisis del sistema de transmisión de largo plazo.
- Capítulo 9: se presenta el análisis económico de la integración de Darién al SIN.
- Capítulo 10: se presenta el plan de expansión de largo plazo.
- Capítulo 11: se presenta el plan de expansión del sistema de comunicación.
- Capítulo 12: se presenta el plan de reposición de corto plazo.
- Capítulo 13: se presenta el plan de reposición de largo plazo.
- Capítulo 14: se presenta el plan de planta general.
- Capitulo 15: se presenta el plan de ampliaciones de conexión.
- Capítulo 16: se presenta el plan de expansión de transmisión estratégico.
- Capítulo 17: se presenta las conclusiones del plan.

1281

- Capítulo 18: se presentan las recomendaciones del plan.

2.1 INFORMACIÓN UTILIZADA

2.1.1 DEMANDA

El pronóstico de demanda utilizado en el presente Plan de Expansión es el realizado por ETESA y presentado en el informe Estudios Básicos, entregado a la ASEP en febrero de 2013. En las siguientes tablas se presenta un resumen del pronóstico de demanda, tanto en energía como potencia, del año 2013 al 2027.

AÑO	DEMANMDA MÁXIMA (MW)	CONSUMO ANUAL (GWh)	TASA DE CRECIMIENTO %	
			POTENCIA	ENERGÍA
2013	1,451.4	9,084.5	7.4	7.5
2014	1,576.6	9,856.9	8.6	8.5
2015	1,725.5	10,793.9	9.4	9.5
2016	1,800.0	11,266.9	4.3	4.4

Tabla 2.1 Proyección de Demanda Media: Período 2013 – 2016

AÑO	DEMANMDA MÁXIMA (MW)	CONSUMO ANUAL (GWh)	TASA DE CRECIMIENTO %	
			POTENCIA	ENERGÍA
2017	1,903.6	11,922.1	5.8	5.8
2018	2,012.5	12,611.8	5.7	5.8
2019	2,126.5	13,333.9	5.7	5.7
2020	2,259.3	14,175.0	6.2	6.3
2021	2,386.5	14,981.7	5.6	5.7
2022	2,518.3	15,818.0	5.5	5.6
2023	2,654.9	16,686.0	5.4	5.5
2024	2,797.8	17,594.9	5.4	5.4
2025	2,946.8	18,542.6	5.3	5.4
2026	3,118.4	19,634.0	5.8	5.9
2027	3,298.5	20,779.9	5.8	5.8

Tabla 2.2 Proyección de Demanda y Energía: Período 2017 – 2027

1282

2.1.2 GENERACIÓN

2.1.2.1 GENERACIÓN PARA ANÁLISIS DE CORTO PLAZO

En el análisis de corto plazo, para el escenario de generación del caso base, se tomaron en cuenta los proyectos de los cuales se tiene algún grado de certeza de su entrada en operación en el periodo 2013-2016. En este periodo se tienen varios proyectos hidroeléctricos que ya están prontos a iniciar construcción o se encuentran en construcción.

A continuación se presenta una tabla con los datos de estos proyectos y la fecha considerada en este plan para su entrada en operación.

ENTRADA EN OPERACIÓN		PROYECTO				TOTAL AÑADIDO AL SIN
AÑO	MES	NOMBRE DEL PROYECTO	PUNTO DE CONEXIÓN AL SIN	BARRA DE 115/230 EN LA CUAL SE REGLEJA LA GENERACIÓN	MW	
2013	mar	Mendre 2	CAL34	S/E Caldera	8.00	122.05
	mar	Las Perlas Norte	BOQIII34	S/E Boquerón III	10.00	
	abr	Las Perlas Sur	BOQIII34	S/E Boquerón III	10.00	
	jun	Sarigua	LSA34	S/E Llano Sánchez	2.40	
	ago	San Lorenzo	MDN34	S/E Mata de Nance	8.40	
	dic	Monte Lirio	DOM230	S/E Dominical	49.95	
	dic	Pando	DOM230	S/E Dominical	33.30	
2014	ene	La Huaca	LSA34	S/E Llano Sánchez	5.05	470.79
	ene	Rosa de los Vientos	ECO230	S/E El Coco	100.00	
	ene	Marañon	ECO230	S/E El Coco	17.50	
	ene	Nuevo Chagre	ECO230	S/E El Coco	62.50	
	ene	Portobelo	ECO230	S/E El Coco	40.00	
	mar	San Andrés	PRO34	S/E Progreso	10.00	
	abr	Turbinas de Gas de EGESA	PAN115	S/E Caldera	42.80	
	jul	El Alto	DOM230	S/E Dominical	69.48	
	jul	El Síndigo	CAL34	S/E Caldera	10.00	
	jul	Santa Maria 82	LSA34	S/E Llano Sánchez	25.60	
	ago	Bonyic	CHA115	S/E Changuinola	31.86	
	sep	Bajo Frío	PRO230	S/E Progreso	56.00	
2015	ene	Asturias	BOQIII34	S/E Boquerón III	4.10	108.22
	ene	Barro Blanco	VEL230	S/E Barro Blanco	28.56	
	ene	Caldera	CAL34	S/E Caldera	4.10	
	ene	Los Planetas 2	MDN34	S/E Mata de Nance	8.58	
	ene	Cañazas	SBA34	S/E San Bartolo	5.94	
	ene	Santa María	SBA115	S/E San Bartolo	26.00	
	feb	Ojo de agua	LSA34	S/E Llano Sánchez	9.00	
	feb	Los Estrechos	SBA34	S/E San Bartolo	12.30	
	Jun	Tizingal	BOQIII34	S/E Boquerón III	4.64	
	dic	Bajos de Totuma	BOQIII34	S/E Boquerón III	5.00	
2016	ene	Burica	PRO34	S/E Progreso	50.00	218.10
	ene	Río Piedra	BMINAS DIST	S/E Santa Rita	10.00	
	ene	La Palma	LSA34	S/E Llano Sánchez	2.02	
	ene	Las Cruces	SBA34	S/E San Bartolo	14.40	
	ene	San Bartolo	SBA34	S/E San Bartolo	15.08	
	ene	La Laguna	SBA34	S/E San Bartolo	9.30	
	ene	Chuspa	BOQIII34	S/E Boquerón III	8.80	
	ene	Tabasará II	VEL230	S/E Veladero	34.50	
	ene	Punta Rincón**	LSA230	S/E Llano Sánchez	74.00	

Tabla 2.3 Proyectos de Generación de 2013– 2016

1283

Todas estas son centrales hidroeléctricas, con excepción de la central Solar Sarigua de la estatal EGESA (año 2013) y las Centrales Eólicas (Rosa de los Vientos, Marañón, Nuevo Chagres y Portobelo), del grupo Unión Eólica Panameña, S.A. (en el año 2014 con 220 MW). La planta de Punta Rincón, es propiedad del agente Minera Panamá, S.A. (MPSA) y abastecerá la demanda del proyecto minero Petaquilla, por lo tanto MPSA será un auto-generador. La capacidad mostrada en la tabla se refiere a la inyección de potencia al SIN estimada por el propio agente (no es la capacidad instalada de la central).

2.1.2.2 GENERACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LARGO PLAZO

Para el horizonte de largo plazo, 2017 – 2027, se seleccionaron los proyectos más probables de ejecución y las alternativas de expansión que contemplan candidatos de proyectos hidroeléctricos y termoeléctricos con combustible tradicional (Carbón, Bunker, Gas Natural y Diesel).

ENTRADA EN OPERACIÓN		PROYECTO				TOTAL AÑADIDO AL SIN
AÑO	MES	NOMBRE DEL PROYECTO	PUNTO DE CONEXIÓN AL SIN	BARRA DE 115/230 EN LA CUAL SE REFLEJA LA GENERACIÓN	MW	
	ene	Potrerillos	CAL34	S/E Caldera	4.17	
	ene	CB200	S/E Santa Rita	S/E Santa Rita	200.00	
	ene	CC GNL 250a	S/E Panamá III	S/E Panamá III	250.00	
2017	ene	CC GNL 250b	S/E Panamá III	S/E Panamá III	250.00	704.17
	ene	Cerro Viejo	SBA34	S/E San Bartolo	4.00	
2018	ene	Cerro Mina	SBA34	S/E San Bartolo	6.10	10.10
	ene	Los Trancos	LSA34	S/E Llano Sánchez	0.95	
	ene	Remigio Rojas	BOQIII34	S/E Boquerón III	6.50	
	ene	Lalín III (Gatú 46)	S/E Llano Sánchez	S/E Llano Sánchez	22.00	
	ene	CC GNL BLM	S/E Las Minas 1	S/E Santa Rita	160*	
2019	ene	CC GNL TCOL	S/E Cativá II	S/E Santa Rita	150*	29.45
	ene	Chan II	S/E Changuinola II	S/E Changuinola II	214.00	
	ene	El Remance	SBA34	S/E San Bartolo	8.00	
2020	ene	San Andrés II	BOQIII34	S/E Boquerón III	9.90	231.90
	ene	CC GNL200a	S/E Panamá III	S/E Panamá III	200.00	
	ene	Lalín II (Gatú 30.4)	S/E Llano Sánchez	S/E Llano Sánchez	30.00	
2021	ene	Lalín I (Gatu 16.6)	S/E Llano Sánchez	S/E Llano Sánchez	18.40	248.40
2022						
2023						
2024	ene	CC GNL 250c	S/E Panamá III	S/E Panamá III	250.00	250.00
2025						
2026	ene	CC GNL200b	S/E Panamá III	S/E Panamá III	200.00	200.00
2027						

Tabla 2.4 Proyectos de Generación de 2017 – 2027

1284

A continuación se muestran los tres (3) Planes de Expansión de Generación para el escenario de Demanda Media, obtenidos en el Plan Indicativo de Generación.

REGMHTGNC13

Entrada en Operación		Demanda		Oferta		Hidro	Eólico	Solar	Termo	Σ	Capacidad Instalada MW
Año	Mes	MW	Δ%MW	Proyecto	MW						
						Capacidad Instalada Actual =					2173
	mar			Mendre 2	8.00	8					
	mar			Las Perlas Norte	10.00	10					
	abr			Las Perlas Sur	10.00	10					
2013	jun	1451	7.4	Sarigua	2.40			2.4		122	2295
	ago			San Lorenzo	8.40	8					
	dic			Monte Lirio	49.95	50					
	dic			Pando	33.30	33					
	ene			La Huaca	5.05	5					
	ene			Rosa de los Vientos	100.00		100				
	ene			Marañon	17.50		18				
	ene			Nuevo Chagre	62.50		63				
	ene			Portobelo	40.00		40				
2014	mar	1577	8.6	San Andrés	10.00	10.00				428	2680
	abr			Turbinas de Gas de EGESA	**42.80**						
	jul			El Alto	69.48	69.48					
	jul			El Síndigo	10.00	10					
	jul			Santa Maria 82	25.60	26					
	ago			Bonyic	31.86	32					
	sep			Bajo Frío	56.00	56					
	ene			Asturias	4.10	4					
	ene			Barro Blanco	28.56	29					
	ene			Caldera	4.10	4					
	ene			Los Planetas 2	8.58	9					
2015	ene	1725	9.4	Cañazas	5.94	6				108	2788
	ene			Santa María	26.00	26					
	feb			Ojo de agua	9.00	9					
	feb			Los Estrechos	12.30	12					
	Jun			Tizingal	4.643	5					
	dic			Bajos de Totuma	5.00	5					
	ene			Burica	50.00	50					
	ene			Río Piedra	10.00	10					
	ene			La Palma	2.02	2					
	ene			Las Cruces	14.40	14					
2016	ene	1800	4.3	San Bartolo	15.08	15				218	3007
	ene			La Laguna	9.30	9					
	ene			Chuspa	8.80	9					
	ene			Tabasará II	34.50	35					
	ene			Punta Rincón**	274.00				74		
	ene			Potrerillos	4.174	4					
	ene			CB200	200				200		
2017	ene	1904	5.8	CC GNL 250a	250.00				250	704	3711
	ene			CC GNL 250b	250.00				250		
2018	ene	2013	5.7	Cerro Viejo	4.00	4				10	3721
	ene			Cerro Mina	6.10	6					
	ene			Los Trancos	0.95	1					
	ene			Remigio Rojas	6.50	7					
2019	ene	2127	5.7	Lalín III (Gatú 46)	22.00	22				29	3750
	ene			**CC GNL BLM**	**160***				160*		
	ene			**CC GNL TCOL**	**150***				150*		
	ene			Chan II	214.00	214					
2020	ene	2259	6.2	El Remance	8.00	8.00				232	3982
	ene			San Andrés II	9.90	10					
	ene			CC GNL200a	200.00				200		
2021	ene	2387	5.6	Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	30				248	4231
	ene			Lalin I (Gatu 16.6)	18.40	18.40					
2022		2518	5.5								
2023		2655	5.4								
2024	ene	2798	5.4	CC GNL 250c	250.00				250	250	4481
2025		2947	5.3								
2026	ene	3118	5.8	CC GNL200b	200.00				200	200	4681
2027		3299	5.8								
					Σ	904	220	2.4	1424		4681

Turbinas de Gas EGESA: Retiro de las Turbinas de Gas Panamá 1 y Panamá 2 propiedad de EGESA.

Fuente: Plan de Expansion del Sistema Interconectado Nacional 2013

Tabla 2.5 Plan de Generación Regional Medio Hidro-Térmico con Gas Natural y Carbón 2013

1285

REGMHTCB13

Año	Mes	Demanda MW	Δ%MW	Oferta Proyecto	MW	Hidro	Eólico	Solar	Termo	Σ	Capacidad Instalada
						Capacidad Instalada Actual =					2173
	mar			Mendre 2	8.00	8					
	mar			Las Perlas Norte	10.00	10					
	may			Las Perlas Sur	10.00	10					
2013	jun	1451	7.4	Sarigua	2.40			2.4		122	2295
	ago			San Lorenzo	8.40	8					
	dic			Monte Lirio	49.95	50					
	dic			Pando	33.30	33					
	ene			La Huaca	5.05	5					
	ene			Rosa de los Vientos	100.00		100				
	ene			Marañon	17.50		18				
	ene			Nuevo Chagre	62.50		63				
	ene			Portobelo	40.00		40				
	mar			San Andrés	10.00	10.00					
2014	abr	1577	8.6	Turb. Gas de EGESA	**42.80**					428	2680
	jul			El Alto	69.48	69.48					
	jul			El Síndigo	10.00	10					
	jul			Santa Maria 82	25.60	26					
	ago			Bonyic	31.86	32					
	sep			Bajo Frío	56.00	56					
	ene			Asturias	4.10	4					
	ene			Barro Blanco	28.56	29					
	ene			Caldera	4.10	4					
	ene			Los Planetas 2	8.58	9					
	ene			Cañazas	5.94	6					
2015	ene	1725	9.4	Santa María	26.00	26				108	2788
	feb			Ojo de agua	9.00	9					
	feb			Los Estrechos	12.30	12					
	Jun			Tizingal	4.643	5					
	dic			Bajos de Totuma	5.00	5					
	ene			Burica	50.00	50					
	ene			Río Piedra	10.00	10					
	ene			La Palma	2.02	2					
	ene			Las Cruces	14.40	14					
2016	ene	1800	4.3	San Bartolo	15.08	15				218	3007
	ene			La Laguna	9.30	9					
	ene			Chuspa	8.80	9					
	ene			Tabasará II	34.50	35					
	ene			Punta Rincón**	274.00				74		
2017	ene	1904	5.8	Potrerillos	4.174	4				204	3211
	ene			CB200	200.00				200		
2018	ene	2013	5.7	Remigio Rojas	6.50	7				15	3225
	ene			El Remance	8.00	8.00					
	ene			Cerro Viejo	4.00	4					
2019	ene	2127	5.7	Cerro Mina	6.10	6				11	3236
	ene			Los Trancos	0.95	1					
2020	ene	2259	6.2	Chan II	214.00	214				224	3460
	ene			San Andrés II	9.90	10					
2021	ene	2387	5.6	Lalin I (Gatu 16.6)	18.40	18				268	3729
	ene			CB250a	250.00				250		
2022	ene	2518	5.5	Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	30				52	3781
	ene			Lalín III (Gatú 46)	22.00	22					
2023	ene	2655	5.4	CB250b	250.00				250	250	4031
2024	ene	2798	5.4	CB250c	250.00				250	250	4281
2025		2947	5.3								
2026	ene	3118	5.8	CB250d	250.00				250	250	4531
2027		3299	5.8								
					Σ	904	220	2.4	1274		4531

Turbinas de Gas EGESA: Retiro de las Turbinas de Gas Panamá 1 y Panamá 2 propiedad de EGESA.

Fuente: Plan de Expansion del Sistema Interconectado Nacional 2013

Tabla 2.6 Plan de Generación Regional Medio Hidro-Térmico con Carbón 2013

REPUBLICA DE PANAMA
1286
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REGMHTGNC13

Año	Mes	Demanda MW	Δ%MW	Oferta Proyecto	MW	Hidro	Eólico	Solar	Termo	Σ	Capacidad Instalada
						Capacidad Instalada Actual =					2173
	mar			Mendre 2	8.00	8					
	mar			Las Perlas Norte	10.00	10					
	may			Las Perlas Sur	10.00	10					
2013	jun	1451	7.4	Sarigua	2.40			2.4		122	2295
	ago			San Lorenzo	8.40	8					
	dic			Monte Lirio	49.95	50					
	dic			Pando	33.30	33					
	ene			La Huaca	5.05	5					
	ene			Rosa de los Vientos	100.00		100				
	ene			Marañon	17.50		18				
	ene			Nuevo Chagre	62.50		63				
	ene			Portobelo	40.00		40				
2014	mar	1577	8.6	San Andrés	10.00	10.00				428	2680
	abr			Turb. Gas de EGESA	**42.80**						
	jul			El Alto	69.48	69.48					
	jul			El Síndigo	10.00	10					
	jul			Santa Maria 82	25.60	26					
	ago			Bonyic	31.86	32					
	sep			Bajo Frío	56.00	56					
	ene			Asturias	4.10	4					
	ene			Barro Blanco	28.56	29					
	ene			Caldera	4.10	4					
	ene			Los Planetas 2	8.58	9					
2015	ene	1725	9.4	Cañazas	5.94	6				108	2788
	ene			Santa María	26.00	26					
	feb			Ojo de agua	9.00	9					
	feb			Los Estrechos	12.30	12					
	Jun			Tizingal	4.643	5					
	dic			Bajos de Totuma	5.00	5					
	ene			Burica	50.00	50					
	ene			Río Piedra	10.00	10					
	ene			La Palma	2.02	2					
	ene			Las Cruces	14.40	14					
2016	ene	1800	4.3	San Bartolo	15.08	15				218	3007
	ene			La Laguna	9.30	9					
	ene			Chuspa	8.80	9					
	ene			Tabasará II	34.50	35					
	ene			Punta Rincón**	274.00				74		
	ene			Potrerillos	4.174	4					
	ene			CB200	200.00				200		
2017	ene	1904	5.8	CC GNL 250a	250.00				250	824	3831
	ene			CC GNL 250b	250.00				250		
	ene			Eólico I	120		120				
2018	ene	2013	5.7	Cerro Viejo	4.00	4				10	3841
	ene			Cerro Mina	6.10	6					
	ene			Los Trancos	0.95	1					
	ene			Remigio Rojas	6.50	7					
2019	ene	2127	5.7	Lalín III (Gatú 46)	22.00	22				29	3870
	ene			**CC GNL BLM**	**160***				160*		
	ene			**CC GNL TCOL**	**150***				150*		
	ene			Chan II	214.00	214					
2020	ene	2259	6.2	El Remance	8.00	8.00				232	4102
	ene			San Andrés II	9.90	10					
	ene			CC GNL200a	200.00				200		
2021	ene	2387	5.6	Lalín II (Gatú 30.4)	30.00	30				248	4351
	ene			Lalin I (Gatu 16.6)	18.40	18.40					
2022	ene	2518	5.5	Eólico II	80		80			80	4431
2023		2655	5.4								
2024	ene	2798	5.4	CC GNL 250c	250.00				250	250	4681
2025		2947	5.3								
2026	ene	3118	5.8	CC GNL200b	200.00				200	200	4881
2027		3299	5.8								
					Σ	904	420	2.4	1424		4881

Turbinas de Gas EGESA: Retiro de las Turbinas de Gas Panamá 1 y Panamá 2 propiedad de EGESA.

Fuente: Plan de Expansion del Sistema Interconectado Nacional 2013

Tabla 2.7 Plan de Generación Regional Medio Hidro-Térmico con Todas las Alternativas 2013

1287

2.1.3 PROPUESTA DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE 2012

Se utilizan como referencia los proyectos aprobados por la ASEP del Plan de Expansión 2012. En la siguiente tabla se presentan los proyectos del PESIN 2012 y la actualización de los mismos.

EQUIPO	AÑO	COSTO (MILES DE B/.)	EN PLAN 2013
PLAN DEL SISTEMA PRINCIPAL			
LINEA SANTA RITA - PANAMA II 115 KV	2014	20,301	Se Mantiene
CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 115 KV	2012	5,050	En Operación
CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 230 KV	2014	10,634	Se Mantiene
CAPACITORES 90 MVAR S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	2013	5,711	En Operación
CAPACITORES 50 MVAR S/E PANAMA 115 KV	2014	1,753	Se Mantiene
REPOT. LINEA PANAMA - PANAMA II 230 KV COND. ACSS	2013 y 2014	1,659	En Ejecución
NUEVA LINEA DOBLE CTO. M. NANCE - PROGRESO - FRONT 230 KV	2015	28,928	Ver Nota 1
AUMENTO DE CAPACIDAD LÍNEA MATA DE NANCE - VELADERO 230 KV	2014	1,000	Se Mantiene
SUB EL HIGO (LAS GUIAS) 2do CTO.	2014	3,007	Se Mantiene
TORRES DE EMERGENCIA	2014	264	Se Mantiene
ADICION TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMA 350 MVA	2014	10,432	Se Mantiene
ADICION TRANSFORMADOR T3 S/E PANAMA II 175 MVA	2015	9,797	Se Mantiene
TRANFORMADOR MOVIL DE RESERVA	2015	4,595	Se Mantiene
S/E P. EOLICO EL COCO 230 KV 2 NAVES	2014 - 2017	10,636	Se Mantiene
S/E LA ESPERANZA 230 KV 1 NAVE	2014 - 2017	8,194	Se Mantiene
S/E 24 DE DICIEMBRE 230 KV 1 NAVE	2014 - 2017	5,318	Se Mantiene
S/E CAÑAZAS 230 KV 1 NAVE	2014 - 2017	5,318	Se Mantiene
S/E BARRO BLANCO 230 KV 1 NAVE	2014 - 2017	5,318	Se Mantiene
TERCERA LINEA VEL - LLS - CHO - PANAMA 230 KV	2016	146,440	Se Mantiene
SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV 100 MVAR	2016	14,606	Se Mantiene
SVC S/E PANAMA II 230 KV 200 MVAR	2016	20,499	Se Mantiene
NUEVA LINEA BAHIA LAS MINAS - PANAMA 115 KV	2018	14,022	Se Mantiene
ENERGIZACION SANTA RITA - PANAMA II 230 KV	2022	21,000	Se Mantiene
PLAN DE REPOSICIÓN			
PROTECCIONES	2013 - 2017	9,127	Se Mantiene
SUBESTACIONES	2013 - 2017	3,321	Se Mantiene
REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	2015 - 2018	12,721	Se Mantiene
REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR	2015	1,029	Se Mantiene
REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA	2016	3,863	Se Mantiene
REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA	2017	2,988	Se Mantiene
REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA	2017	4,074	Se Mantiene
REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA	2020	4,753	Se Mantiene
SISTEMA DE CONEXIÓN	2012 - 2017	28,363	Se Mantiene
PLAN DE PLANTA GENERAL	2012 - 2017	24,979	Se Mantiene
PLAN ESTRATÉGICO			
ADICIÓN TRANSFORMADOR T2 S/E BOQUERÓN III 230/34.5	2014	8,412	Se Mantiene
S/E SAN BARTOLO 230/115/34.5 KV	2015	18,085	Se Mantiene

Nota 1: Doble circuito desde S/E Mata de Nance hasta S/E Progreso. Se mantiene la fecha de ingreso de este proyecto.

Tabla 2.8 Programa de Obras de Transmisión 2012 – 2026 del Plan de Expansión 2012

1288

2.1.4 PROPUESTA DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE 2013

El programa de obras propuesto por ETESA en este Plan de Expansión es el siguiente:

	DESCRIPCIÓN	Nueva Fecha Plan 2013	Costo (Miles de B/.)
1	**TOTAL**		**739,726**
2			
3	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO**		308,699
4	**LINEA SANTA RITA - PANAMA II 115 KV**		20,301
5	LINEA SANTA RITA - PANAMA II (CHAG.-PMA II 230 y CHAG-CAC 115)	31/1/14	15,476
6	ADICION S/E SANTA RITA 115 KV	31/1/14	2,923
7	ADICIÓN S/E PANAMA II 115 KV	31/1/14	1,902
8	**CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 230 KV**	15/1/14	10,634
9	**CAPACITORES 50 MVAR S/E PANAMA 115 KV**	31/1/14	1,753
10	**REPOT. LINEA PANAMA - PANAMA II 230 KV COND. ACSS**	30/3/2013 y 30/3/14	1,659
11	**NUEVA LINEA DOBLE CTO. M. NANCE - PROGRESO - FRONT 230 KV**		28,928
12	L/T MATA DE NANCE - PROGRESO (DOBLE CTO) - FRONT 230 KV*	31/1/15	23,610
13	ADICIÓN S/E MATA DE NANCE 230 KV	31/1/15	3,377
14	ADICIÓN S/E PROGRESO 230 KV	31/1/15	1,941
15	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA MATA DE NANCE - VELADERO 230 KV**	31/5/14	1,000
16	**SUB EL HIGO (LAS GUIAS) 2do CTO.**	1/7/14	3,007
17	**TORRES DE EMERGENCIA**	1/12/14	264
18	**ADICION TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMA 350 MVA**	31/1/14	10,432
19	**ADICION TRANSFORMADOR T3 S/E PANAMA II 175 MVA**	1/9/15	9,797
20	**TRANFORMADOR MOVIL DE RESERVA**	1/1/15	4,595
21	**TERCERA LINEA VEL - LLS - CHO - PANAMA 230 KV**		146,440
22	L/T VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA II DOBLE CTO.	31/7/16	114,972
23	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	31/7/16	6,932
24	ADICIÓN S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	31/7/16	10,372
25	ADICIÓN S/E CHORRERA 230 KV	31/7/16	10,372
26	ADICIÓN S/E PANAMA 230 KV	31/7/16	3,792
27	**SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV 100 MVAR**	31/1/16	14,606
28	**SVC S/E PANAMA II 230 KV 200 MVAR**	31/1/16	20,499
29	**S/E P. EOLICO EL COCO 230 KV 2 NAVES**	2014 - 2017	10,636
30	**S/E LA ESPERANZA 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	8,194
31	**S/E 24 DE DICIEMBRE 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
32	**S/E CAÑAZAS 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
33	**S/E BARRO BLANCO 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
34			
35	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO**		303,214
36	**NUEVA LINEA BAHIA LAS MINAS - PANAMA 115 KV**	1/1/17	14,022
37	**NUEVA SUBESTACIÓN PANAMA III 230 KV**	1/1/17	18,638
38	**LINEA A DARIEN 230 KV**		73,778
39	LINEA PANAMA II - METETI 230 KV	1/1/19	67,920
40	NUEVA S/E METETI 230 KV	1/1/19	2,874
41	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV	1/1/19	2,984
42	**LINEA VELADERO - PANAMA III 500 KV**		174,776
43	LINEA VELADERO - PANAMA IIII 500 KV (OPERADA EN 230 KV)	1/1/21	168,688
44	ADICION S/E PANAMA III 230 KV	1/1/21	3,044
45	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	1/1/21	3,044
46	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA GUASQUITAS - VELADERO 230 KV**	1/1/21	1,000
47	**ENERGIZACION SANTA RITA 230 KV**		21,000
48	NUEVA S/E SANTA RITA 230 KV	1/1/24	15,509
49	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV	1/1/24	5,491
50			
51	**PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**		7,202
52	REPOCISION DE RADIOS DE ENLACE DE MICROONDAS	1/12/13	633
53	EQUIPAMIENTO DE ETHERNET EN BACKBONE	1/12/13	71
54	EQUIPAMENTO DE MULTIPLEXORES MSAN-	1/12/14	159
55	PLANTAS ELECTRICAS AUXILIARES DE RESPALDO	1/12/14	121
56	INTERCONEX. POR FIBRA OPTICA DE VALBUENA, CHIMENEA Y TABOGA	1/12/15	481
57	EQUIP. Y DISPOSITIVOS DE COMUNIC. INTEGRACION NUEVOS AGENTES	1/12/15	548
58	AMPLIACION DE COBERTURA DE RADIO DIGITAL ASTRO	1/12/15	2,580
59	REPOSICION DE BANCOS DE BATERIAS	1/12/14	191
60	REPOSICION DE RECTIFICADORES	1/6/14, 1/6/15, 1/6/16 y 1/6/17	609
61	REPOSICION DE MULTIPLEXORES BAYLY	1/12/15	1,415
62	REPOSICION DE CROSCONECTORES	1/12/14	162
63	REPOSICION DE CENTRAL TELEFONICA	1/12/14	41
64	REPOSICION DE TORRES	1/12/15	131
65	REPOSICION DE AIRES ACONDICIONADOS	1/6/17	60

1289

67	**PLAN DE REPOSICIÓN**		41,876
68	**REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO**		21,332
69	REPOCISION DE TRANSF. SERVICIOS AUXILIARES MATA DE NANCE	1/12/14	48
70	SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS POR RELES	10/12/13	45
71	REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA	1/7/16	3,863
72	REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR	1/6/15	1,029
73	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 115 KV	1/6/14	522
74	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PANAMA 230 KV	11/9/14	1,579
75	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 230 KV	28/1/15	1,053
76	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 230 KV	1/12/15	71
77	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 115 KV	1/12/15	309
78	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E CACERES 115 KV	1/12/15	370
79	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16	147
80	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16	303
81	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LL. SANCHEZ 230 KV	1/12/15	31
82	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E CACERES 115 KV	1/12/16	18
83	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MDN 230 KV	1/12/15	320
84	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA, CACERES Y CALDERA 115 KV	1/12/15	604
85	REEMPLAZO CTs S/E PANAMA 230 KV	1/12/16	368
86	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/15	9,171
87	REEMPLAZO Y ADQUISICIÓN DE PROT. DIFERENCIALES ETAPA II	1/12/13	921
88	REEMPLAZO DE EQUIPO DE INYECCION SECUNDARIA	1/12/14	155
89	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHARCO AZUL	1/12/14	59
90	AUTOMATIZACION DE S/E CACERES	1/12/15	346
91	**REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO**		20,544
92	REEMPLAZO Y ADQ. DE PROT. DIFERENCIALES LINEAS 230 Y 115 KV	2014 - 2017	2,413
93	REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA	1/12/17	2,988
94	REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA	1/12/17	4,074
95	REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA	1/12/20	4,753
96	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 230 KV	1/12/17	1,506
97	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E CALDERA 115 KV	1/12/17	742
98	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E PANAMA Y CHORRERA 230 KV	1/12/16	127
99	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MATA DE NANCE 115 KV	1/6/16 (MDN) y 1/6/17 (PAN)	213
100	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/17 (Z1) y 1/12/18 (Z3)	3,551
101	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHORRERA	1/12/17	176
102			
103	**SISTEMA DE CONEXIÓN**		28,363
104	S/E EL HIGO (LAS GUIAS) 1ra NAVE 230 KV	1/7/14	9,580
105	ADICION T3 S/E LLANO SANCHEZ 100 MVA	30/6/13	4,123
106	ADICION T3 S/E CHORRERA 100 MVA	30/6/13	4,203
107	REEMPLAZO T1 S/E LLANO SÁNCHEZ 100 MVA	31/1/15	4,069
108	REEMPLAZO T2 S/E CHORRERA 100 MVA	31/1/15	4,069
109	REEMPLAZO TT2 S/E CHORRERA (ATERRIZAJE)	31/1/15	174
110	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 115 KV	1/6/14	155
111	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 34.5 KV	1/6/14	121
112	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/6/14	121
113	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 34.5 KV	28/1/15	428
114	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16	95
115	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16	141
116	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/15 y 1/12/17	48
117	REEMPLAZO PTs S/E LL. SANCHEZ 115 y 34.5 KV	1/12/14	88
118	REEMPLAZO PTs S/E PROGRESO 34.5 KV	1/12/15	95
119	REEMPLAZO PTs S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/12/16	44
120	REEMPLAZO CTs S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/14	809
121			
122	**PLAN DE PLANTA GENERAL**		23,875
123	EDIFICIO-ETESA	1/12/15	11,300
124	EQUIPO DE INFORMATICA	1/12/17	9,817
125	REEMPLAZO FLOTA VEHICULAR	1/12/17	2,758
126			
127	**PLAN ESTRATEGICO**		26,497
128	ADICION TRANSFORMADOR T2 S/E BOQUERON III 230/34.5 KV	1/12/14	8,412
129	S/E SAN BARTOLO 230/115/34-5 KV	31/1/15	18,085

Tabla 2.9 Programa de Obras Propuestas por ETESA Plan 2013

1290

2.1.5 PROYECTOS VIABLES IDENTIFICADOS

Dentro del conjunto de refuerzos viables, se incluyen, además de los proyectos mencionados anteriormente, todas las líneas paralelas a las existentes que podrían ser construidas. La información del conjunto de candidatos utilizados toma en cuenta las opciones de refuerzo en líneas de 230 KV tanto para circuito sencillo como para doble circuito y además, se consideraron también líneas de 500 KV. La siguiente tabla muestra todos los proyectos de líneas y ampliaciones de subestaciones considerados como candidatos en los análisis. En el Anexo III-2 se muestra mayor detalle de esto.

	Terminal i	Nombre de Barra SDDP	Terminal j	Nombre de Barra SDDP	Reactancia	Longitud	Capacidad	Tensión	Sección de Conductor
	Busbar		Busbar		(%)	km	MVA	kV	
	LINEAS DE CIRCUITO SENCILLO								
1	GUASQUITAS	GUA-230	VELADERO	VEL-230	7.59	84.30	400	230	1200 ACAR
2	VELADERO	VEL-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	9.91	110.07	400	230	1200 ACAR
3	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.55	195.00	400	230	1200 ACAR
4	MATA DE NANCE	MDN-230	VELADERO	VEL-230	7.85	84.49	350	230	750 ACAR
5	LLANO SANCHEZ	LLS-230	CHORRERA	CHO-230	13.21	142.19	350	230	750 ACAR
6	CHORRERA	CHO-230	PANAMA	PAN-230	3.62	39.00	350	230	750 ACAR
7	PROGRESO	PRO-230	CONCEPCION	CON-230	2.51	27.00	350	230	750 ACAR
8	CONCEPCION	CON-230	MATA DE NANCE	MDN-230	2.51	27.00	350	230	750 ACAR
9	MATA DE NANCE	MDN-115	CALDERA	CAL-115	9.53	25.00	150	115	636 ACSR
10	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	17.49	194.37	400	230	1200 ACAR
11	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.49	195.00	400	230	1200 ACAR
11	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	13.93	194.37	600	230	2X750 ACAR
12	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	13.93	195.00	600	230	2X750 ACAR
11	CHANGUINOLA	Chang230	GUASQUITAS	GUA-230	10.05	120.00	400	230	1200 ACAR
12	LLANO SANCHEZ	LLS-230	LAS GUÍAS ****	LGU-230	5.57	60.00	350	230	750 ACAR
13	LAS GUÍAS	LGU-230	CHORRERA ****	CHO-230	7.63	82.19	350	230	750 ACAR
14	SANTA RITA	SRITA-115	PANAMA 2	PA2-230	4.32	48.00	400	230	1200 ACAR
15	GUASQUITAS	GUA-230	FORTUNA	FOR-230	1.44	16.00	400	230	1200 ACAR
16	PANAMA 2 500	PA2-500	LLANO SANCHEZ 500	LLS-500	2.60	195.00	900	500	
17	LLANO SANCHEZ 500	LLS-500	GUASQUITAS 500	GUA-500	2.60	195.00	900	500	
18	PANAMA 2 500	PAN-500	GUASQUITAS 500	GUA-500	5.21	390.00	900	500	
	LINEAS DE DOBLE CIRCUITO								
1	GUASQUITAS	GUA-230	VELADERO	VEL-230	7.59	84.30	400	230	1200 ACAR
2	VELADERO	VEL-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	9.91	110.07	400	230	1200 ACAR
3	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.55	195.00	400	230	1200 ACAR
4	MATA DE NANCE	MDN-230	VELADERO	VEL-230	7.85	84.49	350	230	750 ACAR
5	LLANO SANCHEZ	LLS-230	CHORRERA	CHO-230	13.21	142.19	350	230	750 ACAR
6	CHORRERA	CHO-230	PANAMA	PAN-230	3.62	39.00	350	230	750 ACAR
7	PROGRESO	PRO-230	CONCEPCION	CON-230	2.51	27.00	350	230	750 ACAR
8	CONCEPCION	CON-230	MATA DE NANCE	MDN-230	2.51	27.00	350	230	750 ACAR
9	MATA DE NANCE	MDN-115	CALDERA	CAL-115	9.53	25.00	150	115	636 ACSR
10	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	17.49	194.37	400	230	1200 ACAR
11	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.49	195.00	400	230	1200 ACAR
11	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	13.93	194.37	600	230	2X750 ACAR
12	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	13.93	195.00	600	230	2X750 ACAR
11	CHANGUINOLA	Chang230	GUASQUITAS	GUA-230	10.05	120.00	400	230	1200 ACAR
12	LLANO SANCHEZ	LLS-230	LAS GUÍAS ****	LGU-230	5.57	60.00	350	230	750 ACAR
13	LAS GUÍAS	LGU-230	CHORRERA ****	CHO-230	7.63	82.19	350	230	750 ACAR
14	SANTA RITA	SRITA-230	PANAMA 2	PA2-230	4.32	48.00	400	230	1200 ACAR
	TRANSFORMADORES								
1	PANAMA 230	PAN-230	PANAMA 115	PAN-115	5.14		175	230	
2	PANAMA 230	PAN-230	PANAMA 115	PAN-115	2.57		350	230	
3	PANAMA2 230	PA2-230	PANAMA2 115	PA2-115	5.14		175	230	
4	PANAMA2 230	PA2-230	PANAMA2 115	PA2-115	2.57		350	230	
5	SANTA RITA 230	SRITA-230	SANTA RITA 115	SRITA-115	5.14		100	230	
6	PANAMA2 500	PA2-500	PANAMA2 230	PA2-230	11.17		450	500	
7	LLANO SANCHEZ 500	LLS-500	LLANO SANCHEZ 230	LLS-230	11.17		450	500	
8	GUASQUITAS 500	GUA-500	GUASQUITAS 230	GUA-230	11.17		450	500	

Tabla 2-10 Proyectos considerados como candidatos en los análisis

1291

2.1.6 INFORMACIÓN PARA EL MODELO ENERGÉTICO

Se tomó la base de datos del SDDP[2], la cual incluye la información de la generación y demanda para tres escenarios definidos de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 2-11.

CASO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1	REGMHTGNC13	Escenario de Generación Regional Hidro Térmico con Gas Natural y Carbón con proyección de demanda media.
2	REGMHTCB13	Escenario de Generación Regional Hidro Térmico con Carbón con proyección de demanda media.
3	REGMHTTLA13	Escenario de Generación Regional Hidro Térmico con Carbón, Gas Natural y Eólicos con proyección de demanda media.

Tabla 2-11 Escenarios para el Análisis Energético

El modelo energético cuenta con la información necesaria para realizar el análisis de expansión en el horizonte 2013-2027, con resolución mensual para demandas máxima, media y mínima. Se tienen en cuenta los valores actualizados para los precios de los distintos tipos de combustible utilizados en los proyectos candidatos de expansión.

2.1.7 INFORMACIÓN DE DETALLE PARA EL ANÁLISIS ELÉCTRICO

Se modela el sistema eléctrico con un total de 280 barras, 137 líneas, 103 transformadores de 2 devanados y 51 transformadores de 3 devanados, y 117 generadores y 185 cargas. También se modela la red de ACP de 44 KV y sus unidades de generación. Para el año final del análisis eléctrico, 2021, se modela el sistema eléctrico con un total de 410 barras, 230 líneas, 178 transformadores de 2 devanados y 59 transformadores de 3 devanados, 199 generadores y 217 cargas. También se modela la red de ACP de 44 KV y sus unidades de generación (incluyendo las futuras).

En el modelo de red se incluyen todas las barras de 230 KV, 115 KV, 44 KV y las barras de 34.5 KV de las principales subestaciones de ETESA en el interior del país: Chorrera, Llano Sánchez, Veladero, Guasquitas, Mata de Nance, Boquerón III, Caldera, Changuinola, Cañazas, Progreso y Charco Azul.

Para los estudios de estabilidad los generadores se modelan con sus reguladores de velocidad, tensión y estabilizadores de potencia. El modelado de los generadores se realiza con base a información entregada por los agentes durante el trámite de viabilidad de conexión y a parámetros típicos de estos elementos (modelos de máquina, gobernador, excitado, estabilizador, etc.) para aquellos agentes de los que no se cuente con información para su modelado.

[2] El Modelo de Planeamiento de la Operación Dual Estocástico (o en inglés, SDDP: Stochastic Dual Dynamic Programming), es un programa de optimización diseñado para calcular la política de operación óptima de sistemas hidrotérmicos. Es muy utilizado en muchos países con bastante éxito ya que el algoritmo está diseñado para sistema hidrotérmicos como el Panameño cuyo despacho se define por la optimización de costos de producción.(http://www.psr-inc.com.br/sddp.asp)

1292

La información de detalle eléctrico fue utilizada para alimentar el modelo Power System Simulator for Engineering (PSS/E), el cual permite simular el estado estacionario y realizar simulaciones de confiabilidad. En el Anexo III-11 se describen las características de este modelo.

1293

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

3.1 SISTEMA DE TRANSMISIÓN

El Sistema de Transmisión de ETESA está conformado por un conjunto de líneas de transmisión de alta tensión de 230 y 115 KV, subestaciones, transformadores y otros elementos necesarios para transportar la energía eléctrica a través del Sistema Interconectado Nacional.

La longitud total de las líneas de 230 KV en líneas de doble circuito es de 1,012.15 Km, y en líneas de circuito sencillo, de 78.7 Km. Para las líneas de 115 KV, la longitud total de líneas de doble circuito es de 133.5 Km. y para líneas de circuito sencillo, de 39.9 Km. En la Tabla 3-1 se presentan las líneas de transmisión de ETESA, su año de entrada en operación y su longitud y capacidad en MVA, tanto para condiciones de operación normal como en contingencia.

LINEAS DE 230 Y 115 KV DE ETESA							
LÍNEAS	NUMERACIÓN	SUBESTACIONES	AÑO	LONG. (Km.)	CONDUCTOR	CAPACIDAD (MVA)	
						Normal	Cont.
LINEAS DE 230 KV DOBLE CIRCUITO	230-1A/B,2A	BAYANO - PACORA - PANAMA II	1976	68.14	636 ACSR	186.0	350.0
	230-1C,2B	PANAMA II - PANAMA	1976	12.94	636 ACSR	186.0	350.0
	230-3A,4A	PANAMA - CHORRERA	1978	39.00	750 ACAR	193.0	366.0
	230-3B,4B	CHORRERA - LL.SANCHEZ	1978	142.19	750 ACAR	193.0	366.0
	230-5A,6A	LL.SANCHEZ - VELADERO	1978	109.36	750 ACAR	193.0	366.0
	230-5B,6B	VELADERO - MATA NANCE	1979	84.49	750 ACAR	193.0	366.0
	230-7,8	MATA NANCE - FORTUNA	1984	37.50	750 ACAR	193.0	366.0
	230-12,13	LL.SANCHEZ - PANAMA II	2006	195.00	1200 ACAR	275.0	450.0
	230-14,15	VELADERO - LL. SANCHEZ	2004	110.07	1200 ACAR	275.0	450.0
	230-16,17	GUASQUTAS - VELADERO	2004	84.30	1200 ACAR	275.0	450.0
		TOTAL		**882.99**			
		TOTAL x CIRCUITO		**1,765.98**			
CIRCUITO SENCILLO	230-9A	MATA NANCE - BOQUERON III	1986	27.00	750 ACAR	193.0	366.0
	230-9B	BOQUERON III - PROGRESO	1986	27.00	750 ACAR	193.0	366.0
	230-10	PROGRESO - FRONTERA	1986	9.70	750 ACAR	193.0	366.0
	230-18	GUASQUITAS - FORTUNA	2003	16.00	1200 ACAR	276.0	459.0
	230-20A	FORTUNA - LA ESPERANZA *	2009	97.55	750 ACAR	304.0	340.0
	230-20B	LA ESPERANZA - CHANGUINOLA *	2009	24.11	750 ACAR	304.0	340.0
	230-21	CHANGUINOLA - FRONTERA	2011	15.00	750 ACAR	304.0	340.0
	230-29	GUASQUITAS - CAÑAZAS *	2012	44.00	750 ACAR y 1200 ACAR	276.0	340.0
	230-30	CAÑAZAS - CHANGUINOLA *	2012	76.65	750 ACAR	304.0	340.0
		TOTAL		**337.01**			
		TOTAL x CIRCUITO		**2,102.99**			
LINEAS DE 115 DOBLE CIRCUITO	115-1A,2A	CACERES - STA. RITA	2004	46.60	636 ACSR y 1200 ACAR	150.0	175.0
	115-1B,2B	STA. RITA - BLM 1	2004	6.20	636 ACSR	150.0	175.0
	115-15,16	MATA NANCE - CALDERA	1979	25.00	636 ACSR	93.0	175.0
		TOTAL		**77.80**			
		TOTAL x CIRCUITO		**155.60**			
CIRCUITO SENCILLO	115-3A	PANAMA - CHILIBRE **	1972	22.50	636 ACSR	93.0	175.0
	115-3B	CHILIBRE - BLM 2 **	1972	31.50	637 ACSR	93.0	175.0
	115-4A	PANAMA - CEMENTO PANAMA **	1972	40.70	638 ACSR	93.0	175.0
	115-4B	CEMENTO PANAMA - BLM 2 **	1972	16.70	639 ACSR	93.0	175.0
	115-12	PANAMA - CACERES	1976	0.80	636 ACSR	120.0	175.0
	115-17	CALDERA - LA ESTRELLA	1979	5.80	636 ACSR	93.0	175.0
	115-18	CALDERA - LOS VALLES	1979	2.00	636 ACSR	93.0	175.0
	115-19	CALDERA - PAJA DE SOMBRERO	1982	0.50	636 ACSR	93.0	175.0
	115-25	PROGRESO - CHARCO AZUL	1988	30.00	636 ACSR	93.0	175.0
	115-37	PANAMA - CACERES SUBT.	2008	0.80	750 XLPE	142.0	178.0
		TOTAL		**151.30**			
		TOTAL		**306.90**			

* NOTA: estas lineas son de doble circuito, un circuito se secciona en Cañazas y otro en La Esperanza.
** NOTA: estas lineas son de doble circuito, un circuito se secciona en Chilibre y otro en Cemento Panamá

Tabla 3-1 Líneas de Transmisión de ETESA

1294

ETESA cuenta con un total de catorce subestaciones; dos de ellas seccionadoras a nivel de 115 KV, Cáceres y Santa Rita, y dos seccionadoras a nivel de 230 KV, Guasquitas y Veladero. Las otras diez, son subestaciones reductoras, Panamá II, Panamá, Chorrera, Llano Sánchez, Mata de Nance, Boquerón III, Progreso, Caldera, Charco Azul y Changuinola.

El principal centro de carga del país está ubicado en el área metropolitana de la ciudad de Panamá, donde se concentra aproximadamente el 70% de la demanda. Para servir esta demanda, ETESA cuenta con dos subestaciones reductoras, Panamá y Panamá II y una subestación seccionadora, Cáceres. Estas subestaciones alimentan, las subestaciones de distribución Locería, Marañón, Centro Bancario y San Francisco, propiedad de la empresa EDEMET y las de Santa María, Monte Oscuro, Tinajitas, Cerro Viento, Tocumen, Chilibre y a partir del presente año las nuevas subestaciones de Llano Bonito y 24 de diciembre (en 230 KV), propiedad de ENSA.

Las demás subestaciones de ETESA alimentan áreas del interior del país. La subestación Chorrera alimenta el área de Panamá Occidente, la subestación Llano Sánchez alimenta el área de provincias centrales (Coclé, Los Santos, Herrera y Veraguas), las subestaciones Mata de Nance, Boquerón III, Progreso, Caldera y Charco Azul alimentan el área de la provincia de Chiriquí y la subestación Changuinola alimenta a la provincia de Bocas del Toro (Changuinola, Almirante y Guabito).

En la Tabla 3-2 se presenta un detalle de las subestaciones reductoras de ETESA y la capacidad de transformación actual de cada una de ellas.

TRANSFORMADORES DE ETESA											
SUBESTACION	No.	CAPACIDAD (MVA)			CAPACIDAD	REDUCTOR	VOLTAJES (KV)			CONEXION	ENTRADA EN OPERACIÓN
		OA	FA	FOA			ALTA	BAJA	TERCI.		
PANAMA 2	1	105	140	175	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	13.8	EST/EST/DEL	1999
PANAMA 2	2	105	140	175	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	13.8	EST/EST/DEL	1999
PANAMA	1	105	140	175	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	13.8	EST/EST/DEL	1993
PANAMA	2	105	140	175	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	13.8	EST/EST/DEL	1974
PANAMA	3	210	280	350	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	13.8	EST/EST/DEL	1981
CHORRERA	1	30	40	50	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	1995
CHORRERA	2	30	40	50	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	1975
CHORRERA	3	60	80	100	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	2013
LLANO SANCHEZ	1	42	56	70	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	1975
LLANO SANCHEZ	2	42	56	70	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	1995
LLANO SANCHEZ	3	60	80	100	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	2012
MATA DE NANCE	1	42	56	70	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	1975
MATA DE NANCE	2	42	56	70	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	2012
MATA DE NANCE	3	42	56	70	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	2003
PROGRESO	1	30	40	50	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	2003
PROGRESO	2	30	40	50	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	1975
CHARCO AZUL	1	18	24	24	OA/FA	REDUCTOR	115	4.16		DEL/EST	1988
CHANGUINOLA	1	30	40	50	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	115	34.5	EST/EST/DEL	2009
CALDERA	1	37.5	50	62.5	OA/FA/FOA	REDUCTOR	115	34.5		EST/DEL	2010
BOQUERON III	1	50	66.7	83.3	OA/FA/FOA	REDUCTOR	230	34.4		EST/DEL	2010
TOTAL		1,215.5	1,620.7	2,019.8							

Nota: uno de los transformadores de la subestación Chorrera tiene capacidad de 30/40/50/56 MVA.

Tabla 3-2 Transformadores de ETESA

1295

Para efectos de soporte de reactivo, el sistema cuenta con bancos de capacitores y reactores.

Los bancos de capacitores se encuentran ubicados de la siguiente forma:

- Subestación Panamá (70 MVAR)
  - 70 MVAR (4x17.5 MVAR) en el patio de 115 KV
- Subestación Panamá II (120 MVAR)
  - 120 MVAR (6x20 MVAR) en el patio de 115 KV
- Subestación Llano Sánchez (90 MVAR)
  - 90 MVAR (3x30 MVAR) en el patio de 230 KV

Los reactores se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

- Subestación Llano Sánchez (80 MVAR)
  - 60 MVAR en el patio de 230 KV (3x20 MVAR)
  - 20 MVAR en el patrio de 34.5 KV
- Subestación Veladero 230 KV 60 MVAR (3x20 MVAR)
- Subestación Mata de Nance 40 MVAR en el patio de 34.5 KV (2x20 MVAR)

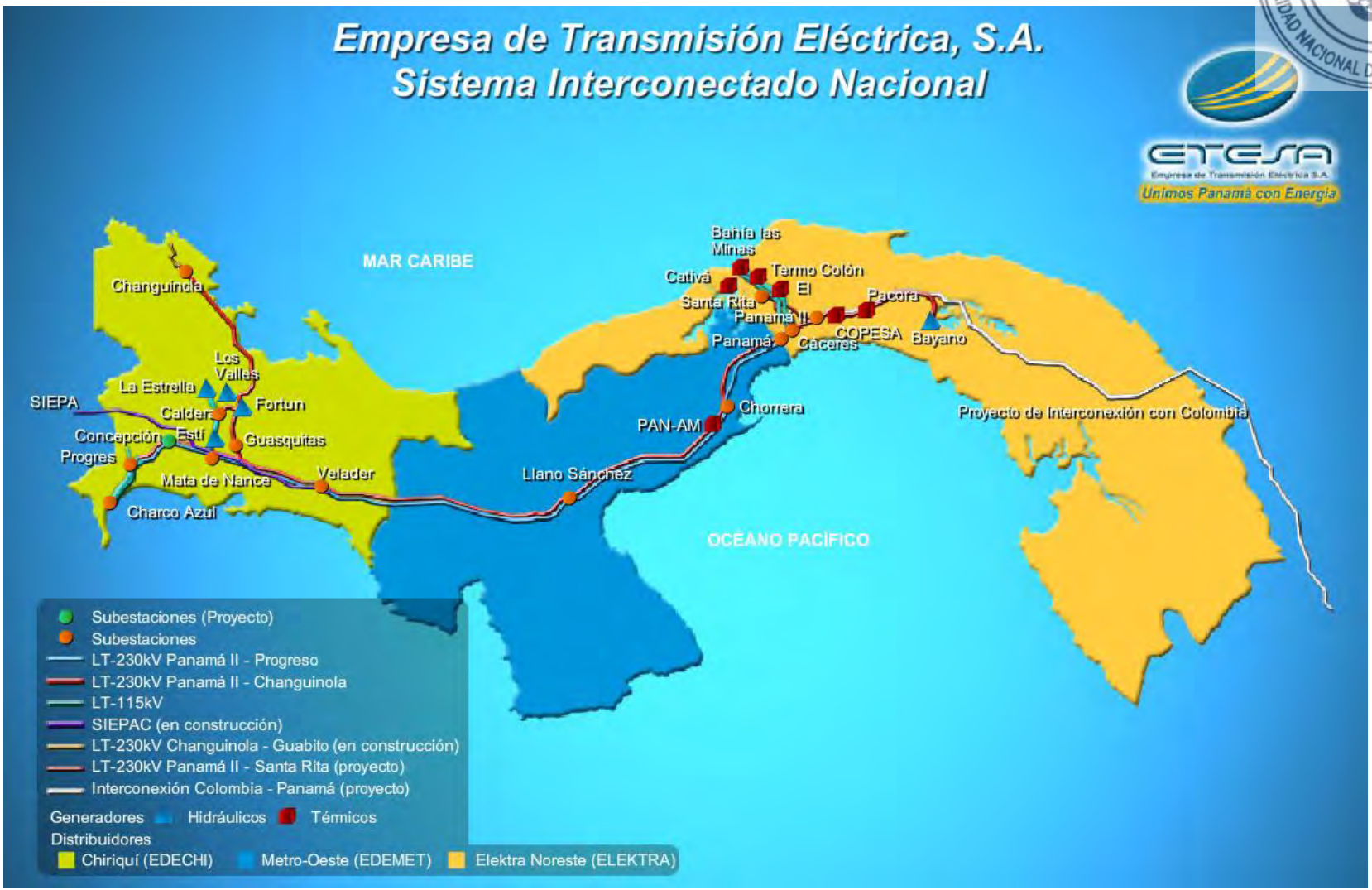
Para el año 2013, se realizaron simulaciones con el programa PSS/E™ para analizar el sistema actual de transmisión en régimen permanente, y verificar su comportamiento para época lluviosa, en demanda máxima y en demanda mínima (pico y valles del sistema). Para realizar estas simulaciones se modeló el sistema actual considerando la demanda y factor de potencia correspondiente para cada escenario (demanda máxima o demanda mínima) y los intercambios esperados entre Panamá y ACP. Se consideró también el orden de mérito a seguir para la época del año analizada (época lluviosa) y se hizo re-despacho en los casos en que se encontró que no era posible lograr el despacho económico a causa de déficit de reactivo en el sistema, hasta verificar que el sistema fuera capaz de soportar las contingencias más severas sin presentar ninguna violación a los criterios de calidad, y de recuperarse satisfactoriamente mediante la acción de gobernadores.

En este Plan de Expansión, se ha utilizado la función ACCC del PSS/E para simular todas las contingencias que se decida considerar. Con esta función se calculan flujos AC para esta lista de contingencias, y los resultados son procesados para producir reportes en donde se indica aquellas contingencias que no convergieron o que presentaron violaciones, o sobrecargas en las líneas, etc.

En el Anexo III-13 se muestra, la Base de Datos para el SIN al año 2013, utilizada para los estudios eléctricos realizados en el presente Plan de Expansión. Esta base de datos se encuentra organizada con las características de todos los componentes del Sistema de Transmisión y las características técnicas de los equipamientos de generadores, distribuidores y grandes clientes conectados al sistema principal de transmisión.

A continuación, un mapa de Panamá mostrando la ubicación aproximada de las subestaciones de ETESA, el recorrido de las líneas de transmisión y ubicación de las distintas centrales de generación.

1296



Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

1297

3.2 ESQUEMAS DE CONTROL DE EMERGENCIA

El esquema de control de emergencia utilizado en el sistema de transmisión es el de desligue de carga. Existen cuatro esquemas que son: baja frecuencia, bajo voltaje, pérdida de generación (Bayano) y pérdida del transformador T3 de S/E Panamá.

En la actualidad es aceptado que, en condiciones normales de operación, la frecuencia oscile entre 59.9 Hz y 61 Hz y que, para condiciones de contingencia sencilla, se oscile en un rango que deberá mantenerse entre 58.9 Hz y 61 Hz. Finalmente, en condiciones de post-falla, la frecuencia podrá oscilar en un rango de ±1.0%. La duración de las oscilaciones por debajo de este límite estará determinada por las frecuencias de operación admisibles por las turbinas de vapor conectadas al sistema.

En cuanto al control de voltaje, las subestaciones del SIN deben presentar voltajes dentro del rango establecido en el Reglamento de Trasmisión, el cual corresponde a +/- 5% del voltaje nominal en condiciones de operación normal. Durante la ocurrencia de una contingencia simple, el voltaje deberá permanecer dentro del rango de +/- 10% del Voltaje nominal y finalmente en estado de post-contingencia, una vez que el sistema se haya estabilizado en su nueva condición de operación, se acepta que el voltaje en todas las barras del SIN operen dentro del +/- 7% del voltaje nominal.

Para la evaluación del desempeño dinámico del sistema (estabilidad transitoria), los generadores que operan en el SIN, deberán mantenerse en sincronismo ante la ocurrencia de una falla trifásica despejada en 4 ciclos mediante la apertura del o los interruptores correspondientes, y su comportamiento deberá ser amortiguado.

En las Tablas 3-4 a 3-7 a continuación se presentan los valores actualmente utilizados en los esquemas de control de emergencias:

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 1298

ESQUEMA DE DESCONEXION DE CARGA POR BAJA FRECUENCIA

ESCALÓN	FRECUENCIA (HZ)	AGENTE	SUBESTACIÓN	CIRCUITO	AMPERAJE (Amp.)	CARGA (MVA)	CARGA (MW)	TOTAL (MW)	PORCENTAJE (%)
1	59.30	EDEMET	San Francisco	2-03	406.0	9.71	9.23	43.53	3.00%
		EDEMET	El Torno	16-11	376.0	8.99	8.82		
		EDEMET	Locería	4-89	234.0	5.60	5.30		
		EDEMET	Centro Bancario	CEB-04	126.0	3.02	2.78		
		ENSA	Chilibre	7-87	152.0	3.63	3.54		
		ENSA	France Field	15-1	336.0	8.01	7.47		
		ENSA	Tinajitas	TIN-4	284.0	6.78	6.39		
2	59.10	EDEMET	San Francisco	2-16	335.0	8.00	7.53	44.03	3.00%
		EDEMET	Locería	4-83	207.0	4.95	4.86		
		EDEMET	Marañón	6-54	370.0	8.84	8.22		
		EDEMET	Centro Bancario	CEB-03	259.0	6.20	5.84		
		ENSA	Santa María	5-96	190.0	4.53	4.25		
		ENSA	France Field	15-2	335.0	8.00	7.07		
		ENSA	Tinajitas	TIN-3	277.0	6.61	6.26		
	58.90	Apertura de la línea 230-25							
		Apertura de la línea 230-21							
		Apertura de la línea 230-10							
3	58.75	EDEMET	Locería	4-81	254.0	6.08	5.89	47.50	3.00%
		EDEMET	Locería	4-32	249.0	5.94	5.46		
		EDEMET	Locería	4-35	347.0	8.29	7.70		
		EDEMET	Locería	4-88	257.0	6.14	5.82		
		ENSA	France Field	15-3	229.0	5.47	5.08		
		ENSA	Calzada Larga	CL-130	248.0	5.93	5.64		
		ENSA	Monte Oscuro	3-109	304.0	7.35	7.07		
		ENSA	Bahía Las Minas	10-2	215.0	5.14	4.84		
4	58.65	EDEMET	Locería	4-25	304.0	7.27	6.68	141.67	10.00%
		EDEMET	Locería	4-31	296.0	7.07	6.49		
		EDEMET	Locería	4-80	291.0	6.95	6.47		
		EDEMET	Locería	4-28	254.0	6.07	5.87		
		EDEMET	Locería	4-84	258.0	6.16	5.79		
		EDEMET	Locería	4-85	181.0	4.33	4.13		
		EDEMET	Locería	4-90	353.0	8.43	7.98		
		EDEMET	Locería	4-30	354.0	9.00	8.39		
		EDEMET	El Torno	16-14	404.0	9.66	9.56		
		EDEMET	Marañón	6-63	292.0	6.99	6.83		
		EDEMET	San Francisco	2-23	339.0	8.11	7.59		
		EDEMET	Arraiján	19-3	426.0	10.18	9.99		
		ENSA	Chilibre	7-60	128.0	3.06	2.97		
		ENSA	Tinajitas	TIN-8	279.0	6.67	5.17		
		ENSA	Tinajitas	TIN-7	192.0	4.58	4.33		
		ENSA	Tinajitas	TIN-6	198.0	4.71	4.49		
		ENSA	Tinajitas	TIN-1	326.0	7.79	7.29		
		ENSA	Tinajitas	TIN-5	285.0	6.82	5.63		
		ENSA	Monte Oscuro	3-113	232.0	5.53	5.30		
		ENSA	France Field	15-4	242.0	5.78	5.39		
		ENSA	Tocumen	TOC-8	247.0	5.90	5.51		
		ENSA	Tocumen	TOC-3	464.0	11.08	9.82		
5	58.40	EDEMET	Marañón	6-53	353.0	8.44	7.81	46.08	3.00%
		EDEMET	Arraiján	19-2	300.0	7.16	6.88		
		EDEMET	El Torno	16-13	390.0	9.32	9.12		
		EDEMET	Centro Bancario	CEB-01	133.0	3.18	3.02		
		ENSA	Cerro Viento	8-76	199.0	4.74	4.34		
		ENSA	Chilibre	7-56	128.0	3.06	2.75		
		ENSA	Santa María	5-45	282.0	6.72	6.52		
		ENSA	Tocumen	TOC-6	245.0	5.84	5.64		
				TOTAL				322.81	22.00%

NOTAS: **DATOS DE EDEMET ACTUALIZADOS AL 15 DE ABRIL DE 2013.**
DATOS DE ENSA ACTUALIZADOS AL 15 DE ABRIL DE 2013
LOS TIEMPOS DE DETECCIÓN DE LOS RELEVADORES ES DE 100 MILISEGUNDOS
LAS INTERCONEXIONES TIENES UMBRAL DE 1 SEGUNDO

Tabla 3-4 Esquema de Desconexión de Carga por Baja Frecuencia

1299

ETAPA	VOLTAJE (KV) (Ref. 115 KV)	TIEMPO DE DESCONEXIÓN CICLOS	APORTE REQUERIDO (MW)	AGENTE	SUBESTACIÓN	CIRCUITO	CARGA MW	CARGA MVAR
1	105	30	35	EDEMET	MARAÑÓN	6-47	6.04	2.01
						6-50	3.15	1.13
						6-51	6.56	2.43
						6-52	5.68	1.95
						6-55	3.09	1.26
						6-58	3.00	1.06
						6-60	8.03	3.13
						TOTAL	**35.55**	**12.97**
2	105	54	20	ELEKTRA	CERRO VIENTO	8-61	2.46	0.74
						8-62	2.50	1.02
						8-63	5.38	1.82
						8-64	6.11	2.00
						8-65	5.39	1.52
						TOTAL	**21.84**	**7.11**
3	105	180	25	EDEMET	SAN FRANCISCO	2-11	5.43	1.77
						2-15	6.67	2.22
						2-20	5.15	1.68
						2-22	8.88	2.63
						TOTAL	**26.13**	**8.30**
						GRAN TOTAL	**83.52**	**28.38**

NOTAS: DATOS DE EDEMET ACTUALIZADOS AL 28 DE MAYO DE 2010
DATOS DE ELEKTRA ACTUALIZADOS AL 22 DE MAYO DE 2007

Tabla 3-5 Esquema de Desconexión de Carga por Bajo Voltaje

AGENTE	SUBESTACIÓN	APORTE REQUERIDO (MW)	CIRCUITO	CARGA MW	CARGA MVAR
ELEKTRA	MONTE OSCURO	40	3-101	5.71	1.71
			3-102	4.41	1.43
			3-103	1.67	0.71
			3-104	4.90	1.65
			3-105	5.87	1.92
			3-106	5.49	2.26
			3-107	6.37	2.61
			3-110	1.91	0.88
			3-111	6.63	1.97
TOTAL				**42.96**	**15.13**

NOTAS: DATOS DE ELEKTRA ACTUALIZADOS AL 30 DE NOVIEMBRE DE 2006

Tabla 3-6 Esquema de Desconexión de Carga por Pérdida de Generación – Bayano

1300

ESCALÓN	APORTE EXIGIDO (MW)	SUBESTACIÓN	CIRCUITO	AMPERAJE (Amp.)	CARGA (MVA)	CARGA (MW)	TOTAL (MW)
1	20.00	San Francisco	2-05	335.0	8.00	7.66	26.85
		San Francisco	2-06	224.0	5.35	5.18	
		San Francisco	2-20	226.0	5.41	5.15	
		San Francisco	2-18	202.0	4.83	4.35	
		San Francisco	2-10	200.0	4.77	4.51	
2	40.00	Centro Bancario	CEB-08	300.0	7.18	6.64	36.27
		Centro Bancario	CEB-09	147.0	3.51	3.33	
		Centro Bancario	CEB-10	369.0	8.81	8.23	
		Centro Bancario	CEB-11	2.0	0.05	0.03	
		Centro Bancario	CEB-12	134.0	3.21	2.92	
		Centro Bancario	CEB-13	350.0	8.36	7.71	
		Centro Bancario	CEB-14	330.0	7.89	7.41	
3	50.00	Locería	4-28	268.0	6.41	6.18	51.79
		Locería	4-29	390.0	9.33	8.57	
		Locería	4-30	331.0	7.91	7.39	
		San Francisco	2-15	294.0	7.03	6.67	
		San Francisco	2-14	66.0	1.58	1.51	
		San Francisco	2-11	239.0	5.71	5.43	
		San Francisco	2-22	387.0	9.26	8.88	
		San Francisco	2-21	61.0	1.46	1.46	
		San Francisco	2-08	252.0	6.02	5.70	
4	50.00	Locería	4-31	371.0	8.87	8.10	51.21
		Locería	4-87	147.0	3.51	3.26	
		Locería	4-34	150.0	3.58	3.33	
		Locería	4-35	308.0	7.36	6.82	
		Locería	4-89	242.0	5.78	5.51	
		Locería	4-90	187.0	4.46	4.03	
		Locería	4-32	333.0	7.95	7.39	
		Locería	4-33	315.0	7.53	6.65	
		Locería	4-81	267.0	6.39	6.12	
5	50.00	Marañóm	6-53	271.0	6.48	6.10	50.96
		Marañóm	6-54	343.0	8.19	7.65	
		Marañóm	6-52	251.0	6.01	5.68	
		Locería	4-84	286.0	6.84	6.45	
		Locería	4-85	103.0	2.45	2.28	
		Locería	4-80	277.0	6.63	6.18	
		Locería	4-83	160.0	3.82	3.60	
		Locería	4-82	382.0	9.13	8.64	
		Marañóm	6-57	193.0	4.61	4.38	

Tabla 3-7 Esquema de Desconexión de Carga por Pérdida del Transformador T3 de S/E Panamá

1301

CAPÍTULO 4: CRITERIOS TÉCNICOS

El Sistema Interconectado Nacional debe cumplir con diferentes normas establecidas tanto en el Reglamento de Transmisión, como en el Reglamento de Operación. En el Título VI: Normas de Diseño del Sistema de Transmisión del "Reglamento de Transmisión" se tiene lo siguiente:

NIVELES DE TENSIÓN

ESTADO ESTABLE

En condiciones de estado estable de operación, los prestadores del Servicio Público de Transmisión, deberán asegurar las siguientes variaciones porcentuales de tensión respecto al valor nominal, en cada punto de interconexión del Sistema Principal de Transmisión para las empresas distribuidoras y grandes clientes conectados al Sistema Principal de Transmisión:

Nivel de Tensión	Vigencia de la norma:	
	Período 4 A partir del 1 de julio del 2003 hasta el 31 de diciembre de 2004	Período 5 A partir del 1 de mayo de 2005
115 kV	± 5.0 %	± 5.0 %
230 kV	± 3.0 %	± 5.0 %

CONTINGENCIA

Con posterioridad a la ocurrencia de una contingencia simple en el Sistema Principal de Transmisión y una vez que el sistema alcanzó su operación en estado estacionario, los que prestan el Servicio de Transmisión deberán asegurar las siguientes variaciones porcentuales de tensión respecto al valor nominal, en cada punto de interconexión del Sistema Principal de Transmisión para las empresas distribuidoras y grandes clientes conectados al Sistema Principal de Transmisión:

Nivel de Tensión	Vigencia de la norma:	
	Período 4 A partir del 1 de julio del 2003 hasta el 31 de diciembre de 2004	Período 5 A partir del 1 de mayo de 2005
115 kV	± 7.0 %	± 7.0 %
230 kV	± 5.0 %	± 7.0 %

1302

Se entiende por contingencia simple a aquella falla que afecte un solo elemento serie del Sistema Principal de Transmisión.

Con posterioridad a la ocurrencia de cualquier contingencia en el Sistema Principal de Transmisión, los que prestan el Servicio de Transmisión, deberán asegurar en cada punto de interconexión del Sistema Principal de Transmisión de las empresas distribuidoras y grandes clientes conectados al Sistema Principal de Transmisión que los niveles de tensión no superarán el 20 % de la tensión nominal, ni serán inferiores al 85 % de la misma. Estos niveles no podrán tener una duración mayor que un minuto contado a partir de la contingencia.

CRITERIO DE CARGABILIDAD EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Las capacidades de las líneas de transmisión deben cumplir con las normas publicadas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) en el Reglamento de Operación, Tomo II, Manual de Operación y Mantenimiento.

MOM.1.40 Criterio de Cargabilidad Normal en líneas. Las líneas de transmisión no deberán operarse a más del 100% de su capacidad de transporte según diseño para la operación normal del sistema. Por criterios de seguridad de áreas o estabilidad, debidamente justificados con estudios de red, se podrá establecer un límite menor.

MOM.1.41 Criterio de Cargabilidad en emergencia en líneas. En condiciones de emergencia las líneas podrán ser sobrecargadas por periodos máximos de quince (15) minutos. Se permite que los conductores operen a una temperatura máxima de 90°C pero limitada a un tiempo total de 300 horas durante su vida útil.

CRITERIOS ADICIONALES

Adicionalmente, para los efectos del estudio, se considerará que los demás elementos del SIN cumplen con las premisas básicas de operación establecidas en el Capítulo VII.2: OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS DEL SERVICIO DE TRANSMISIÓN EN RELACIÓN A LA CALIDAD DE SERVICIO, del REGLAMENTO DE TRASMISIÓN, entre las que se tiene la del Control de Potencia Reactiva, que establece que:

Las empresas de distribución eléctrica y los grandes clientes conectados al Sistema Principal de Transmisión, deberán mantener en sus puntos de interconexión con el Sistema Principal de Transmisión y el lado de 34.5 KV de los transformadores en los casos que correspondiere, con el fin de minimizar el transporte de potencia reactiva por el Sistema de Transmisión, los siguientes “valores tolerados” del factor de potencia promedio en intervalos de 15 minutos, en los estados estables de operación normal y de contingencia simple:

1303

HORARIO	Vigencia de la norma:		
	Período 2 A partir del 1 de enero de 2003 hasta el 30 de abril de 2005	Período 3 A partir del 1 de mayo de 2005 hasta el 31 de diciembre de 2006	Período 4 A partir del 1 de enero de 2007
Horas de Valle Nocturno de: 10:00 p.m. a 5:00 a.m.	en 0.90(-)	Dentro del rango de 0.90(-) a 0.97(-)	Dentro del rango de 0.90(-) a 0.98(-)
Resto del día	Dentro del rango de 0.97(-) a 0.90(+)	Dentro del rango de 0.97(-) a 1,00(-)	Dentro del rango de 0.97(-) a 1,00(-)

Nota: 0.XX(-) indica un factor de potencia atrasado (inductivo).
0.YY(+) indica un factor de potencia adelantado (capacitivo).

Las empresas generadoras deberán operar sus centrales dentro de los límites fijados por sus curvas de capacidad, a los efectos de suministrar o absorber la potencia reactiva que resulte de una correcta y óptima operación del sistema eléctrico. Las empresas generadoras están obligadas a cumplir con los siguientes requerimientos:

a) Entregar en forma permanente, hasta el noventa por ciento (90%) del límite de potencia reactiva inductiva o capacitiva, en cualquier punto de operación que esté dentro de las características técnicas de la máquina dadas por la Curva de Capacidad para la máxima presión de refrigeración.

b) Entregar en forma transitoria, el cien por ciento (100%) durante veinte (20) minutos continuos, con intervalos de cuarenta (40) minutos.

c) Mantener la tensión en barras que le solicite el Centro Nacional de Despacho, dentro de su zona de influencia de acuerdo a la normativa vigente.

d) El no cumplimiento de estas prestaciones significará la aplicación de un recargo de acuerdo a la metodología descrita en el presente Reglamento.

Se proponen entonces criterios básicos para la operación del sistema, diferenciados por estado estacionario y estabilidad. Para establecer estos criterios técnicos se ha tomado como referencia lo establecido en el Reglamento de Transmisión.

ESTADO ESTACIONARIO

1. La tensión en barras, para cada punto de interconexión del Sistema Principal de Transmisión para la empresas distribuidoras y grandes clientes, no debe ser inferior al 95%, ni superior a 105% del valor nominal de operación.

1304

2. Con posterioridad a la ocurrencia de una contingencia simple en el Sistema Principal de Transmisión y una vez que el sistema alcanzó su operación en estado estacionario, en cada punto de interconexión del Sistema Principal de Transmisión de las empresas distribuidora y grandes clientes, la tensión no debe ser inferior al 93%, ni superior a 107% del valor nominal de operación.

3. Con posterioridad a la ocurrencia de cualquier contingencia en el Sistema Principal de Transmisión, se deberá asegurar en cada punto de interconexión del Sistema Principal de Transmisión de las empresas distribuidora y grandes clientes, que la tensión no debe ser inferior al 85%, ni superior a 120% del valor nominal de operación, con una duración de un minuto contado a partir de la contingencia.

4. La tensión máxima permitida en el extremo abierto de las líneas (Efecto Ferranti) será de 1.15 p.u.

5. No se permiten sobrecargas en las líneas ni en los transformadores. La cargabilidad de los transformadores se determina por su capacidad máxima nominal en MVA.

ESTABILIDAD

El sistema debe permanecer estable bajo una falla trifásica a tierra en uno de los circuitos del Sistema de Transmisión; con despeje de la falla por operación normal en interruptores de 230 KV en 66 mseg (4 ciclos), y en interruptores de 115 KV en 150 mseg (9 ciclos) de la protección principal.

1. Una vez despejada la falla, la tensión no debe permanecer por debajo de 0.8 p.u. por más de 500 ms.

2. Después de la contingencia sencilla, en el nuevo punto de equilibrio, las tensiones en las barras del Sistema de Transmisión deben estar en el rango de 0.93 a 1.07 p.u.

3. Las oscilaciones de ángulos de rotor, flujos de potencia y tensiones del sistema, deberán ser amortiguadas.

4. No se permiten valores de frecuencia inferiores a 58.0 Hz ni mayores a 62 Hz durante los eventos transitorios. La consideración de 58.0 Hz se debe a que las Maquinas Térmicas del SIN están configuradas en este valor.

5. En caso de contingencia en una de las líneas, se permite la sobrecarga en las demás líneas del sistema hasta 15 minutos para permitir re-despacho que alivie estas sobrecargas.

1305

6. Al conectar o desconectar bancos de condensadores y/o reactores, el cambio de la tensión en el transitorio, deberá ser inferior a 5% de la tensión nominal de la barra donde se ubica la compensación.

7. La generación o absorción de potencia reactiva de las unidades de generación podrá transitoriamente exceder los límites de capacidad de régimen permanente hasta un máximo de 30 segundos de ocurrida la contingencia. El objetivo es evitar sobrecargas sostenidas que puedan sacar de operación las unidades de generación.

1306

CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA

La metodología para obtener el cronograma de expansión del sistema de transmisión panameño se fundamenta en la utilización sistemática de cuatro herramientas computacionales:

1. El modelo de optimización de expansión de generación OPTGEN/SDDP.
2. El modelo de despacho hidro-térmico estocástico SDDP.
3. El modelo para planificación de redes de transmisión NETPLAN-OPTNET.
4. El modelo de análisis de sistemas eléctricos de potencia PSS/E.

El primer paso de la metodología es obtener un plan de generación optimizado de mínimo costo para poder cumplir con los requerimientos de demanda a lo largo del periodo de análisis; para esto se utiliza el modelo OPTGEN/SDDP. El segundo paso para evaluación de la expansión es obtener un conjunto representativo de escenarios de generación que abarque tanto los generadores hidroeléctricos, como también los térmicos. Para cumplir con este paso se utiliza el modelo de despacho SDDP (modelo actualmente utilizado para evaluación de la planificación de la operación del sistema) modelando la demanda en nodo único, es decir, sin considerar – para efecto del cálculo del despacho – las restricciones del sistema de transmisión. Como resultado, se obtiene un conjunto representativo de despachos de los generadores que se dice ideal respecto a la red de transmisión, pues sería el despacho que se utilizaría si el sistema de transmisión no impone ninguna restricción.

En el tercer paso se considera el sistema de transmisión y los despachos “ideales” que se produjeron en el paso anterior. Por lo tanto, se utiliza el modelo de planificación de redes de transmisión (NETPLAN-OPTNET) tomando en consideración la red existente, como también las modificaciones de carácter obligatorio (corto plazo). Este es el paso principal de la metodología pues es en donde se determina efectivamente el plan de expansión de largo plazo.

En el cuarto paso, la metodología para evaluación de los circuitos y equipos cuya entrada en operación se supone necesaria, es decir, que están indicados en el plan de expansión de largo plazo, consiste en hacer un análisis del sistema de transmisión para verificar si existen violaciones importantes. Para tal verificación se utiliza el modelo de análisis de redes PSS/E. Para este paso, se debe tomar en consideración las fallas seleccionadas de los circuitos de ETESA para garantizar que el sistema de transmisión resultante esté protegido contra las contingencias de estos circuitos.

Finalmente, el quinto paso, consiste en evaluar el valor esperado del costo operativo considerando el plan de expansión resultante del paso anterior y, de esta forma, obtener los beneficios asociados a las inversiones definidas en el paso anterior. Para la evaluación del valor esperado de costo operativo se utiliza el modelo de despacho SDDP, sin embargo, ahora se modela la red de transmisión. Además de los beneficios del plan de expansión conjunto, también se calculan los beneficios asociados a cada nuevo proyecto de expansión, justificando o no, su construcción.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1307

La figura a continuación presenta un resumen de la metodología utilizada para la evaluación de la expansión del sistema de transmisión.

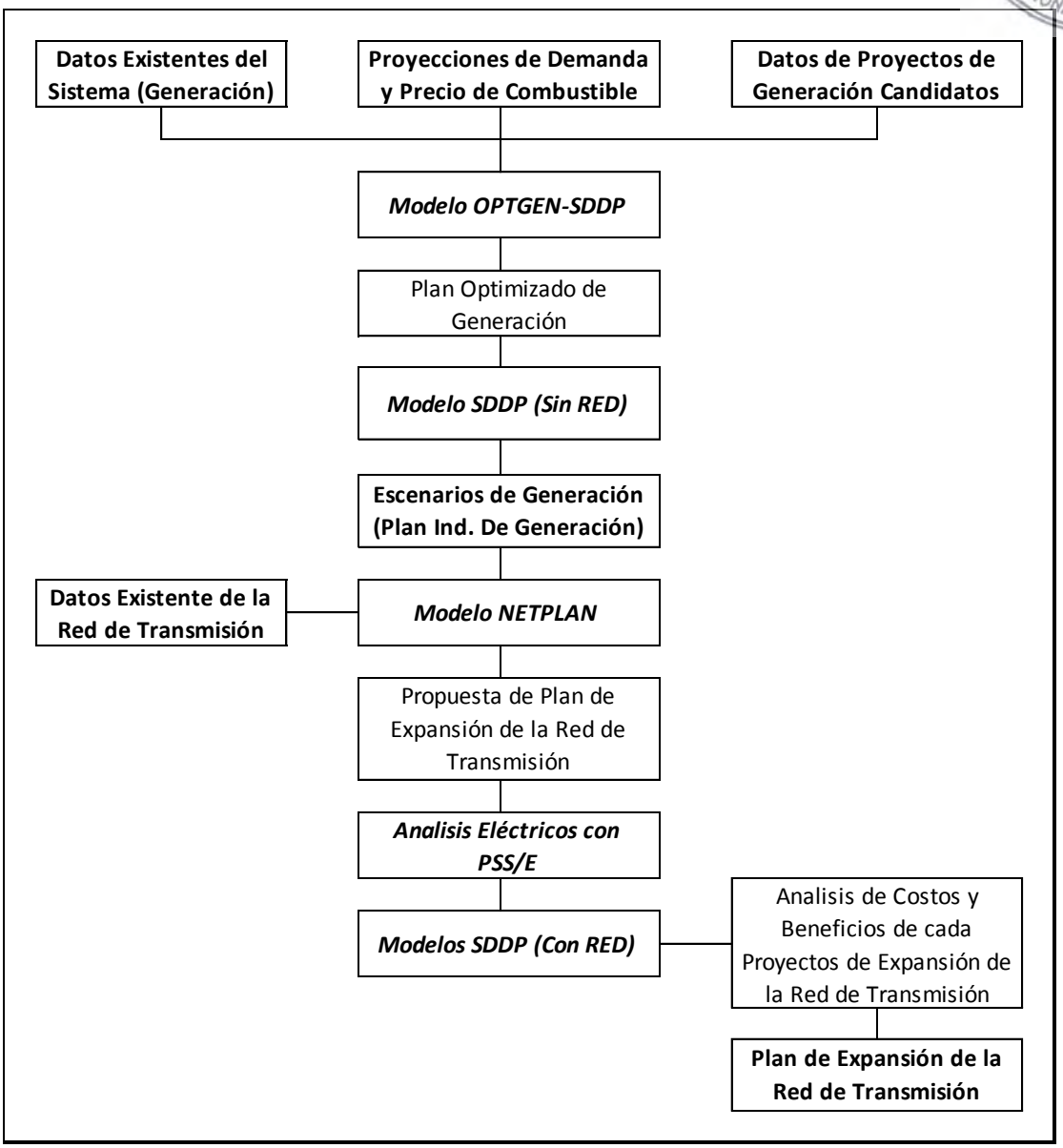


Figura 5.1: Metodología para los Estudios de Largo Plazo

1308

CAPÍTULO 6: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO

Se realizaron los análisis del sistema de transmisión de corto plazo, años 2013 – 2016 para el Escenario de Generación Regional Hidro-Térmico con Gas Natural y Carbón con proyección de Demanda Media (REGMHTGNC13), considerado el escenario base. Se toman en cuenta para estos análisis los proyectos que deben entrar en operación en el corto plazo. De igual forma, se consideran las bases de datos actualizadas de los sistemas eléctricos de los países del Mercado Eléctrico Regional (MER).

Los análisis eléctricos desarrollados se realizaron utilizando la herramienta Power System Simulator for Engineering (PSS/E^{TM}) de SIEMENS, y consisten en estudios de flujo de potencia, corto circuito y estabilidad transitoria, para la propuesta de expansión presentada por ETESA, y los resultados de los mismos se encuentran en los Anexos III-3 (Flujo de Potencia), III-4 (Cortocircuito) y III-5 (Estabilidad Transitoria). Cabe mencionar que al desarrollar el Plan de Expansión, no se ha considerado la Interconexión con Colombia ya que se ha pospuesto la fecha de entrada en operación de este proyecto. En los próximos planes de expansión se actualizará esta información, cuando se definan las fechas del mismo.

1309

CONSIDERACIONES:

Los análisis eléctricos presentados en el presente capítulo toman en cuenta los siguientes aspectos:

DEMANDA

- El pronóstico de demanda modelado para los análisis eléctricos, se presenta en los Estudios Básicos (Tomo I del PESIN) y corresponde a la proyección de demanda con crecimiento medio o moderado. La distribución de la carga por barras y participante consumidor, se realiza con base a información entregada por los distribuidores y al informe indicativo de demandas elaborado por el CND (diciembre 2012).

GENERACIÓN

- Se utiliza el "Caso Base" presentado en el Plan Indicativo de Generación 2013 (Tomo II del PESIN), el cual se ha denominado "Generación Regional Hidro-Térmico con Gas Natural y Carbón con proyección de Demanda Media (REGMHTGNC13)". Lo anterior quiere decir que las fechas de entrada de los diferentes proyectos de generación se referencian a dicho documento.

TRANSMISIÓN

- En el Anexo III-12 se muestran los modelos dinámicos para las unidades de generación, excitadores, gobernadores y estabilizadores, modelados en la Base de Datos de ETESA 2013 y que son utilizados en los estudios de estabilidad dinámica y flujos de carga (soluciones bajo respuesta de gobernadores). En este anexo se muestran detalles de diagramas de bloques y parámetros utilizados para modelar la respuesta de los generadores.
- Las fechas de entrada de los diferentes refuerzos al Sistema Principal de Transmisión (SPT), han sido actualizadas en la presente revisión al Plan de Transmisión y verificadas por la Gerencia de Proyectos de ETESA.

1310

6.1 ANÁLISIS DEL AÑO 2013

6.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Los análisis se inician a partir del periodo lluvioso del año 2013, y se considera el sistema del año actual con la entrada en operación de los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
MARZO	Mendre 2	8
MARZO	Las Perlas Norte	10
MAYO	Las Perlas Sur	10
JUNIO	Sarigua	2.4
AGOSTO	San Lorenzo	8.4
DICIEMBRE	Monte Lirio	49.95
DICIEMBRE	Pando	33.3
TOTAL		**122.05**

Las fechas de ingreso de las plantas de generación al sistema responden a las mostradas en el Plan de Expansión de Generación 2013, entregado a la ASEP en junio del presente año. De los proyectos mostrados se debe considerar que Las Perlas Norte se encuentra en operación desde junio de 2013, y los proyectos Mendre 2 y Las Perlas Sur, están en pruebas, al momento de redactar este Plan.

El Sistema Principal de Transmisión cuenta con las siguientes expansiones:

- Adición de autotransformador T3 S/E Chorrera 230/115/34.5 KV, 100/80/60 MVA y autotransformador T3 en S/E Llano Sánchez 230/115/34.5 KV 100/80/60 MVA.
- Repotenciación de los circuitos Panamá-Panamá II (230-1C/2B) - capacidad de 350 MVA/CTO como mínimo. El primero ya está repotenciado y el segundo estaría para marzo del año 2014.
- Aumento en la capacidad de transmisión de los circuitos Mata de Nance-Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a 247 MVA/CTO.
- S/E El Coco, seccionando los circuitos 230-12/13 (Llano Sánchez-Panamá II), el cual será el punto de conexión del proyecto Eólico.
- S/E Dominical, seccionando el circuito 230-25 (SIEPAC) el cual será el punto de conexión de los P.H. El Alto, Pando y Monte Lirio.
- Nueva S/E 24 de Diciembre de ENSA, seccionando el circuito Panamá II - Bayano (230-2A).

1311

El orden de mérito establecido para el despacho de las plantas durante el periodo lluvioso del año 2013, se muestra a continuación:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA LLUVIOSA 2013 DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	BLM-CARBON
3	Fortuna
4	Miraflores G9
5	Miraflores G10
6	Bayano
7	Pacora
8	Panam
9	Miraflores G6
10	Cativá
11	El Giral II
12	El Giral
13	Miraflores G5
14	Miraflores G4
15	TCO Ciclo
16	BLM Ciclo
17	Miraflores G3
18	BLM G8
19	BLM G5
20	TCO G1
21	TCO G2
22	BLM G6
23	PAN G2
24	PAN G1
25	Miraflores G2
26	Miraflores G1

1312

6.1.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

6.1.2.1 OPERACION NORMAL

DEMANDA MÁXIMA:

En el sistema actual, año 2013 en condiciones de demanda máxima de época de invierno, no es posible despachar el sistema siguiendo el orden de mérito arriba indicado, que corresponde a un despacho económico, ya que se presentaría un **déficit de potencia reactiva en el sistema**, teniendo como consecuencia perfiles de voltajes inapropiados para los principales nodos a nivel de 230 KV y 115 KV debido a que la mayoría de la generación despachada provendría del occidente del país, por tratarse de generación hidráulica de pasada.

Por los motivos antes mencionados, se despacha generación obligada, con el objetivo de operar el sistema bajo los criterios de calidad y seguridad nombrados en el Reglamento de Transmisión.

Se disminuye la generación en las centrales de pasada, dejándoles al 80% (a excepción de Changuinola, que opera al 85% y mini Chan al 95%) y no ingresa al despacho la central hidroeléctrica Fortuna, la cual ha quedado desplazada por las restricciones ya mencionadas. Se despachan, de manera obligada, las unidades 6, 9 y 10 de Miraflores, y las centrales Pacora, Panam y Cativá. También se despachan las 3 unidades de la central Bayano.

Con el re-despacho mencionado, se mejora el perfil de voltajes, cumpliendo con los criterios de calidad y seguridad del Reglamento de Transmisión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, ante contingencias. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia.

DEMANDA MÍNIMA:

La demanda corresponde al 55% de la demanda máxima. Salen del despacho las centrales térmicas de Cativá, Panam, Pacora y las unidades 6, 9 y 10 de Miraflores.

Debido a que en la demanda máxima se despacha BLM Carbón, esta central permanece en línea durante las horas de demanda mínima.

En estado estable el sistema opera de manera segura, sin violaciones a los criterios de seguridad y calidad.

1313

6.1.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS

Se realizaron pruebas de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 en la operación del sistema. En este Plan de Expansión, se ha utilizado la función ACCC del PSS/E para simular todas las contingencias que se decida considerar y para nuestro caso se ha simulado todas las contingencias sencillas posible sobre la red de 230 KV y 115 KV. También se ha simulado disparos en centrales de mayor capacidad y en unidades de generación.

En demanda mínima se encontraron problemas de estabilidad de tensión para la región capital del SIN debido a que no se tiene prácticamente generación en este sector. Lo anterior se evidencia al evaluar el criterio de confiabilidad N-1, para las contingencias El Coco-Panamá II (cualquier circuito), Llano Sánchez-Chorrera y el disparo de la central de carbón en Bahía las Minas, las cuales no logran la solución a los flujos de potencia. Debido a lo anterior, es necesario despachar a Bayano de manera tal que en caso de ocurrir alguna de las contingencias nombradas, se cuente con alguna central en la región capital que brinde el soporte de estabilidad que necesita el SIN durante las horas de demanda mínima.

Finalmente se determina que es necesario despachar 3 unidades de Bayano a potencia mínima para superar la contingencia en Bahía las Minas (disparo de la central de carbón), y con ello se desplaza generación hidroeléctrica de pasada.

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo III-3, donde se aprecia que, bajo el re-despacho realizado, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión. Adicional, se ha verificado el cumplimiento del criterio N-1 para las contingencias citadas.

6.1.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realizaron análisis de estabilidad transitoria para fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema, obteniéndose los resultados de la frecuencia en la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo III-5 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o

1314

termoeléctrica. En el Anexo III-12 se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/E™.

6.1.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

6.2 ANÁLISIS DEL AÑO 2014

6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el **periodo seco del año 2014** se parte del escenario desarrollado para el año 2013 y de manera adicional se considera el ingreso de los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
ENERO	La Huaca	5.05
ENERO	Rosa de los Vientos	100.00
ENERO	Marañón	17.50
ENERO	Nuevo Chagres	62.50
ENERO	Portobelo	40.00
MARZO	San Andrés	10.00
TOTAL		**235.05**

Las fechas de ingreso de las plantas de generación al sistema responden a las mostradas en el Plan de Expansión de Generación 2013.

Los proyectos “La Rosa de los Vientos”, “Marañón”, “Nuevo Chagre” y “Portobelo” son parques eólicos, los cuales se conectarán en la S/E El Coco y administrados por Unión Eólica Panameña S.A.

También se da el retiro de las unidades de generación 3 y 4 en la C.T. Miraflores y de las turbinas de gas en la S/E Panamá (Operadas por la estatal EGESA).

El orden de mérito establecido para el despacho de las plantas durante el periodo seco del año 2014, se muestra a continuación:

1315

ORDEN DE MÉRITO EPOCA SECA 2014	
DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	BLM Carbón
4	Miraflores G9
5	Miraflores G10
6	Pacora
7	Panam
8	Miraflores G6
9	Fortuna
10	Cativá
11	Bayano
12	El Giral II
13	El Giral
14	TCO Ciclo
15	BLM Ciclo
16	BLM G8
17	BLM 5 - JB
18	Miraflores G5
19	TCO G1
20	TCO G2
21	BLM 6 - JB
22	Miraflores G1
23	Miraflores G2

Para este mismo periodo, se reportan los siguientes refuerzos en la red de transmisión:

- T4 en S/E Panamá (230/115/13.8 KV).
- Doble circuito Panamá II – Santa Rita, operado inicialmente a nivel de 115 KV.
- Aumento en la capacidad de los bancos capacitivos existentes en S/E Panamá en 50 MVAR para un total de 120 MVAR a nivel de 115 KV
- Adición de 120 MVAR en S/E Panamá II a nivel de 230 KV.

1316

Para el periodo lluvioso, ingresan al sistema los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
JULIO	El Alto	69.48
JULIO	El Síndigo	10.00
JULIO	Santa María 82	25.60
AGOSTO	Bonyic	31.86
SEPTIEMBRE	Bajo Frío	56.00
TOTAL		**192.94**

Nuevamente se recuerda que las fechas mostradas responden a información suministrada en el Plan Indicativo de Generación 2013. Como podemos observar, sólo se instala generación hidroeléctrica de tipo filo de agua ubicada geográficamente al occidente del País, significando una mayor exigencia al Sistema Principal de Transmisión. El P.H. Bajo Frio se compone de dos centrales de generación: “La Potra” y “Salsipuedes” que en conjunto suman la capacidad instalada de 56 MW.

A continuación se muestra el orden de despacho al cual responderán las unidades de generación para el escenario durante el periodo lluvioso del año 2014:

1317

ORDEN DE MÉRITO EPOCA LLUVIOSA 2014	
DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	Fortuna
4	BLM Carbón
5	Bayano
6	Miraflores G9
7	Miraflores G10
8	Pacora
9	Panam
10	Miraflores G6
11	Cativá
12	El Giral II
13	El Giral
14	TCO Ciclo
15	BLM Ciclo
16	BLM G8
17	BLM 5 - JB
18	Miraflores G5
19	TCO 1
20	TCO 2
21	BLM 6 - JB
22	Miraflores G2
23	Miraflores G1

Para el periodo lluvioso del año 2014, ingresan a la red de transmisión los siguientes refuerzos:

- Aumento en la capacidad de los circuitos 230-5B y 230-6B (Mata de Nance-Veladero) a 350 MVA en estado normal y 450 MVA en estado de emergencia.
- Nueva S/E El Higo, seccionando ambos circuitos de Llano Sánchez-Chorrera (230-3B/4B).
- T2 en S/E Boquerón III (230/34.5 KV).

El punto de conexión de la central RP-490 cambia del T1 en S/E Boquerón III al T2 de esta misma subestación. Se adiciona un interruptor de amarre entre las barras de 34.5 KV de la S/E Boquerón III en la posición en donde se encontraba conectado RP-490.

1318

6.2.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

6.2.2.1 OPERACION NORMAL

EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% de su capacidad instalada. Se debe resaltar que para este periodo ingresan las centrales eólicas: Rosa de los Vientos, Marañón, Nuevo Chagre y Portobelo, los cuales se despachan al 75% de su capacidad instalada, modelando con ello el aporte eólico esperado para el periodo seco. Estos parques eólicos se conectan en la S/E El Coco.

Se despacha la central de Carbón en Bahía las Minas, las unidades 9 y 10 en Miraflores, Pacora, Panam, la unidad 6 de Miraflores, Fortuna (3 unidades a 60 MW) y Cativá. Finalmente se despacha Bayano con 2 unidades a 47 MW c/u. Los ciclos combinados de BLM y Termo-Colón no se despachan.

Bajo el despacho descrito no se encuentran restricciones en el Sistema Principal de Transmisión, cumpliéndose el despacho económico. No se reportan sobrecargas ni voltajes fuera del rango permisible, por lo tanto se cumplen los criterios de calidad y seguridad.

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

Salen del despacho las centrales de generación Cativá, Fortuna, Miraflores G6, Panam, Pacora, Miraflores G9 y G10. La central de Carbón permanece en el despacho ya que en el escenario de demanda máxima era requerida (cumpliendo la restricción de costos de arranque de la unidad y tiempos de encendido). Se ha disminuido la generación eólica e hidroeléctrica de pasada. Se saca de línea una unidad de Changuinola, con el fin de recuperar el nivel del embalse.

Bajo condiciones estables, el sistema opera de manera segura, cumpliendo los criterios de calidad y seguridad. No se reportan violaciones a los criterios.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

Para este escenario se encuentra **déficit de reactivo en el SIN** causando el despacho de generación obligada. Por limitaciones de voltajes se ha tenido que despachar 3 unidades de Bayano (cada una en 52 MW), las unidades 9 y 10 en Miraflores, Pacora y Panam. Se desplaza por completo a Fortuna del despacho y se ha disminuido generación de las hidroeléctricas de pasada, como consecuencia de despachar las unidades obligadas.

Las centrales eólicas disminuyen su aporte en el despacho, modelando de esta manera la estacionalidad.

1319

El despacho del reactivo en el SIN se encuentra de la siguiente manera:

- 60 MVAR en S/E Panamá II (230 KV).
- 100 MVAR en S/E Panamá II (115 KV).
- 120 MVAR en S/E Panamá (115 KV).
- 90 MVAR en S/E Llano Sánchez (230 KV).

La limitación de voltaje se encuentra principalmente sobre la zona troncal central del SIN en los nodos de El Higo, Chorrera, los cuales disminuyen su voltaje de despacharse mayor generación hidroeléctrica al occidente y desplazar la obligada. Lo anterior significa que aún es requerido mayor reactivo para poder cumplir con el despacho económico y así eliminar la necesidad de la generación obligada para mantener el voltaje sobre el SPT.

En estado estable y bajo el despacho descrito, no se reportan violaciones a los criterios de calidad y seguridad.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se desplaza del despacho toda la generación térmica a excepción del Carbón en BLM, el cual no puede ser sacado del despacho ya que se encontraba operando en la demanda máxima.

Debido a que la demanda es muy inferior a la capacidad instalada, se ha tenido que disminuir generación eólica e hidroeléctrica de pasada.

Se verifica el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad, encontrando que no existen voltajes fuera de límite (se han desactivado todos los bancos capacitivos e inclusive algunos a nivel de distribución) ni existen elementos en sobrecarga.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo III-3.

6.2.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS

Se realizaron pruebas de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 en la operación del sistema. En este Plan de Expansión, se ha utilizado la función ACCC del PSS/E para simular todas las contingencias que se decida considerar.

Para el periodo de época seca en demanda mínima, se determina que el disparo de la caldera de carbón es la contingencia más crítica (no se obtiene solución a los flujos). Lo anterior es debido a que en periodo de demanda mínima no se cuenta con generación en el centro de carga a excepción de la caldera de carbón en BLM, derivando en una contingencia crítica al momento en que esta sale de línea. Debido a ello, se debe mantener en línea 2 unidades de Bayano al mínimo permisible por la turbina (40 MW c/u), entendiéndose ésta como generación obligada ya que en periodo de demanda mínima Bayano no debe despacharse para que recupere su nivel de embalse.

1320

Se desplazan generadoras hidroeléctricas con mayor capacidad (ya que se asume que cuentan con algo de regulación).

Posterior al re-despacho se realiza el análisis de confiabilidad, sometiendo el escenario a diversas pruebas de contingencias simples, encontrando la solución a todas las contingencias y sin violaciones a los criterios. De lo anterior concluimos que para que el sistema opere de manera segura, se deberá considerar el re-despacho descrito.

Para el periodo lluvioso durante la demanda máxima, realizó un análisis de confiabilidad simulando diversas contingencias simples y algunas que causen un desbalance en la carga-generación. Se encontró que el disparo del circuito Panam-Chorrera (230-11) y de la central BLM Carbón son las contingencias más críticas, debido al aporte de reactivo que despachan ambas centrales. A causa de la no convergencia de la contingencia en BLM Carbón, se disminuye la generación de esta central.

Posterior al re-despacho realizado, se evaluó la convergencia de todas las contingencias realizadas, encontrándose solución a los flujos de potencia mediante la acción de los gobernadores de las unidades en línea, cumpliendo con el criterio de confiabilidad. No se reportan violaciones de voltaje cumpliéndose el criterio de calidad.

Para el periodo lluvioso durante la demanda mínima, al realizar un análisis de contingencia se encuentra la no convergencia de los flujos para las contingencias siguientes:

- Disparo de la unidad 1 (incluye la mini-hidro) en Changuinola.
- Disparo de la unidad 2 de Changuinola.
- Disparo de la caldera de carbón en BLM.

De manera adicional, con la contingencias El Coco-Panamá II (cualquiera de las 2 líneas), se viola el límite mínimo de voltaje permisivo para los nodos del Este del SIN a nivel de 230 KV (Pacora, Bayano, Panamá II, Panamá). Lo anterior es debido a que no existe generación alguna en el centro de carga debido a que toda ha sido desplazada, y la contingencia resulta muy severa desde el punto de vista de estabilidad de tensión. Para que el SIN opere de manera adecuada, se despacha dos unidades de Bayano (G1) al mínimo permisible (40 MW c/u), de manera tal que ésta provea regulación al momento de la contingencias. Esta generación de Bayano, se entiende como generación obligada, necesaria para operar de manera segura el SIN, ya que Bayano no debería ingresar por orden de mérito.

Al realizar el re-despacho, se volvió a realizar las pruebas de contingencia, encontrando solución a todas las pruebas y sin violaciones de voltajes. Con ello se cumple el criterio de confiabilidad.

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo III-3, donde se aprecia que, bajo las consideraciones de despacho descritas en la sección anterior, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de

1321

Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión.

6.2.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema , salidas de centrales de generación y disparos en unidades de generación de mayor capacidad (causando un desbalance carga-generación), con el fin de evaluar el comportamiento dinámico del SIN. Se obtienen resultados en frecuencia para la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. De manera similar, para los disparos de unidades de generación y salida de plantas, se simularon fallas y disparos según las protecciones primarias del sistema, para tiempos de 4 ciclos. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo III-5 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo III-12 se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/E™.

6.2.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

1322

6.3 ANÁLISIS DEL AÑO 2015

6.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el periodo seco del año 2015 se parte del escenario desarrollado para el periodo lluvioso del año 2014 y de manera adicional se considera el ingreso de los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
ENERO	Asturias	4.1
ENERO	Barro Blanco	28.558
ENERO	Caldera	4.1
ENERO	Los Planetas 2	8.58
ENERO	Cañazas	5.94
ENERO	Santa María	26
FEBRERO	Ojo de agua	9
FEBRERO	Los Estrechos	12.3
TOTAL		**98.58**

Las fechas de ingreso de las plantas de generación al sistema responden a las mostradas en el Plan de Expansión de Generación 2013. Notamos la adición de aproximadamente 98 MW en generación hidroeléctrica de pasada, la cual se situará en la base del despacho de generación por tener un coste de generación de cero (0) $/MWh, lo cual exige aun más las reservas reactivas del Sistema Principal de Transmisión.

El proyecto “Petaquilla” llevado a cabo por Minera Panamá, S.A. iniciaría operaciones, según el agente, en octubre de 2014. Sin embargo, ETESA, considerando que probablemente se tengan retrasos en la ejecución del proyecto, ha optado por incluir el proyecto desde enero de 2015. En su inicio el proyecto solo retirará energía de la red, ya que aún para esta fecha no se ha reportado el ingreso de la generación de Minera Panamá, S.A. en Punta Rincón.

Los proyectos Santa María, Cañazas y Los Estrechos se conectarían en la subestación San Bartolo, que secciona los circuitos Veladero-Llano Sánchez (230-14/15). El proyecto hidroeléctrico Barro Blanco, se conectaría a la subestación Barro Blanco, que secciona el circuito Veladero-Llano Sánchez (230-6A).

Por parte de las expansiones en la red de distribución, se modela la expansión de la Zona de Colón (alimentación de 115 KV desde S/E France Field hacia S/E Monte Esperanza) con sus respectivos cambios en las subestaciones y también se modela la expansión de S/E Santa María (con los cambios señalados por el agente ENSA).

1323

El orden de mérito establecido para el despacho de las plantas durante el periodo seco del año 2015, se muestra a continuación:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA SECA 2015	
DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	BLM Carbón
4	Fortuna
5	Miraflores G9
6	Miraflores G10
7	Pacora
8	Bayano
9	Panam
10	Miraflores G6
11	Cativa
12	El Giral II
13	El Giral
14	TCO Ciclo
15	BLM Ciclo
16	BLM G8
17	BLM 5 - JB
18	Miraflores G5
19	TCO 1
20	TCO 2
21	BLM 6 - JB
22	Miraflores G2
23	Miraflores G1

Para este mismo periodo, se reportan los siguientes refuerzos en la red de transmisión:

- Nueva S/E San Bartolo (230/115/34.5 KV), seccionando los circuitos 230-14 y 230-15 (Veladero – Llano Sánchez).
- Nueva S/E Barro Blanco seccionando el circuito 230-5A (Veladero-Llano Sánchez).
- Nuevo circuito Mata de Nance-Progreso-Frontera, con adición de un circuito paralelo Mata de Nance-Progreso.

Inicia operaciones el refuerzo del circuito Mata de Nance-Progreso, que consiste en una línea de transmisión en 230 KV que servirá de apoyo al actual circuito Mata de Nance-Boquerón 3-Progreso. El proyecto incluye un nuevo circuito MDN-BOQ-PRO con mayor capacidad y una nueva línea Progreso-Frontera, reemplazando la actual. Estos refuerzos buscan el desalojo de la generación instalada en esta región del SIN y brindar confiabilidad al sistema.

1324

Para el periodo lluvioso, ingresan al sistema los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
JULIO	Tizingal	4.643
JULIO	Bajos de Totuma	5
TOTAL		**9.643**

Nuevamente se recuerda que las fechas mostradas responden a información suministrada en el Plan Indicativo de Generación 2013. Sólo se instala generación hidroeléctrica de tipo filo de agua ubicada geográficamente al occidente del País, significando una mayor exigencia al Sistema Principal de Transmisión. Ambos proyectos se conectan en el T2 de S/E Boquerón III.

A continuación se muestra el orden de despacho al cual responderán las unidades de generación para el escenario durante el periodo lluvioso del año 2015:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA LLUVIOSA 2015	
DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	Fortuna
4	BLM-CARBON
5	Bayano
6	Miraflores G9
7	Miraflores G10
8	Pacora
9	Panam
10	Miraflores G6
11	Cativá
12	El Giral II
13	El Giral
14	TCO Ciclo
15	BLM Ciclo
16	BLM G8
17	BLM 5 - JB
18	Miraflores G5
19	BLM 6 - JB
20	TCO 1
21	TCO 2
22	Miraflores G2
23	Miraflores G1

1325

Debido al aumento de la demanda en la zona metropolitana, se ha reforzado el SPT aumentando la capacidad de transformación en S/E Panamá II y de esta manera cumplir con el criterio de seguridad N-1 y aportar confiabilidad al sistema; por lo que para el periodo lluvioso del año 2015, ingresan a la red de transmisión el siguiente refuerzo:

- Adición del T3 en subestación Panamá II (230/115/13.8 KV).T2 en S/E Boquerón III (230/34.5 KV).

6.3.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

6.3.2.1 OPERACION NORMAL

EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

El despacho de generación se compone de la siguiente forma: Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% de su capacidad instalada. Las centrales eólicas entregan el 75% de su capacidad instalada. La central de carbón a plena capacidad, Fortuna tiene la generación disminuida debido a restricciones de voltaje encontradas en el periodo.

Con la contingencia de la línea 230-11 (Chorrera-Panam) y la salida de la caldera de carbón, no se logra la solución a los flujos de potencia por déficit de reactivo. Debido a ello, se ha tenido que restringir la generación de Fortuna a 100 MW (2 unidades a 50 MW c/u) para lograr la solución a los flujos.

Ingresan a despacho las unidades 9 y 10 de Miraflores, Pacora, Bayano (3 unidades a 52 MW c/u), Panam, la unidad 6 de Miraflores y finalmente Cativá.

No se despachan los ciclos combinados debido a que la demanda queda cubierta.

Con el re-despacho mencionado, el SIN logra superar todas las contingencias mediante la acción de los gobernadores de las unidades en línea.

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se despachan las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% y las eólicas al 75% de su capacidad instalada. El carbón permanece en el despacho, ya que se encontraba despachado en la demanda máxima.

No se despachan Fortuna ni Bayano, para aumentar el nivel de embalse.

De análisis de contingencia se encontró que con el disparo de la caldera de carbón el escenario no encuentra solución a los flujos de potencia, ya que los voltajes decaen a un rango menor al permisible. Se ha tenido que despachar las unidades 9 y 10 de Miraflores, ya que al momento del

1326

disparo de las unidades de carbón el voltaje en las subestaciones Panamá, Panamá II, Chorrera y 24 de Diciembre decaen a niveles intolerables.

En estado estable se observan voltajes algo elevados, pero dentro del límite superior permitido. Esto es para que al momento de la falla, el voltaje sea suficiente como para que el sistema se restablezca de manera adecuada.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

El despacho de generación se compone de la siguiente manera:

Las centrales hidroeléctricas de pasada se despachan al 95% de su capacidad instalada, a excepción de las centrales de mayor capacidad (las cuales se asume cuentan con algún tipo de embalse mínimo de regulación), las cuales se han tenido que despachar a una sola unidad a causa de restricciones de voltaje en el Sistema Principal de Transmisión. Esta restricción de voltaje causa una caída en la tensión a nivel de 230 KV. Lo anterior es a causa de un déficit de reactivo en el Sistema, el cual se busca solventar con el ingreso de los SVC.

Las centrales eólicas también tienen restringida su generación al 40% de su capacidad instalada, para dar paso a la generación térmica obligada, en búsqueda de aumentar el perfil de voltajes en el sistema.

Se desplaza por completo la central Fortuna, se despacha el carbón en BLM, Bayano con 156 MW (3 unidades a 52 MW), G9 y G10 de Miraflores, Pacora, Panam, Miraflores G6 y Cativá. La generación térmica ingresa en este escenario a causa de la restricción de reactivo en el SIN y se reconoce como “generación obligada”, necesaria para mantener el sistema bajo operación segura.

Se realiza un análisis de contingencias, encontrando que las contingencias más severas son el disparo del circuito 230-11 (Chorrera-Panam) y el disparo de la caldera de carbón en BLM, ambas desvinculando generación y un gran aporte de reactivo. Para superar ambas contingencias, el sistema requiere de la generación obligada mencionada, ya que de no tener en línea las unidades térmicas, no se logra la solución los flujos de potencia por gobernadores, indicativo de un colapso de voltaje ante la contingencia.

Se observan voltajes elevados en el sector de Panamá este, a nivel de 230 KV, sobre las subestaciones Panamá II y Pacora. Se ha tenido que despachar los bancos capacitivos ubicados en este sector para superar la contingencia del disparo de la caldera del carbón, ya que de no estar despachados, los nodos de panamá, Chorrera y El Higo decaen en niveles de voltaje intolerables con la contingencia mencionada.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Durante el periodo de carga mínima para el SIN en época lluviosa, salen del despacho todos los motores térmicos de generación (entiéndase con ello a las centrales: Cativá, Miraflores G6,

1327

Panam, Pacora, Miraflores G9 y 10). El carbón en BLM no sale del despacho ya que en el periodo de demanda máxima se ha despachado a plena capacidad.

Fortuna no se despacha y se disminuye generación de las centrales hidroeléctricas de pasada, ya que la demanda es muy inferior a la capacidad instalada. También se ha disminuido generación a las centrales eólicas.

El sitio de Petaquilla retira del SIN 29.6 MW (80% de la demanda máxima de la mina, según estimaciones de Minera Panamá, S.A.), y para el periodo aun no se cuenta con generación propia, por lo cual se mantienen como agentes consumidores.

Al realizar un análisis de contingencias, encontramos que el disparo de la caldera de carbón en BLM (y con ello las unidades 2, 3 y 4 asociadas a ella), causa la divergencia de los flujos de potencia en el caso. Lo anterior es a causa que no se tiene generación despachada en el centro de carga durante el periodo de demanda mínima, exceptuando la propia caldera de carbón. Como consecuencia, la salida de esta central causa una depresión de voltajes en la zona, derivando en la divergencia.

Por los motivos expuestos, es necesario despachar dos (2) unidades de Bayano al mínimo permisible (40 MW c/u), para dar soporte al SIN en caso de ocurrir la falla. Esta generación es reconocida en el caso como generación obligada, ya que se enciende que Bayano deberá guardar agua en periodos de demanda mínima y por lo tanto no deberá despacharse.

Luego del re-despacho, se verifica el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad, encontrando la solución a los flujos de potencia mediante gobernadores a todas las contingencias realizadas. Se concluye entonces, que el SIN opera de manera segura.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo III-3.

6.3.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS

Se realizaron pruebas de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 en la operación del sistema. En este Plan de Expansión, se ha utilizado la función ACCC del PSS/E para simular todas las contingencias que se decida considerar.

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo III-3, donde se aprecia que, bajo **las consideraciones de despacho descritas en la sección anterior**, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión. Adicional, se ha verificado el cumplimiento del criterio N-1 para las contingencias citadas.

1328

6.3.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema , salidas de centrales de generación y disparos en unidades de generación de mayor capacidad (causando un desbalance carga-generación), con el fin de evaluar el comportamiento dinámico del SIN. Se obtienen resultados en frecuencia para la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. De manera similar, para los disparos de unidades de generación y salida de plantas, se simularon fallas y disparos según las protecciones primarias del sistema, para tiempos de 4 ciclos. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo III-5 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo III-12 se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/E™.

6.3.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

1329

6.4 ANÁLISIS DEL AÑO 2016

6.4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el **periodo seco del año 2016** se parte del escenario desarrollado para el periodo lluvioso del año 2015 y de manera adicional se considera el ingreso de los siguientes proyectos de generación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
ENERO	Burica	50
ENERO	Río Piedra	10
ENERO	La Palma	2.019
ENERO	Las Cruces	14.4
ENERO	San Bartolo	15.08
ENERO	La Laguna	9.3
ENERO	Chuspa	8.8
ENERO	Tabasará II	34.5
ENERO	Punta Rincón	297.50 *
TOTAL		**144.10**

Nota: Los 144.10 MW totales no consideran la capacidad instalada del proyecto "Punta Rincón", ni los 74 MW que de este total podría inyectar al Sistema.

Notamos la adición de 144.1 MW que corresponden a generación hidroeléctrica de pasada, la cual se situará en la base del despacho de generación por tener un coste de generación de cero (0) $/MWh. Las fechas mostradas responden a información publicada en el Plan Indicativo de Generación 2013.

El proyecto denominado “Punta Rincón” es propiedad del futuro Auto-generador Minera Panamá, S.A., el cual construirá una subestación eléctrica localizada en la comunidad de Punta Rincón. Esta subestación en 230 KV será el nodo de inyección a la planta generadora (2X148.75 MW) para abastecer el proyecto minero de Petaquilla. Minera Panamá, S.A. ha informado sobre sus estimaciones de demanda y generación, las cuales serán seguidas al pie de la letra para su modelado, se deberá tomar en cuenta que Minera Panamá tendrá la capacidad de vender sus excedentes en el Mercado Mayorista, por lo tanto se contará con inyección de generación, la cual se verá reflejada en el nodo de Llano Sánchez 230 KV.

La C.H. Burica es un proyecto de 50 MW, el cual se conectará en S/E Progreso. Para efectos de su modelado, su nodo de conexión será S/E Progreso a nivel de 230 KV, tomando en cuenta su capacidad instalada.

Los proyectos de Las Cruces, San Bartolo y La Laguna tienen como punto de conexión la S/E San Bartolo a nivel de 34.5 KV. El modelado se ha realizado según la información entregada por el agente.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 1330

La C.H. Chuspa se conectará en S/E Boquerón III, a nivel de 34.5 KV y asociada al T2 en dicha subestación.

Tabasará II se vincula al SIN por medio de un circuito de 13.6 Km en S/E Veladero. Su modelado se ha realizado según datos entregados por el agente.

El orden de mérito establecido para el despacho de las plantas durante el periodo seco del año 2016, se muestra a continuación:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA SECA 2016 DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	BLM-CARBON
4	Punta Rincón (MPSA)
5	Fortuna
6	Bayano
7	Miraflores G9
8	Miraflores G10
9	Pacora
10	Panam
11	Miraflores G6
12	Cativá
13	El Giral II
14	El Giral
15	TCO Ciclo
16	BLM Ciclo
17	BLM G8
18	BLM 5 - JB
19	Miraflores G5
20	TCO 1
21	TCO 2
22	BLM 6 - JB
23	Miraflores G2
24	Miraflores G1

1331

Para este mismo periodo, se reportan los siguientes refuerzos en la red de transmisión:

- Ingreso de dos (2) Compensadores Estáticos de Potencia Reactiva (o SVC por sus siglas en inglés). Uno en subestación Llano Sánchez y otro en subestación Panamá II, ambos a nivel de 230 KV. La capacidad de dichos elementos será estimada mediante análisis en estado estable y transitorio.
- Reemplazo del autotransformador T1 de la S/E Llano Sánchez 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.
- Reemplazo del autotransformador T2 de la S/E Chorrera 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.

Los SVC buscan aliviar el déficit de potencia reactiva que presenta actualmente el SIN, el cual es el motivo de las restricciones de voltajes que se han presentado en los análisis anteriores e impide el despacho económico, obligando a introducir generación obligada para operar el sistema de manera segura. ETESA ha contratado servicios de consultoría para la determinación de la capacidad de los SVC, por lo cual para efectos del Plan de Expansión, se realizará únicamente una **estimación** de la capacidad de los mismos, mediante análisis de flujo de potencia (tanto en estado estable como en contingencia) y mediante estudios de estabilidad dinámica.

Se reemplazaran los actuales T1 de Llano Sánchez (70/60/30 MVA) y T2 de la Chorrera (50/50/50 MVA) por transformadores con capacidad de 100/80/60 MVA, con el objetivo de abastecer el crecimiento de la demanda en estos sectores y garantizar el suministro. Con ello se busca cumplir con el criterio de seguridad N-1.

Se modela la nueva S/E Brisas del Golf de ENSA, la cual se alimentará desde la S/E Panamá II a nivel de 115 KV mediante un circuito sencillo de transmisión con longitud de 4 Km aproximadamente. La subestación contará con 2 transformadores de 25 MVA c/u (115/13.8 KV). Se estima su consumo en 7.81 MW iniciando operaciones en 2016.[3]

De manera similar se modela la nueva subestación Clayton de Gas Natural Fenosa[4]. La subestación de Clayton busca reducir la carga en subestaciones aledañas (asociadas al Servicio B alimentado por ACP) y aumentar la confiabilidad del sistema de distribución de área revertida, tomando en cuenta desarrollos de proyectos por parte del Gobierno Panameño, como lo es la ciudad hospitalaria. Esta subestación secciona el circuito 115-5 (Cáceres-Miraflores) a unos 3 Km aproximadamente de la S/E Miraflores y contará con un transformador de 30 MVA (115/13.8 KV). La demanda estimada de esta subestación es de 10.76 MW iniciando en 2016.

Para el modelado de estas subestaciones se han asumido valores estándar ya que los agentes distribuidores no han suministrado información a ETESA para ello, sin embargo se consideran en

[3] Fuente: Plan de Expansión 2013-2022, Dirección de Ingeniería de ENSA (Marzo 2013). Enviado mediante Nota DME-086-13 del 15 de marzo del 2013.

[4] Fuente: Información recibida de Gas Natural Fenosa, mediante Nota CM-170-13 del 26 de Febrero del 2013.

1332

las proyecciones de demanda recibidas. Tanto ENSA como Gas Natural Fenosa deberán entregar la información correspondiente ante ETESA para su correcto modelado.

Para el **periodo lluvioso del año 2016**, no ingresan nuevos proyectos de generación según el Plan Indicativo de Generación 2013. Se muestra el orden de mérito establecido para la época lluviosa del año 2016:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA LLUVIOSA 2016	
DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	PLANTA
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	Fortuna
4	BLM-CARBON
5	Punta Rincón (MPSA)
6	Bayano
7	Miraflores G9
8	Miraflores G10
9	Pacora
10	Panam
11	Miraflores G6
12	Cativá
13	El Giral II
14	El Giral
15	TCO Ciclo
16	BLM Ciclo
17	BLM G8
18	BLM 5 - JB
19	Miraflores G5
20	BLM 6 - JB
21	TCO 1
22	TCO 2
23	Miraflores G2
24	Miraflores G1

Ingresan a la red de transmisión los siguientes refuerzos:

- La “Tercera Línea”, una nueva línea de transmisión a nivel de 230 KV en doble circuito partiendo desde subestación Veladero, pasando por las subestaciones de Llano Sánchez, Chorrera y finalizando en Panamá.
- Reemplazo del autotransformador T1 en S/E Mata de Nance 230/115/34.5 KV, por uno con capacidad de 100/80/60 MVA.

1333

Esta tercera línea busca aumentar la capacidad de transmisión del SIN desde los centros de generación al occidente del sistema hacia el centro de carga en ciudad de Panamá. Con este nuevo corredor, ETESA elimina las restricciones de transmisión presentadas en los años anteriores, y con el apoyo de los SVC, el sistema debe operar de manera económica sin necesidad de despachar generación obligada.

Se reemplazará el actual T1 en subestación Mata de Nance con capacidad de 70/60/50 MVA, por uno de mayor capacidad 100/80/60 MVA. Con ello se aumenta la capacidad de transformación en la subestación y se brinda mayor confiabilidad.

A nivel de distribución, ya se han mencionado las nuevas incorporaciones presentadas ante ETESA por parte de las distribuidoras, las cuales fueron tomadas en cuenta desde el periodo seco.

Se mantiene el modelado de la demanda, en cuanto a los factores de potencia para los periodos de demanda máxima y mínima, tomando en consideración lo normado en el Reglamento de Transmisión en su artículo 114. Con ello se toma en cuenta el comportamiento de la demanda y su consumo de potencia reactiva, el cual impacta en el uso de las líneas del Sistema Principal de Transmisión.

6.4.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

6.4.2.1 OPERACION NORMAL

EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% de su capacidad instalada, simulando la estacionalidad. También se despachan las centrales eólicas al 75% de su capacidad instalada, tomando en cuenta que para el periodo seco cuentan con suficiente aporte eólico para generación. La central térmica de carbón en BLM se despacha a plena capacidad. El auto-generador “Minera Panamá, S.A.” inyecta al SIN 74.8 MW en la central térmica de carbón de Punta Rincón (con base a estimaciones del mismo auto-generador).

Se despachan los embalses de Fortuna (3X60 MW c/u) y Bayano (3X52 MW c/u).

Por parte de la generación térmica se despachan los siguientes motores: Miraflores G9, Miraflores G10, Pacora y finalmente 3 unidades de Panam.

Se debe recordar que para esta fecha se considera que ambos SVC se encuentran en operación y los mismos se encuentran despachando de la siguiente manera:

SVC en S/E Llano Sánchez 230 KV: 160.23 MVAR.
SVC en S/E Panamá II 230 KV: 3.57 MVAR.

Ambos se encuentran regulando el voltaje en los nodos de 230 KV de sus respectivas subestaciones, a 1 p.u. (230 KV).

1334

De manera adicional, es necesario mencionar que se despacha todo el reactivo disponible en el SIN: +120 MVAR en S/E Panamá II (230 KV), +120 MVAR en S/E Panamá II (115 KV), +120 MVAR en S/E Panamá (115 KV) y +90 MVAR en S/E Llano Sánchez (230 KV).

Se muestra el reporte de voltajes obtenido para el escenario:

BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	230.00	6	0.9858	226.73	6005	CHO230	230.00	6	0.9762	224.53
6105	PAM230	230.00	6	0.9763	224.55	6182	VEL230	230.00	6	0.9946	228.75
6240	EHIG230	230.00	6	0.9810	225.63	6410	PET230	230.00	6	0.9889	227.44
6412	PRI230	230.00	6	0.9989	229.74	6760	SBA230	230.00	6	0.9931	228.40
6860	BBL230	230.00	6	0.9945	228.73	6870	TABII 230	230.00	6	0.9954	228.94

Se han resaltado en color rojos aquellos que se encuentran por el orden de 0.97 a 0.98. Notamos que se tratan de los nodos situados en la región central del SIN en subestaciones Chorrera, Panam, El Higo y Petaquilla. Adicional se encuentra Panamá 230 KV.

Como se ha mencionado en ocasiones anteriores, se asume un factor de potencia en 0.97 (-) para la demanda máxima, respondiendo al artículo 114 del Reglamento de Transmisión en el cual se dicta los rangos “tolerables” de factor de potencia para los agentes consumidores en el punto de retiro del SPT.

No se reportan sobrecargas en elementos pertenecientes al SPT, sin embargo a nivel de distribución aparecen sobrecargas en los transformadores de algunas subestaciones.

Se realiza un análisis de contingencias, para verificar el cumplimiento del criterio de seguridad (N-1) y estimar la confiabilidad del sistema. Se incluye entre las contingencias, el disparo del T1 en S/E San Bartolo, el disparo de una unidad en Punta Rincón y la salida del proyecto Petaquilla (Carga y Generación), mediante el disparo de ambos circuitos de 230 KV que lo vinculan a S/E Llano Sánchez. Se encuentra solución a los flujos de potencia mediante la acción de los gobernadores a todas las contingencias simuladas (esto se debe la acción de los SVC los cuales aportan estabilidad al sistema en caso de fallas).

En estado de contingencia, se reportan las siguientes violaciones al criterio de cargabilidad:

- Sobrecarga de 114.36% en el circuito Llano Sánchez-El Higo (230-3C) con el disparo de su circuito paralelo 230-4C. La capacidad de este circuito en estado de emergencia es de 366 MVA. La misma situación se tiene cuando dispara el circuito 230-3C, sobrecargándose el circuito 230-4C ya que se trata de una línea en doble terna.
- Sobrecarga de 102.44% en el circuito Chorrera-El Higo (230-3B) con el disparo del circuito paralelo 230-4B. La capacidad de este circuito en estado de emergencia es de 366 MVA. La misma situación se tiene cuando dispara el circuito 230-3B, sobrecargándose el circuito 230-4B ya que se trata de una línea en doble terna.

El circuito Panamá-Cáceres (115-37) se encuentra, con el disparo de su circuito paralelo 115-12, a un 98.22% respecto a su capacidad de 178 MVA en emergencia,.

1335

Las limitaciones en transmisión presentadas, se logran solucionar con el ingreso del circuito Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá, a nivel de 230 KV, ya que se brinda un tercer corredor para el intercambio de energía entre occidente y el centro de carga. A causa que este proyecto ingresará en operaciones para el segundo semestre del año 2016, se deberá re-despachar para aliviar las limitaciones encontradas.

Se despachan 3 unidades de Panam (queda a plena capacidad la central), Miraflores G6 y 4 unidades de Cativá. Se desplazan 2 unidades de Fortuna, quedando finalmente con una (1) unidad a 60 MW. Con el re-despacho, no se encuentran violaciones en la cargabilidad de las líneas mencionadas con anterioridad, en caso de contingencia. La limitación la pone el circuito Llano Sánchez-El Higo, el cual queda al 99.68% de su capacidad en estado de emergencia (366 MVA), en caso del disparo de su circuito paralelo. Hay que mencionar que con el re-despacho se elevan un poco los voltajes en el SIN, debido al aporte de las unidades térmicas despachadas como generación obligada.

Finalmente los SVC quedan despachando de la siguiente manera:

- SVC en subestación Llano Sánchez: 0.0 MVAR.
- SVC en subestación Panamá II: 0.0 MVAR.

Ambos regulando los nodos de 230 KV de sus respectivas subestaciones a 1 p.u. (230 KV).

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

En periodo de demanda mínima, Punta Rincón se mantiene generando 258.4 MW (según la curva típica del proyecto minero Petaquilla, con dos unidades en operación) y su demanda interna disminuye a 177.73 MW. Tanto las unidades de Punta Rincón como BLM Carbón no salen del despacho, ya que se requieren durante el periodo de demanda máxima.

Se despachan las centrales hidroeléctricas de pasada con su generación disminuida, ya que la demanda es muy inferior a la capacidad instalada. De igual forma, se disminuye el aporte eólico, quedando las centrales eólicas despachadas al 60% de su capacidad instalada.

Los embalses de Bayano y Fortuna salen de despacho, ya que se requiere que recuperen su nivel. Debido a esta misma consideración, sólo se despacha una unidad de Changuinola, a pesar que se trata de una central de pasada.

Salen del despacho todos los motores que se encontraban despachados durante el periodo de demanda máxima (Miraflores G9 y G10, Pacora, Panam, Miraflores G6 y Cativá).

Bajo el despacho descrito no se presentan violaciones a los criterios de calidad y seguridad. Se procede a realizar un análisis de contingencias, encontrando que el SIN opera de manera segura y confiable ya que supera todas las eventualidades.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 1336

Notamos que a diferencia de los escenarios en demanda mínima de años anteriores, este no requiere de generación obligada para superar la contingencia de la salida de la caldera de carbón en BLM, ya que se cuenta con los SVC, los cuales regulan tensión al momento de darse la falla. Esto permite concretar el despacho económico.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan las centrales hidroeléctricas de pasada al 90% de su capacidad instalada y las centrales eólicas se despachan al 40% de su capacidad instalada, ambas condiciones modelando la estacionalidad. El embalse de Fortuna despacha 216 MW (3 unidades a 72 MW c/u).

BLM carbón se despacha a plena capacidad (3X38 MW) y el auto-generador Minera Panamá inyecta 73.8 MW al SIN de su oferta (según estimaciones del mismo agente).

Debido a que se trata de un escenario en demanda máxima de época lluviosa, Bayano despacha 2 unidades al mínimo permisible (40 MW) para un total de 80 MW en la central. No ingresan los motores termoeléctricos ni los ciclos combinados de Termo-Colón y Bahía las Minas, ya que la demanda queda cubierta.

A continuación se presenta el reporte de voltajes resultante al escenario:

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 1.0000:

BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	230.00	6	0.9996	229.92	6001	PAN230	230.00	6	0.9850	226.55
6005	CHO230	230.00	6	0.9806	225.54	6011	MDN230	230.00	6	0.9943	228.68
6014	PRO230	230.00	6	0.9991	229.78	6096	FOR230	230.00	6	0.9990	229.76
6105	PAM230	230.00	6	0.9806	225.54	6178	EST230	230.00	6	0.9967	229.25
6179	GUA230	230.00	6	0.9967	229.24	6182	VEL230	230.00	6	0.9879	227.23
6240	EHIG230	230.00	6	0.9861	226.81	6340	CAN230	230.00	6	0.9994	229.86
6345	PM230-29	230.00	6	0.9979	229.52	6380	BOQIII230	230.00	6	0.9967	229.25
6500	FRONTDOM	230.00	6	0.9989	229.74	6690	DOM230	230.00	6	0.9981	229.57
6691	ALT230	230.00	6	0.9986	229.68	6695	PDO230	230.00	6	0.9991	229.79
6698	MLI230	230.00	6	0.9990	229.77	6760	SBA230	230.00	6	0.9901	227.73
6840	BUR230	230.00	6	0.9999	229.98	6860	BBL230	230.00	6	0.9890	227.47
6870	TABII 230	230.00	6	0.9893	227.53						

Notamos voltajes por el orden de 0.98 p.u., sin embargo estos se encuentran dentro del rango permisible. Estos voltajes se encuentran sobre la región troncal central del SIN en subestaciones Chorrera, Panam, El Higo, Tabasará, Barro Blanco y adicional en subestación Panamá y Veladero.

Lo anterior es consecuencia del transporte de gran cantidad de energía a través del sistema de transmisión, causando una mayor exigencia de potencia reactiva al SIN.

Los SVC en subestación Panamá II y Llano Sánchez muestran las siguientes lecturas:

- SVC subestación Llano Sánchez 230 KV: 140.4 MVAR
- SVC subestación Panamá II 230 KV: 14.06 MVAR

1337

Adicionalmente debemos mencionar que ya se tienen despachados todos los bancos de capacitores disponibles en el SIN.

El sistema opera de manera segura y confiable debido al aporte reactivo de los SVC y a la capacidad de transporte de la tercera línea. Se eliminan las restricciones de voltajes y capacidad de transmisión.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Durante el periodo de demanda mínima, Petaquilla disminuye su demanda interna a 144.73 MW (según la curva de carga entregada por el agente), y la central térmica de Punta Rincón genera para auto abastecerse. Punta Rincón no inyecta potencia al SIN ya que su transferencia en el nodo de conexión es de cero (0) MW.

Como en el periodo de demanda máxima se despacha BLM Carbón, esta central permanece en línea durante el periodo de demanda mínima. Por demanda se disminuye generación eólica e hidroeléctrica de pasada, teniendo que inclusive sacar de operación alguna planta (aquellas que se sacan de línea se sume que cuentan con un pequeño embalse regulatorio). Notamos que la generación hidroeléctrica durante el periodo lluvioso cubre gran parte de la demanda.

Bajo el despacho descrito no se presentan violaciones a los criterios, concluyendo que el SIN opera de manera confiable.

Se realiza un estudio de contingencia mediante análisis ACCC, encontrando la solución mediante gobernadores a todas ellas, con lo cual se cumple el criterio de seguridad y confiabilidad.

Resaltamos el hecho que, para periodo en demanda mínima, los SVC no inyectan reactivo a la red de transmisión. Lo anterior nos da un indicio del efecto que tiene sobre el sistema la generación hidroeléctrica al occidente (la mayoría de pasada) sobre el requerimiento reactivo del SIN.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo III-3.

6.4.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIAS

Se realizaron pruebas de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 en la operación del sistema. En este Plan de Expansión, se ha utilizado la función ACCC del PSS/E para simular todas las contingencias que se decida considerar.

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo III-3, donde se aprecia que, bajo **las consideraciones de despacho descritas en la sección anterior**, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión. Adicional, se ha verificado el cumplimiento del criterio N-1 para las contingencias citadas.

1338

6.4.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema , salidas de centrales de generación y disparos en unidades de generación de mayor capacidad (causando un desbalance carga-generación), con el fin de evaluar el comportamiento dinámico del SIN. Se obtienen resultados en frecuencia para la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. De manera similar, para los disparos de unidades de generación y salida de plantas, se simularon fallas y disparos según las protecciones primarias del sistema, para tiempos de 4 ciclos. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo III-5 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo III-12 se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/E™.

6.4.5 ANÁLISIS MODAL

De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad dinámica, se establece que el sistema es estable, no se presentan oscilaciones de potencia no amortiguadas de baja frecuencia, por lo cual, no se requiere realizar un análisis modal.

1339

6.5 NIVELES DE CORTOCIRCUITO

En el Anexo III-4 se presentan los niveles de cortocircuito, tanto trifásico como monofásico, en las distintas barras de 230 y 115 KV de ETESA. A continuación, se presenta una tabla con la capacidad interruptiva de los interruptores de las diferentes subestaciones de ETESA, para los distintos niveles de tensión.

INTERRUPTORES DE POTENCIA				
CAPACIDAD INTERRUPTIVA EN KA				
SUBESTACIONES	NIVEL DE VOLTAJE EN KV			
	230	115	34.5	13.8
PANAMÁ	40	31.5		23
PANAMÁ II	31.5	20		40
CÁCERES		40		
SANTA RITA		40		
CHORRERA	40		25	
LLANO SÁNCHEZ	31.5	40	25	
LLANO SÁNCHEZ (AMPLIACIÓN)	40			
VELADERO	40			
GUASQUITAS	40			
MATA DE NANCE	40	25	40	
CALDERA		25	20	
PROGRESO	31.5	40	12	
CHARCO AZUL		30		
CHANGUINOLA	31.5		20	
BOQUERÓN III	31.5		20	

Como se puede observar comparando este cuadro con los niveles de falla del Anexo III-4, la capacidad interruptiva en las subestaciones de ETESA es superior a los niveles de falla en éstas.

1340

CAPÍTULO 7: PLAN DE EXPANSIÓN DE CORTO PLAZO

Los proyectos identificados en el corto plazo, 2013 – 2016, son los que ya fueron aprobados en planes de expansión anteriores (PESIN 2012), muchos de los cuales se encuentran en ejecución o próximos a iniciar, los cuales se presentan en el presente capítulo.

1. Línea Santa Rita – Panamá II 115 KV

Debido al aumento de la capacidad instalada en el área de Colón con las centrales Térmica Cativá (87 MW), El Giral (50 MW) y Termo Colón (150 MW), además de la entrada en operación de la central térmica Bahía Las Minas utilizando carbón, es necesario reforzar el sistema de transmisión procedente desde la provincia de Colón, Subestación Santa Rita hasta la Subestación Panamá II.

En la actualidad el doble circuito Santa Rita – Cáceres (115-1A y 115-2A) operando a 115 KV, cuenta con dos tipos de conductores: Conductor 1200 ACAR en el tramo de Santa Rita hasta el cruce con el Río Chagres y conductor 636 ACSR en el tramo desde el Río Chagres hasta Subestación Cáceres. Las estructuras para el tramo Santa Rita-Chagres son torres para operar a nivel de 230 KV y las estructuras del tramo del Río Chagres a Cáceres son torres para operar a nivel de 115 KV.

El proyecto consiste en lo siguiente: Construcción de un doble circuito con conductor 636 ACSR con estructuras para operar a nivel de 115 KV en el tramo de Santa Rita hasta el cruce con el río Chagres, en donde se continuará con el tramo existente desde Río Chagres hasta Cáceres (el cual ya está diseñado para operar en 115), completando así el doble circuito Santa Rita – Cáceres en conductor 636 ACSR y en 115 KV. Por otra parte se construirá un doble circuito con conductor 1200 ACAR y torres para operar en 230 KV, desde el Río Chagres hasta Subestación Panamá II. Este doble circuito se unirá al tramo ya existente Santa Rita-Rio Chagres (el cual ya se encuentra diseñado para operar en 230 KV con estructuras y conductor 1200 ACAR), completando de esta forma el doble circuito Santa Rita – Panamá II. Como se puede observar, el circuito Santa Rita – Panamá II, está diseñado para operar en 230 KV, pero se iniciará operando a nivel de 115 KV.

LINEAS

Estado: en ejecución
Contrato: Línea: GG-021-2012 con la empresa Consorcio Energy Istmo
Orden de Proceder: 26 de julio de 2012
Costo: B/. 15,475,820

Línea de 230 KV Santa Rita – Panamá II (tramo de línea desde el Río Chagres hasta Panamá II) operada inicialmente en 115 KV
Cantidad de circuitos: 2
Longitud: 27 Km.
Conductor: 1200 ACAR
Capacidad: 150 MVA (normal) 250 MVA (contingencia) operando a 115 KV

1341

275 MVA (normal) 450 MVA (contingencia) operando a 230 KV

Línea de 115 KV Santa Rita – Cáceres (tramo de línea desde el Río Chagres hasta Santa Rita)
Cantidad de circuitos: 2
Longitud: 21 Km.
Conductor: 636 ACSR
Capacidad: 150 MVA (normal) 175 MVA (contingencia)

SUBESTACIONES

Estado: en ejecución
Contrato: Línea: GG-018-2012 con Consorcio Argen Cobra S.A.
Orden de Proceder: 30 de julio de 2012
Costo: B/. 4,824,827

Ampliación de las subestaciones Santa Rita 115 KV y Panamá II 115 KV:

Subestación

Santa Rita: adición de dos naves de dos interruptores de 115 KV
Panamá II 115 KV: adición de dos interruptores de 115 KV

En estas subestaciones se requiere todos los equipos y accesorios necesarios para la correcta instalación y operación de los nuevos interruptores.

COSTOS

Línea:

Inicio de construcción: julio de 2012
Inicio de Operación: enero de 2014

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV	
DOBLE CIRCUITO SANTA RITA - PANAMA II (DESDE CHAGRES)	
CONDUCTOR 1200 ACAR	
MATERIALES	$ 4,652,930.00
FUNDACIONES	$ 1,167,410.00
DERECHO DE VÍA	$ 54,640.00
MONTAJE	$ 1,228,950.00
CONTINGENCIA	$ 710,390.00
INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN	$ 568,310.00
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$ 67,500.00
DISEÑO	$ 213,120.00
INSPECCIÓN	$ 213,120.00
INDEMNIZACIÓN	$ 405,000.00
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$ 426,240.00
TOTAL	**$ 9,707,610.00**

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV	
DOBLE CIRCUITO SANTA RITA - CACERES (DESDE CHAGRES)	
CONDUCTOR 636 ACSR	
MATERIALES	$ 2,852,070.00
FUNDACIONES	$ 676,160.00
DERECHO DE VÍA	$ 24,610.00
MONTAJE	$ 601,560.00
CONTINGENCIA	$ 415,440.00
INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN	$ 332,350.00
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$ 52,500.00
DISEÑO	$ 124,630.00
INSPECCIÓN	$ 124,630.00
INDEMNIZACIÓN	$ 315,000.00
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$ 249,260.00
TOTAL	**$ 5,768,210.00**

TOTAL EN LÍNEA DE TRANSMISIÓN	$ 15,475,820.00

1342

Subestaciones:

Inicio de Construcción: julio de 2012
Inicio de Operación: enero de 2014

ADICIÓN S/E SANTA RITA 115 KV		
SUMINISTRO	$	1,659,581
MONTAJE	$	164,587
OBRAS CIVILES GENERALES	$	510,825
CONTINGENCIAS	$	116,750
DISEÑO	$	70,050
INGENIERÍA	$	93,400
ADMINISTRACIÓN	$	93,400
INSPECCIÓN	$	70,050
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$	140,100
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$	4,436
TOTAL	**$**	**2,923,178**

ADICIÓN S/E PANAMA II 115 KV		
SUMINISTRO	$	1,268,283
MONTAJE	$	107,136
OBRAS CIVILES GENERALES	$	143,590
CONTINGENCIAS	$	75,950
DISEÑO	$	45,570
INGENIERÍA	$	60,760
ADMINISTRACIÓN	$	60,760
INSPECCIÓN	$	45,570
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$	91,141
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$	2,886
TOTAL	**$**	**1,901,648**

El total general del proyecto, sumando líneas y adiciones a las Subestaciones Santa Rita y Panamá II es:

TOTAL GENERAL	$ 20,300,645.38

2. Banco de Capacitores 120 MVAR S/E Panamá II 230 KV

El crecimiento de la demanda y el aumento de proyectos de generación hidro de pasada en el occidente del país obliga al aumento del soporte de reactivo en las áreas de mayor concentración de carga del sistema, como lo es el área de la ciudad de Panamá, con el fin de mantener los niveles de tensión en la red de transmisión dentro de los valores establecidos en las Normas de Calidad. En el Plan de Expansión del 2012 se determinó que es necesario considerar la adición de un banco de capacitores de 120 MVAR (4 bancos de 30 MVAR c/u) en el patio de 230 KV de la S/E Panamá II. Este proyecto sigue siendo prioridad.
Las obras necesarias para la conexión de este banco de capacitores en estas subestaciones son las siguientes:

Patio de 230 KV: 90 MVAR de compensación capacitiva mediante 4 bancos de 30 MVAR, se incluyen cuatro interruptores, uno para cada banco y todos los equipos y accesorios necesarios para la correcta instalación y operación de este banco. Este proyecto se encuentra en etapa de ejecución.

Estado: en licitación
Inicio de Construcción: enero de 2013
Inicio de Operación: enero de 2014

1343

Adición de Capacitores de 120 MVAR en S/E Panamá II 230 KV	
Suministro	5,914,365
Montaje	1,322,452
Obras Civiles	1,002,485
Contingencias	823,930
Diseño	247,179
Ingeniería	329,572
Administración	329,572
Inspección	247,179
IDC	131,829
EIA	15,655
Total	**10,364,218**

3. Adición de Banco de Capacitores de 50 MVAR S/E Panamá 115 KV

El crecimiento de la demanda y el aumento de proyectos de generación hidro de pasada en el occidente del país obliga al aumento del soporte de reactivo en las áreas de mayor concentración de carga del sistema, como lo es el área de la ciudad de Panamá, con el fin de mantener los niveles de tensión en la red de transmisión dentro de los valores establecidos en las Normas de Calidad. En el Plan de Expansión del 2012 se determina que es necesario la ampliación del banco de capacitores de la Subestación Panamá 115 KV en 50 MVAR. Esta ampliación está compuesta por la adición de dos bancos de 20 MVAR (2 x 20 MVAR) más la ampliación de los 4 bancos existentes en 10 MVAR. De esta forma se contará con un total de 120 MVAR (6 x 20 MVAR) en Panamá 115 KV.
Las obras necesarias para la conexión de este banco de capacitores en estas subestaciones son las siguientes:

Patio de 115 KV: 40 MVAR de compensación capacitiva mediante 2 bancos de 20 MVAR, se incluyen dos interruptores, uno para cada banco y todos los equipos y accesorios necesarios para la correcta instalación y operación de este banco, además de la ampliación de 10 MVAR en los bancos existentes (2.5 MVAR adicionales en cada uno), para contar con 4 x 20 MVAR, para un total de 6 x 20 MVAR = 120 MVAR en la subestación. Este proyecto se encuentra en etapa de ejecución.

Estado: en licitación
Inicio de Construcción: enero de 2013
Inicio de Operación: enero de 2014

1344

Adición de Capacitores de 50 MVAR en S/E Panamá 115 KV	
Suministro	887,711
Montaje	347,361
Obras Civiles	158,811
Contingencias	139,388
Diseño	41,816
Ingeniería	55,755
Administración	55,755
Inspección	41,816
IDC	22,302
EIA	2,648
Total	**1,753,365**

4. Repotenciación Panamá – Panamá II 230 KV

Debido al incremento de generación hidroeléctrica en el occidente del país (Provincias de Chiriquí y Bocas del Toro) entre los años 2012 – 2015, de acuerdo al Plan Indicativo de Generación, mostrado en la siguiente tabla, se tendría un incremento de proyectos hidro y eólicos de 816 MW, que sumado a los 901 MW existentes daría un total de 1,717 MW de generación hidro, la mayoría de estos de pasada o filo de agua. Debido a que la mayor parte de esta generación llega a la S/E Panamá II mediante la línea de transmisión 230 KV Guasquitas – Veladero – Llano Sánchez – Panamá II, es necesario aumentar la capacidad de la líneas entre las subestaciones Panamá y Panamá II, líneas 230 - 1C y 2B (Panamá – Panamá II). Esto se logrará mediante el cambio del conductor existente 636 ACSR a un conductor de alta temperatura de operación 636 ACSS, lo que permitirá que esta línea aumente su capacidad a 350 MVA/CTO. Este proyecto se encuentra en actualmente en ejecución.

El contrato de este proyecto es el GG-098-2010, con la empresa Ingelmec, la Orden de Proceder se dio el 15 de diciembre de 2010. Este proyecto ha sufrido retrasos con respecto a la fecha del PESIN 2011 debido a que el contratista confrontó problemas con el tendido del conductor, lo que retraso la instalación. Posteriormente no se pudo dar las libranzas para realizar los trabajos de tendido del conductor por consideraciones del despacho económico, lo que postergó los trabajos hasta el verano de 2013, para terminar el tendido del primer circuito. Posteriormente, en verano de 2014 se realizará el tendido del segundo circuito, ya que no se puede dar la libranza del mismo hasta esa fecha, por condiciones del despacho.

Estado; en ejecución
Inicio de Construcción: marzo de 2011
Inicio de Operación: marzo de 2013 (1r circuito)
marzo de 2014 (2do circuito)

1345

REPOTENCIACIÓN LÍNEAS PAN-PAN II 230 KV	
MATERIALES	$ 981,160.00
FUNDACIONES	$ 36,302.92
DERECHO DE VÍA	$ -
MONTAJE	$ 501,372.76
CONTINGENCIA	$ -
INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN	$ 50,956.94
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$ -
DISEÑO	$ -
INSPECCIÓN	$ 89,155.65
INDEMNIZACIÓN	$ -
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$ -
TOTAL	**$ 1,658,948.27**

5. Nueva Línea Mata de Nance – Boquerón III - Progreso - Frontera 230 KV Doble Circuito

Debido al incremento de generación hidroeléctrica en el área cercana a las subestaciones Progreso Y Boquerón III, con entrada en operación de la central hidroeléctrica Bajo de Mina y Baitún, además de los otros proyectos hidroeléctrico que se construyen en el área, tales como Burica y Bajo Frio, sumado a los proyectos hidroeléctricos de pequeña y mediana capacidad que se construyen en el área de Boquerón III, se adicionan aproximadamente 350 MW.

Central de Generación	Capacidad (MW)
Bajo de Mina	56.0
Baitún	88.0
Bajo Frio	56.0
Burica	50.0
Proyectos hidro en Boquerón	140.0
TOTAL	**390.0**

Debido a que la línea existente Mata de Nance – Boquerón II - Progreso es de circuito sencillo y solo tiene capacidad para 193 MVA, es necesario ampliar esta capacidad para poder transmitir la totalidad de estas nuevas centrales. Para esto se realizará un trabajo de cambiar la línea existente por una nueva línea de doble circuito 230 KV, con conductor 1200 ACAR, utilizando la servidumbre de la línea existente. Uno de los circuitos será de Mata de Nance - Boquerón III – Progreso y el segundo circuito será circuito Mata de Nance – Progreso. También se cambiará la línea de S/E Progreso a la frontera por un circuito sencillo con las mismas características. Esta nueva línea tendrá capacidad mínima de 400 MVA/CTO. en condiciones de operación normal y de 450 MVA/CTO. en operación de emergencia o contingencia.

Estado: por licitarse
Inicio del Proyecto: enero de 2013

1346

Inicio de Operación: enero de 2015

LINEA MATA DE NANCE - BOQUERON - PROGRESO PROGRESO - FRONTERA 230 KV	
	(Miles de B/.)
Suministro	11,332.38
Fundaciones	2,842.39
Derecho de Via	133.74
Montaje	2,996.09
Contingencias	1,730.46
Ingeniería y Administración	1,384.37
EIA B/.* Km	159.25
Diseño	519.14
Inspección	519.14
Indemnización B/. * kM	955.50
IDC	1,038.28
TOTAL	**23,610.73**

ADICION A SUBESTACIONES MDN Y PRO		
MATERIALES	$	2,776,399
FUNDACIONES	$	555,280
MONTAJE	$	916,212
CONTINGENCIA	$	212,395
INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN	$	339,831
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$	8,071
DISEÑO	$	127,437
INSPECCIÓN	$	127,437
INDEMNIZACIÓN	$	-
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$	254,873
TOTAL	**$**	**5,317,935**

El costo total de esta obra sería de B/. 28,928,661.

6. Aumento de Capacidad de la Línea de 230 KV Mata de Nance – Veladero

Debido al incremento de generación hidroeléctrica en el occidente del país (Provincias de Chiriquí y Bocas del Toro) entre los años 2013 – 2016, de acuerdo al Plan Indicativo de Generación, se tendría un incremento de proyectos hidro y eólicos de 876 MW, que sumado a los 901 MW existentes daría un total de 1,777 MW de generación hidro, la mayoría de estos de pasada o filo de agua. Debido a que la mayor parte de esta generación llega a los principales centros de carga, Subestaciones Panamá y Panamá II, es necesario reforzar el sistema de transmisión proveniente desde el occidente, S/E Mata de Nance y Veladero hacia estas subestaciones. Para el año 2016 de tiene contemplado la construcción de la tercera línea de doble circuito Veladero – Panamá, pero adicional a esta línea, también es necesario reforzar la línea Mata de Nance – Veladero. Los estudios iníciales realizados han demostrado que para aumentar la capacidad de esta línea a por lo menos 350 MVA/CTO. en condiciones de

1347

operación normal, solo será necesario realizar movimientos de tierra en sitios puntuales, cambio de herrajes o aisladores y de ser necesario, torres adicionales, para lograr aumentar la altura de los conductores a tierra, permitiendo así el aumento de capacidad deseado. Se ha estimado que el costo total para aumentar la capacidad de esta línea, con longitud de 84.5 km será de aproximadamente B/. 1,000,000.

Estado: por licitarse
Inicio de Construcción: agosto de 2013
Inicio de Operación: mayo de 2014
Costo estimado; B/. 1,000,000

7. S/E El Higo (Las Guías) 230 KV

La empresa distribuidora EDEMET Unión FENOSA alimenta su sistema de distribución en el occidente de la Provincia de Panamá a través de circuitos de distribución de 34.5 KV provenientes de la subestación Chorrera. Esta subestación cuenta con dos (2) transformadores de 230/115/34.5 KV con capacidad cada uno de 30/40/50/56 MVA, de acuerdo a sus distintas capacidades de enfriamiento, OA/FA/FOA/FOA2. El patio de 115 KV de esta subestación no se encuentra desarrollado hasta el momento.

Con el incremento de la demanda en Panamá Oeste y con el propósito de distribuir la carga en el sector, se construirá una nueva Subestación en El Higo con lo cual se aliviará carga a las Subestaciones próximas (La Chorrera y Llano Sánchez).

Actualmente esta subestación se encuentra operando con una conexión temporal mediante un "Tap" en el circuito 230-4B (Chorrera – Llano Sánchez) para la conexión del transformador y posteriormente se construirá la Subestación con un esquema de interruptor y medio, seccionando los circuitos 230-3B y 230-4B. Dicha subestación constará con un patio de 230 KV y tres naves, la primera de ellas con dos interruptores para la conexión del transformador, la segunda con tres interruptores para el seccionamiento de uno de los circuitos de 230 KV y la tercera para el seccionamiento del otro circuito de 230 KV. De estos, la primera y segunda nave corresponde a Conexión para la empresa distribuidora.

Debido a lo enunciado anteriormente y la entrada en operación de los proyectos hidroeléctricos del escenario incluido en el Plan Indicativo de Generación y el incremento de carga en el área occidental de la Provincia de Panamá, se ve la necesidad de reforzar el sistema de transmisión entre las subestaciones Llano Sánchez y Chorrera con el fin de que las líneas de transmisión operen dentro de su limites de carga y a la vez, se garantice los adecuados niveles de seguridad y confiabilidad del mismo. En este caso, los dos circuitos Llano Sánchez – Chorrera (230-3B y 4B) se seccionan en la S/E El Higo (Las Guías), quedando de esta manera dos circuitos Llano Sánchez – El Higo – Chorrera en 230 KV.

En esta subestación se requiere todos los equipos y accesorios necesarios para la correcta instalación y operación de los nuevos interruptores.

1348

Estado: en ejecución
Contrato: GG-079-2012 con la empresa Conelsa
Orden de Proceder: por definir, recibió el Refrendo de la Contraloría General de la República el 17 de diciembre de 2012. La Orden de Proceder es para el 2 de enero de 2013
Inicio del Proyecto: enero de 2013
Inicio de Operación: julio de 2014

COSTOS

S/E EL HIGO 230 KV	
SUMINISTRO	$ 7,181,945
MONTAJE	$ 1,077,292
OBRAS CIVILES GENERALES	$ 1,795,486
CONTINGENCIAS	$ 502,736
DISEÑO	$ 301,642
INGENIERÍA	$ 402,189
ADMINISTRACIÓN	$ 402,189
INSPECCIÓN	$ 301,642
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$ 603,283
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$ 19,104
TOTAL	**$ 12,587,508**

8. Adición e Instalación de Transformador T4 S/E Panamá

Debido al aumento de carga del área metropolitana y con el propósito de cumplir con el Criterio de Seguridad N-1 en la Subestación Panamá es necesaria la adición de un cuarto transformador de iguales características al T3 existente, 230/115 KV, 210/280/350 MVA en esta subestación.

Esto implica la ampliación de los patios de 230 y 115 KV de la subestación mediante dos naves de dos interruptores para la conexión del transformador, además de todos los equipos necesarios para poner en operación el dispositivo.

El contrato para el T4 de la Subestación Panamá fue dividido en dos partes, una el suministro del transformador y la segunda, la conexión del mismo. El suministro fue mediante el contrato GG-036-2011 con la empresa CELMEC y la Orden de Proceder fue el 15 de septiembre de 2011, el mismo ya se encuentra en Panamá.

La ampliación de la Subestación Panamá (equipos para la conexión del T4) fue el contrato GG-017-2012 con la empresa Consorcio Electroistmo, S.A., la Orden de Proceder se dio el 17 de septiembre de 2012.

Estado: en ejecución
Contrato: GG-036-2011 con la empresa CELMEC para el suministro del autotransformador GG- 017-2012 con la empresa Consorcio Electroistmo, S.A. para los equipos de conexión

1349

Orden de Proceder: 15 de septiembre de 2011 para CELMEC
17 de septiembre de 2012 para Consorcio Electroistmo, S.A.
Inicio del Proyecto: septiembre de 2011
Inicio de Operación: diciembre de 2013

COSTOS

INSTALACIÓN TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMÁ	
SUMINISTRO	$ 7,341,650
MONTAJE	$ 298,939
OBRAS CIVILES GENERALES	$ 692,345
CONTINGENCIAS	$ 416,647
DISEÑO	$ 249,988
INGENIERÍA	$ 333,317
ADMINISTRACIÓN	$ 333,317
INSPECCIÓN	$ 249,988
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$ 499,976
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$ 15,833
TOTAL	**$ 10,432,000**

9. Adición e Instalación de Transformador T3 S/E Panamá II

Debido al aumento de carga del área metropolitana y con el propósito de cumplir con el Criterio de Seguridad N-1 en la Subestación Panamá II es necesaria la adición de un tercer transformador de iguales características a los dos existentes, 230/115 KV, 105/140/175 MVA en esta subestación.

Esto Implica la ampliación de los patios de 230 y 115 KV de la subestación mediante dos naves de dos interruptores para la conexión del transformador, además de todos los equipos necesarios para poner en operación el dispositivo.

Estado: por licitarse
Inicio del Proyecto: enero de 2014
Inicio de Operación: septiembre de 2015

ADICION T3 S/E PANAMA II 230/115 KV	
Suministro	5,114,950
Montaje	1,687,934
Obras Civiles	1,022,990
Contingencias	391,294
Diseño	234,776
Ingeniería	313,035
Administración	313,035
Inspección	234,776
IDC	469,552
EIA	14,869
TOTAL	**9,797,212**

1350

10. Subestación El Coco 230 KV

La empresa Unión Eólica Panameña (UEP) se encuentra construyendo el Parque Eólico Penonomé, con capacidad instalada de 220 MW. Para la conexión de este parque eólico, UEP debe construir la Subestación El Coco, en esquema de interruptor y medio con cuatro naves, dos para la conexión de los dos circuitos de ETESA 230-12 y 13, los cuales se seccionaran en esta subestación y dos naves para la conexión de los dos transformadores elevadores de 230/34.5 KV a través de los cuales se inyectará la generación eólica. El Reglamento de Transmisión establece que ETESA debe adquirir las naves de subestaciones que seccionan líneas de ETESA del Sistema Principal de Transmisión (SPT), por lo que será necesaria la adquisición de las dos naves que seccionan estos circuitos. El costo estimado para estas dos naves de interruptor y medio, 230 KV es de B/. 10,636,000.

11. Subestación La Esperanza 230 KV

La empresa AES Panamá construyó la central hidroeléctrica Changuinola I, con capacidad de 223 MW. Para la conexión de esta central, AES construyó la Subestación la Esperanza y a la vez 8.5 km de línea de doble circuito, 230 KV, extendiendo el circuito 230-20 hasta dicha subestación. De manera similar a el caso de UEP. ETESA debe adquirir la nave de 230 KV de la Subestación La Esperanza y la línea de 230 KV, doble circuito de 8.5 km que se extendió desde el circuito 230-20. El costo estimado para esta nave de interruptor y medio, 230 KV y la línea de 8.5 km, doble circuito 230 KV es de B/. 8,194,000.

12. Subestación 24 de Diciembre 230 KV

La empresa de distribuidora ENSA, que posee la concesión para el servicio de Distribución de Energía Eléctrica en el sector Norte-Este del país, tiene dentro de sus planes de expansión, para el año 2013, la entrada en operación de una nueva Subestación en el sector de la 24 de Diciembre, la cual repartirá carga que actualmente es alimentada mediante las S/E Tocumen y Geehan.

ENSA ha cumplido con las normativas al entregar la información solicitada en el Reglamento de Transmisión con su respectivo estudio eléctrico, el cual demuestra la correcta operación de la S/E 24 de Diciembre sin desmejorar las condiciones operativas del SIN, por lo cual ETESA le ha otorgado la viabilidad de conexión definitiva al proyecto. En este estudio eléctrico se ha indicado que el punto de conexión de la nueva Subestación es seccionando el circuito 230-2A (Panamá II – Bayano).

El proyecto consiste en un extensión de aproximadamente 0.6 Km de doble circuito aéreo (integrado al anillo Panamá II – Pacora – Bayano) y un transformador 230/13.8 KV con capacidad de 30/40/50 MVA y con conexión Y-Y aterrizado.

La Subestación 24 de Diciembre es en esquema Interruptor y medio, y contará con dos naves, una con 3 interruptores para el seccionado del circuito 230-2A y la otra con dos interruptores para la conexión del transformador que alimentará la carga a 13.8 KV. La nave y todos los equipos asociados que seccionan el circuito 230-2A pasarán a ser activos de ETESA tal cual solicita la ASEP, por entrar a ser parte del Sistema Principal de Transmisión, de acuerdo a lo

1351

establecido en el Reglamento de Transmisión. El costo estimado para esta nave de interruptor y medio, 230 KV es de B/. 5,318,000.

13. Subestación Cañazas 230 KV

La empresa Petroterminales de Panamá (PTP) construyó una subestación para alimentar sus instalaciones en Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro, la cual se conecta a las líneas de transmisión 230-29 y 230-30 de ETESA. Esta subestación tiene un esquema de anillo con tres interruptores 230 KV y un transformador 230/34.5 KV de 50 MVA conectado a la barra B de esta subestación. El Reglamento de Transmisión establece que ETESA debe adquirir las naves de subestaciones que seccionan líneas de ETESA del SPT, por lo que será necesaria la adquisición del patio de 230 KV de esta subestación. El costo estimado para el patio de 230 KV de la misma es de B/. 5,318,000.

14. Subestación Barro Blanco 230 KV

La empresa Generadora del Istmo, S.A. (GENISA) construirá la central hidroeléctrica Barro Blanco, con capacidad de 29 MW. Para la conexión de este proyecto, construirá la S/E Barro Blanco 230 KV, que seccionará uno de los circuitos Veladero – Llano Sánchez. Esta subestación será con esquema de interruptor y medio, con una nave seccionando este circuito de ETESA y otra para la conexión de la central generadora. El Reglamento de Transmisión establece que ETESA debe adquirir las naves de subestaciones que seccionan líneas de ETESA del SPT, por lo que será necesaria la adquisición de esta nave de 230 KV. El costo estimado de la misma es de B/. 5,318,000.

15. Tercera Línea Veladero – Llano Sánchez – Chorrera – Panamá 230 KV

Debido al incremento de generación hidroeléctrica en el occidente del país (Provincias de Chiriquí y Bocas del Toro) entre los años 2013 – 2015, de acuerdo al Plan Indicativo de Generación, mostrado en la siguiente tabla, se tendría un incremento de proyectos hidro y eólicos de 658 MW, que sumado a los 1043.0 MW existentes daría un total de 1,701 MW de generación eólica e hidro, la mayoría de estos de pasada o filo de agua.

Año	Incremento de Capacidad Hidro (MW) en el Occidente del País
2012	1043.0 (existentes)
2013	122.0
2014	428.0
2015	108.0
Total	**1,701.0**

Debido a que las líneas de transmisión actuales que provienen del occidente del país solo tienen capacidad para un total de 1,044 MW, es necesario aumentar la capacidad de transmisión de las mismas.

De las alternativas de expansión consideradas, se determinó que la mejor opción es la construcción de una nueva línea 230 KV de doble circuito con capacidad de transmisión de por lo menos 400 MVA/CTO. Este proyecto comprende la construcción de las siguientes líneas de

1352

doble circuito de 230 KV: a) Veladero – Llano Sánchez, de 110 km, b) Llano Sánchez – Chorrera, de 142 km. y c) Chorrera – Panamá, de 40 km, para un total aproximado de 292 km. Esta línea tendrá un conductor 1200 ACAR y se montarán los dos circuitos de la línea.

Para este proyecto además es necesario la ampliación de los patios de 230 KV de las subestaciones Veladero (adición de dos naves de dos interruptores), Llano Sánchez (adición de dos naves de tres interruptores), Chorrera (adición de dos naves de tres interruptores) y Panamá (adición de dos interruptores), todas ellas con esquema de interruptor y medio. También se incluyen todos los equipos en las subestaciones para la correcta operación de la misma.

Inicio de proyecto: enero de 2013
Inicio de Operación: julio de 2016

TERCERA LINEA VELADERO - LLANO SANCHEZ - CHORRERA - PANAMA 230 KV	
	(Miles de B/.)
Suministro	50,320.605
Fundaciones	12,625.349
Derecho de Via	590.869
Montaje	13,290.872
Contingencias	7,682.769
Ingeniería y Administración	6,146.216
EIA B/.* Km	730.000
Diseño	2,304.831
Inspección	2,304.831
Indemnización B/. * kM	14,366.000
IDC	4,609.662
TOTAL	**114,972.003**

AMPLIACIÓN SUBESTACIONES 230 KV	
Suministro	16,429,036
Montaje	5,421,582
Obras Civiles	3,285,807
Contingencias	1,256,821
Diseño	754,093
Ingeniería	1,005,457
Administración	1,005,457
Inspección	754,093
IDC	1,508,186
EIA	47,759
TOTAL	**31,468,291**

El costo total de este proyecto es de B/. 146,440,293

1353

16. SVC Panamá II

Debido a la gran cantidad de proyectos hidroeléctricos y eólicos a incorporarse al sistema en los próximos años (2013 – 2017), por un total de 880 MW y la posible entrada en operación del proyecto Changuinola II con 214 MW en el 2020, es necesario reforzar el soporte de potencia reactiva en el área de la ciudad de Panamá, Subestaciones Panamá II, para así cumplir con los niveles de tensión establecidos por el Reglamento de Transmisión, tanto para condiciones normales de operación como contingencia y en análisis dinámico del sistema (estabilidad transitoria). Para esto, se determinó necesaria la adición de un SVC en la barra de 230 KV de la S/E Panamá II, para mantener los niveles de voltaje del sistema dentro de los límites permisibles y para mantener la estabilidad del sistema ante fallas. El tamaño de este SVC, será determinado mediante los servicios de una consultoría contratados por ETESA.

El costo estimado de este equipo es el siguiente:

COSTO

Inicio del Proyecto: enero de 2013
Inicio de Operación: enero de 2016

SVC S/E PANAMA II 230 KV	
Suministro	11,595,762
Montaje	1,739,364
Obras Civiles	2,898,941
Contingencias	811,703
Diseño	487,022
Ingeniería	649,363
Administración	649,363
Inspección	487,022
IDC	974,044
EIA	30,845
Estudio	175,000
Total	**20,498,429**

17. SVC Llano Sánchez

Debido a la gran cantidad de proyectos hidroeléctricos y eólicos a incorporarse al sistema en los próximos años (2013 – 2017), por un total de 880 MW y la posible entrada en operación del proyecto Changuinola II con 214 MW en el 2020, es necesario reforzar el soporte de potencia reactiva en el área central de la red de transmisión. Para esto, se determinó necesaria la adición de un SVC, cuyo tamaño será determinado mediante los servicios de una consultoría contratada por ETESA para mantener los niveles de voltaje del sistema dentro de los límites permisibles y para mantener la estabilidad del sistema ante fallas. Se ha determinado la Subestación Llano Sánchez 230 KV como el sitio ideal para instalar este SVC, ya que se encuentra prácticamente en la mitad del sistema y tiene la disponibilidad de espacio físico en

1354

la subestación para la instalación. Con este equipo se cumplirá con los niveles de tensión establecidos por el Reglamento de Transmisión, tanto para condiciones normales de operación como contingencia y en análisis dinámico del sistema (estabilidad transitoria). El tamaño de este SVC, será determinado mediante los servicios de una consultoría contratados por ETESA.

El costo estimado de este equipo es el siguiente:

COSTO

Inicio del Proyecto: enero de 2013
Inicio de Operación: enero de 2016

SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	
Suministro	8,262,396
Montaje	1,239,359
Obras Civiles	2,065,599
Contingencias	578,368
Diseño	347,021
Ingeniería	462,694
Administración	462,694
Inspección	347,021
IDC	694,041
EIA	21,978
Estudio	125,000
Total	**14,606,170**

CAPÍTULO 8: ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO

El Reglamento de Transmisión establece en su Artículo 114 que los valores de factor de potencia de los distribuidores y grandes clientes en su punto de interconexión con el Sistema Principal de Transmisión, a partir del 1 de enero de 2007 debe ser de 0.9(-) a 0.98(-) para valle nocturno (10:00 pm a 5:00 am) y de 0.97(-) a 1.00(-) para el resto del día. Los análisis eléctricos realizados en este informe han tomado en cuenta lo establecido en este artículo.

Los resultados de los estudios eléctricos para el período 2017 – 2027 para el escenario de Generación Regional Hidro Térmico con Gas Natural y Carbón con proyección de demanda media (REGMHTGNC13) del Plan indicativo de Generación se explican en el presente capítulo.

Se realizaron estudios de flujo de carga, estabilidad dinámica y cortocircuito, para condiciones de demanda máxima y mínima, para los periodos seco y lluvioso a largo plazo. En los anexos III-3 (Flujo de Potencia), III-4 (Cortocircuito) y III-5 (Estabilidad Transitoria) se encuentran los resultados de estas simulaciones.

Cabe mencionar que al desarrollar el Plan de Expansión, no se ha considerado la Interconexión con Colombia ya que se ha pospuesto la fecha de entrada en operación de este proyecto. En los próximos planes de expansión se actualizará esta información, cuando se definan las fechas del mismo.

1356

CONSIDERACIONES:

Los análisis eléctricos presentados en el presente capítulo toman en cuenta los siguientes aspectos:

DEMANDA

- El pronóstico de demanda modelado para los análisis eléctricos, se presenta en los Estudios Básicos (Tomo I del PESIN) y corresponde a la proyección de demanda con crecimiento medio o moderado. La distribución de la carga por barras y participante consumidor, se realiza con base a información entregada por los distribuidores y al informe indicativo de demandas elaborado por el CND (diciembre de 2012).

GENERACIÓN

- Se utiliza el "Caso Base" presentado en el Plan Indicativo de Generación 2013 (Tomo II del PESIN), el cual se ha denominado "Generación Regional Hidro-Térmico con Gas Natural y Carbón con proyección de Demanda Media (REGMHTGNC13)". Lo anterior quiere decir que las fechas de entrada de los diferentes proyectos de generación se referencian a dicho documento.

TRANSMISIÓN

- En el Anexo III-12 se muestran los modelos dinámicos para las unidades de generación, excitadores, gobernadores y estabilizadores, modelados en la Base de Datos de ETESA 2013 y que son utilizados en los estudios de estabilidad dinámica y flujos de carga (soluciones bajo respuesta de gobernadores). En este anexo se muestran detalles de diagramas de bloques y parámetros utilizados para modelar la respuesta de los generadores.
- Las fechas de entrada de los diferentes refuerzos al Sistema Principal de Transmisión (SPT), han sido actualizadas en la presente revisión al Plan de Transmisión y verificadas por la Gerencia de Proyectos de ETESA.

1357

8.1 ANÁLISIS DEL AÑO 2017

8.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el año 2017, se considera el sistema del año anterior, el 2016, y la entrada en operación de los proyectos hidroeléctricos que se muestran en la tabla a continuación:

FECHA DE INGRESO	PROYECTO	CAPACIDAD MW
ENERO	Potrerillos	4.174
ENERO	CB200	200
ENERO	CC CNL 250 a	250
ENERO	CC CNL 250 b	250
TOTAL		**704.17**

El Proyecto denominado “Potrerillos” es una central hidroeléctrica de tipo filo de agua, cuyo nodo de conexión será la subestación Caldera, a nivel de 34.5 KV.

Se tiene el ingreso de una planta a base de carbón con capacidad de 200 MW, localizada en la Provincia de Colón, cerca del complejo de Bahía las Minas. ETESA ha asumido su nodo de conexión en subestación Santa Rita.

Observamos el ingreso de dos centrales termoeléctricas de generación, de Ciclo Combinado cuyo combustible será el Gas Natural Licuado y cada una con capacidad instalada de 250 MW, para un total de 500 MW. Estas centrales de Ciclo Combinado se localizarán también en la Provincia de Colón. Debido a falta de información para el modelado de estas centrales se ha asumido valores estándar y parámetros de modelos de turbinas de gas y vapor típicos de centrales con esta tecnología.

Debido a que la capacidad instalada de estas centrales de Gas Natural es muy superior, las mismas deberán asociarse a un nuevo nodo de conexión al SIN. **Se propone entonces la nueva subestación Panamá III a nivel de 230 KV, la cual iniciará operando como subestación de transferencia, seccionando los circuitos El Coco-Panamá II y Chorrera-Panamá (Tercera Línea). El objetivo de esta subestación además de servir como nodo de conexión a las centrales de Ciclo Combinado de Gas Natural, es mallar el Sistema Principal de Transmisión en el centro de carga, brindando mayor confiabilidad al Sistema y ofrecer un nodo de retiro a las distribuidoras ya que se tiene pensado habilitar un patio de 115 KV en esta subestación para la conexión de futuras expansiones a nivel de distribución.**

Como podemos observar, según el Plan Indicativo de Generación se estarán instalando 200 MW de Carbón (CB200) en la provincia de Colón para el periodo seco del año 2017. Lo anterior obliga a ETESA a expandir la red de transmisión en la Costa Atlántica con el objetivo de garantizar el transporte de la potencia a instalarse en la región norte del País. Se deberá reforzar la actual red de 115 KV proveniente desde Colón con el fin de aumentar la capacidad

1358

de transmisión y brindar confiabilidad. Por ello se han considerado 3 alternativas para la expansión del SPT en el sector de Colón, a continuación se presentan las alternativas:

Alternativa 1: Expandir la subestación de Santa Rita, habilitando un patio de 230 KV. Se instalarán 2 transformadores, similares a los T1 y T2 en S/E Panamá, 230/115/13.8 KV, con capacidad de 175/175/30 MVA. Teniendo un patio a nivel de 230 KV, se energizarán los actuales circuitos Santa Rita-Panamá II a nivel de 230 KV (recordemos que dichos circuitos se encuentran diseñados para operar en 230 KV, pero inicialmente se operaron en 115 KV) los cuales tendrían una capacidad de 369/472 MVA (conductor 1200 ACAR). En este caso la central de carbón se conectaría a nivel de 230 KV.

Alternativa 2: También considera la expansión de subestación Santa Rita. Adicionalmente una nueva línea Santa Rita-Panamá III, en doble circuito a nivel de 230 KV. De esta manera se aumenta la confiabilidad del SIN mallando el Sistema de Transmisión a nivel de 230 KV en la región de Panamá Centro y se aumenta la capacidad de transmisión del sistema proveniente de la costa atlántica. En este caso la central de carbón se conectaría a nivel de 230 KV.

Alternativa 3: Nueva línea Las Minas 2 – Panamá, a nivel de 115 KV, con conductor 1200 ACAR con capacidad de 203/225 MVA. Esta línea reemplazará la actual línea Las Minas 2 – Panamá que tiene capacidad de 93/175 MVA y tiene un conductor 636 ACSR. Este proyecto ha sido presentado en el Plan de Expansión de Transmisión 2012. En este caso la central de carbón se conectaría a nivel de 115 KV.

Mediante estudios de flujos de potencia para el SIN, tanto en estado estable como en contingencia y posteriormente realizando un análisis económico, se determina que la "Alternativa 3" resulta técnicamente adecuada al menor costo. Por lo anterior, ETESA opta por la expansión del nuevo circuito Las Minas 2 – Panamá a nivel de 115 KV, ingresando en enero del año 2017.

En resumen, se presentan los refuerzos a ingresar al Sistema Principal de Transmisión para el **periodo seco del año 2017:**

- Nueva línea Panamá – Las Minas 2, a nivel de 115 KV.
- Nueva subestación Panamá III a nivel de 230 KV, iniciando operaciones como seccionadora.

Para el modelado de la central de carbón se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- La central térmica se conectará a nivel de 115 KV en subestación Santa Rita.
- La vinculación al SIN se realizará mediante dos circuitos a nivel de 115 KV, con longitud aproximada de 6.75 Km (medidos desde la localización de la central hacia subestación Santa Rita). Para el modelado de estos circuitos ETESA asume valores estándar, de conductores 1200 ACAR (similares a los de la línea Santa Rita-Panamá II).
- La central térmica contará con dos unidades de generación, cada una de 100 MW a 13.8 KV, operando a un factor de potencia de 0.85 (similar a Petaquilla).

1359

- Cada unidad cuenta con su propio transformador de potencia, 115/13.8 KV con capacidad de 110 MVA.
- Para el modelado de las centrales de Ciclo Combinado a base de Gas Natural Licuado se han tenido en cuenta las siguientes premisas:
- Las centrales de Ciclo Combinado contarán con su subestación elevadora (13.8/230 KV) localizada en Telfers, Provincia de Colón. Esta subestación se vinculará a subestación Panamá III por medio de tres (3) circuitos de transmisión a nivel de 230 KV y con longitud aproximada de 66.5 Km. Para el modelado de estos circuitos ETESA asume valores estándar, de conductores 1200 ACAR (similares a los de la línea Guasquitas-Panamá II).
- Cada central de ciclo combinado constará de 3 etapas con dos turbinas de gas de 85 MW y una turbina de vapor de 80 MW. Las unidades G1 y G2 son turbinas de gas y la unidad V3 es una unidad de vapor, la cual deberá estar presente en todo momento para completar el ciclo y depende de los gases de las turbinas de gas. Por lo anterior la unidad de vapor V3 no podrá ser despachada sola.
- Cada unidad de generación tiene su propio transformador elevador 230/13.8 KV, con capacidad de 90 MVA. La reactancia de estos transformadores son valores estándar.
- Los modelos dinámicos son similares a los del ciclo combinado en Bahía las Minas y Termo-Colón.

A nivel de distribución, se modelan las nuevas subestaciones de Costa del Este y Cativá de ENSA y también las expansiones de las subestaciones de Tinajitas y Tocumen con la adición de sus nuevos transformadores. Según información recibida por parte de ENSA, la subestación Costa del Este se alimentará radialmente desde subestación Monte Oscuro mediante una línea subterránea de doble circuito en 115 KV de 3.5 Km de longitud aproximadamente, y contará con dos transformadores de 50 MVA 115/13.8 KV. Por otra parte la subestación de Cativá (de ahora en adelante Cativá III), seccionará los actuales circuitos Las Minas 1 – France Field (115-30/31) y contará con una nueva línea de alimentación desde Subestación Las Minas 1. Harán la conexión hacia la entrada de la subestación en esquema anillado (similar al realizado en subestación Cerro Viento) y constará con 2 transformadores de potencia de 25 MVA 115/13.8 KV.

Para el **periodo seco del año 2017**, se utiliza el siguiente orden de mérito:

1360

ORDEN DE MÉRITO EPOCA SECA 2017	
DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	CB200 (Carbón)
4	BLM-CARBON
5	Punta Rincón (MPSA)
6	Fortuna
7	CCGNL250 (Ciclo Combinado de Gas natural)
8	Bayano
9	Miraflores G9
10	Miraflores G10
11	Pacora
12	Panam
13	Miraflores G6
14	Cativá
15	El Giral II
16	El Giral
17	TCO Ciclo
18	BLM Ciclo
19	BLM G8
20	BLM 5 - JB
21	Miraflores G5
22	TCO 1
23	TCO 2
24	BLM 6 - JB
25	Miraflores G2
26	Miraflores G1

Durante el **periodo lluvioso** del año 2017, según el Plan Indicativo de Generación 2013, no se esperan nuevas plantas de generación a ingresar al SIN.

A continuación se muestran los proyectos de transmisión a ingresar para el periodo lluvioso del año 2017:

- Nueva subestación Metetí 230/34.5 KV con su respectivo circuito de integración al SIN a nivel de 230 KV con longitud aproximada de 215 Km.

1361

Para el periodo lluvioso del año 2017, se utiliza el siguiente orden de mérito:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA LLUVIOSA 2017 DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	Fortuna
4	CB200 (Carbón)
5	BLM-CARBON
6	Punta Rincón (MPSA)
7	CCGNL250 (Ciclo Combinado de Gas natural)
8	Bayano
9	Miraflores G9
10	Miraflores G10
11	Pacora
12	Panam
13	Miraflores G6
14	Cativá
15	El Giral II
16	El Giral
17	TCO Ciclo
18	BLM Ciclo
19	BLM G8
20	BLM 5 - JB
21	Miraflores G5
22	BLM 6 - JB
23	TCO 1
24	TCO 2
25	Miraflores G2
26	Miraflores G1

En la Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013, la Secretaría Nacional de Energía ha indicado a ETESA considerar dentro del Plan de Expansión 2013 la integración al SIN del sector de Panamá Este y con ello la Provincia de Darién[5]. Como respuesta a la solicitud realizada por la SNE, ETESA ha

[5] Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013, Secretaría Nacional de Energía, punto 3.1, párrafo 2.

1362

realizado los análisis pertinentes de la integración de la Provincia de Darién mediante 2 opciones:

> Opción1: Integración a nivel de 230 KV por medio de un circuito sencillo con 215 Km de longitud aproximada desde subestación Panamá II hasta una nueva subestación ubicada en Metetí. Esta subestación contará con un transformador 230/34.5 KV con capacidad de 30/40/50 MVA.
>
> Opción 2: Integración a nivel de 115 KV por medio de un circuito sencillo con 215 Km de longitud aproximada desde subestación Panamá II hasta una nueva subestación ubicada en Metetí. La subestación contará con un transformador 115/34.5 KV y con capacidad de 15/20/25 MVA.

Para el modelado del circuito de transmisión y el transformador a instalarse, ETESA ha asumido valores típicos de parámetros, similares a los de algunos elementos instalados actualmente en el SIN. El pronóstico de demanda para la región ha sido suministrado por el agente distribuidor ENSA, para lo cual se utiliza la proyección de demanda estimada por el agente[6], la subestación iniciará con una demanda de 9.8 MW (coincidente) para el año 2017. Tomando en cuenta que muy probablemente esta subestación tenga también el objetivo de servir de nodo de conexión al proyecto de interconexión eléctrica Colombia-Panamá, se ha optado por la integración del Darién a nivel de 230 KV.

A nivel de distribución ya se han informado sobre las expansiones reportadas por las distribuidoras ENSA y Gas Natural Fenosa, por lo tanto son consideradas para el periodo lluvioso.

La demanda en periodo máximo mantiene un factor de potencia de 0.97, asumiendo que los agentes consumidores por norma deben cumplir con el artículo 114 del Reglamento de Trasmisión. Esta situación ya ha sido expuesta anteriormente y la misma se mantiene.

8.1.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

8.1.2.1 OPERACION NORMAL

EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

Se despachan todas las centrales hidroeléctricas de pasada al 60% de su capacidad instalada y las centrales eólicas al 75% de su capacidad instalada, simulando la estacionalidad. Seguidamente se despacha la central de carbón (CB200) a plena capacidad, BLM Carbón también a plena capacidad y el auto-generador Minera Panamá con su generadora Punta Rincón, inyecta 73 MW al sistema de su oferta (tal cual ha informado el mismo agente en sus pronósticos). El embalse de Fortuna se despacha con 180 MW (3X60 MW c/u) y finalmente se despacha uno de los ciclo combinados de gas natural, en configuración 2+1, con sus dos

[6] Nota DI-ADM-104-2013 del 20 de mayo de 2013.

1363

turbinas de gas a plena capacidad y la turbina de vapor entregando 46 MW. La turbina de vapor no se despacha a plena capacidad ya que la demanda queda cubierta.

No ingresan los motores termo-eléctricos (entiéndase: El Giral, Cativá, Miraflores, Pacora y Pan-Am) ni los ciclo combinados de BLM y Termo-Colón. No se despacha Bayano.

Bajo el despacho descrito con anterioridad, aparecen sobrecargas en algunos transformadores a nivel de distribución, en las subestaciones de Locería, Santa María, San Francisco, Centro Bancario y Llano Bonito.

En cuanto al perfil de voltajes, se mantienen dentro del establecido en los criterios de calidad, cumpliéndose el criterio de calidad.

Los SVC se encuentran despachando reactivo de la siguiente forma:

- SVC en subestación Llano Sánchez 230 KV: 0.0 MVAR
- SVC en subestación Panamá II 230 KV: 0.0 MVAR

Ambos regulando sus respectivos nodos a nivel de 230 KV en un (1) p.u.

Se despachan 90 MVAR en S/E Llano Sánchez, 100 MVAR en S/E Panamá, 120 MVAR en S/E Panamá II 230 KV y 80 MVAR en S/E Panamá II 115 KV.

Se realiza un análisis de contingencias, encontrando solución a los flujos de potencia mediante la acción de los gobernadores de las unidades en línea a todas las pruebas realizadas.

Caso: Periodo Seco Extremo

Se realiza un análisis considerando un periodo seco extremo en el cual no se tengan aportes hidroeléctricos para la generación de energía y se deba disponer del total de la generación termo-eléctrica para abastecer la demanda. Este escenario busca evaluar el desempeño del Sistema Principal de Trasmisión ante esta condición extrema ya que se debe garantizar el suministro del total de la capacidad instalada térmica disponible.

El despacho de este escenario se compone de la siguiente manera: la generación hidroeléctrica de pasada se encuentra muy disminuida (inclusive alunas centrales salen de línea), no entra Estí (Gualaca, Lorena y Prudencia con ella), Changuinola, Bajo de Mina, Baitún, La Potra, Burica, Tabasará II, Barro Blanco y Bonyic. Se ha disminuido generación eólica, no se despacha la central Marañón. La C.H. Fortuna sale por completo del despacho.

Ingresa a despacho la central de carbón CB200, BLM Carbón y la oferta de Punta Rincón (72.8 MW). Con ello se despacha toda la oferta a base de carbón. Se encuentran en línea ambos ciclos combinados de gas natural a plena capacidad. Se despachan las centrales Miraflores G9 y G10, Pacora, Panam, Miraflores G6, Cativá, El Giral I y II y los ciclos combinados d Termo-Colón (2+1) y BLM (3+1), todas ellas a plena capacidad.

1364

Observamos que se tiene en línea casi toda la oferta térmica a causa de un periodo seco extremo. Bajo el despacho realizado se observan voltajes elevados sin incumplir con el criterio de calidad) en la región noroeste del SIN (Changuinola, Cañazas, la Esperanza) por el orden de 1.04 p.u.

Concluimos entonces que en estado estable el sistema es capaz de transportar toda la capacidad instalada térmica en Colón.

Se procede a realizar un análisis de contingencias, encontrando solución por acción de gobernadores a todas las pruebas realizadas, sin sobrecargas que reportar. Tampoco se reportan violaciones de voltajes, por lo tanto el sistema opera de manera segura.

Los resultados a las simulaciones realizadas se muestran en el Anexo III-3.

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

Durante el periodo de demanda mínima de época seca, se mantiene despachado el ciclo combinado de gas natural que se encontraba durante el periodo de demanda máxima (debido a restricciones operativas). Se saca de operación la central Fortuna para que recupere su nivel de embalse y se disminuye generación en las centrales de carbón de BLM y CB200, pero estas no se sacan del despacho debido a que se encontraban en línea durante el periodo de demanda máxima (por tiempo de encendido de la caldera y costos de arranque). Se retira la oferta de Minera Panamá en Punta Rincón ya que no es requerida, quedando abasteciendo su demanda el auto generador. Se disminuye la generación eólica al 60% de su capacidad instalada y se desplaza generación hidroeléctrica de pasada, ya que la demanda es muy inferior a la capacidad instalada.

No se despacha Changuinola, Tabasará II y Está - (Gualaca, Lorena y Prudencia) ya que cuentan con un pequeño embalse de regulación, y se mantienen con una sola unidad las centrales Bajo de Mina, Baitún, Burica y algunas otras de mediana capacidad. Esto es necesario ya que la demanda queda cubierta.

Debido a las condiciones de despacho, se encuentran voltajes un poco elevados en el sector noroccidental del SIN sobre las subestaciones Changuinola, Cañazas y La Esperanza, en la red de 230 KV. Esto sucede debido a que no se despacha Fortuna, Changuinola y Está, los cuales podrían regular el voltaje sobre la red de transmisión del sector, adicionalmente se ve muy reducida la generación hidroeléctrica de la región, la cual se vio desplazada por generación térmica en el centro de carga por parte de las centrales de carbón y ciclo combinado de gas natural.

Se realiza un estudio de contingencias al escenario obtenido, encontrando el cumplimiento de los criterios de calidad y seguridad para todas las pruebas realizadas y encontrando solución a los flujos de potencia mediante la acción de los gobernadores de las unidades en línea despachadas. Se concluye que el SIN opera de manera segura y con calidad.

1365

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

Para este período, el despacho de generación se realiza de la siguiente manera: las centrales hidroeléctricas de pasada se despachan al 90% de su capacidad instalada y las centrales eólicas al 40% de su capacidad. Con ello se toma en cuenta el comportamiento estacional. Fortuna despacha dos unidades a 85 MW c/u y Bayano despacha dos unidades a 40 MW c/u. Los embalses de Fortuna y Bayano ingresan al despacho ya que al contar con generación hidroeléctrica de pasada, se permite que los niveles del embalse sean elevados y se tenga disponibilidad de energía en estos a un precio muy competitivo.

La central de carbón (CB200) ingresa con 2 unidades a 90 MW c/u y el ciclo combinado de gas natural se despacha en configuración 1+1, con la turbina de gas a plena capacidad (80 MW) y la de vapor generando 40 MW (ésta última no puede despacharse a plena capacidad, ya que el ciclo combinado no se encuentra en configuración 2+1).

No se tiene en línea ningún motor termoeléctrico (Miraflores, Pacora, Panam, Cativá y El Giral), y no se despachan los ciclos combinados de BLM y Termo-Colón. **La capacidad instalada del SIN es muy superior a la demanda**, y debido a esto no se compra la oferta al auto-generador Minera Panamá, S.A., quedando éste auto abasteciendo su demanda, sin inyecciones de energía al SIN. Tampoco se despacha la central de carbón el BLM.

Con el despacho descrito con anterioridad se reportan sobrecargas en algunos transformadores a nivel de distribución, sobre las subestaciones Locería, Santa María, San Francisco, Centro Bancario y Llano Bonito.

No se reportan violaciones al criterio de calidad, ya que por medio de la acción de los SVC, la compensación reactiva instalada en el SIN y la acción de las nuevas centrales termoeléctricas se logra mantener un perfil de voltajes adecuado tanto en 230 KV como en 115 KV.

Los SVC se encuentran despachando de la siguiente manera:

- SVC en subestación Llano Sánchez 230 KV: 63.91 MVAR
- SVC en subestación Panamá II 230 KV: 0.0 MVAR

Se realiza un análisis de contingencia al escenario, encontrando solución a todas las pruebas realizadas bajo la acción de gobernadores y sin violaciones a los criterios que reportar.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

Se consumen 4.7 MW en subestación Metetí. La central de carbón permanece en línea ya que la misma se encontraba despachada durante el periodo de demanda máxima. Lo mismo sucede con el ciclo combinado de gas natural que permanece en despacho bajo configuración 1+1. Punta Rincón genera únicamente para abastecer la demanda de Petaquilla. Se desplaza completamente a Fortuna del despacho y se disminuye la generación eólica y la hidroeléctrica de pasada (teniendo que inclusive sacar de línea algunas centrales) ya que la demanda es muy inferior respecto a la capacidad instalada. Bayano no se despacha.

1366

Bajo el despacho descrito no se presentan violaciones a los criterios de calidad y seguridad. Sin embargo se presentan voltajes un poco elevados sobre el nodo de subestación Metetí a 230 KV. A continuación se presenta el reporte de voltajes sobre la red de 230 KV:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	230.00	6	1.0126	232.89	6001	PAN230	230.00	6	1.0070	231.62
6003	PANII230	230.00	6	1.0100	232.30	6005	CHO230	230.00	6	1.0102	232.35
6008	LSA230	230.00	6	1.0119	232.73	6011	MDN230	230.00	6	1.0118	232.72
6014	PRO230	230.00	6	1.0128	232.95	6096	FOR230	230.00	6	1.0167	233.84
6100	BAY230	230.00	6	1.0135	233.11	6105	PAM230	230.00	6	1.0102	232.35
6171	PAC230	230.00	6	1.0111	232.55	6178	EST230	230.00	6	1.0183	234.22
6179	GUA230	230.00	6	1.0183	234.21	6182	VEL230	230.00	6	1.0124	232.86
6240	EHIG230	230.00	6	1.0127	232.93	6260	CHA230	230.00	6	1.0238	235.47
6263	ESP230	230.00	6	1.0237	235.44	6330	BAI230	230.00	6	1.0132	233.04
6340	CAN230	230.00	6	1.0212	234.87	6345	PM230-29	230.00	6	1.0197	234.53
6360	GLA230	230.00	6	1.0184	234.23	6363	ZAM230	230.00	6	1.0184	234.24
6366	EVA230	230.00	6	1.0184	234.24	6380	BOQIII230	230.00	6	1.0118	232.72
6400	FRONTCHA	230.00	6	1.0240	235.52	6410	PET230	230.00	6	1.0113	232.59
6412	PRI230	230.00	6	1.0256	235.89	6415	CCGNL250A	230.00	6	1.0113	232.61
6420	CCGNL250B	230.00	6	1.0113	232.61	6429	TEL230	230.00	6	1.0113	232.61
6430	ECO230	230.00	6	1.0204	234.69	6440	MET230	230.00	6	1.0460	240.58
6471	PANIII230	230.00	6	1.0106	232.43	6500	FRONTDOM	230.00	6	1.0086	231.98
6590	24DIC230	230.00	6	1.0108	232.49	6680	BFR230	230.00	6	1.0132	233.03
6681	LPO230	230.00	6	1.0131	233.02	6683	SAL230	230.00	6	1.0131	233.02
6690	DOM230	230.00	6	1.0066	231.51	6691	ALT230	230.00	6	1.0061	231.40
6695	PDO230	230.00	6	1.0066	231.53	6698	MLI230	230.00	6	1.0059	231.36
6760	SBA230	230.00	6	1.0133	233.07	6790	SMA82	230.00	6	1.0123	232.83
6840	BUR230	230.00	6	1.0130	232.98	6860	BBL230	230.00	6	1.0130	232.99
6870	TABII 230	230.00	6	1.0123	232.82						

Notamos un voltaje de 1.0460 p.u. sobre Metetí 230 KV, causado por la línea de 215 Km de longitud que vincula el Darién con el resto del SIN. Para el nodo de 34.5 KV el voltaje se mantiene en 0.997 p.u. con el transformador regulando el nodo de baja con las derivaciones bajo carga en el lado de alta a un ratio de 1.044 (1.10 máximo).

Se realiza un análisis de contingencias, encontrando solución a los flujos de potencia para todas las pruebas realizadas, mediante la acción de los gobernadores de las unidades en línea. Se concluye que el SIN opera de manera segura.

8.1.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIA

Se realizaron pruebas de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 en la operación del sistema. En este Plan de Expansión, se ha utilizado la función ACCC del PSS/E para simular todas las contingencias que se decida considerar.

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo III-3, donde se aprecia que, bajo las consideraciones de despacho descritas en la sección anterior, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión. Adicional, se ha verificado el cumplimiento del criterio N-1 para las contingencias citadas.

8.1.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema , salidas de centrales de generación y disparos en unidades de generación de mayor capacidad (causando un desbalance carga-generación), con el fin de

1367

evaluar el comportamiento dinámico del SIN. Se obtienen resultados en frecuencia para la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. De manera similar, para los disparos de unidades de generación y salida de plantas, se simularon fallas y disparos según las protecciones primarias del sistema, para tiempos de 4 ciclos. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo III-5 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo III-12 se pueden observar los parámetros utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/E™.

8.2 ANÁLISIS DEL AÑO 2021

8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el año 2021, se considera el sistema del año 2017 y la entrada en operación de los proyectos de generación que se muestran en la siguiente tabla:

Fecha		Proyecto	Capacidad Instalada (MW)	Total por año (MW)
2018	ene	Cerro Viejo	4	10.1
	ene	Cerro Mina	6.1	
2019	ene	Los Trancos	0.95	29.45
	ene	Remigio Rojas	6.5	
	ene	Lalín III (Gatú 46)	22	
	ene	CC GNL BLM	160.00*	
	ene	CC GNL TCOL	150.00*	
2020	ene	Chan II	214	231.9
	ene	El Remance	8	
	ene	San Andrés II	9.9	

1368

2021	ene	CC GNL200a	200	248.4
	ene	Lalín II (Gatú 30.4)	30	
	ene	Lalín I (Gatu 16.6)	18.4	
Total (MW)				**519.85**

Notamos que para el año 2018 se espera el ingreso de 10.10 MW en generación hidroeléctrica de pasada.

Para el año 2019 se tiene la reconversión de los ciclos combinados en BLM y Termo-Colón a unidades que utilicen como combustible el Gas Natural Licuado, por lo tanto **no adiciona capacidad instalada al sistema**, sin embargo se adicionan 29.45 MW en generación hidroeléctrica de pasada.

Para el año 2020 ingresa la central hidroeléctrica Changuinola II, añadiendo 214 MW en generación hidroeléctrica al SIN. Adicionalmente se suman 17.9 MW en generación hidroeléctrica de pasada, con lo cual toda la generación a ingresar para el año 2020 da un total de 231.90 MW en capacidad instalada añadida al SIN.

Para el año 2021 se tiene el ingreso de un ciclo combinado de Gas Natural Licuado con capacidad instalada de 200 MW y también las centrales hidroeléctricas Lalín I y Lalín II, adicionando 48.4 MW al sistema de generación. Se añade un total de 248.4 MW al sistema.

En conclusión, en un horizonte de 4 años a partir del 2018 se agregan 519.85 MW al plantel de generación del SIN, de los cuales 319.85 MW son de tipo hidroeléctrico (61.5%) y 200 MW son de tipo termoeléctrico (38.5%), por lo cual concluimos que **se sigue la tendencia a incluir generación hidroeléctrica al occidente del SIN.**

Los proyectos hidroeléctricos Cerro Viejo, Cerro Mina y El Remance tendrán como punto de conexión la subestación San Bartolo a nivel de 34.5 KV. El esquema de conexión y modelado de estas centrales se ha representado según información recibida por parte del agente.

La central hidroeléctrica Los Trancos es una plata hidroeléctrica de menor capacidad de la cual se cuenta con poca información. Por este motivo se ha modelado utilizando valores típicos y asumiendo su conexión en la subestación de Llano Sánchez a nivel de 34.5 KV.

Remigio Rojas es un proyecto hidroeléctrico de menor capacidad y es llevado a cabo por la estatal EGESA. Se ha simulado según información recibida por parte del agente y su nodo de conexión será en la barra asociada al T2 en subestación Boquerón III.

Para el modelado de los proyectos hidroeléctricos Lalín, Lalín II y Lalín III se han utilizado valores típicos de elementos como transformadores, líneas, unidades de generación, gobernadores, modelos de máquina, estabilizadores y excitadores. Debido a que no se cuenta con información acerca de estos proyectos, ETESA ha asumido su conexión en la subestación

1369

de Llano Sánchez a nivel de 230 KV y se ha estimado un esquema típico de proyectos en cascada.

Tomando en cuenta que EGESA no ha entregado los estudios eléctricos para el trámite de viabilidad de conexión y por lo tanto ETESA no cuenta con los datos necesarios para el modelado de la C.H. Changuinola II, se consideraron los siguientes supuestos para incluir el proyecto en la base de datos:

- El proyecto seccionará el actual circuito Changuinola-Cañazas (230-30) a los 37 Km medidos a partir de subestación Changuinola.
- La subestación eléctrica elevadora se localiza a 16 Km del punto de seccionamiento del circuito Changuinola-Cañazas (230-30).
- La línea de transmisión del proyecto utilizará conductores calibre 750 KCM tipo ACAR, similares a los del circuito 230-30. Esta línea será en doble circuito y se modela asumiendo parámetros similares a la línea Changuinola-Cañazas (incluyendo la mutua).
- La central hidroeléctrica contará con 2 unidades, cada una de 107 MW y trabajarán a un factor de potencia de 0.95 (típico), con voltaje de operación de 13.8 KV.
- Cada unidad tendrá asociado su propio transformador elevador 230 Y/13.8 Δ KV, con capacidad de 120 MVA. Para el modelado del mismo se han asumido valores estándar.
- Los modelos de máquina, gobernador, excitador y estabilizador son similares a los utilizados para el modelado en la C.H. Changuinola.

El proyecto San Andrés II es un proyecto de menor capacidad, el cual ha iniciado trámites para conectarse en subestación Boquerón III. Se asume su nodo de conexión en 34.5 KV asociado al T2 de esta subestación.

Finalmente, se tiene el ingreso de un ciclo combinado a base de Gas Natural Licuado, con capacidad de 200 MW. Su modelado asume las siguientes premisas:

- La central térmica se ubicará en un sitio cercano a las anteriores centrales de ciclo combinado de gas natural ya modeladas para el año 2017. Por lo anterior se asume los mismos valores de circuitos.
- Se recuerda que la subestación elevadora de estos proyectos de ciclo combinado de gas natural se vinculará al SIN por medio de la subestación Panamá III a nivel de 230 KV. Con el ingreso de la última central, se añade un circuito en 230 KV reforzando las líneas de transmisión hacia el centro de carga, haciendo un total de cuatro (4) circuitos.
- El ciclo combinado se compone de tres (3) unidades, operando a nivel de 13.8 KV a un factor de potencia de 0.95. Las dos primeras unidades (G1 y G2) son turbinas de gas con capacidad de 70 MW c/u y la tercera (V3) es una turbina de vapor con capacidad de 60 MW.
- Los parámetros de modelo de máquina, gobernador y excitador son similares a las de las centrales de ciclo combinado operativas en la actualidad en el SIN.

1370

- Cada unidad contará con su transformador elevador, 230/13.8 KV con capacidad de 75 MVA. Loa parámetros de estos transformadores son valores típicos para estos elementos.

A causa del ingreso de Changuinola II al sistema, ETESA deberá reforzar el sector noroeste del SIN, **aumentando la capacidad de la línea Guasquitas-Veladero** llevándole de 275 MVA a 350 MVA. Adicional Changuinola II y tomando en cuenta que se espera el ingreso 105.8 MW hidroeléctricos, se deberá reforzar el troncal del SPT sobre la región central por medio de una nueva línea de transmisión que vincule occidente con oriente (esta sería **la cuarta línea**). Para evaluar las opciones de expansión ETESA ha considerado las siguientes alternativas:

- Alterativa 1: Línea Veladero – Panamá III con dos conductores por fase calibre 1200 ACAR (24/13), diseñado para un nivel de tensión de 500 KV (incluyendo estructuras y servidumbre asociadas a este nivel de tensión) pero operado inicialmente a nivel de 230 KV, con lo cual la línea tendría una capacidad de 764/900 MVA.

- Alternativa 2: Línea Veladero - Panamá III, similar a la presentada en el punto anterior, pero operada a nivel de 500 KV con lo cual el circuito tendría capacidad de 1,661/1,956 MVA. Este proyecto deberá incluir los transformadores elevadores 230/500 KV en cada subestación y la ampliación de ambas subestaciones con sus equipos asociados para la operación de esta línea.

Mediante análisis de flujos de potencia tanto en estado estable como en contingencia, se determina que técnicamente ambas alternativas cumplen con el propósito de reforzar el sistema troncal de transmisión. De manera adicional se alivia la carga reactiva que deberán suplir los SVC, ya que se añade un nuevo corredor a los flujos importados en el centro de carga desde occidente, repartiendo los flujos de potencia de manera más equitativa, lo que deriva en mayor capacidad remanente tanto en las líneas como en los SVC (que brindan estabilidad al sistema). Por lo anterior, la decisión de escoger alguna alternativa es básicamente económica, por lo cual **se opta por la Alternativa 1 (230 KV) con miras a que en un futuro esta línea pueda ser energizada a nivel de 500 KV cuando sea requerido.**

Concluyendo, se presentan los refuerzos requeridos por el Sistema Principal de Trasmisión, para asegurar el transporte de la capacidad instalada en el SIN, según el Plan de Generación 2013:

- Aumento de la capacidad en la línea Guasquitas-Veladero a 350 /450 MVA.
- Nueva LT Veladero-Panamá III con dos conductores por fase, diseñada para 500 KV pero operada inicialmente en 230 KV.

En cuanto a la red de distribución, las distribuidoras han reportado los siguientes refuerzos:

- Nueva línea Brisas del Golf – Calzada Larga a nivel de 115 KV y con longitud aproximada de 15 Km. Esta expansión ingresará según ENSA para el año 2018.

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

- Expansión de la subestación de Llano Bonito con la adición de un nuevo transformador de 50 MVA 115/13.8 KV. Esta expansión ingresará durante el año 2019.
- Reemplazo del T1 en subestación Santa María por uno de 50 MVA 115/13.8 KV. Este proyecto se estima para el año 2019.
- Nueva subestación Gonzalillo 115/13.8 KV a partir del año 2021. Se alimentará desde subestación Panamá II mediante una línea de doble circuito de 10 Km de longitud aproximada y contará con un transformador de 50 MVA de capacidad.
- Aumento de capacidad de los circuitos Panamá II – Cerro Viento (115-28/29) mediante el reemplazo de 7.5 Km en conductores tipo ACSR por ACCR. Se ha asumido un conductor Hawk 477 (26/7) con capacidad de 232.7/249.8 MVA. Este proyecto será para el año 2021.

Para el periodo seco del año 2021, se utilizará el siguiente orden de mérito:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA SECA 2021	
DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	CB200 (Carbón)
4	BLM-CARBON
5	Punta Rincón (MPSA)
6	Fortuna
7	CCGNL250 y CCGNL200
8	TCO Ciclo
9	BLM Ciclo
10	Bayano
11	Miraflores G9
12	Miraflores G10
13	Pacora
14	Panam
15	Miraflores G6
16	Cativá
17	El Giral II
18	El Giral
19	Miraflores G5
20	Miraflores G2
21	Miraflores G1

1372

Según el Plan Indicativo de Generación 2013, durante el **periodo lluvioso** del año 2021 no se espera que ingresen nuevas plantas de generación en el sistema.

Al igual que en los casos anteriores, para el periodo de demanda máxima, se modela la carga del SIN operando bajo un factor de potencia de 0.97 (-), considerando que los agentes consumidores cumplen con lo normado en el Reglamento de Transmisión en su artículo 114.

Para el **periodo lluvioso** del año 2021, se utiliza el siguiente orden de mérito:

ORDEN DE MÉRITO EPOCA LLUVIOSA 2021 DE MAS BARATO A MAS CARO	
ORDEN	**PLANTA**
1	Hidroeléctricas de Pasada
2	Centrales Eólicas
3	Fortuna
4	CB200 (Carbón)
5	BLM-CARBON
6	Punta Rincón (MPSA)
7	Bayano
8	CCGNL250 y CCGNL200
9	TCO Ciclo
10	BLM Ciclo
11	Miraflores G9
12	Miraflores G10
13	Pacora
14	Panam
15	Miraflores G6
16	Cativá
17	El Giral II
18	El Giral
19	Miraflores G5
20	Miraflores G2
21	Miraflores G1

8.2.2 ANÁLISIS DE ESTADO ESTACIONARIO

8.2.2.1 OPERACION NORMAL

EPOCA SECA EN DEMANDA MÁXIMA:

El despacho de generación se compone de la siguiente manera: Todas las centrales hidroeléctricas de pasada se han despachado al 60% de su capacidad instalada, a excepción de Changuinola que entrega 167.08 MW (2X78 y la Mini-Chan con 8.66 MW) y Changuinola II

entrega 160 MW (2X80 MW c/u). Las centrales eólicas se despachan al 75% de su capacidad instalada. Con ello se toma en cuenta el efecto de la estacionalidad.

La central CB200 se despacha a plena capacidad al igual que BLM Carbón. Punta Rincón inyecta 60 MW aproximadamente al SIN de su oferta (según las estimaciones del agente Minera Panamá, S.A.). Como podemos notar, ingresa a despacho toda la oferta a base de carbón.

La central hidroeléctrica Fortuna despacha 180 MW (3X60 MW c/u) y Bayano no ingresa al despacho.

Se despacha un ciclo combinado de gas natural de 250 MW a plena capacidad (2+1) y adicionalmente se despacha un ciclo combinado de gas natural de 200 MW también a plena capacidad (2+1). Finalmente se despacha el ciclo combinado de Termo-Colón (ya convertido a gas natural) en configuración 1+1, entregando 64.5 MW. Este ciclo combinado no entra a plena capacidad ya que la demanda queda cubierta.

No se llaman a despacho los motores termoeléctricos.

Se tiene un perfil de voltajes adecuado sobre las redes de 230 y 115 KV, se observa una mejora sustancial en el perfil de voltajes en la red de 230 KV y esto es debido al ingreso de la subestación Panamá III, repartiendo los flujos de potencia más equitativamente sobre la red de transmisión, mejorando el requerimiento de reactivo y sumando confiabilidad.

Los SVC se muestran despachando de la siguiente manera:

- SVC en subestación Llano Sánchez: 0.0 MVAR
- SVC en subestación Panamá II: 10.7 MVAR.

Se debe mencionar que se ha despachado toda la compensación reactiva en bancos capacitivos disponibles en el SIN.

Dentro de los análisis de contingencias, se incluyen la salida del proyecto Lalín por medio del disparo de ambas líneas que lo vinculan a subestación Llano Sánchez, el disparo de una unidad de Changuinola II y el disparo de la central térmica del ciclo combinado de gas natural

Caso – Periodo Seco Extremo:

Se procedió a la simulación de un escenario especial en el cual se extienda el periodo seco y no se cuente con aportes hidrológicos para la generación de energía. Por lo anterior, el despacho de generación se ve afectado a incluir generación termoeléctrica para cubrir la demanda. El objetivo de realizar este escenario es evaluar el Sistema Principal de Transmisión ante las nuevas centrales termoeléctricas (Gas Natural y Carbón) en caso de ser requeridas todas a la vez en un momento dado, por causa de seguías u algún otro motivo en particular.

Se despachan a plena capacidad: la central de carbón (2X95 MW), BLM Carbón (3X38 MW) y Punta Rincón inyecta 60 MW (según información recibida por parte del agente), es decir que toda la oferta de las centrales a base de carbón es despachada.

Se despachan también a plena capacidad ambos ciclos combinados de 250 MW en configuración 2+1 con 236 MW c/u. El ciclo combinado de gas natural de 200 MW es despachado a plena capacidad (190 MW). Los ciclos combinados convertidos a gas natural de Termo-Colón y BLM se despachan a plena capacidad cada uno con 141 MW y 137 MW, respectivamente. Con lo anterior, se despacha toda la oferta de aquellas centrales cuyo combustible sea el gas natural.

Los embalses no se despachan, simulando el periodo de sequía. Bayano, Fortuna, y Changuinola II quedan fuera del despacho. Changuinola queda parcialmente despachada con una unidad y la Mini-Chan en línea.

También se despachan las centrales térmicas de Miraflores (unidades 9, 10 y 6), Pacora, Panam, Cativá, El Giral II y El Giral.

Se reduce la generación hidroeléctrica de pasada, algunas centrales quedan fuera del despacho. Finalmente la generación eólica aporta el 75% de su capacidad instalada, por tratarse de un periodo seco (mayor aporte eólico para generación).

Los SVC no despachan potencia reactiva, a causa del despacho térmico que se ha simulado, el cual aporta potencia reactiva a la demanda. Se debe mencionar que se obtiene un perfil de voltajes adecuado, tanto en 230 KV como en 115 KV.

No se reportan violaciones a los criterios de calidad y seguridad, por lo tanto el sistema opera de manera adecuada.

EPOCA SECA EN DEMANDA MÍNIMA:

El ciclo combinado de Termo-Colón permanece en el despacho ya que en la demanda máxima se encontraba en línea. De igual manera sucede con ciclos combinados a base de gas natural, ya que no salen del despacho por encontrarse en línea para el periodo de demanda máxima, sin embargo se les disminuye su generación quedando en configuración 1+1 ambos.

La central hidroeléctrica Fortuna sale del despacho por completo y se retira la inyección de Punta Rincón por parte de Minera Panamá, S.A. ya que no es requerida. Por lo anterior la central de Punta Rincón abastece solo la demanda de Petaquilla.

Las centrales de carbón en BLM y CB200 no salen del despacho, ya que la caldera debe permanecer en línea debido a que se ha requerido en el periodo de demanda máxima. Por este motivo BLM Carbón y CB200 permanecen en línea pero se disminuye su generación.

Las centrales eólicas e hidroeléctricas disminuyen su generación. Las eólicas quedan despachando el 60% de su capacidad instalada y se apagan unidades hidroeléctricas en aquellas centrales que cuenten con algún pequeño embalse de regulación.

1375

Con el despacho descrito no se tienen violaciones a los criterios de calidad y seguridad, ya que no se reportan sobrecaras en los elementos del SPT y se cuenta con un perfil de voltajes adecuado.

Se desactivan todos los bancos capacitivos a nivel de transmisión y se ha tenido que activar reactores en las subestaciones de Llano Sánchez y Mata de Nance. Nos SVC no despachan reactivo.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÁXIMA:

El despacho de generación esperado para este periodo se compone de la siguiente manera: Las centrales hidroeléctricas de pasada despachan el 95% de su capacidad instalada, sin embargo no todas las centrales despachan todas sus unidades de generación. Lo anterior es debido a que se ha tratado de plasmar el efecto de la salida forzada de algunas unidades de generación durante el periodo y de manera adicional la poca probabilidad detener generando a plena capacidad todas las unidades hidroeléctricas al mismo tiempo.

Las centrales eólicas despachan el 45% de su capacidad instalada, tomando en consideración que se trata de un periodo lluvioso con poco aporte eólico.

Fortuna se despacha con dos (2) unidades, ambas a 90 MW y Bayano se despacha con dos (2) unidades, ambas a 50 MW. Con ello se toma en cuenta que ambos embalses contarán con suficiente energía reservada en sus embalses para su despacho durante el periodo de demanda máxima, debido a que no se ven exigidas de mayor manera por el aporte adicional que brindan las hidroeléctricas al occidente del país. Lo anterior supone que el precio de los embalses en un futuro será más competitivo que en la actualidad.

La central CB200 de carbón se despacha con dos (2) unidades, ambas a 90.5 MW y BLM Carbón despacha sus tres (3) unidades a 32 MW c/u. No se compra el excedente al auto-generador Minera Panamá de su planta Punta Rincón, por lo tanto el agente abastece su propia demanda.

Se despacha un ciclo combinado de gas natural en configuración 1+1, entregando 110 MW y el ciclo combinado de Termo-Colón (convertido a gas natural) se despacha en configuración 1+1 entregando 67 MW. Los demás ciclos combinados a base de gas natural (incluyendo BLM Ciclo) no se despachan ya que la demanda queda cubierta.

No se tienen generando los motores termoeléctricos, ya que no son requeridos.

A continuación se muestra el perfil de voltajes del escenario analizado:

1376

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0000:

BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
6100	BAY230	230.00	6	1.0175	234.02	6171	PAC230	230.00	6	1.0044	231.02
6260	CHA230	230.00	6	1.0107	232.46	6263	ESP230	230.00	6	1.0088	232.02
6366	EVA230	230.00	6	1.0032	230.73	6400	FRONTCHA	230.00	6	1.0109	232.50
6410	PET230	230.00	6	1.0104	232.38	6412	PRI230	230.00	6	1.0349	238.02
6415	CCGNL250A	230.00	6	1.0044	231.00	6420	CCGNL250B	230.00	6	1.0044	231.00
6425	CCGNL200A	230.00	6	1.0044	231.00	6429	TEL230	230.00	6	1.0044	231.00
6430	ECO230	230.00	6	1.0020	230.46	6440	MET230	230.00	6	1.0309	237.11
6450	LAL230	230.00	6	1.0019	230.43	6460	CHAII230	230.00	6	1.0127	232.92
6590	24DIC230	230.00	6	1.0018	230.41	6790	SMA82	230.00	6	1.0013	230.29

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 1.0000:

BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	230.00	6	0.9939	228.59	6001	PAN230	230.00	6	0.9858	226.73
6005	CHO230	230.00	6	0.9852	226.60	6011	MDN230	230.00	6	0.9844	226.41
6014	PRO230	230.00	6	0.9929	228.38	6096	FOR230	230.00	6	0.9894	227.57
6105	PAM230	230.00	6	0.9852	226.60	6178	EST230	230.00	6	0.9859	226.77
6179	GUA230	230.00	6	0.9859	226.75	6182	VEL230	230.00	6	0.9779	224.92
6240	EHIG230	230.00	6	0.9885	227.35	6330	BAI230	230.00	6	0.9965	229.20
6340	CAN230	230.00	6	0.9907	227.87	6345	PM230-29	230.00	6	0.9874	227.09
6360	GLA230	230.00	6	0.9926	228.29	6363	ZAM230	230.00	6	0.9993	229.84
6380	BOQIII230	230.00	6	0.9890	227.47	6471	PANIII230	230.00	6	0.9921	228.19
6500	FRONTDOM	230.00	6	0.9950	228.84	6680	BFR230	230.00	6	0.9963	229.14
6681	LPO230	230.00	6	0.9964	229.17	6683	SAL230	230.00	6	0.9963	229.15
6690	DOM230	230.00	6	0.9949	228.84	6691	ALT230	230.00	6	0.9958	229.03
6695	PDO230	230.00	6	0.9962	229.12	6698	MLI230	230.00	6	0.9964	229.17
6760	SBA230	230.00	6	0.9837	226.24	6840	BUR230	230.00	6	0.9939	228.60
6860	BBL230	230.00	6	0.9801	225.42	6870	TABII 230	230.00	6	0.9792	225.22

En rojo se resaltan los voltajes que se encuentran por el orden de 0.97 pu. Observamos una mejoría en el perfil de voltajes esperado para un periodo típico lluvioso, respecto a los encontrados para los años anteriores. Esto es a causa de la nueva línea Veladero-Panamá III, la cual reparte los flujos de potencia más equitativamente, reduciendo el requerimiento reactivo en el SPT consecuencia del transporte de la gran cantidad de energía hacia el centro de carga.

Los SVC se muestran despachando las siguientes cantidades de potencia reactiva:

- SVC en subestación Llano Sánchez: 198.92 MVA
- SVC en subestación Panamá II: 93.03 MVA.

Ambos regulando sus respectivos nodos a nivel de 230 KV en un (1) p.u.

Caso – Periodo Lluvioso Extremo:

Con el objetivo de evaluar el desempeño del Sistema Principal de Transmisión bajo la condición más crítica durante el periodo lluvioso, se realiza un escenario especial que considera el siguiente despacho de generación: Todas las centrales hidroeléctricas de pasada se encuentran en línea y despachadas al 95% de su capacidad instalada (esto incluye a Changuinola y Changuinola II), Las centrales eólicas se despachan al 45% de su capacidad instalada. Con ello se imprimen condiciones de un periodo lluvioso con abundancia de agua y producción moderada de energía eólica.

La C.H. Fortuna se despacha a plena capacidad (3X95 MW).

1377

Las centrales térmicas de BLM Carbón (3X38 MW) y CB200 (2X95 MW) se despachan a plena capacidad. La central térmica de Punta Rincón inyecta 60 MW al SIN (según estimaciones del agente). Con ello se despacha toda la oferta térmica a base de carbón disponible.

La central hidroeléctrica Bayano no ingresa al despacho ya que la demanda queda cubierta.

Notamos que no se despacha la oferta de los ciclos combinados a base de gas natural (incluyendo a BLM Ciclo y Termo-Colón ciclo reconvertidos a gas natural). Tampoco se despacha la oferta de los motores termo-eléctricos.

Observamos que no existen sobrecaras sobre el troncal del SPT como sería de esperarse, consecuencia de la inclusión de nueva generación hidroeléctrica al occidente (Changuinola II, Lalín I, Lalín II y Lalín III). Lo anterior es debido al refuerzo del circuito Veladero-Panamá III (2 conductores por fase) el cual ha aumentado la capacidad de transporte del SIN y brindado mayor confiabilidad al sistema.

A continuación se muestra el reporte de voltajes sobre la red de 230 KV:

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0000:

BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
6100	BAY230	230.00	6	1.0026	230.60	6171	PAC230	230.00	6	1.0003	230.06
6260	CHA230	230.00	6	1.0078	231.79	6263	ESP230	230.00	6	1.0057	231.31
6400	FRONTCHA	230.00	6	1.0080	231.83	6410	PET230	230.00	6	1.0104	232.39
6412	PRI230	230.00	6	1.0355	238.18	6440	MET230	230.00	6	1.0309	237.11
6450	LAL230	230.00	6	1.0020	230.45	6460	CHAII230	230.00	6	1.0093	232.14
6790	SMA82	230.00	6	1.0013	230.29						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 1.0000:

BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME	--X BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	230.00	6	0.9900	227.70	6001	PAN230	230.00	6	0.9812	225.68
6005	CHO230	230.00	6	0.9774	224.79	6008	LSA230	230.00	6	1.0000	230.00
6011	MDN230	230.00	6	0.9768	224.66	6014	PRO230	230.00	6	0.9888	227.42
6096	FOR230	230.00	6	0.9837	226.26	6105	PAM230	230.00	6	0.9774	224.79
6178	EST230	230.00	6	0.9778	224.90	6179	GUA230	230.00	6	0.9777	224.87
6182	VEL230	230.00	6	0.9645	221.83	6240	EHIG230	230.00	6	0.9821	225.88
6330	BAI230	230.00	6	0.9932	228.43	6340	CAN230	230.00	6	0.9834	226.18
6345	PM230-29	230.00	6	0.9793	225.25	6360	GLA230	230.00	6	0.9851	226.56
6363	ZAM230	230.00	6	0.9925	228.27	6366	EVA230	230.00	6	0.9965	229.19
6380	BOQIII230	230.00	6	0.9833	226.17	6415	CCGNL250A	230.00	6	0.9886	227.37
6420	CCGNL250B	230.00	6	0.9886	227.37	6425	CCGNL200A	230.00	6	0.9886	227.37
6429	TEL230	230.00	6	0.9886	227.37	6430	ECO230	230.00	6	0.9956	228.98
6471	PANIII230	230.00	6	0.9849	226.53	6500	FRONTDOM	230.00	6	0.9925	228.27
6590	24DIC230	230.00	6	0.9998	229.96	6680	BFR230	230.00	6	0.9928	228.35
6681	LPO230	230.00	6	0.9930	228.38	6683	SAL230	230.00	6	0.9929	228.37
6690	DOM230	230.00	6	0.9929	228.37	6691	ALT230	230.00	6	0.9945	228.73
6695	PDO230	230.00	6	0.9944	228.70	6698	MLI230	230.00	6	0.9954	228.95
6760	SBA230	230.00	6	0.9736	223.93	6840	BUR230	230.00	6	0.9903	227.78
6860	BBL230	230.00	6	0.9674	222.51	6870	TABII 230	230.00	6	0.9667	222.34

En rojo se resaltan aquello voltajes sobre los nodos de 230 KV que se encuentran en el orden de 0.96 a 0.97 p.u. Esto es a causa de la enorme exigencia sobre la red principal de transmisión al tener que evacuar toda la generación disponible al occidente (incluyendo generación eólica).

1378

Los SVC se muestran despachando de la siguiente forma:

- SVC en subestación Llano Sánchez: 440.95 MVAR.
- SVC en subestación Panamá II: 295.41 MVAR.

Una vez más, resaltamos el preocupante hecho del efecto que tiene sobre el Sistema de Transmisión, el despachar la mayoría del requerimiento energético del país al occidente del mismo. El requerimiento de potencia reactiva para llevar a cabo el intercambio de energía entre oriente y occidente es simplemente exorbitante.

EPOCA LLUVIOSA EN DEMANDA MÍNIMA:

El sitio minero de Petaquilla tiene una demanda de 156.8 MW, según las estimaciones del propio agente y su demanda es alimentada por la central Punta Rincón. Por otra parte, la demanda en la provincia de Darién en S/E Metetí es de 6.3 MW según estimaciones de ENSA.

Durante el periodo de demanda mínima no se sacan de operación los ciclos combinados de gas natural que se encontraban en línea durante el periodo de demanda mínima por restricciones operativas), es decir, que los ciclos combinados de Termo-Colón y CCGNL250A permanecen en configuración 1+1 y despachando 67 MW y 110 MW respectivamente.

La situación descrita con anterioridad es la misma para las centrales a base de carbón. Estas no son desplazadas del despacho ya que durante el periodo de demanda máxima son requeridas. Se tiene entonces en línea las centrales de BLM Carbón (3X32 MW) y CB200 (2X90.5 MW). La central térmica de Punta Rincón de Minera Panamá, S.A. se mantiene en línea pero abasteciendo su propia demanda, sin inyecciones de energía al SIN ya que no es requerida su oferta.

Las centrales hidroeléctrica de embalse Bayano y Fortuna salen desplazadas del despacho. La central Changuinola II también sale del despacho y Changuinola I permanece en línea con una sola unidad (la Mini-Chan también permanece en línea). Las centrales eólicas disminuyen su generación al 30% de su capacidad instalada ya que la demanda es muy inferior a la capacidad instalada.

Se disminuye la generación hidroeléctrica de pasada, teniendo que inclusive sacar de operación algunas centrales ya que la demanda es muy inferior. Estas centrales hidroeléctricas han sido desplazadas por las centrales térmicas a base de carbón y gas natural, que por restricciones operativas no pueden ser sacadas de operación durante el periodo de demanda mínima si se encontraban despachadas durante el periodo de demanda máxima.

Bajo el despacho descrito no se presentan violaciones a los criterios de calidad y seguridad. Por lo tanto, el sistema opera de manera adecuada cumpliendo la normativa.

Los SVC no despachan potencia reactiva y se debe mencionar que el sistema requiere del uso de todos los bancos de reactores disponibles para lograr obtener un perfil de voltajes adecuado, a causa que no se cuenta con una regulación de tensión en el sector occidental por

haber desplazado las centrales de mayor capacidad (Fortuna, Changuinola II y parcialmente Changuinola). Se tienen unidades hidroeléctricas fuera de línea y el Sistema Principal de Transmisión se encuentra en bajo uso, lo que causa que las líneas de transmisión produzcan potencia reactiva, sin embargo, el SIN tiene un perfil de voltajes adecuado debido a la acción de los bancos de reactores.

8.2.3 ANÁLISIS DE CONTINGENCIA

Se realizaron pruebas de contingencia con el objetivo de verificar el cumplimiento del criterio de confiabilidad N-1 en la operación del sistema. En este Plan de Expansión, se ha utilizado la función ACCC del PSS/E para simular todas las contingencias que se decida considerar.

Se encuentra solución por medio de la acción de gobernadores de las unidades en línea a todas las pruebas realizadas para todos los escenarios. No se reportan violaciones a los criterios de calidad y seguridad. Concluimos que el sistema opera de manera segura y cumple con el criterio N-1.

Los resultados de los niveles de tensión en las distintas barras de 230 y 115 KV se pueden observar en el Anexo III-3, donde se aprecia que, bajo las consideraciones de despacho descritas en la sección anterior, el sistema de transmisión cumple con lo establecido en el Reglamento de Transmisión, en cuanto a niveles de tensión en las barras y sobrecargas en elementos del Sistema Principal de Transmisión. Adicional, se ha verificado el cumplimiento del criterio N-1 para las contingencias citadas.

8.2.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Se realiza un estudio de Estabilidad Transitoria, simulando fallas trifásicas en distintos circuitos de 230 KV del sistema , salidas de centrales de generación y disparos en unidades de generación de mayor capacidad (causando un desbalance carga-generación), con el fin de evaluar el comportamiento dinámico del SIN. Se obtienen resultados en frecuencia para la barra de Panamá 115 KV, voltajes en las barras de 230 KV y ángulos relativos de los generadores con respecto a la central hidroeléctrica Changuinola, observándose un comportamiento amortiguado de los mismos, lo que demuestra que el sistema permanece estable bajo estas condiciones. Estos análisis se realizaron para fallas trifásicas en los circuitos más críticos en la operación del sistema para esta época, considerando falla trifásica por 4 ciclos de la línea de transmisión y apertura de la misma. De manera similar, para los disparos de unidades de generación y salida de plantas, se simularon fallas y disparos según las protecciones primarias del sistema, para tiempos de 4 ciclos. Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo III-5 de estabilidad transitoria.

Los parámetros utilizados para los distintos generadores del sistema corresponden, para los generadores existentes, a la información suministrada por estos en lo que respecta a los sistemas de excitación (reguladores de voltaje), gobernadores y estabilizadores. Para los generadores futuros, se emplearon modelos estándar similares a unidades generadoras que corresponden con la capacidad instalada de cada uno de ellos y de acuerdo al tipo de central, hidroeléctrica o termoeléctrica. En el Anexo III-12 se pueden observar los parámetros

1380

utilizados para cada central y su diagrama de bloque, de acuerdo a los modelos del programa PSS/E™.

CAPÍTULO 9: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INTEGRACIÓN DE DARIÉN AL SIN

ANTECEDENTES

El actual suministro de electricidad a la provincia fronteriza de Darién y al extremo este de la provincia de Panamá, no está conectado al Sistema Integrado Nacional (SIN). Las comunidades del área reciben la electricidad de sistemas aislados, por consiguiente, un servicio de calidad incierta, en algunos casos racionados y en muchos otros el servicio es inexistente.

El servicio eléctrico se suministra al área más activa de la provincia de Darién por un sistema troncal aislado, Santa Fe - Metetí - Yaviza. El resto de las comunidades reciben el servicio por medio de varios micro sistemas de generación aislados. Gracias a lo extenso de la provincia, a las diversas barreras naturales y a las particularidades e idiosincrasia de la propia población darienita, que tradicionalmente se comunica por vías alternativas a las terrestres, no se tienen enlaces directos entre las diversas y dispersas comunidades. El suministro eléctrico es provisto con un alto costo para su concesionario, ELEKTRA NORESTE (ENSA), servicio que en consideración a los incrementos esperados en los precios de los combustibles, se puede aproximar en el futuro inmediato, a un tope financiero. Además de ser el suministro un producto caro, la calidad tiende a no cumplir con las expectativas de crecimiento esperado para esta región.

Evidentemente la perspectiva de una carga en crecimiento para la provincia, de 10 a 16 MW en el periodo 2018 -2033, se puede servir con un sistema de tensión de 34.5 KV, originado en el extremo este del SIN, la S/E Bayano 230 KV. Sin embargo, una alimentación regional por medio de esta tensión es anti-económica, en razón a la larga distancia de 140 km entre la S/E Bayano y un punto intermedio, Tortí, y su conexión al actual sistema aislado Santa Fe - Metetí – Yaviza, originaría montos de pérdidas técnicas no aceptables.

Aunque, bajo las actuales condiciones, **suministrar el servicio eléctrico al área económica de Darién por medio del diverso plantel térmico, ante la construcción de una Línea de Transmisión, interconectada al SIN, a simple, vista es económicamente más ventajoso mantener la situación actual.** La necesidad soberana de integrar en todos los aspectos el territorio nacional, exige unir el país bajo un solo sistema eléctrico, lo cual es preponderante ante cualquier otro argumento.

Por consiguiente, la Secretaria Nacional de Energía SNE, encomendó a ETESA analizar y ejecutar, en el corto plazo, un proyecto que permita transportar la energía eléctrica necesaria para integrar la Provincia de Darién al SIN, desde la S/E Panamá II, en una tensión de 230 KV o de 115 KV.

1382

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La provincia de Darién se caracteriza por su escasa infraestructura económica. Por años, el transporte marítimo, fluvial y aéreo constituyeron los únicos medios de comunicación dentro y hacia afuera de la provincia, no obstante lo cual las facilidades portuarias son limitadas y las pistas de aterrizaje ofrecen mínimas condiciones de seguridad. En la actualidad, la provincia ha sido conectada al resto del país por vía terrestre, gracias a la extensión de la Carretera Panamericana (CPA), desde Chepo a Yaviza, manteniéndose aun cerrado el aludido "Tapón del Darién".

El actual suministro eléctrico de la provincia de Darién, es el más arcaico e insuficiente del territorio nacional. Los servicios eléctricos en la provincia, los cuales variaron muy poco desde la década de 1970 al 2000, estaban compuestos tan sólo por algunos grupos de generación aislada. Estos sistemas de generación están ubicados en los siete principales centros poblados de la provincia, pero es preciso tener en cuenta que no siempre guardan relación con las necesidades reales de energía de los centros poblados antes mencionados. La concesión de este sistema pertenece actualmente a ENSA.

En la actualidad el sistema aislado principal, mejorado por ENSA, está conformado por los generadores y líneas de distribución – circuitos 210 y 215 – los cuales cubren los centros de población más dinámicos de la provincia: Santa Fe, Metetí, Yaviza, El Real y Pinogana, y otras pequeñas comunidades que se encuentran ubicadas de forma paralela al trayecto de la extendida Carretera Panamericana (CPA). La cobertura del servicio eléctrico, medida por el número de abonados, ha estado creciendo en el periodo 1997 - 2003 a una tasa anual de 14% y del periodo 2003 - 2009 creció a una rata de 10.1%; pasando de 1,446 clientes en 1997 a 6,158 clientes en el año 2009, con lo cual conforma más de dos tercios del número de abonados inscritos en los sistemas de la provincia.[7]

Para las comunidades alejadas del sistema paralelo a la Interamericana, existen pequeños sistemas aislados, como los circuitos de ENSA de La Palma, Garachiné, Jaqué, Tucutí y de Boca de Cupe. Los que con la excepción de los sistemas de La Palma y Boca de Cupe no son factibles integrarlos al sistema de Santa Fe – Yaviza, en el corto plazo por lo cual permanecerán por mucho tiempo como sistemas eléctricos "islas", debiendo los mismos responder ante incrementos del servicio con la expansión de los equipos térmicos.

De acuerdo al XI Censo de Población y VII Censo de Vivienda, se brinda en la provincia una cobertura eléctrica de 56% (en población y vivienda), que en conjunto con el servicio comunal de sectores mas aislados y dispersos se llega a una cobertura del servicio eléctrico en la provincia de 58%, muy por debajo del promedio nacional de 76% (según ASEP). Con la excepción de las comarcas indígenas, es la cobertura de servicio eléctrico más baja de la República.

[7] Consejo nacional para el Desarrollo Sostenible –CONADES, Evaluación Externa final del Programa de Desarrollo sostenible de Darién –PSD Informe Final. Junio 2011 pagina 59. Preparado por OTSCORP, S.A.

Aunque La Palma, por tradición y gracias a las facilidades de comunicación aérea, marítima y fluvial fue el centro económico y administrativo de la provincia, con la llegada de la CPA al centro del territorio darienita, ha ido perdiendo preponderancia económica a favor de los centros poblados de Metetí y Yaviza. Es así como, consecuente con el relativo aislamiento terrestre que esta población mantiene con el resto de la provincia, ha pasado a un rol secundario en la actividad darienita, y en la actualidad solo conserva el rol administrativo. Esto se observa en una desaceleración del crecimiento poblacional, lo que ha derivado en la desaceleración del crecimiento del servicio eléctrico de esta población, el cual creció anualmente 12.5% en el periodo 2003 -2009, mientras había crecido 15.2% en el periodo 1997-2008.

El sistema eléctrico Santa Fé – Yaviza, abastece de energía eléctrica al eje económico de la provincia de Darién, que en el año 2009 correspondía al 70.1% de toda la energía distribuida en la provincia.[8] La capacidad instalada actual de este sistema es de 9.3 MW efectivos, que sumados a los 2.7 MW del centro generador de La Palma, totalizarían 12 MW[9] conformados principalmente por grupos Diesel de media velocidad que utilizan petróleo residual (Bunker).

El consumo de este sistema *"ha crecido a una tasa anual de 10.7%, (similar al crecimiento del número de conexiones de 10.1%), entre el 2003 y 2009, la participación de este subsistema aumentó de 67.6% en 2003 a 70.1% en 2009. Mientras que la participación de La Palma en el número de conexiones se redujo…. Esto es indicativo de la pavimentación de la CPA como factor de crecimiento de las actividades económicas locales, que afectó en menor grado al* ***Viejo Darién*** *(La Palma)".*[10]

La proyección de la demanda en energía de los sistemas eléctricos en la provincia de Darién, por ENSA se muestra en el Anexo N°1, donde la demanda totaliza 47.8 GWh en 2013, para llegar en el año 2033 a 98.1 GWh, lo que corresponde a una tasa de crecimiento anual sostenida de 3.7%. Pero al excluir los sistemas de Garachiné, Jaque y Tucutí, por la no factibilidad de integración, la tasa de crecimiento sostenida se mantiene en 3.7%. Ver Anexo III-6.

La siguiente tabla muestra, en resumen, la demanda anual pertinente al proceso de integración regional con el área de Darién. De la misma se infiere que el crecimiento de la demanda en energía, no varía con respecto a la cantidad de abonados. La tasa anual de crecimiento pronosticado para el sistema eléctrico Santa Fe – Yaviza – La Palma es de 3.66% del 2018 a 2025, y del año 2026 al 2033 es de 2.83%.

[8] Consejo nacional para el Desarrollo Sostenible –CONADES, Evaluación Externa final del Programa de Desarrollo sostenible de Darién –PSD Informe Final. Junio 2011. Preparado por OTSCORP, S.A.

[9] Esto requiere una interconexión del sistema Santa Fe – Metetí - Yaviza con La Palma, por medio de una futura línea de 34.5 kV.

[10] Consejo nacional para el Desarrollo Sostenible –CONADES, Evaluación Externa final del Programa de Desarrollo sostenible de Darién –PSD Informe Final. Junio 2011. Preparado por OTSCORP, S.A. pagina 59.

1384

INTEGRACION DE DARIEN AL SIN SISTEMA SANTA FE- YAVIZA - LA PALMA PROYECCCION DE DEMANDAS ANUALES DE ENERGIA ESCENARIO UNICO		
AÑO	**MWh**	**Δ Anual %**
2013	44,052.6	
2014	46,554.4	5.68%
2015	48,963.5	5.17%
2016	51,405.3	4.99%
2017	53,714.0	4.49%
2018	56,039.5	4.33%
2019	58,246.5	3.94%
2020	60,527.3	3.92%
2021	62,864.0	3.86%
2022	65,200.8	3.72%
2023	67,494.8	3.52%
2024	69,788.8	3.40%
2025	72,082.8	3.29%
2026	74,376.9	3.18%
2027	76,670.9	3.08%
2028	78,964.9	2.99%
2029	81,258.9	2.91%
2030	83,552.9	2.82%
2031	85,847.0	2.75%
2032	88,141.0	2.67%
2033	90,435.0	2.60%
TASA ANUAL		
2013-2017		5.08%
2018-2025		3.66%
2026-2033		2.83%

FUENTE: ENSA

TABLA 9-1

La máxima demanda de potencia anual estimada es mostrada en el Anexo III-6. Las tasas de crecimiento anual para los escenarios de máxima y mínima demanda, se estiman para el año 2018 valores de 10 y 4 MW de demanda máxima y mínima, para alcanzar en el año 2033 valores de 16 y 9 MW de demanda. Con lo que esperan tasas de crecimiento anual respectivas de 4% y 6% para el periodo 2018-2025, mientras crece anualmente en el periodo 2026-2033 solo de 2.8% y 4%. Esto es consistente con el desempeño esperado de una economía totalmente rural, sin ninguna perspectiva de desarrollo a la explotación futura de grandes recursos.

1385

INTEGRACION DE DARIEN AL SIN SISTEMA SANTA FE- YAVIZA - LA PALMA PROYECCCION DE DEMANDA MAXIMA y MINIMA ESCENARIO UNICO				
	DMAX		DMIN	
AÑO	MW	Δ Anual %	MW	Δ Anual %
2018	9.8		4.2	
2019	10.2	3.93%	4.5	7.66%
2020	10.6	3.91%	4.8	7.12%
2021	11.0	3.85%	5.2	6.64%
2022	11.4	3.71%	5.5	6.23%
2023	11.8	3.51%	5.8	5.86%
2024	12.2	3.39%	6.1	5.54%
2025	12.6	3.28%	6.5	5.25%
2026	13.0	3.18%	6.8	4.99%
2027	13.4	3.08%	7.1	4.75%
2028	13.8	2.99%	7.4	4.54%
2029	14.2	2.90%	7.7	4.34%
2030	14.6	2.82%	8.1	4.16%
2031	15.0	2.74%	8.4	3.99%
2032	15.4	2.67%	8.7	3.84%
2033	15.8	2.60%	9.0	3.70%
TASA ANUAL				
2018-2025		3.65%		6.33%
2026-2033		2.83%		4.19%

FUENTE: ENSA

TABLA 9-2

En el corto plazo, ENSA, con el afán de disminuir pérdidas de distribución y hacer un uso óptimo de su sistema de generación y líneas de distribución, considera incorporar a este sistema eléctrico de la provincia de Darién, comunidades al oeste dentro de la provincia de Panamá, como Agua Fría y Tortí que son parte de su concesión, por medio de la extensión de la Líneas de subtransmisión en 34.5 KV. Así como continúa el mejoramiento de los sistemas de distribución, se electrifican comunidades cercanas a este sistema troncal, en los alrededores de Yaviza y el Real. Los requerimientos en generación derivados de estas expansiones están considerados en los pronósticos de ENSA.

La provincia del Darién promedia históricamente una participación activa de solo 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB) del País, del cual 36.3% es resultado de las actividades de agricultura, ganadería y caza y silvicultura, 8.2% a efecto de la pesca y 41.4% a actividades gubernamentales como educación, salud y seguridad nacional. En cambio, las actividades más dinámicas de la economía nacional, representan en total menos del 6% de toda la actividad provincial; en detalle el comercio al por mayor y menor 2%, Transporte y almacenamiento 2.1 % y hoteles y restaurantes 1.3%.[11]

[11] Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), Estimación del Producto Interno Bruto Provincial, según Categoría de Actividad Económica , a Precios de 1996: 1996 -2004

1386

Con lo cual, la estructura actual de la demanda del servicio eléctrico de la provincia se circunscribe a la iluminación de los hogares, al servicio a pequeños negocios correspondientes al suministro de bienes y servicios tradicionales a áreas agrarias, al alumbrado público de las comunidades principales del área. Especialmente es el consumo gubernamental como es el servicio institucional de las escuelas, centros comunitarios, a los contados centros de salud y algunos de los viejos y nuevos cuarteles del servicio aeronaval (SENAN) y del Servicio Nacional de Fronteras (SENAFRONT), recientemente emplazados en la provincia.

Dentro del Programa de Desarrollo Sostenible de Darién (PDSD), se tiene como reto terminar el sistema potable a lo largo de la CPA, servicio que en algunos lugares requerirá de potencia adicional, por lo tanto, algún grado de energía eléctrica.[12] Es también, parte del reto del PDSD, lograr la cobertura total de electricidad de 100% de las instalaciones públicas (escuelas, centros de salud, centros comunales). En la actualidad solo el 45.5 % de los centros educativos y el 69 % de los centros comunales cuentan con luz eléctrica. Aunque no se espera que todo este requerimiento eléctrico sea suministrado por sistemas de redes eléctricas, para áreas muy aisladas se propone la instalación de sistemas de celdas fotovoltaicas.

En consideración a estos antecedentes y al cumplimiento por parte del estado de integrar eléctricamente el país, la Secretaria Nacional de Energía ha emitido su política de expansión de la Red, como es integrar Darién al SIN, por lo cual se analiza la expansión de la RED nacional, a través de una línea de 215 km. Panamá II – Metetí, en 115 y/o 230 KV.[13]

OBJETIVOS

Objetivo general de la interconexión nacional: garantizar a lo largo del territorio nacional, una energía como la de cualquier centro urbano del área metropolitana, es decir, energía permanente, estable y al menor precio posible.

Objetivo Especifico de la interconexión de Darién al SIN: Construcción de una L/T 230 KV de 215 km. desde la subestación reductora de Panamá II a una nueva subestación reductora de transmisión 230/34.5 KV, en la provincia de Darién, con ubicación aproximada en Metetí. Con el objetivo de articular el servicio eléctrico de más de diez comunidades del sector más dinámico de la provincia, a lo largo del eje Santa Fe – Metetí – Yaviza – El Real; las cuales serán conectadas al SIN, una vez que llegue el cable a Metetí, donde ya existen las conexiones de distribución con sistemas de generación, con lo que se conectarán a las actuales redes a domicilio.

Esto permitirá no solamente terminar la conexión de la Red Nacional de alta tensión de frontera a frontera, sino que también servirá para facilitar en el futuro mediato la

[12] Consejo nacional para el Desarrollo Sostenible –CONADES, Evaluación Externa final del Programa de Desarrollo sostenible de Darién –PSD Informe Final. Junio 2011. Subcomponente de agua potable y saneamiento. Preparado por OTSCORP, S.A.

[13] SNE: Definición de Políticas y Criterios para la Revisión del plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, 2013.

1387

interconexión con Colombia. De este modo se brindará una solución adicional, para resolver el problema de abastecimiento nacional de electricidad en el mediano plazo y se balancee en las cargas contribuyendo a mitigar restricciones futuras en el sistema de transporte nacional oeste -este.

ANÁLISIS ECONÓMICO

METODOLOGÍA

El análisis económico de un proyecto se centra en la comparación de la totalidad de los beneficios versus los costos que implique la implementación del mismo, para la solución de un problema identificado.

Este proyecto se puede enfocar en dos fases, primero la integración de Darién al SIN por medio de una línea de transmisión, luego la Interconexión internacional con el sistema de eléctrico colombiano en 230 KV, y por consiguiente su expansión hacia el sistema eléctrico suramericano por medio de una futura línea Darién Frontera, que por reales ventajas económicas, permita en su momento transportar hasta 600 MW, en el sentido sur – norte.

En el caso de la interconexión internacional, se busca el criterio de mayor valor. A la fecha la "maximización de beneficios" de la interconexión, tiene grados de incertidumbre con respecto a la cantidades anuales de intercambio, a la propia entrada de operación de la interconexión, de los refuerzos de los sistemas, etc.; por lo cual el análisis a utilizar debe ser en su momento, el de ***"Mínimo Máximo Arrepentimiento".***

En el presente informe no se considera esta segunda fase y solo se analizan los beneficios socio-económicos derivados de la integración de las comunidades de Darién a la Red nacional. Al ser los beneficios comunes a ambas alternativas de la integración eléctrica de la provincia de Darién y solo diferenciarse por los propios costos de las alternativas, el método óptimo debe ser seleccionar la alternativa al proyecto que tenga la más baja inversión, por lo cual se evaluará por el ***"Análisis de Mínimo Costo".***

BENEFICIOS

En relación a los beneficios generales de impacto cualitativo, derivados de la integración Eléctrica Nacional se tiene:

i. Reducción del impacto ambiental como consecuencia de la optimización del Despacho, con la reducción del uso de combustibles en los centros de generación de sistemas aislados.
ii. Un incremento de calidad de la seguridad de abastecimiento regional asociado al fortalecimiento de la malla de la red regional.
iii. Incremento de la cualidad del abastecimiento gracias a la aplicación de criterios de uso del sistema.
iv. Expansión permanente de Integración hacia las regiones aisladas

Enfocándose en el análisis específico de la interconexión eléctrica regional, se pueden destacar los siguientes impactos cuantificables:

v. Reducción de los precios medios de la energía generada en el corto plazo, como en el largo plazo.
vi. Disminución de la volatilidad de los precios.
vii. Mejora de la calidad del servicio.

Los beneficios directos por ahorros en el precio de la energía entregada y los posibles incrementos en el consumo eléctrico por calidad y precio, son comunes a ambas alternativas de la integración eléctrica de la provincia de Darién, y por lo cual son indiferentes para la toma de decisión a mínimo costo.

Los precios pagados por los consumidores de ENSA en Darién, son los mismos que los pagados por los consumidores en las aéreas servidas por el SIN, por lo cual no existirá diferencial de precios, derivados de la integración eléctrica.[14] Por otro lado, los posibles incrementos en consumo originados por una mejora en la calidad de servicio eléctrico para comunidades netamente agrícolas, son imperceptibles.[15]

Al ser los ahorros provenientes de la sustitución de energía generada por la combustión del equipo termo-diesel existente, el único beneficio directo, cuantificable e identificable, por efecto de la integración eléctrica de la provincia, corresponden en la evaluación a la totalidad de los beneficios o ingresos esperados. En realidad, en este caso es un beneficio de la concesionaria, que puede incrementar su utilidad al ofrecer su producto al mismo precio obtenido a un menor costo.

Con base en la información entregada por ENSA del equipamiento de los sistemas de generación ubicados en Santa Fe, Yaviza, La Palma y de Boca de Cupe, se determinaron los costos evitados unitarios por KWh factibles de sustitución por la interconexión a Darién (Anexo III-6). En concordancia con las pronósticos de generación se estiman los litros de combustibles a ahorrar con la interconexión con el SIN (Anexo III-6). El resumen de los combustibles ahorrados se muestra en la tabla siguiente.

[14] La concesionaria ENSA, cobra la misma tarifa eléctrica en el Darién, que en el resto de su concesión. Al no existir diferencias en precios a nivel de consumo, por parte de la distribuidora, no se presentan beneficios adicionales por "excedentes del consumidor".

[15] Se supone que los posibles impactos de la mejora en la calidad del servicio fueron considerados en los pronósticos de energía 2013-2033 de ENSA, derivados de las mejoras de las conexiones de subtransmisión y distribución del área.

1389

RESUMEN COMBUSTIBLE CONSUMIDO				
AÑOS	BUNKER		DIESEL	
	LITROS (l)	BARRILES (b)	LITROS (l)	BARRILES (b)
2013	8,030,284	50,511	3,705,180	23,306
2014	8,459,780	53,213	3,937,439	24,767
2015	8,889,276	55,914	4,145,583	26,076
2016	9,318,772	58,616	4,362,253	27,439
2017	9,748,268	61,318	4,544,295	28,584
2018	10,177,764	64,019	4,730,716	29,757
2019	10,607,261	66,721	4,883,700	30,719
2020	11,036,757	69,422	5,058,497	31,818
2021	11,466,253	72,124	5,247,836	33,009
2022	11,895,749	74,825	5,437,176	34,200
2023	12,325,248	77,527	5,614,881	35,318
2024	12,754,747	80,229	5,792,586	36,436
2025	13,184,246	82,930	5,970,292	37,554
2026	13,613,745	85,632	6,147,997	38,672
2027	14,043,244	88,333	6,325,702	39,789
2028	14,472,743	91,035	6,503,408	40,907
2029	14,902,242	93,737	6,681,113	42,025
2030	15,331,741	96,438	6,858,818	43,143
2031	15,761,241	99,140	7,036,523	44,260
2032	16,190,740	101,841	7,214,229	45,378
2033	16,620,239	104,543	7,391,934	46,496

Un Barril(b) = 158.98 litros (l)

TABLA 9-3

Con la información en volumen de los combustibles ahorrados en generación, de los costos específicos de generación del equipamiento darienita y de los precios de los combustibles, a marzo de este año, puestos en las centrales de generación, se estiman los costos variables de generación evitados por la sustitución de la generación térmica en los sistemas aislados, por la energía eléctrica transportada por el SIN y entregada en la subestación reductora de Metetí (Anexo III-6). En otras palabras, se estiman los beneficios de integrar la región más dinámica de Darién al SIN, que son resumidos en la siguiente tabla.

1390

INTEGRACION DE DARIEN AL SIN SISTEMA SANTA FE- YAVIZA - LA PALMA COSTOS EVITADOS POR GENERACION ESCENARIO UNICO		
AÑO	**Miles d3 Dolares ($ '000)**	**Δ Anual %**
2018	11,396.9	
2019	11,835.6	3.85%
2020	12,294.1	3.87%
2021	12,765.7	3.84%
2022	13,237.3	3.69%
2023	13,698.4	3.48%
2024	14,159.5	3.37%
2025	14,620.6	3.26%
2026	15,081.7	3.15%
2027	15,542.8	3.06%
2028	16,003.9	2.97%
2029	16,465.0	2.88%
2030	16,926.1	2.80%
2031	17,387.2	2.72%
2032	17,848.3	2.65%
2033	18,309.4	2.58%
TASA ANUAL		
2018-2025		3.62%
2026-2033		2.81%

FUENTE: ENSA

TABLA 9-4

COSTOS

Los costos de las alternativas corresponden a los montos de inversión de acuerdo a la tensión a transmitir, a los montos de servidumbre determinados por el propio perfil de la L/T, a los costos operación y mantenimiento asociados, a las pérdidas aceptables de la nueva red y cualquier costo inherente a la construcción de la futura red. Por otro lado, se debe considerar el costo de financiamiento derivado de la tasa actualización aceptada y a los periodos de pago.

En este caso, solo se incluyen como costos pertinentes de las alternativas evaluadas, los correspondientes a los montos de construcción, los costos de operación & mantenimiento de la L/T y de las subestaciones asociadas, como del gasto de depreciación de las instalaciones. Además, se incluyen los gastos financieros e impuestos para determinar los flujos de las alternativas.

1391

Para la integración de la Provincia de Darién al SIN, se analizaron las siguientes alternativas:

- Alternativa N° 1: L/T Circuito sencillo de 115 KV a Darién (Metetí), con torre para doble circuito, conductor 636 ACSR

  S/E Metetí 115 KV

  Adición S/E Panamá, 2 interruptores 115 KV

- Alternativa N° 2: L/T Circuito sencillo de 230 KV a Darién (Metetí), con torre para doble circuito, conductor 1200 ACAR

  S/E Metetí 230 KV

  Adición S/E Panamá, 2 interruptores 230 KV

En el Anexo III-6 se dan los detalles de costos unitarios y por volumen de ambas alternativas. Los niveles de inversión que se debe realizar para cada una de las alternativas corresponden a los que se indica en la siguiente tabla:

COMPARACION DE ALTERNATIVAS INTEGRACIÓN DE DARIEN		
	ALT 1	**ALT 2**
FASE 1		
LINEA	51,849.54	67,919.61
S/E METETÍ	4,859.12	6,439.40
A S/E PANAMA II	1,994.86	2,874.08
TOTAL	**58,703.52**	**77,233.09**

TABLA 9-5

En esta fase, el ahorro de pérdidas no se considera incidente, pues la carga a la cual es sometida cada una de las alternativas es muy baja, En el caso de valorizar dichas pérdidas, se apreciaría la potencia al valor actual de las transferencias de potencia y en el caso de la energía al valor medio de los costos marginales de energía.

RESULTADOS

Como vemos, la integración del Darién al SIN tiene una serie de beneficios directos, indirectos e inducidos a la economía de la provincia y al propio país, los cuales, en esta etapa, no son totalmente cuantificados por la dificultad de definición y valoración. Por consiguiente, en este informe, la decisión económica se basa en definir la alternativa de menor costo que cumpla con lo propuesto.

1392

Se ha realizado una evaluación económica a 25 años de la implementación de estas alternativas, de modo de saber, qué proyecto es conveniente construir. Para efectuar esta evaluación, se han tenido en cuenta los siguientes supuestos:

- Se utiliza un flujo de caja a 25 años y se asume una tasa de descuento de 12.0% anual.
- Para la inversión, se consideran las cifras detalladas anteriormente.
- No se consideró un valor residual de las instalaciones para cada alternativa, aunque se supone una vida útil de 35 años de las instalaciones y una depreciación lineal en dicho período.
- Los costos de operación y mantenimiento y los correspondientes a administración, se han calculado para cada año aplicando los porcentajes reconocidos en el régimen tarifario a los costos de inversión incurridos.
- No se consideraron pérdidas anuales de las alternativas.
- Se utilizo un financiamiento a 15 años, a una benévola tasa de interés de 6.5%.
- No se consideraron beneficios a una fase posterior.

Los resultados obtenidos de esta evaluación económica, no fueron satisfactorios en la medida que los únicos beneficios, son los costos evitados por generación térmica en el área. Los indicadores económicos de TIR, VPN y P/R son tan negativos, que en los flujos son indeterminados o no cuantificables Los flujos de caja pertinentes están en el Anexo III-6.

En atención a la calidad estratégica de la integración de Darién al SIN, como política de Estado en el sub sector eléctrico, se analizó la posibilidad económica de que los intereses y/o montos de las inversiones fueran parcial y/o totalmente asumidas por el Estado. Los resultados de los flujos de caja se muestran en el Anexo III-6.

El desarrollo de estos flujos de caja, demuestra que en las presentes condiciones solo la alternativa L/T en 115 KV (Anexo III-6), donada completamente por el Estado, es decir sin la recuperación de intereses y la amortización de fondos, sería factible. Aunque es necesario decir que en términos económicos, una tasa de actualización optima de 12.0%, el VPN sería negativo en 26 millones y solo recuperarían los gastos de O&M, depreciación e impuestos en **19 años**.

Los resultados obtenidos de esta evaluación económica, se pueden apreciar en la siguiente tabla, la cual entrega un resumen de los costos-beneficios de cada alternativa.

1393

CASO	ANEXOS	FLUJO DE CAJA 25 AÑOS En Miles de $US	VPN 12%	PERIODO DE RECUPERACION PR AÑOS
L/T 115 kV y S/E's Asociadas	No 10	-55,070	-49,468	
L/T 115 kV y S/E's Asociadas Sin Intereses	No 12	-30,608	-43,030	
L/T 115 kV y S/E's Asociadas Sin Intereses & Amortizacion	No 13	28,095	-26,091	19
L/T 230 kV y S/E's Asociadas	No 11	-106,799	-71,715	
L/T 230kV y S/E's Asociadas Sin Intereses	No 14	-74,541	-63,207	
L/T 230 kV y S/E's Asociadas Sin Intereses & Amortizacion	No 15	-29,566	-52,151	

TABLA 9-6

Por consiguiente el análisis de mínimo costo favorece la construcción de la L/T 115 KV de 215 Km. de la S/E Panamá II a una nueva S/E en Metetí, Darién, con un costo menor de 76%, con respecto a la alternativa en una tensión de 230 KV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sistema del servicio eléctrico en Darién es el más arcaico y disperso en la República, aun con la mejoría de los últimos años por parte de ENSA, de los sistemas aislados, persiste en la comunidad la sensación de aislamiento. Por lo cual se presiona por su integración al resto de la Nación, en donde la integración eléctrica de la provincia al SIN, como lo fue la integración terrestre, por medio de la CPA, son parte de la política de Estado. Por lo cual ETESA recibió en el presente, instrucciones para considerar la ejecución de la integración de la red nacional eléctrica a Darién, en la Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, año 2013.

Para este Plan de Expansión, se analizó la integración por medio de una línea de transmisión, ya sea 230 o 115 KV desde la S/E Panamá II, hasta una nueva subestación en el área económica de Metetí, denominada S/E Metetí de 230/34.5 o 115/34.5 KV. Por la distancia no se encontró factible transmitir en 34.5 KV, descartando esta alternativa.

La Alternativa de L/T de 115 KV Panamá II – Metetí Darién es la alternativa de mínimo costo si se analiza solo la integración de la provincia de Darién al SIN en el corto plazo. Esta alternativa es marginalmente menos onerosa que la alternativa en 230 KV. Considerando la posible interconexión de Panamá con Colombia, en HVDC, la cual podría conectarse en esta nueva subestación de Metetí, se recomienda que la integración de la provincia de Darién se realice en 230 KV, para así contar un sitio para la llegada de esta línea de esta interconexión.

1394

Para el adecuado desarrollo de este proyecto, se requiere que la concesionaria del sistema de distribución en Darién, ENSA, construya las respectivas obras de conexión a la S/E Metetí y la instalación del transformador reductor a 230/34.5 KV en S/E Metetí, al igual que las obras de sub-transmisión y distribución regionales para conectar las comunidades consideradas.

Como consideración final debemos hacer resaltar que los beneficios futuros por el intercambio eléctrico del sistema nacional y el sistema colombiano, gracias a una interconexión internacional con el sistema eléctrico regional suramericano son determinantes para un proyecto de la magnitud planteada.

El proyecto originaria ahorros derivados de la posposición de inversiones, los cuales son rubros esenciales en la evaluación financiera, que se convierten en elementos adicionales a la alternativa recomendada en el análisis comparativo de las alternativas del Proyecto.

1395

CAPÍTULO 10: PLAN DE EXPANSIÓN A LARGO PLAZO

Tomando en cuenta el nuevo escenario de generación que considera las centrales generadoras hidro, obtenemos de los análisis realizados, que es necesario desarrollar los siguientes proyectos, de modo que el sistema de transmisión tenga la capacidad para transportar toda la generación de estas centrales, cumpliendo con las normas de calidad establecidas en el Reglamento de Transmisión.

Las ampliaciones identificadas en el largo plazo, 2017 – 2024, son las siguientes:

Proyectos Identificados en el Largo Plazo

1. Nueva Línea Bahía Las Minas – Panamá 115 KV

Debido a la entrada en operación de los proyectos termoeléctricos en el área de Colón incluidos en el Plan Indicativo de Generación, específicamente una planta a base de carbón (CB200) con capacidad de 200 MW, que se conectará en la subestación Santa Rita, se ve la necesidad de reforzar el sistema de transmisión entre las subestaciones Bahía Las Minas y Panamá, con el fin de que las líneas de transmisión operen dentro de su límites permisibles de carga y a la vez, se garanticen los adecuados niveles de seguridad y confiabilidad del mismo. Debido a la poca capacidad de transmisión de la línea existente y a su tiempo de operación de más de 40 años, será necesario reemplazar esta línea, que tiene capacidad de 93/175 MVA y un conductor 636 ACSR, por una nueva línea de mayor capacidad. Esta nueva línea será una línea de doble circuito en 115 KV, y conductor 1200 ACAR con capacidad de 203/225 MVA.

Inicio del Proyecto: enero de 2015

Inicio de Operación: enero de 2017

LT BAHIA LAS MINAS - PANAMÁ 115 KV		
MATERIALES	$	7,333,900
FUNDACIONES	$	1,738,690
DERECHOS DE VÍA	$	63,290
MONTAJE	$	1,546,870
CONTINGENCIAS	$	1,068,275
INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN	$	854,620
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$	135,000
DISEÑO	$	320,483
INSPECCIÓN	$	320,483
INDEMNIZACIÓN	$	-
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$	640,960

TOTAL	**$**	**14,022,570**

1396

2. Subestación Panamá III 230 KV

Debido al incremento de generación térmica en la provincia de Colón, con la entrada en operación para el 2017 de la central de ciclo combinado de Gas Natural Licuado GNL, con capacidad de 500 MW, será necesaria una nueva subestación en el área de la ciudad de Panamá, para poder recibir la generación de esta central y las líneas provenientes de la misma, ya que sería muy complicada la entrada de nuevas líneas de transmisión en la S/E Panamá II debido a que ésta se encuentra prácticamente rodeada y no se cuenta con rutas de acceso.

Con este propósito se ha considerado la construcción de una nueva subestación Panamá III 230 KV, ubicada hacia el oeste de la S/E Panamá, posiblemente en el área de Clayton. Esta subestación seccionará la línea de Guasquitas - Panamá II y también la Tercera Línea Veladero – Panamá. De esta forma contará con conexión a las subestaciones Panamá y Panamá II.

Inicio de proyecto: enero de 2014

Inicio de Operación: enero de 2017

Subestación Panama III 230 KV	
	B/.
Suministro	9,207,480
Fundaciones	2,301,870
Montaje	1,381,122
Contingencias	644,524
Ingeniería y Administración	1,031,238
EIA	24,492
Diseño	386,714
Inspección	386,714
IDC	773,428
Terreno	2,500,000
Total	**18,637,582**

3. Línea a Darién

La Secretaria Nacional de Energía en la “Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2013” estableció que “Debe trabajarse en los planes de integración del Sector Panamá Este para que esté listo a corto plazo, en especial para la Provincia de Darién, a través de una línea de transmisión entre la subestación Panamá 2 y Santa Fé de Darién. Debe incluirse un ramal a su cabecera La Palma.”

Bajo esta instrucción, se incluyó en este plan de expansión la integración al SIN de la Provincia de Darién, mediante la construcción de un línea de aproximadamente 215 km. desde la Subestación Panamá II a una nueva subestación Metetí 230 KV. Esta será una línea con torres para doble circuito, montando inicialmente un solo circuito. Será necesaria la ampliación del

1397

patio de 230 KV de la Subestación Panamá II y la construcción de la nueva Subestación Meteti 230 KV.

Inicio de proyecto: enero de 2014

Inicio de Operación: enero de 2019

Linea Panama II - Meteti 230 KV	
	Miles de B/.
Suministro	29,303.94
Fundaciones	9,548.73
Derecho de vía	446.88
Montaje	10,052.07
Contingencias	4,935.16
Ingeniería y Administración	3,948.13
EIA	537.50
Diseño	1,480.55
Inspección	1,480.55
Indemnización	3,225.00
IDC	2,961.10
Total	**67,919.61**

Adición Subestación Panama II 230 KV	
	B/.
Suministro	1,639,840
Fundaciones	409,960
Montaje	245,976
Contingencias	114,789
Ingeniería y Administración	183,662
EIA	4,362
Diseño	68,873
Inspección	68,873
IDC	137,747
Total	**2,874,082**

1398

Subestación Meteti 230 KV	
	B/.
Suministro	1,639,840
Fundaciones	409,960
Montaje	245,976
Contingencias	114,789
Ingeniería y Administración	183,662
EIA	4,362
Diseño	68,873
Inspección	68,873
IDC	137,747
Terreno	100,000
Total	**2,974,082**

4. Línea Veladero – Panamá III 500 KV (operada inicialmente en 230 KV)

Debido al incremento de generación hidroeléctrica en el occidente del país (Provincias de Chiriquí y Bocas del Toro) entre los años 2013 – 2021, de acuerdo al Plan Indicativo de Generación, se tendría un incremento de proyectos hidro y eólicos de 1,123 MW, que sumado a los 1,143 MW existentes daría un total de 2,255 MW de generación hidro y eólica, la mayoría de estos de pasada o filo de agua.

Año	Incremento de Capacidad Hidro y Eólica (MW) en el Occidente del País
2012	1,143.0 (existentes)
2013	120.0
2014	428.0
2015	108.0
2016	144.0
2017	4.0
2018	10.0
2019	29.0
2020	232.0
2021	48.0
Total	**2,266.0**

Debido a que las líneas de transmisión que provienen del occidente del país, incluyendo la tercera linera, solo tienen capacidad para un total de 1,840 MW, es necesario aumentar la capacidad de transmisión de las mismas.

Para esto se ha considerado la construcción una cuarta línea de transmisión proveniente desde el occidente del país, Subestación Veladero, hasta una nueva subestación de transmisión en el área de la ciudad capital, Panamá III. Debido a las restricción de rutas y servidumbres para el tendido de nuevas líneas de transmisión, se ha considerado que esta nueva línea sea construida en torres de 500 KV y dos conductores 1200 ACAR por fase, pero operada

1399

inicialmente en 230 KV. Esta línea tendría una capacidad en 500 KV de 1,661 MVA en condición normal y 1,956 MVA en condiciones de emergencia, mientras que operando en 230 KV tendría 765 MVA en condición normal y 900 MVA en contingencia o emergencia.

Con esto se garantiza que el sistema de transmisión pueda transportar toda la generación hidroeléctrica y eólica ubicada en el occidente de país a los principales centros de carga, ciudades de Panamá y Colón hasta después del año 2021.

Para este proyecto, además de la construcción de esta nueva línea, será necesaria la ampliación de los patios de 230 KV de las subestaciones Veladero y Panamá III, ambas con la adición de dos naves de dos interruptores.

Inicio de proyecto: enero de 2016

Inicio de Operación: enero de 2021

Linea Veladero - Panama III 500 KV	
	Miles de B/.
Suministro	66,153.88
Fundaciones	28,216.41
Derecho de vía	1,359.37
Montaje	29,703.79
Contingencias	12,543.35
Ingeniería y Administración	10,034.68
EIA	1,125.00
Diseño	3,763.00
Inspección	3,763.00
Indemnización	4,500.00
IDC	7,526.01
Total	**168,688.50**

Adición Subestación Veladero 230 KV	
	Miles de B/.
Suministro	1,736.79
Fundaciones	434.20
Montaje	260.52
Contingencias	121.58
Ingeniería y Administración	194.52
EIA	4.62
Diseño	72.95
Inspección	72.95
IDC	145.89
Total	**3,044.00**

1400

Adición Subestación Panama III 230 KV	
	Miles de B/.
Suministro	1,736.79
Fundaciones	434.20
Montaje	260.52
Contingencias	121.58
Ingeniería y Administración	194.52
EIA	4.62
Diseño	72.95
Inspección	72.95
IDC	145.89
Total	**3,044.00**

5. Aumento de Capacidad Línea Guasquitas – Veladero

Según el Plan Indicativo de Generación 2013, para el año 2014 ingresa a operar la central hidroeléctrica Bonyic (con su codo de conexión en S/E Changuinola) y en el 2020 la central hidroeléctrica Changuinola II (con su subestación seccionando el circuito Cañazas-Changuinola), haciendo un total de 246 MW en capacidad instalada a añadirse en el sector noroccidental del SIN. Tomando en cuenta que actualmente en este sector del sistema se tiene en operación a Changuinola (218 MW), Está (120 MW), Gualaca (25.39 MW), Lorena (33.8 MW), Prudencia (58.66 MW) y parte de la generación de Fortuna (300 MW), se hace necesario reforzar el Sistema Principal de Transmisión del sector norte-oeste del país.

Mediante análisis de flujo de potencia, se identificó que es necesario aumentar la capacidad de la línea Guasquitas – Veladero (230-16/17) de los actuales 275 MVA/CTO a 350 MVA/CTO como mínimo, con el fin de evacuar el total de la capacidad instalada a generarse en este sector.

Los estudios iníciales realizados han demostrado que para aumentar la capacidad de esta línea a por lo menos 350 MVA/CTO en condiciones de operación normal, solo será necesario realizar movimientos de tierra en sitios puntuales, cambio de herrajes o aisladores y de ser necesario, torres adicionales, para lograr aumentar la altura de los conductores a tierra, permitiendo así el aumento de capacidad deseado. Se ha estimado que el costo total para aumentar la capacidad de esta línea, con longitud de 84.3 Km será de aproximadamente B/. 1,000,000.

Estado: por licitarse

Inicio de Construcción: abril de 2020

Inicio de Operación: enero de 2021

1401

Costo estimado; B/. 1,000,000

6. Energización Santa Rita – Panamá II 230 KV

Debido a que este es un proyecto a largo plazo, en revisiones posteriores del Plan de Expansión se verificará la necesidad de este proyecto, el cual depende de futuras plantas térmicas a instalarse en la provincia de Colón.

Debido a la entrada en operación de los proyectos termoeléctricos incluidos en el Plan Indicativo de Generación en el área de Colón, específicamente proyectos de Carbón de 250 MW, se ve la necesidad de reforzar el sistema de transmisión entre las subestaciones Santa Rita y Panamá II, con el fin de que las líneas de transmisión operen dentro de su límites permisibles de carga y a la vez, se garantice los adecuados niveles de seguridad y confiabilidad del mismo. Este refuerzo consiste en la energización en 230 KV de la línea Santa Rita – Panamá II, la cual estará operando inicialmente en 115 KV desde el año 2014. En este sentido, es necesario realizar las siguientes expansiones en las subestaciones:

Será necesaria la ampliación de las subestaciones Santa Rita y Panamá II:

Santa Rita: adición del patio de 230 KV con dos transformadores 230/115 KV, 100 MVA, dos naves de dos interruptores de 230 KV

Panamá II: adición de dos naves de dos interruptores 230 KV

En estas subestaciones se requiere todos los equipos y accesorios necesarios para la correcta instalación y operación de los nuevos interruptores.

COSTOS

Subestaciones:

Inicio del Proyecto: enero de 2018

Inicio de Operación: enero de 2024

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1402

ADICIÓN S/E SANTA RITA 230 KV	
SUMINISTRO	$ 9,438,582.84
MONTAJE	$ 684,297.26
OBRAS CIVILES GENERALES	$ 2,265,259.88
CONTINGENCIAS	$ 619,407.00
DISEÑO	$ 371,644.20
INGENIERÍA	$ 495,525.60
ADMINISTRACIÓN	$ 495,525.60
INSPECCIÓN	$ 371,644.20
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$ 743,288.40
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$ 23,302.13
TOTAL	**$ 15,508,477.11**

ADICIÓN S/E PANAMÁ II 230 KV	
SUMINISTRO	$ 3,341,562.84
MONTAJE	$ 242,263.31
OBRAS CIVILES GENERALES	$ 801,975.08
CONTINGENCIAS	$ 219,290.06
DISEÑO	$ 131,574.04
INGENIERÍA	$ 175,432.05
ADMINISTRACIÓN	$ 175,432.05
INSPECCIÓN	$ 131,574.04
INTERÉS DURANTE CONSTRUCCIÓN (IDC)	$ 263,148.07
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	$ 8,249.71
TOTAL	**$ 5,490,501.24**

TOTAL GENERAL	$ 20,998,978.35

CAPÍTULO 11: PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES

Las ampliaciones del sistema de comunicaciones determinada en el horizonte de corto plazo son las presentadas en la siguiente tabla. En el Anexo III-9 se presenta la descripción de cada uno de estos proyectos y su justificación.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S. A.
PLAN DE INVERSIÓN
PROYECTOS DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN
(MILES DE B/.)

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
51	**PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**	**0**	**1,111**	**4,034**	**1,706**	**159**	**192**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**7,202**
52	REPOCISION DE RADIOS DE ENLACE DE MICROONDAS		633												633
53	EQUIPAMIENTO DE ETHERNET EN BACKBONE		71												71
54	EQUIPAMENTO DE MULTIPLEXORES MSAN-			159											159
55	PLANTAS ELECTRICAS AUXILIARES DE RESPALDO			121											121
56	INTERCONEX. POR FIBRA OPTICA DE VALBUENA, CHIMENEA Y TABOGA				481										481
57	EQUIP. Y DISPOSITIVOS DE COMUNIC. INTEGRACION NUEVOS AGENTES		274	183	91										548
58	AMPLIACION DE COBERTURA DE RADIO DIGITAL ASTRO		133	2,322	125										2,580
59	REPOSICION DE BANCOS DE BATERIAS			191											191
60	REPOSICION DE RECTIFICADORES			160	159	159	132								609
61	REPOSICION DE MULTIPLEXORES BAYLY			696	719										1,415
62	REPOSICION DE CROSCONECTORES			162											162
63	REPOSICION DE CENTRAL TELEFONICA			41											41
64	REPOSICION DE TORRES				131										131
65	REPOSICION DE AIRES ACONDICIONADOS						60								60
66															

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CAPÍTULO 12: PLAN DE REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO

En la siguiente tabla se presentan los proyectos de reposición identificados en el corto plazo. Mayor detalle se presenta en el Anexo III-7, en el cual se incluye la descripción de cada proyecto y su justificación.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S. A.
PLAN DE INVERSIÓN
PROYECTOS DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN
(MILES DE B/.)

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
67	**PLAN DE REPOSICIÓN**	**0**	**1,132**	**8,151**	**10,208**	**9,055**	**7,779**	**817**	**950**	**3,308**	**475**	**0**	**0**	**0**	**41,876**
68	**REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO**	**0**	**1,132**	**7,392**	**9,233**	**3,574**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**21,332**
69	REPOCISION DE TRANSF. SERVICIOS AUXILIARES MATA DE NANCE			48											48
70	SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS POR RELES		45												45
71	REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA			20	1,105	2,738									3,863
72	REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR			205	824										1,029
73	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 115 KV		100	422											522
74	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PANAMA 230 KV		158	1,421											1,579
75	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 230 KV			948	105										1,053
76	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 230 KV				71										71
77	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 115 KV				309										309
78	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E CACERES 115 KV				370										370
79	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA Y LLS 230 KV					147									147
80	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E PANAMA Y LLS 230 KV					303									303
81	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LL. SANCHEZ 230 KV				31										31
82	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E CACERES 115 KV					18									18
83	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MDN 230 KV				320										320
84	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA, CACERES Y CALDERA 115 KV			518	87										604
85	REEMPLAZO CTs S/E PANAMA 230 KV					368									368
86	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV			3,505	5,666										9,171
87	REEMPLAZO Y ADQUISICIÓN DE PROT. DIFERENCIALES ETAPA II		829	92											921
88	REEMPLAZO DE EQUIPO DE INYECCION SECUNDARIA			155											155
89	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHARCO AZUL			59											59
90	AUTOMATIZACION DE S/E CACERES				346										346

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

CAPÍTULO 13: PLAN DE REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO

En la siguiente tabla se presentan los proyectos de reposición identificados en el largo plazo. Mayor detalle se presenta en el Anexo III-8, en el cual se incluye la descripción de cada proyecto y su justificación.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S. A.
PLAN DE INVERSIÓN
PROYECTOS DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN
(MILES DE B/.)

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
91	**REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO**	**0**	**0**	**759**	**975**	**5,481**	**7,779**	**817**	**950**	**3,308**	**475**	**0**	**0**	**0**	**20,544**
92	REEMPLAZO Y ADQ. DE PROT. DIFERENCIALES LINEAS 230 Y 115 KV			759	940	565	148								2,413
93	REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA				20	895	1,774	299							2,988
94	REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA				15	807	2,811	441							4,074
95	REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA							20	950	3,308	475				4,753
96	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 230 KV						1,506								1,506
97	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E CALDERA 115 KV						742								742
98	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E PANAMA Y CHORRERA 230 KV					63	64								127
99	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MATA DE NANCE 115 KV					54	160								213
100	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV					2,986	508	57							3,551
101	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHORRERA					111	65								176

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

CAPÍTULO 14: PLAN DE PLANTA GENERAL

En la siguiente tabla se presentan los proyectos de Planta General. Mayor detalle se presenta en el Anexo III-10, en el cual se incluye la descripción de cada proyecto y su justificación.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S. A.
PLAN DE INVERSIÓN
PROYECTOS DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN
(MILES DE B/.)

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
122	**PLAN DE PLANTA GENERAL**	**593**	**10,577**	**5,110**	**2,451**	**1,101**	**4,043**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23,875**
123	EDIFICIO-ETESA		7,000	3,300	1,000										11,300
124	EQUIPO DE INFORMATICA	340	2,993	1,241	881	731	3,631								9,817
125	REEMPLAZO FLOTA VEHICULAR	253	584	569	570	370	412								2,758

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

1407

CAPÍTULO 15: PLAN DE AMPLIACIONES DE CONEXIÓN

Las siguientes solicitudes de acceso han sido aprobadas por ETESA. Se presenta a continuación una breve descripción de las mismas, con carácter informativo.

1. ADICIÓN DE TRANSFORMADOR T3 DE S/E LLANO SÁNCHEZ

Debido al aumento de carga en el sector de Provincias Centrales y con el propósito de cumplir con el Criterio de Seguridad N-1, se adicionará un tercer transformador en la S/E Llano Sánchez de 230/115 KV, 100/80/60 MVA.

La adición de este transformador implica ampliaciones de un interruptor en el patio de 230 KV, además de la ampliación del patio de 115 KV con una nave y dos interruptores nuevos. Se consideran todos los equipos necesarios para poner en operación el dispositivo. El costo de adquisición de este nuevo transformador y los equipos necesarios para su conexión es de B/. 4,123,000.

Estado: en ejecución

Contrato: GG-105-2010 con la empresa CELMEC para el autotransformador
GG-082-2011 con la empresa CELMEC para la instalación

Orden de Proceder: 3 de febrero de 2011 para el autotransformador
30 de enero de 2012 para la instalación.

Entrada en Operación: agosto de 2013 para su conexión definitiva, se encuentra actualmente operando con una conexión temporal.

Costo total: B/. 4,123,000

2. ADICIÓN DE TRANSFORMADOR T3 DE S/E CHORRERA

Debido al aumento de carga en el sector de Panamá Oeste y con el propósito de cumplir con el Criterio de Seguridad N-1, se adicionará un tercer transformador en la S/E Chorrera 230/115/34.5 KV, 100/80/60 MVA.

La adición de este transformador implica la ampliación de los patios de 230 y 34.5 KV incorporando un interruptor en el patio de 230 KV y la adición de una nave con dos interruptores en el patio de 34.5 KV de la S/E, además de todos los equipos necesarios para poner en operación el dispositivo. El costo de adquisición de este nuevo transformador y los equipos necesarios para su conexión es de B/. 4,203,000.

Estado: en ejecución

Contrato: GG-105-2010 con la empresa CELMEC para el autotransformador
GG-082-2011 con la empresa CELMEC para la instalación

1408

Orden de Proceder: 3 de febrero de 2011 para el autotransformador
30 de enero de 2012 para la instalación.

Entrada en Operación: agosto de 2013 para su conexión definitiva, se encuentra actualmente operando con una conexión temporal.

Costo total: B/. 4,203,000

3. REEMPLAZO DE TRANSFORMADORES

Debido al prolongado trompo de utilización (más de 30 años) de los transformadores T1 de Llano Sánchez, T2 de Chorrera y TT2 de Chorrera (transformador de aterrizaje) es necesario el reemplazo de los mismos. Esto está justificado en el Informe presentado en el Plan de Reposición de Largo Plazo. Los transformador de Llano Sánchez y Chorrera se reemplazarán por unos de mayor capacidad (100/80/60 MVA) y serán de 230/115/34.5 KV. Así estas subestaciones cumplan con el Criterio de Seguridad N-1, de acuerdo a lo establecido en la modificación al RT. El transformador de tierra TT2 de S/E Chorrera se reemplazará por otro de iguales características, 19.9 MVAR y 34.5 KV.

Estado: por licitarse

Costo estimado:
T1 Llano Sánchez: B/. 4,069,000, entrada en operación enero de 2015
T2 Chorrera: B/. 4,069,000, entrada en operación enero de 2015
TT2 Chorrera: B/. 174,000, entrada en operación enero de 2015

4. REEMPLAZO DE INTERRUPTORES

Debido al prolongado trompo de utilización (más de 30 años) de los interruptores de las subestaciones Llano Sánchez (115 y 34.5 KV), Mata de nance (34. 5 KV) y Progreso (34.5 KV), es necesario su reemplazo. La justificación de este reemplazo se presenta en el Anexo III-8, Plan de Reposición de Largo Plazo.

Estado: por licitarse

Costo estimado:

- Interruptores 115 KV S/E Llano Sánchez: **B/. 155,000**, entrada en operación junio de 2014
- Interruptores 34.5 KV S/E Llano Sánchez: **B/. 121,000**, entrada en operación junio de 2014
- Interruptores 34.5 KV S/E Mata de Nance: **B/. 121,000**, entrada en operación junio de 2014
- Interruptores 34.5 KV S/E Progreso: **B/. 428,000**, entrada en operación enero de 2015

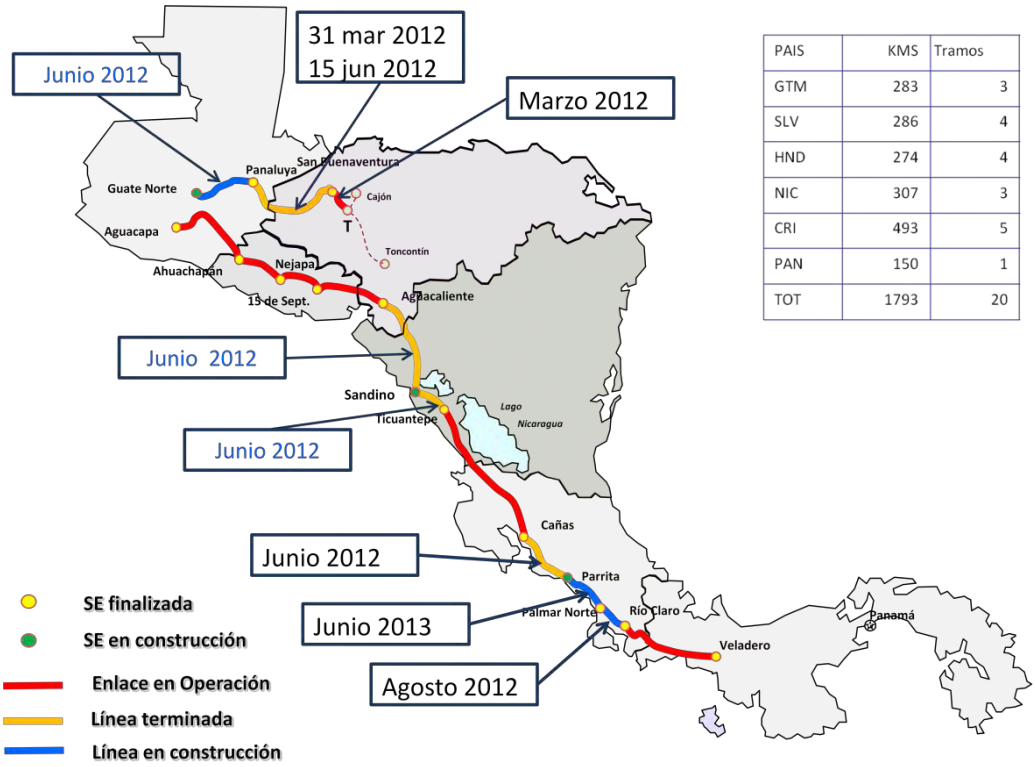
1409

5. PROYECTO SIEPAC

Introducción

El proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica para los Países de América Central (SIEPAC) consiste en la creación y puesta en marcha de un mercado eléctrico mayorista en América Central denominado Mercado Eléctrico Regional (MER) y sus organismos regionales CRIE y EOR y en el desarrollo del primer sistema de transmisión regional denominado Línea SIEPAC.

La infraestructura de transmisión del Proyecto SIEPAC es ejecutada por la Empresa Propietaria de la Red S.A. (EPR), empresa constituida en la República de Panamá, cuyos socios actuales son las empresas eléctricas de la región responsables de la transmisión nacional y las empresas ENDESA de España, ISA de Colombia y CFE de México, por partes iguales.



PAIS	KMS	Tramos
GTM	283	3
SLV	286	4
HND	274	4
NIC	307	3
CRI	493	5
PAN	150	1
TOT	1793	20

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1410

Estado de Avance del Proyecto a Mayo 2012

Tramos en operación

Enlace	Longitud Km	Entrada en operación
1. Rio Claro(CRI)-Veladero(PAN)	172,7	Diciembre 2010.
2. Ticuantepe(NIC)-Cañas(CRI)	255,9	Noviembre 2011.
3. 15 de setiembre(SLV)-Agua Caliente(HON)	146,9	Noviembre 2011.
4. Nejapa(SLV)-15 de Setiembre(SLV)	85,0	Marzo 2012.
5. Ahuachapán(SLV)-Nejapa(SLV)	89,0	Febrero 2012.
6. Aguacapa(GTM)-Ahuachapán(SLV)	118,5	Enero 2012.
7. San Buenaventura(HND)-Torre 43(HND)	12,5	Marzo 2012.
	880,5	

Tramos finalizados

Enlace	Longitud Km	Finalización
1. Panaluya(GTM)-San Buenaventura(HND)	216,1	Marzo 2012. Junio 2012.
2. Aguacaliente (HND)-Sandino(NIC)	182,9	Junio 2012.
3. Cañas(CRI)-Parrita(CR)	159,2	Junio 2012.
	558,2	

Tramos en construcción

Enlace	Longitud Km	Avance	Entrada en operación proyectada
1. Panaluya(GTM)-Guate Norte(GTM)	109,9	100%	Junio 2012.
2. Sandino(NIC)-Ticuantepe(NIC)	64,7	100%	Junio 2012.
3. Parrita(CRI)-Palmar Norte(CRI)	130,8	66%	Junio 2013.
4. Palmar Norte(CRI)-Río Claro(CRI)	50,7	93%	Agosto 2012.
	356,1		

Avance de las obras por país

30/04/2012	Cimentaciones			Izado de Estructuras			Tendido de Conductores			Avance Global Linea
	Total	Realiz.	%	Total	Realiz.	%	Total	Realiz.	%	%
GTM	662	662	100,0%	662	662	100,0%	282,8	272,5	96,4%	98,8%
SLV	736	736	100,0%	736	736	100,0%	286,0	286,0	100,0%	100,0%
HND	727	727	100,0%	727	727	100,0%	275,0	275,1	100,0%	100,0%
NIC	756	756	100,0%	756	756	100,0%	307,5	307,6	100,0%	100,0%
CRI	1353	1129	83,4%	1353	1002	74,1%	493,0	343,1	69,6%	75,7%
PAN	398	398	100,0%	398	398	100,0%	150,0	150,0	100,0%	100,0%
TOTAL	4632	4408	95,2%	4632	4281	92,4%	1794,4	1634,2	91,1%	92,9%

1411

CAPÍTULO 16: PLAN ESTRATEGICO

1. Adición T2 Subestación Boquerón III 230/34.5 KV

La Subestación Boquerón III 230/34.5 KV entró en operación en febrero de 2011, la misma secciona la línea de transmisión 230-9 (Mata de Nance – Progreso) y cuenta con un transformador con capacidad máxima de 83.3 MVA. Esta subestación surgió como un proyecto estratégico que serviría para la conexión de proyectos hidroeléctricos de pequeña capacidad localizados cercanos a la misma y que clasifican como proyectos amparadas bajo del Ley No. 45 del 4 de agosto de 2004. Los promotores de estos proyectos habían enviado notas a ETESA indicando su intención de iniciar construcción pero no existían instalaciones para su conexión al Sistema Interconectado Nacional.

En esta subestación se conectará la central hidroeléctrica Concepción (10 MW) la cual se encuentra ya en operación conectada actualmente al sistema de distribución de EDECHI. Además de esta central se encuentran conectados los proyectos hidroeléctricos: RP-490 (14 MW), Las Perlas Norte (10 MW), Las Perlas Sur (10 MW), Pedregalito (25 MW), Pedregalito II (12.82) y Macano (3.56 MW) haciendo un total de 75.38 MW (sin contar Concepción), con lo que la capacidad de la Subestación Boquerón 3 queda copada.

Además de los proyectos antes mencionados, existen otros proyectos hidroeléctricos identificados en el área, algunos de los cuales ya han iniciado trámite con ETESA para su conexión a la subestación Boquerón III. A continuación se presenta un cuadro con los proyectos en el área.

Proyecto	MW
Porvenir Norte	4.00
Bugaba I	4.00
Bugaba II	7.00
La Herradura	4.00
La Cuchilla	10.00
Gariche I	6.47
Gariche II	4.00
Gariche III	4.00
Boquerón I	0.92
Boquerón II	0.92
Boquerón III	1.58
Total	46.89

Tabla 16-1

Adicional a estos proyectos, en el Plan Indicativo de Generación 2013 se consideran las centrales hidroeléctricas de Asturias (4.10 MW), Tizingal (4.64 MW), Bajo de Totuma (5.0 MW),

1412

Chuspa (8.80 MW), Remigio Rojas (6.50 MW) y San Andrés II (9.90 MW), haciendo un total de 38.94 MW adicionales que deberán añadirse a la S/E Boquerón III como nodo de conexión.

La Figura 16-1 muestra la ubicación de estos proyectos y el recorrido de la línea 230-9, Mata de Nance – Progreso 230 KV y la S/E Boquerón III:

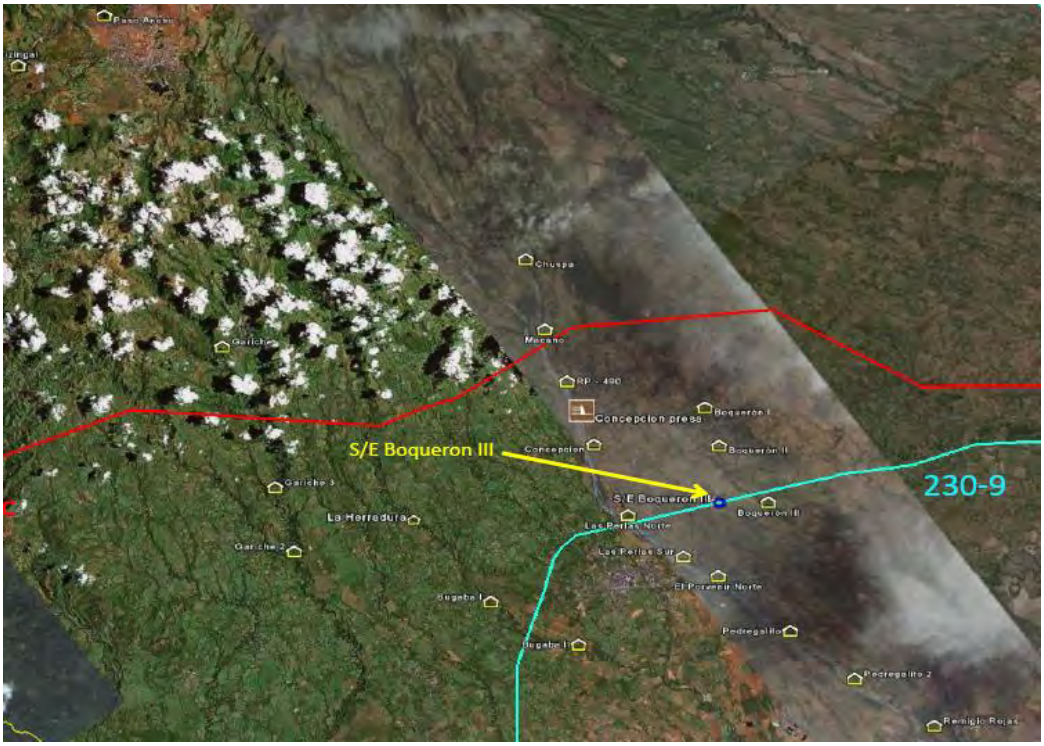


Figura 16-1

Con el objetivo de que se puedan conectar a la Subestación Boquerón III los proyectos hidroeléctricos identificados en el área, es necesaria la ampliación de la S/E Boquerón III mediante la adición de un segundo transformador 230/34.5 KV, 83 MVA. Para la adecuada conexión del transformador existente T1 y el nuevo T2 será necesaria la adición de dos naves de dos interruptores, además de los equipos necesarios para su conexión.

El costo de este proyecto es el siguiente:

Subestación:

Estado: por licitarse
Inicio del Proyecto: enero de 2013
Inicio de Operación: diciembre de 2014
Inversión: B/. 8,412,000

1413

2. Subestación San Bartolo 230/115/34.5 KV

Existen en la actualidad 10 proyectos hidroeléctricos que han manifestado su intención de iniciar construcción y que se conectarían a la Subestación San Bartolo, algunos de los cuales califican dentro de la Ley No. 45. Entre estos tenemos los proyectos hidroeléctricos San Bartolo (15 MW), Las Cruces (20.7 MW), Los Estrechos (10 MW), La Laguna (10 MW), Cañazas (6 MW) y Santa María (26 MW), entre otros. Algunos de estos cuentan con Viabilidad de conexión aprobadas y los otros están en trámite. Los mismos tienen fechas de entrada en operación para inicios de 2015. Con el objetivo de poder conectar estos proyectos hidroeléctricos al Sistema Interconectado Nacional, es necesaria la construcción de una nueva subestación denominada San Bartolo.

A continuación se muestra un cuadro con los proyectos hidroeléctricos ubicados en el área:

PROYECTO	CAPACIDAD INSTALADA (MW)	FECHA DE ENTRADA EN OPERACIÓN
Los Estrechos	10.00	Enero 2015
Santa María	26.00	Enero 2015
Cañazas	6.00	Enero 2015
Las Cruces	20.70	Enero 2016
San Bartolo	15.00	Enero 2016
La Laguna	10.00	Enero 2016
Cerro la Mina	6.00	Enero 2018
El Remance	9.00	Enero 2018
Cerro Viejo	4.00	Enero 2018
Santa Rosa	3.00	Enero 2018
TOTAL	**109.70**	

Tabla 16-2

De estos proyectos, dos de ellos, Santa María y El Remance, han informado su intención de conectarse a la Subestación San Bartolo en 115 KV, debido a la distancia a que se encuentran de ella, mientras que los otros proyectos se conectarán en 34.5 KV. Para lograr esto, la Subestación San Bartolo deberá contar con tres niveles de voltaje, 230 KV para la conexión a la red de transmisión, 115 KV para la conexión de los dos proyectos antes mencionados y 34.5 KV para la conexión de los ocho proyectos restantes, por consiguiente, el transformador de la subestación deberá ser de 230/115/34.5 KV.

Esta subestación contará con dos naves de tres interruptores de 230 KV para el seccionamiento del doble circuito Veladero – Llano Sánchez (líneas 230-14 y 230-15) y la misma estará ubicada aproximadamente a 40 km. de la subestación Veladero. También contará con una nave de dos interruptores de 230 KV para la conexión de un transformador

1414

con capacidad aproximada de 150 MVA, 230/115/34.5 KV y sus equipos asociados (interruptores, cuchillas, protecciones, etc.)

Subestación:

Estado: licitación el 20 de diciembre de 2012
Inicio del Proyecto: enero de 2013
Inicio de Operación: enero de 2015

Inversión: B/. 18,085,000

1415

CAPÍTULO 17: CONCLUSIONES

CON RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL

En el sistema actual, año 2013, condiciones de demanda máxima de época de invierno, se encuentra que no es posible lograr el despacho económico a causa de un déficit de reactivo en el sistema por lo que se observan depresiones de voltaje inaceptables sobre las redes de 230 y 115 KV. Para cumplir con los niveles de tensión y condiciones de operación normal y contingencias de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión, es necesario realizar un re-despacho de las unidades generadoras. De esta manera el sistema cumple con los criterios de calidad, seguridad y niveles de tensión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, dada una contingencia. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia.

CON RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO DEL RESTO DEL PERIODO DE CORTO PLAZO (AÑOS 2014 – 2016)

- Año 2014:

  Para condiciones de demanda máxima de época de invierno, 2014, también se encuentra un déficit de reactivo en el SIN, que provoca serias depresiones de voltaje que no permiten general siguiendo un despacho económico. Para cumplir con los niveles de tensión y condiciones de operación normal y contingencias de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión, es necesario realizar un re-despacho de las unidades generadoras. De esta manera el sistema cumple con los criterios de calidad, seguridad y niveles de tensión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, dada una contingencia. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia.

- Año 2015:

  Para condiciones de demanda máxima de época de invierno, al igual que en los años anteriores, se encuentra que no es posible lograr el despacho económico a causa de un déficit de reactivo en el sistema por lo que se observan depresiones de voltaje inaceptables sobre las redes de 230 y 115 KV. Para cumplir con los niveles de tensión y condiciones de operación normal y contingencias de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión, es necesario realizar un re-despacho de las unidades generadoras. De esta manera el sistema cumple con los criterios de calidad, seguridad y niveles de tensión, lográndose la convergencia para todos los casos, tanto en

1416

operación normal como de contingencias. Los análisis de estabilidad dinámica de las unidades de generación son satisfactorios y no existe asincronismo en ninguna unidad en el sistema, dada una contingencia. Se observa recuperación efectiva del sistema en cuanto a frecuencia.

- Año 2016:

  En condiciones de demanda máxima de época seca se elimina la restricción de voltaje presentada en los años anteriores por déficit de compensación reactiva en el SIN, debido al ingreso de los SVC. Sin embargo se encuentran limitantes en capacidad de transmisión sobre el troncal del SIN, causando al despacho de generación obligada para el periodo seco. Esta condición desaparece para el periodo lluvioso de este mismo año, cuando ingresa la tercera línea Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a nivel de 230 KV. Por lo tanto, para el periodo lluvioso el sistema opera de manera segura, cumpliendo los criterios de calidad sin necesidad de generación obligada como consecuencia de contar con los refuerzos mencionados.

CON RELACIÓN A LA EXPANSIÓN DE TRANSMISIÓN

- En todos los casos analizados, la generación propuesta permite el adecuado abastecimiento de la demanda en el período 2013-2027.
- En general, para los escenarios analizados el sistema no presenta déficit de energía hasta el final del horizonte.
- El sistema presenta un costo operativo adecuado dada su composición. El costo de la generación se afecta principalmente por los costos de combustibles.
- En caso de que se logren desarrollar los proyectos de generación hidráulica definidos en los Escenarios 1, 2 y 3 en los cuales aparecen 876 MW de proyectos de generación hidro y eólica a corto plazo (2013-2016), se recomienda reforzar el sistema de transmisión mediante la construcción de los siguientes proyectos:
  e) Una nueva línea transmisión de 230 KV doble circuito, conductor 1200 ACAR, Veladero – Llano Sánchez –Chorrera - Panamá, para mediados del 2016.
  f) Adición de dos SVC, en la S/E Llano Sánchez 230 KV y la S/E Panamá II 230 KV, para inicios de 2016, para proporcionar el soporte de potencia reactiva en el sistema.
  g) Una nueva línea de 230 KV, doble circuito, conductor 1200 ACAR, de Mata de Nance – Boquerón III – Progreso – Frontera, con capacidad de 400 MVA/CTO. en reemplazo de la línea actual, para inicios de 2015.
  h) Aumento de la capacidad de transmisión de la línea Mata de Nance – Veladero a por lo menos 350 MVA/CTO. para mediados de 2014.
- Debido al aumento de generación en el área de Colón por la instalación de centrales térmicas (Carbón), se requiera una nueva línea de 115 KV, doble circuito con conductor 1200 ACAR, Las Minas 2 – Panamá, con capacidad mínima de 203 MVA/CTO. en reemplazo de la línea existente, la cual tiene más de 40 años en operación y solo tiene

1417

capacidad de 93 MVA en operación normal. Este proyecto se estima inicie operaciones para el año 2017.

- Si se aumenta generación térmica en el sector atlántico, será necesaria la energización a 230 KV de la línea Santa Rita – Panamá II, para el año 2024.
- Como consecuencia de la entrada de proyectos de generación a base de Gas Natural Licuado como combustible y su capacidad instalada de 700 MW (2 plantas de 250 MW y una de 200 MW) entre los años 1017 al 2021, se requiere de un nuevo nodo de conexión para estos proyectos. Por lo tanto se propone la nueva subestación Panamá III, buscando también mallar el sistema y brindar mayor confiabilidad en la red de transmisión del sector capital. Se estima que la subestación iniciará operaciones para el año 2017, en principio operando como seccionadora ya que se habilitará un patio de 115 KV para brindar punto de conexión a las futuras expansiones de las distribuidoras.
- A causa del ingreso de Changuinola II para el año 2020 se requiere del aumento de capacidad de transmisión del SIN. Se propone entonces, una cuarta línea Veladero-Panamá III, dos conductores por fase, calibre 1200 tipo ACAR, diseñada para operar a 500 KV pero inicialmente operada a nivel de 230 KV, con lo cual tendrá capacidad de 764 MVA en operación normal y 900 MVA en emergencia. Adicionalmente se requiere del aumento en la capacidad de los circuitos Guasquitas Veladero a 350 MVA/CTO.

1418

CAPÍTULO 18: RECOMENDACIONES

Año 2013:

- Realizar la conexión definitiva del T3 en Llano Sánchez y T3 en Chorrera, ya que actualmente se encuentran en operación por medio de una conexión temporal.
- Repotenciación de uno de los circuitos Panamá-Panamá II, con capacidad de 350 MVA/CTO como mínimo.
- Aumento en la capacidad de transmisión de los circuitos Mata de Nance-Veladero-Llano Sánchez-Chorrera-Panamá a 247 MVA/CTO.
- Reemplazo y adquisición de protecciones diferenciales Etapa II.

Año 2014:

- Repotenciación del segundo circuito Panamá-Panamá II, con capacidad de 350 MVA/CTO como mínimo.
- Instalación del transformador T4 en S/E Panamá, 230/115 KV, 210/280/350 MVA.
- Nueva Línea Santa Rita – Panamá II 115 KV, doble circuito: refuerza el sistema de transmisión del área de Colón hacia Panamá, mediante la construcción de un tramo de línea desde el Río Chagres – Panamá II 230 KV (operada inicialmente en 115 KV) y un tramo de línea desde el Río Chagres – Santa Rita 115 KV, además de la ampliación en 115 KV de las Subestaciones Santa Rita y Panamá II.
- Instalación de Banco de Capacitores de 120 MVAR (4 x 30 MVAR) en S/E Panamá II 230 KV.
- Ampliación de 50 MVAR del Banco de Capacitores de S/E Panamá 115 KV (2 x 20 MVAR más 10 MVAR adicionales en los bancos existentes).
- Aumento de la capacidad de la línea Mata de Nance – Veladero 230 KV a 350 MVA /CTO en estado normal y a 450 MVA/CTO en emergencia, mediante aumento de la altura de los conductores.
- Nueva S/E El Higo, seccionando ambos circuitos de Llano Sánchez-Chorrera (230-3B/4B).
- Adición T2 en S/E Boquerón III (230/34.5 KV).

Año 2015:

- Nueva S/E San Bartolo (230/115/34.5 KV), seccionando los circuitos 230-14 y 230-15 (Veladero – Llano Sánchez).
- Nueva L/T 230 KV Mata de Nance – Boquerón III – Progreso – Frontera, conductor 1200 ACAR, con capacidad de 400 MVA/CTO, que reemplaza la línea actual que es de circuito sencillo. De manera adicional una nueva línea Mata de Nance – Progreso paralela, con conductor y capacidad similar (comparten torres de transmisión).
- Adición del T3 en subestación Panamá II (230/115/13.8 KV).
- Reemplazo de los reactores R1 y R2 de 20 MVAR, 34.5 KV de la S/E Mata de Nance.
- Reemplazo del transformador de aterrizaje TT2 de la S/E Chorrera 34.5 KV por uno de igual capacidad 19.9 MVA

1419

Año 2016:

- Tercera L/T de 230 KV doble circuito Veladero – Llano Sánchez – Chorrera – Panamá, conductor 1200 ACAR y capacidad de 400 MVA/CTO. además de las ampliaciones de las subestaciones.
- SVC en S/E Llano Sánchez 230 KV.
- SVC en S/E Panamá II 230 KV.
- Reemplazo de autotransformador T1 de S/E Mata de Nance 230/115/34.5 KV, por uno con capacidad de 100/80/60 MVA.
- Reemplazo del autotransformador T1 de la S/E Llano Sánchez 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.
- Reemplazo del autotransformador T2 de la S/E Chorrera 230/115/34.5 KV por uno con capacidad de 100/80/60 MVA. Este es un transformador de conexión.

Año 2017:

- Nueva LT Las Minas 2 – Panamá 115 KV, doble circuito con conductor 1200 ACAR con capacidad de 203 MVA/CTO. (reemplazará la existente).
- Nueva subestación Panamá III, iniciando operaciones como seccionadora a nivel de 230 KV.
- Reemplazo autotransformador T1 S/E Progreso 230/115/34.5 KV, por uno de igual capacidad de 50/40/30 MVA.
- Reemplazo autotransformador T2 S/E Panamá 230/115 KV, por uno de igual capacidad de 175/140/105 MVA.

Año 2018:

- Nueva subestación Metetí 230/34.5 KV con su respectivo circuito de integración al SIN a nivel de 230 KV.

Año 2020:

- Aumento de la capacidad en la línea Guasquitas-Veladero a 350/450 MVA.
- Nueva LT Veladero-Panamá III con dos conductores por fase, diseñada para 500 KV pero operada inicialmente en 230 KV.
- Reemplazo autotransformador T3 S/E Panamá 230/115 KV, por uno de igual capacidad de 350/280/210 MVA.

Año 2024:

- Energización a 230 KV de la línea Santa Rita – Panamá II, es necesario hacer las ampliaciones en 230 KV en ambas subestaciones.

Años 2013 – 2017:

En el período 2013 - 2017 se deberán adquirir las naves de 230 KV donde entran y salen líneas de transmisión de ETESA pertenecientes al Sistema Principal de Transmisión. Estas son S/E El Coco (2 naves de 3 interruptores), S/E la Esperanza (1 nave de 3 interruptores y extensión de

1420

8. 5 km de línea de 230 KV doble circuito), S/E 24 de Diciembre (1 nave de 3 interruptores), S/E Cañazas (1 nave de 3 interruptores) y S/E Barro Blanco (1 nave de 3 interruptores).

En la Tabla 18-1 a continuación se presentan todos los proyectos propuestos en el Plan de Expansión 2013 y sus fechas de entrada en operación.

En el Anexo III-1 se presenta el plan de inversiones y las fechas de los proyectos propuestos en las cuales las fechas de entrada de los proyectos obedecen a un cronograma que considera tiempos de aprobación, estudios adicionales y tiempos de construcción.

1421

PROYECTOS DE CARÁCTER GENERAL

En la Tabla 18-1 se resumen los proyectos propuestos en este plan de expansión y su fecha de entrada en operación. Los proyectos recomendados en esta tabla son independientes de los proyectos de conexión de transmisión de las nuevas plantas de generación que entren al sistema.

En el Anexo III-1 se presentan el plan de inversiones y las fichas de los proyectos propuestos.

	DESCRIPCIÓN	Nueva Fecha Plan 2013	Costo (Miles de B/.)
1	**TOTAL**		**739,726**
2			
3	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO**		308,699
4	**LINEA SANTA RITA - PANAMA II 115 KV**		20,301
5	LINEA SANTA RITA - PANAMA II (CHAG.-PMA II 230 y CHAG-CAC 115)	31/1/14	15,476
6	ADICION S/E SANTA RITA 115 KV	31/1/14	2,923
7	ADICIÓN S/E PANAMA II 115 KV	31/1/14	1,902
8	**CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 230 KV**	15/1/14	10,634
9	**CAPACITORES 50 MVAR S/E PANAMA 115 KV**	31/1/14	1,753
10	**REPOT. LINEA PANAMA - PANAMA II 230 KV COND. ACSS**	30/3/2013 y 30/3/14	1,659
11	**NUEVA LINEA DOBLE CTO. M. NANCE - PROGRESO - FRONT 230 KV**		28,928
12	L/T MATA DE NANCE - PROGRESO (DOBLE CTO) - FRONT 230 KV*	31/1/15	23,610
13	ADICIÓN S/E MATA DE NANCE 230 KV	31/1/15	3,377
14	ADICIÓN S/E PROGRESO 230 KV	31/1/15	1,941
15	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA MATA DE NANCE - VELADERO 230 KV**	31/5/14	1,000
16	**SUB EL HIGO (LAS GUIAS) 2do CTO.**	1/7/14	3,007
17	**TORRES DE EMERGENCIA**	1/12/14	264
18	**ADICION TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMA 350 MVA**	31/1/14	10,432
19	**ADICION TRANSFORMADOR T3 S/E PANAMA II 175 MVA**	1/9/15	9,797
20	**TRANFORMADOR MOVIL DE RESERVA**	1/1/15	4,595
21	**TERCERA LINEA VEL - LLS - CHO - PANAMA 230 KV**		146,440
22	L/T VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA II DOBLE CTO.	31/7/16	114,972
23	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	31/7/16	6,932
24	ADICIÓN S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	31/7/16	10,372
25	ADICIÓN S/E CHORRERA 230 KV	31/7/16	10,372
26	ADICIÓN S/E PANAMA 230 KV	31/7/16	3,792
27	**SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV 100 MVAR**	31/1/16	14,606
28	**SVC S/E PANAMA II 230 KV 200 MVAR**	31/1/16	20,499
29	**S/E P. EOLICO EL COCO 230 KV 2 NAVES**	2014 - 2017	10,636
30	**S/E LA ESPERANZA 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	8,194
31	**S/E 24 DE DICIEMBRE 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
32	**S/E CAÑAZAS 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
33	**S/E BARRO BLANCO 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017	5,318
34			
35	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO**		303,214
36	**NUEVA LINEA BAHIA LAS MINAS - PANAMA 115 KV**	1/1/17	14,022
37	**NUEVA SUBESTACIÓN PANAMA III 230 KV**	1/1/17	18,638
38	**LINEA A DARIEN 230 KV**		73,778
39	LINEA PANAMA II - METETI 230 KV	1/1/19	67,920
40	NUEVA S/E METETI 230 KV	1/1/19	2,874
41	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV	1/1/19	2,984
42	**LINEA VELADERO - PANAMA III 500 KV**		174,776
43	LINEA VELADERO - PANAMA IIII 500 KV (OPERADA EN 230 KV)	1/1/21	168,688
44	ADICION S/E PANAMA III 230 KV	1/1/21	3,044
45	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	1/1/21	3,044
46	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA GUASQUITAS - VELADERO 230 KV**	1/1/21	1,000
47	**ENERGIZACION SANTA RITA 230 KV**		21,000
48	NUEVA S/E SANTA RITA 230 KV	1/1/24	15,509
49	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV	1/1/24	5,491
50			
51	**PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**		7,202
52	REPOCISION DE RADIOS DE ENLACE DE MICROONDAS	1/12/13	633
53	EQUIPAMIENTO DE ETHERNET EN BACKBONE	1/12/13	71
54	EQUIPAMENTO DE MULTIPLEXORES MSAN-	1/12/14	159
55	PLANTAS ELECTRICAS AUXILIARES DE RESPALDO	1/12/14	121
56	INTERCONEX. POR FIBRA OPTICA DE VALBUENA, CHIMENEA Y TABOGA	1/12/15	481
57	EQUIP. Y DISPOSITIVOS DE COMUNIC. INTEGRACION NUEVOS AGENTES	1/12/15	548
58	AMPLIACION DE COBERTURA DE RADIO DIGITAL ASTRO	1/12/15	2,580
59	REPOSICION DE BANCOS DE BATERIAS	1/12/14	191
60	REPOSICION DE RECTIFICADORES	1/6/14, 1/6/15, 1/6/16 y 1/6/17	609
61	REPOSICION DE MULTIPLEXORES BAYLY	1/12/15	1,415
62	REPOSICION DE CROSCONECTORES	1/12/14	162
63	REPOSICION DE CENTRAL TELEFONICA	1/12/14	41
64	REPOSICION DE TORRES	1/12/15	131
65	REPOSICION DE AIRES ACONDICIONADOS	1/6/17	60

1422

67	**PLAN DE REPOSICIÓN**		41,876
68	**REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO**		21,332
69	REPOCISION DE TRANSF. SERVICIOS AUXILIARES MATA DE NANCE	1/12/14	48
70	SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS POR RELES	10/12/13	45
71	REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA	1/7/16	3,333
72	REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR	1/6/15	1,029
73	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 115 KV	1/6/14	522
74	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PANAMA 230 KV	11/9/14	1,579
75	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 230 KV	28/1/15	1,053
76	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 230 KV	1/12/15	71
77	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 115 KV	1/12/15	309
78	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E CACERES 115 KV	1/12/15	370
79	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16	147
80	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16	303
81	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LL. SANCHEZ 230 KV	1/12/15	31
82	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E CACERES 115 KV	1/12/16	18
83	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MDN 230 KV	1/12/15	320
84	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA, CACERES Y CALDERA 115 KV	1/12/15	604
85	REEMPLAZO CTs S/E PANAMA 230 KV	1/12/16	368
86	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/15	9,171
87	REEMPLAZO Y ADQUISICIÓN DE PROT. DIFERENCIALES ETAPA II	1/12/13	921
88	REEMPLAZO DE EQUIPO DE INYECCION SECUNDARIA	1/12/14	155
89	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHARCO AZUL	1/12/14	59
90	AUTOMATIZACION DE S/E CACERES	1/12/15	346
91	**REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO**		20,544
92	REEMPLAZO Y ADQ. DE PROT. DIFERENCIALES LINEAS 230 Y 115 KV	2014 - 2017	2,413
93	REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA	1/12/17	2,988
94	REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA	1/12/17	4,074
95	REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA	1/12/20	4,753
96	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 230 KV	1/12/17	1,506
97	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E CALDERA 115 KV	1/12/17	742
98	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E PANAMA Y CHORRERA 230 KV	1/12/16	127
99	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MATA DE NANCE 115 KV	1/6/16 (MDN) y 1/6/17 (PAN)	213
100	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/17 (Z1) y 1/12/18 (Z3)	3,551
101	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHORRERA	1/12/17	176
102			
103	**SISTEMA DE CONEXIÓN**		28,363
104	S/E EL HIGO (LAS GUIAS) 1ra NAVE 230 KV	1/7/14	9,580
105	ADICION T3 S/E LLANO SANCHEZ 100 MVA	30/6/13	4,123
106	ADICION T3 S/E CHORRERA 100 MVA	30/6/13	4,203
107	REEMPLAZO T1 S/E LLANO SÁNCHEZ 100 MVA	31/1/15	4,069
108	REEMPLAZO T2 S/E CHORRERA 100 MVA	31/1/15	4,069
109	REEMPLAZO TT2 S/E CHORRERA (ATERRIZAJE)	31/1/15	174
110	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 115 KV	1/6/14	155
111	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 34.5 KV	1/6/14	121
112	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/6/14	121
113	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 34.5 KV	28/1/15	428
114	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16	95
115	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16	141
116	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/15 y 1/12/17	48
117	REEMPLAZO PTs S/E LL. SANCHEZ 115 y 34.5 KV	1/12/14	88
118	REEMPLAZO PTs S/E PROGRESO 34.5 KV	1/12/15	95
119	REEMPLAZO PTs S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/12/16	44
120	REEMPLAZO CTs S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/14	809
121			
122	**PLAN DE PLANTA GENERAL**		23,875
123	EDIFICIO-ETESA	1/12/15	11,300
124	EQUIPO DE INFORMATICA	1/12/17	9,817
125	REEMPLAZO FLOTA VEHICULAR	1/12/17	2,758
126			
127	**PLAN ESTRATEGICO**		26,497
128	ADICION TRANSFORMADOR T2 S/E BOQUERON III 230/34.5 KV	1/12/14	8,412
129	S/E SAN BARTOLO 230/115/34-5 KV	31/1/15	18,085

* El tramo de Progreso - Frontera será de circuito sencillo.

Tabla 18-1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ANEXO III – 1

PLAN DE INVERSIONES

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

	DESCRIPCIÓN	hasta 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
1	**TOTAL**	**17,909**	**65,830**	**171,241**	**125,828**	**80,827**	**69,038**	**60,240**	**105,156**	**21,383**	**1,345**	**3,650**	**13,017**	4,263	739,726
2															
3	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO**	**9,806**	**38,702**	**126,772**	**95,583**	**29,138**	**8,698**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	0	**308,699**
4	**LINEA SANTA RITA - PANAMA II 115 KV**	**6,380**	**7,753**	**6,168**											**20,301**
5	LINEA SANTA RITA - PANAMA II (CHAG.-PMA II 230 y CHAG-CAC 115)	4,490	6,359	4,627											15,476
6	ADICION S/E SANTA RITA 115 KV	946	590	1,387											2,923
7	ADICIÓN S/E PANAMA II 115 KV	944	804	154											1,902
8	**CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 230 KV**		**8,507**	**2,127**											**10,634**
9	**CAPACITORES 50 MVAR S/E PANAMA 115 KV**		**1,403**	**350**											**1,753**
10	**REPOT. LINEA PANAMA - PANAMA II 230 KV COND. ACSS**	**1,659**													**1,659**
11	**NUEVA LINEA DOBLE CTO. M. NANCE - PROGRESO - FRONT 230 KV**		**5,825**	**16,329**	**6,774**										**28,928**
12	L/T MATA DE NANCE - PROGRESO (DOBLE CTO) - FRONT 230 KV*		4,762	14,115	4,733										23,610
13	ADICIÓN S/E MATA DE NANCE 230 KV		675	1,360	1,342										3,377
14	ADICIÓN S/E PROGRESO 230 KV		388	854	699										1,941
15	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA MATA DE NANCE - VELADERO 230 KV**		**200**	**800**											**1,000**
16	**SUB EL HIGO (LAS GUIAS) 2do CTO.**	**11**	**1,361**	**1,635**											**3,007**
17	**TORRES DE EMERGENCIA**			**264**											**264**
18	**ADICION TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMA 350 MVA**	**1,729**	**5,858**	**2,845**											**10,432**
19	**ADICION TRANSFORMADOR T3 S/E PANAMA II 175 MVA**		**2,086**	**3,005**	**4,706**										**9,797**
20	**TRANFORMADOR MOVIL DE RESERVA**			**3,508**	**1,087**										**4,595**
21	**TERCERA LINEA VEL - LLS - CHO - PANAMA 230 KV**	**27**	**5,409**	**74,087**	**49,957**	**16,960**									**146,440**
22	L/T VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA II DOBLE CTO.	15	5,309	55,000	38,530	16,118									114,972
23	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	3	20	4,213	2,511	185									6,932
24	ADICIÓN S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	3	30	6,289	3,772	278									10,372
25	ADICIÓN S/E CHORRERA 230 KV	3	30	6,289	3,772	278									10,372
26	ADICIÓN S/E PANAMA 230 KV	3	20	2,296	1,372	101									3,792
27	**SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV 100 MVAR**		**125**	**2,896**	**10,137**	**1,448**									**14,606**
28	**SVC S/E PANAMA II 230 KV 200 MVAR**		**175**	**4064**	**14,228**	**2,032**									**20,499**
29	**S/E P. EOLICO EL COCO 230 KV 2 NAVES**			**2,659**	**2,659**	**2,659**	**2,659**								**10,636**
30	**S/E LA ESPERANZA 230 KV 1 NAVE**			**2,048**	**2,048**	**2,049**	**2,049**								**8,194**
31	**S/E 24 DE DICIEMBRE 230 KV 1 NAVE**			**1,329**	**1,329**	**1,330**	**1,330**								**5,318**
32	**S/E CAÑAZAS 230 KV 1 NAVE**			**1,329**	**1,329**	**1,330**	**1,330**								**5,318**
33	**S/E BARRO BLANCO 230 KV 1 NAVE**			**1,329**	**1,329**	**1,330**	**1,330**								**5,318**
34															
35	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO**	**0**	**5**	**77**	**10,221**	**41,093**	**48,314**	**59,423**	**104,206**	**18,075**	**870**	**3,650**	**13,017**	**4,263**	**303,214**
36	**NUEVA LINEA BAHIA LAS MINAS - PANAMA 115 KV**			**10**	**2,804**	**8,786**	**2,422**								**14,022**
37	**NUEVA SUBESTACIÓN PANAMA III 230 KV**		**5**	**45**	**7,204**	**9,804**	**1,580**								**18,638**
38	**LINEA A DARIEN 230 KV**			**22**	**213**	**22,451**	**43,792**	**7,300**							**73,778**
39	LINEA PANAMA II - METETI 230 KV			20	197	20,677	40,300	6,726							67,920
40	NUEVA S/E METETI 230 KV			1	8	837	1,746	282							2,874
41	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV			1	8	937	1,746	292							2,984
42	**LINEA VELADERO - PANAMA III 500 KV**				**0**	**52**	**520**	**52,123**	**104,206**	**17,875**					**174,776**
43	LINEA VELADERO - PANAMA IIII 500 KV (OPERADA EN 230 KV)					50	502	50,349	100,508	17,279					168,688
44	ADICION S/E PANAMA III 230 KV					1	9	887	1,849	298					3,044
45	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV					1	9	887	1,849	298					3,044
46	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA GUASQUITAS - VELADERO 230 KV**									**200**	**800**				**1,000**
47	**ENERGIZACION SANTA RITA 230 KV**										**70**	**3,650**	**13,017**	**4,263**	**21,000**
48	NUEVA S/E SANTA RITA 230 KV										50	3,101	9,193	3,165	15,509
49	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV										20	549	3,824	1,098	5,491
50															

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

51	**PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**	**0**	**1,111**	**4,034**	**1,706**	**159**	**192**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**7,202**
52	REPOCISION DE RADIOS DE ENLACE DE MICROONDAS		633												633
53	EQUIPAMIENTO DE ETHERNET EN BACKBONE		71												71
54	EQUIPAMENTO DE MULTIPLEXORES MSAN-			159											159
55	PLANTAS ELECTRICAS AUXILIARES DE RESPALDO			121											121
56	INTERCONEX. POR FIBRA OPTICA DE VALBUENA, CHIMENEA Y TABOGA				481										481
57	EQUIP. Y DISPOSITIVOS DE COMUNIC. INTEGRACION NUEVOS AGENTES		274	183	91										548
58	AMPLIACION DE COBERTURA DE RADIO DIGITAL ASTRO		133	2,322	125										2,580
59	REPOSICION DE BANCOS DE BATERIAS			191											191
60	REPOSICION DE RECTIFICADORES			160	159	159	132								609
61	REPOSICION DE MULTIPLEXORES BAYLY			696	719										1,415
62	REPOSICION DE CROSCONECTORES			162											162
63	REPOSICION DE CENTRAL TELEFONICA			41											41
64	REPOSICION DE TORRES				131										131
65	REPOSICION DE AIRES ACONDICIONADOS						60								60
66															
67	**PLAN DE REPOSICIÓN**	**0**	**1,132**	**8,151**	**10,208**	**9,055**	**7,779**	**817**	**950**	**3,308**	**475**	**0**	**0**	**0**	**41,876**
68	**REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO**	**0**	**1,132**	**7,392**	**9,233**	**3,574**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**21,332**
69	REPOCISION DE TRANSF. SERVICIOS AUXILIARES MATA DE NANCE			48											48
70	SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS POR RELES		45												45
71	REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA			20	1,105	2,738									3,863
72	REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR			205	824										1,029
73	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 115 KV		100	422											522
74	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PANAMA 230 KV		158	1,421											1,579
75	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 230 KV			948	105										1,053
76	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 230 KV				71										71
77	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 115 KV				309										309
78	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E CACERES 115 KV				370										370
79	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA Y LLS 230 KV					147									147
80	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E PANAMA Y LLS 230 KV					303									303
81	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LL. SANCHEZ 230 KV				31										31
82	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E CACERES 115 KV					18									18
83	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MDN 230 KV	<			320										320
84	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA, CACERES Y CALDERA 115 KV			518	87										604
85	REEMPLAZO CTs S/E PANAMA 230 KV					368									368
86	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV			3,505	5,666										9,171
87	REEMPLAZO Y ADQUISICIÓN DE PROT. DIFERENCIALES ETAPA II		829	92											921
88	REEMPLAZO DE EQUIPO DE INYECCION SECUNDARIA			155											155
89	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHARCO AZUL			59											59
90	AUTOMATIZACION DE S/E CACERES				346										346
91	**REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO**	**0**	**0**	**759**	**975**	**5,481**	**7,779**	**817**	**950**	**3,308**	**475**	**0**	**0**	**0**	**20,544**
92	REEMPLAZO Y ADQ. DE PROT. DIFERENCIALES LINEAS 230 Y 115 KV			759	940	565	148								2,413
93	REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA				20	895	1,774	299							2,988
94	REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA				15	807	2,811	441							4,074
95	REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA							20	950	3,308	475				4,753
96	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 230 KV						1,506								1,506
97	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E CALDERA 115 KV						742								742
98	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E PANAMA Y CHORRERA 230 KV					63	64								127
99	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MATA DE NANCE 115 KV					54	160								213
100	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV					2,986	508	57							3,551
101	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHORRERA					111	65								176
102															

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

103	**SISTEMA DE CONEXIÓN**	**7,509**	**9,531**	**9,988**	**1,042**	**280**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**28,363**
104	S/E EL HIGO (LAS GUIAS) 1ra NAVE 230 KV	15	6,771	2,794											9,580
105	ADICION T3 S/E LLANO SANCHEZ 100 MVA	3,711	412												4,123
106	ADICION T3 S/E CHORRERA 100 MVA	3,783	420												4,203
107	REEMPLAZO T1 S/E LLANO SÁNCHEZ 100 MVA		814	2,848	407										4,069
108	REEMPLAZO T2 S/E CHORRERA 100 MVA		814	2,848	407										4,069
109	REEMPLAZO TT2 S/E CHORRERA (ATERRIZAJE)			120	54										174
110	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 115 KV		100	55											155
111	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 34.5 KV		100	21											121
112	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 34.5 KV		100	21											121
113	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 34.5 KV			385	43										428
114	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E LL. SANCHEZ 115 KV					95									95
115	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E LL. SANCHEZ 115 KV					141									141
116	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV				36		12								48
117	REEMPLAZO PTs S/E LL. SANCHEZ 115 y 34.5 KV			88											88
118	REEMPLAZO PTs S/E PROGRESO 34.5 KV				95										95
119	REEMPLAZO PTs S/E MATA DE NANCE 34.5 KV					44									44
120	REEMPLAZO CTs S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV			809											809
121															
122	**PLAN DE PLANTA GENERAL**	**593**	**10,577**	**5,110**	**2,451**	**1,101**	**4,043**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**23,875**
123	EDIFICIO-ETESA		7,000	3,300	1,000										11,300
124	EQUIPO DE INFORMATICA	340	2,993	1,241	881	731	3,631								9,817
125	REEMPLAZO FLOTA VEHICULAR	253	584	569	570	370	412								2,758
126															
127	**PLAN ESTRATEGICO**	**1**	**4,772**	**17,108**	**4,616**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**26,497**
128	ADICION TRANSFORMADOR T2 S/E BOQUERON III 230/34.5 KV	1	1,156	6,255	1,000										8,412
129	S/E SAN BARTOLO 230/115/34-5 KV		3,616	10,853	3,616										18,085

* El tramo de Progreso - Frontera será de circuito sencillo.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1427

	DESCRIPCIÓN	Fecha de Plan 2012	Observación	Nueva Fecha Plan 2013	Costo (Miles de B/.)
1	**TOTAL**				**739,726**
2					
3	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE CORTO PLAZO**				308,699
4	**LINEA SANTA RITA - PANAMA II 115 KV**				20,301
5	LINEA SANTA RITA - PANAMA II (CHAG.-PMA II 230 y CHAG-CAC 115)	31/1/14		31/1/14	15,476
6	ADICION S/E SANTA RITA 115 KV	31/1/14		31/1/14	2,923
7	ADICIÓN S/E PANAMA II 115 KV	31/1/14		31/1/14	1,902
8	**CAPACITORES 120 MVAR S/E PANAMA II 230 KV**	15/1/14		15/1/14	10,634
9	**CAPACITORES 50 MVAR S/E PANAMA 115 KV**	31/1/13		31/1/14	1,753
10	**REPOT. LINEA PANAMA - PANAMA II 230 KV COND. ACSS**	30/3/2013 y 30/3/14		30/3/2013 y 30/3/14	1,659
11	**NUEVA LINEA DOBLE CTO. M. NANCE - PROGRESO - FRONT 230 KV**				28,928
12	L/T MATA DE NANCE - PROGRESO (DOBLE CTO) - FRONT 230 KV*	31/1/15		31/1/15	23,610
13	ADICIÓN S/E MATA DE NANCE 230 KV	31/1/15		31/1/15	3,377
14	ADICIÓN S/E PROGRESO 230 KV	31/1/15		31/1/15	1,941
15	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA MATA DE NANCE - VELADERO 230 KV**	31/5/14		31/5/14	1,000
16	**SUB EL HIGO (LAS GUIAS) 2do CTO.**	1/7/14		1/7/14	3,007
17	**TORRES DE EMERGENCIA**	1/12/14		1/12/14	264
18	**ADICION TRANSFORMADOR T4 S/E PANAMA 350 MVA**	31/1/14		31/1/14	10,432
19	**ADICION TRANSFORMADOR T3 S/E PANAMA II 175 MVA**	1/9/15		1/9/15	9,797
20	**TRANFORMADOR MOVIL DE RESERVA**	1/1/15		1/1/15	4,595
21	**TERCERA LINEA VEL - LLS - CHO - PANAMA 230 KV**				146,440
22	L/T VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA II DOBLE CTO.	31/7/16		31/7/16	114,972
23	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV	31/7/16		31/7/16	6,932
24	ADICIÓN S/E LLANO SANCHEZ 230 KV	31/7/16		31/7/16	10,372
25	ADICIÓN S/E CHORRERA 230 KV	31/7/16		31/7/16	10,372
26	ADICIÓN S/E PANAMA 230 KV	31/7/16		31/7/16	3,792
27	**SVC S/E LLANO SANCHEZ 230 KV 100 MVAR**	31/1/16		31/1/16	14,606
28	**SVC S/E PANAMA II 230 KV 200 MVAR**	31/1/16		31/1/16	20,499
29	**S/E P. EOLICO EL COCO 230 KV 2 NAVES**	2014 - 2017		2014 - 2017	10,636
30	**S/E LA ESPERANZA 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017		2014 - 2017	8,194
31	**S/E 24 DE DICIEMBRE 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017		2014 - 2017	5,318
32	**S/E CAÑAZAS 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017		2014 - 2017	5,318
33	**S/E BARRO BLANCO 230 KV 1 NAVE**	2014 - 2017		2014 - 2017	5,318
34					
35	**PLAN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LARGO PLAZO**				303,214
36	**NUEVA LINEA BAHIA LAS MINAS - PANAMA 115 KV**	1/1/18	Nueva fecha	1/1/17	14,022
37	**NUEVA SUBESTACIÓN PANAMA III 230 KV**		Nuevo	1/1/17	18,638
38	**LINEA A DARIEN 230 KV**				73,778
39	LINEA PANAMA II - METETI 230 KV		Nuevo	1/1/19	67,920
40	NUEVA S/E METETI 230 KV		Nuevo	1/1/19	2,874
41	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV		Nuevo	1/1/19	2,984
42	**LINEA VELADERO - PANAMA III 500 KV**				174,776
43	LINEA VELADERO - PANAMA IIII 500 KV (OPERADA EN 230 KV)		Nuevo	1/1/21	168,688
44	ADICION S/E PANAMA III 230 KV		Nuevo	1/1/21	3,044
45	ADICIÓN S/E VELADERO 230 KV		Nuevo	1/1/21	3,044
46	**AUMENTO DE CAPACIDAD LINEA GUASQUITAS - VELADERO 230 KV**		Nuevo	1/1/21	1,000
47	**ENERGIZACION SANTA RITA 230 KV**				21,000
48	NUEVA S/E SANTA RITA 230 KV	1/1/20	Cambio de fecha	1/1/24	15,509
49	ADICIÓN S/E PANAMA II 230 KV	1/1/20	Cambio de fecha	1/1/24	5,491
50					
51	**PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES**				7,202
52	REPOCISION DE RADIOS DE ENLACE DE MICROONDAS	1/12/13		1/12/13	633
53	EQUIPAMIENTO DE ETHERNET EN BACKBONE	1/12/13		1/12/13	71
54	EQUIPAMENTO DE MULTIPLEXORES MSAN-	1/12/14		1/12/14	159
55	PLANTAS ELECTRICAS AUXILIARES DE RESPALDO	1/12/14		1/12/14	121
56	INTERCONEX. POR FIBRA OPTICA DE VALBUENA, CHIMENEA Y TABOGA	1/12/15		1/12/15	481
57	EQUIP. Y DISPOSITIVOS DE COMUNIC. INTEGRACION NUEVOS AGENTES	1/12/15		1/12/15	548
58	AMPLIACION DE COBERTURA DE RADIO DIGITAL ASTRO	1/12/15		1/12/15	2,580
59	REPOSICION DE BANCOS DE BATERIAS	1/12/14		1/12/14	191
60	REPOSICION DE RECTIFICADORES	1/6/14, 1/6/15, 1/6/16 y 1/6/17		1/6/14, 1/6/15, 1/6/16 y 1/6/17	609
61	REPOSICION DE MULTIPLEXORES BAYLY	1/12/15		1/12/15	1,415
62	REPOSICION DE CROSCONECTORES	1/12/14		1/12/14	162
63	REPOSICION DE CENTRAL TELEFONICA	1/12/14		1/12/14	41
64	REPOSICION DE TORRES	1/12/15		1/12/15	131
65	REPOSICION DE AIRES ACONDICIONADOS	1/6/17		1/6/17	60
66					

1428

67	**PLAN DE REPOSICIÓN**				41,876
68	**REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO**				21,332
69	REPOCISION DE TRANSF. SERVICIOS AUXILIARES MATA DE NANCE	1/12/14		1/12/14	48
70	SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS POR RELES	10/12/13		10/12/13	45
71	REEMPLAZO T1 S/E MATA DE NANCE 100 MVA	1/7/16		1/7/16	3,863
72	REEMPLAZO REACTORES R1 Y R2 S/E M. NANCE 20 MVAR	1/6/15		1/6/15	1,029
73	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 115 KV	1/6/14		1/6/14	522
74	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PANAMA 230 KV	11/9/14		11/9/14	1,579
75	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 230 KV	28/1/15		28/1/15	1,053
76	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 230 KV	1/12/15		1/12/15	71
77	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA 115 KV	1/12/15		1/12/15	309
78	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E CACERES 115 KV	1/12/15		1/12/15	370
79	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16		1/12/16	147
80	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E PANAMA Y LLS 230 KV	1/12/16		1/12/16	303
81	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LL. SANCHEZ 230 KV	1/12/15		1/12/15	31
82	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E CACERES 115 KV	1/12/16		1/12/16	18
83	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MDN 230 KV	1/12/15		1/12/15	320
84	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA, CACERES Y CALDERA 115 KV	1/12/15		1/12/15	604
85	REEMPLAZO CTs S/E PANAMA 230 KV	1/12/16		1/12/16	368
86	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/15		1/12/15	9,171
87	REEMPLAZO Y ADQUISICIÓN DE PROT. DIFERENCIALES ETAPA II	1/12/13		1/12/13	921
88	REEMPLAZO DE EQUIPO DE INYECCION SECUNDARIA	1/12/14		1/12/14	155
89	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHARCO AZUL	1/12/14		1/12/14	59
90	AUTOMATIZACION DE S/E CACERES	1/12/15		1/12/15	346
91	**REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO**				20,544
92	REEMPLAZO Y ADQ. DE PROT. DIFERENCIALES LINEAS 230 Y 115 KV	2014 - 2017		2014 - 2017	2,413
93	REEMPLAZO T1 S/E PROGRESO 50 MVA	1/12/17		1/12/17	2,988
94	REEMPLAZO T2 S/E PANAMA 175 MVA	1/12/17		1/12/17	4,074
95	REEMPLAZO T3 S/E PANAMA 350 MVA	1/12/20		1/12/20	4,753
96	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 230 KV	1/12/17		1/12/17	1,506
97	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E CALDERA 115 KV	1/12/17		1/12/17	742
98	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E PANAMA Y CHORRERA 230 KV	1/12/16		1/12/16	127
99	REEMPLAZO PTs S/E PANAMA Y MATA DE NANCE 115 KV	1/6/16 (MDN) y 1/6/17 (PAN)		1/6/16 (MDN) y 1/6/17 (PAN)	213
100	REEMPLAZO HILO DE GUARDA ZONAS 1 Y 3 LINEAS 230 Y 115 KV	1/12/17 (Z1) y 1/12/18 (Z3)		1/12/17 (Z1) y 1/12/18 (Z3)	3,551
101	REEMPLAZO DE PROTECCIONES S/E CHORRERA	1/12/17		1/12/17	176
102					
103	**SISTEMA DE CONEXIÓN**				28,363
104	S/E EL HIGO (LAS GUIAS) 1ra NAVE 230 KV	1/7/14		1/7/14	9,580
105	ADICION T3 S/E LLANO SANCHEZ 100 MVA	30/6/13		30/6/13	4,123
106	ADICION T3 S/E CHORRERA 100 MVA	30/6/13		30/6/13	4,203
107	REEMPLAZO T1 S/E LLANO SÁNCHEZ 100 MVA	31/1/15		31/1/15	4,069
108	REEMPLAZO T2 S/E CHORRERA 100 MVA	31/1/15		31/1/15	4,069
109	REEMPLAZO TT2 S/E CHORRERA (ATERRIZAJE)	31/1/15		31/1/15	174
110	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 115 KV	1/6/14		1/6/14	155
111	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E LLANO SANCHEZ 34.5 KV	1/6/14		1/6/14	121
112	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/6/14		1/6/14	121
113	REEMPLAZO INTERRUPTORES S/E PROGRESO 34.5 KV	28/1/15		28/1/15	428
114	REEMPLAZO CUCHILLAS MOTORIZADAS S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16		1/12/16	95
115	REEMPLAZO CUCHILLAS MANUALES S/E LL. SANCHEZ 115 KV	1/12/16		1/12/16	141
116	REEMPLAZO PARARRAYOS S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/15 y 1/12/17		1/12/15 y 1/12/17	48
117	REEMPLAZO PTs S/E LL. SANCHEZ 115 y 34.5 KV	1/12/14		1/12/14	88
118	REEMPLAZO PTs S/E PROGRESO 34.5 KV	1/12/15		1/12/15	95
119	REEMPLAZO PTs S/E MATA DE NANCE 34.5 KV	1/12/16		1/12/16	44
120	REEMPLAZO CTs S/E LLANO SANCHEZ 115 Y 34.5 KV	1/12/14		1/12/14	809
121					
122	**PLAN DE PLANTA GENERAL**				23,875
123	EDIFICIO-ETESA	1/12/15		1/12/15	11,300
124	EQUIPO DE INFORMATICA	1/12/17		1/12/17	9,817
125	REEMPLAZO FLOTA VEHICULAR	1/12/17		1/12/17	2,758
126					
127	**PLAN ESTRATEGICO**				26,497
128	ADICION TRANSFORMADOR T2 S/E BOQUERON III 230/34.5 KV	1/12/14		1/12/14	8,412
129	S/E SAN BARTOLO 230/115/34-5 KV	31/1/15		31/1/15	18,085

* El tramo de Progreso - Frontera será de circuito sencillo.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

ANEXO III-2

PROYECTOS CANDIDATOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

	Terminal i	Nombre de Barra SDDP	Terminal j	Nombre de Barra SDDP	Reactancia	Longitud	Capacidad	Tensión	Sección de Conductor	Costo equipos terminales para conexión del transformador (alta)	Costo equipos terminales para conexión del transformador (baja)	Costo equipos terminales para conexión de línea	Costo unitario de línea	Costo de transformación	Costo total del candidato
	Busbar	Busbar			(%)	km	MVA	kV		MUSD	MUSD	MUSD	MUSD/km	MUSD/MVA	MUSD
	LINEAS DE CIRCUITO SENCILLO														
1	GUASQUITAS	GUA-230	VELADERO	VEL-230	7.59	84.30	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		24,172.06
2	VELADERO	VEL-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	9.91	110.07	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		29,884.24
3	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.55	195.00	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		48,709.82
4	MATA DE NANCE	MDN-230	VELADERO	VEL-230	7.85	84.49	193	230	750 ACAR			5,486.12	180.6		20,741.64
5	LLANO SANCHEZ	LLS-230	CHORRERA	CHO-230	13.21	142.19	193	230	750 ACAR			5,486.12	180.6		31,159.95
6	CHORRERA	CHO-230	PANAMA	PAN-230	3.62	39.00	193	230	750 ACAR			5,486.12	180.6		12,527.86
7	PROGRESO	PRO-230	BOQUERÓN III	BOQ-230	2.51	27.00	193	230	750 ACAR			5,486.12	180.6		10,381.24
8	BOQUERÓN III	BOQ-230	MATA DE NANCE	MDN-230	2.51	27.00	193	230	750 ACAR			5,486.12	180.6		10,381.24
9	MATA DE NANCE	MDN-115	CALDERA	CAL-115	9.53	25.00	150	115	636 ACSR			3,686.76	166.7		7,859.01
10	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	17.49	194.37	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		48,570.18
11	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.49	195.00	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		48,709.82
12	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	13.93	194.37	350	230	2X750 ACAR			5,486.12	374.6		78,287.41
13	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	13.93	195.00	350	230	2X750 ACAR			5,486.12	374.6		78,523.37
14	CHANGUINOLA	Chang230	GUASQUITAS	GUA-230	10.05	120.00	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		32,085.32
15	LLANO SANCHEZ	LLS-230	EL HIGO ****	ELH-230	5.57	60.00	193	230	750 ACAR			2,743.06	0.0		2,743.06
16	EL HIGO	ELH-230	CHORRERA ****	CHO-230	7.63	82.19	193	230	750 ACAR			1,579.84	0.0		1,579.84
17	SANTA RITA	SRITA-115	PANAMA 2	PA2-230	4.32	48.00	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		16,125.80
18	GUASQUITAS	GUA-230	FORTUNA	FOR-230	1.44	16.00	276	230	1200 ACAR			5,486.12	221.7		9,032.68
19	PANAMA 2 500	PA2-500	LLANO SANCHEZ 500	LLS-500	2.60	195.00	900	500							106,294.00
20	LLANO SANCHEZ 500	LLS-500	GUASQUITAS 500	GUA-500	2.60	195.00	900	500							106,294.00
21	PANAMA 2 500	PAN-500	GUASQUITAS 500	GUA-500	5.21	390.00	900	500							161,284.00
	LINEAS DE DOBLE CIRCUITO														
1	GUASQUITAS	GUA-230	VELADERO	VEL-230	7.59	84.30	276	230	1200 ACAR			10,972.25	345.0		40,054.06
2	VELADERO	VEL-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	9.91	110.07	276	230	1200 ACAR			10,972.25	345.0		48,944.20
3	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.55	195.00	276	230	1200 ACAR			10,972.25	345.0		78,243.35
4	MATA DE NANCE	MDN-230	VELADERO	VEL-230	7.85	84.49	193	230	750 ACAR			10,972.25	276.4		34,325.28
5	LLANO SANCHEZ	LLS-230	CHORRERA	CHO-230	13.21	142.19	193	230	750 ACAR			10,972.25	276.4		50,273.56
6	CHORRERA	CHO-230	PANAMA	PAN-230	3.62	39.00	193	230	750 ACAR			10,972.25	276.4		21,751.85
7	PROGRESO	PRO-230	BOQUERÓN III	BOQ-230	2.51	27.00	193	230	750 ACAR			10,972.25	276.4		18,435.05
8	BOQUERÓN III	BOQ-230	MATA DE NANCE	MDN-230	2.51	27.00	193	230	750 ACAR			10,972.25	276.4		18,435.05
9	MATA DE NANCE	MDN-115	CALDERA	CAL-115	9.53	25.00	150	115	636 ACSR			7,373.51	244.6		13,487.51
10	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	17.49	194.37	276	230	1200 ACAR			10,972.25	345.0		78,026.01
11	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	17.49	195.00	276	230	1200 ACAR			10,972.25	345.0		78,243.35
12	GUASQUITAS	GUA-230	LLANO SANCHEZ	LLS-230	13.93	194.37	350	230	2X750 ACAR			10,972.25	500.4		108,238.88
13	LLANO SANCHEZ	LLS-230	PANAMA 2	PA2-230	13.93	195.00	350	230	2X750 ACAR			10,972.25	500.4		108,554.15
14	CHANGUINOLA	Chang230	GUASQUITAS	GUA-230	10.05	120.00	276	230	1200 ACAR			10,972.25	345.0		52,369.85
15	LLANO SANCHEZ	LLS-230	EL HIGO ****	LGU-230	5.57	60.00	193	230	750 ACAR			5,486.12	0.0		5,486.12
16	EL HIGO	LGU-230	CHORRERA ****	CHO-230	7.63	82.19	193	230	750 ACAR			3,159.67	0.0		3,159.67
17	SANTA RITA	SRITA-230	PANAMA 2	PA2-230	4.32	48.00	276	230	1200 ACAR			10,972.25	345.0		27,531.29
18	PANAMA	PAN-230	PANAMA 2	PA2-230		12.94	350	230	636 ACSS			0.00	172.5		2,232.02
19	PANAMA	PAN-230	MATA DE NANCE	MDN-230		375.00	350	230	636 ACSS			0.00	172.5		64,683.75
20	MATA DE NANCE	MDN-230	PROGRESO	PRO-230		63.70	350	230	636 ACSS			0.00	172.5		10,987.61
	TRANSFORMADORES														
1	PANAMA 230	PAN-230	PANAMA 115	PAN-115	5.14		175	230		2,743	1,843			14.0	9,131.00
2	PANAMA 230	PAN-230	PANAMA 115	PAN-115	2.57		350	230		2,743	1,843			10.0	9,821.00
3	PANAMA2 230	PA2-230	PANAMA2 115	PA2-115	5.14		175	230		2,743	1,843			14.0	9,131.00
4	PANAMA2 230	PA2-230	PANAMA2 115	PA2-115	2.57		350	230		2,743	1,843			10.0	9,821.00
5	SANTA RITA 230	SRITA-230	SANTA RITA 115	SRITA-115	5.14		100	230		2,743	1,843			14.0	5,886.44
6	PANAMA2 500	PA2-500	PANAMA2 230	PA2-230	11.17		450	500							13,674.00
7	LLANO SANCHEZ 500	LLS-500	LLANO SANCHEZ 230	LLS-230	11.17		450	500							13,674.00
8	GUASQUITAS 500	GUA-500	GUASQUITAS 230	GUA-230	11.17		450	500							13,674.00

NOTA.

** Este costo corresponde a seccionar uno de los circuitos Llano Sanchez - Panama 2 en la S/E Panamá. Se tendrá que hacer con un doble circuito subterraneo de 0.6 Km.

*** Este costo corresponde a seccionar uno de los circuitos Llano Sánchez - Panamá 2 en la S/E Chorrera. Se hará un tramo aereo de 3 km con conductor 1200 ACAR.

**** Esta candidata representa la entrada de el circuito existente Llano Sánchez - Chorrera a la subestación El Higo. El costo de dicha candidata representa solo la adecuación de la nave.

1431

ANEXO III-3
RESULTADOS DE FLUJOS DE POTENCIA

INDICE GENERAL

Año 2013

Demanda Máxima de Invierno
- Cont. 11: El Coco – Panamá II
- Cont. 12: Llano Sánchez - Chorrera

Demanda Mínima de Invierno

Año 2014

Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
- Cont. 12: El Coco – Panamá II
- Cont. 16: Mata de Nance – Boquerón III

Demanda Mínima de Invierno

Año 2015

Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
- Cont. 13: Veladero – Llano Sánchez
- Cont. 18: San Bartolo – Llano Sánchez

Demanda Mínima de Invierno

Año 2016

Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
- Cont. 17: Llano Sánchez – El Higo
- Cont. 21: San Bartolo – Llano Sánchez

Demanda Mínima de Invierno

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1432

Año 2017

Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
Cont. 18: El Coco – Panamá III
Cont. 21: Llano Sánchez – El Higo
Demanda Mínima de Invierno

Año 2021

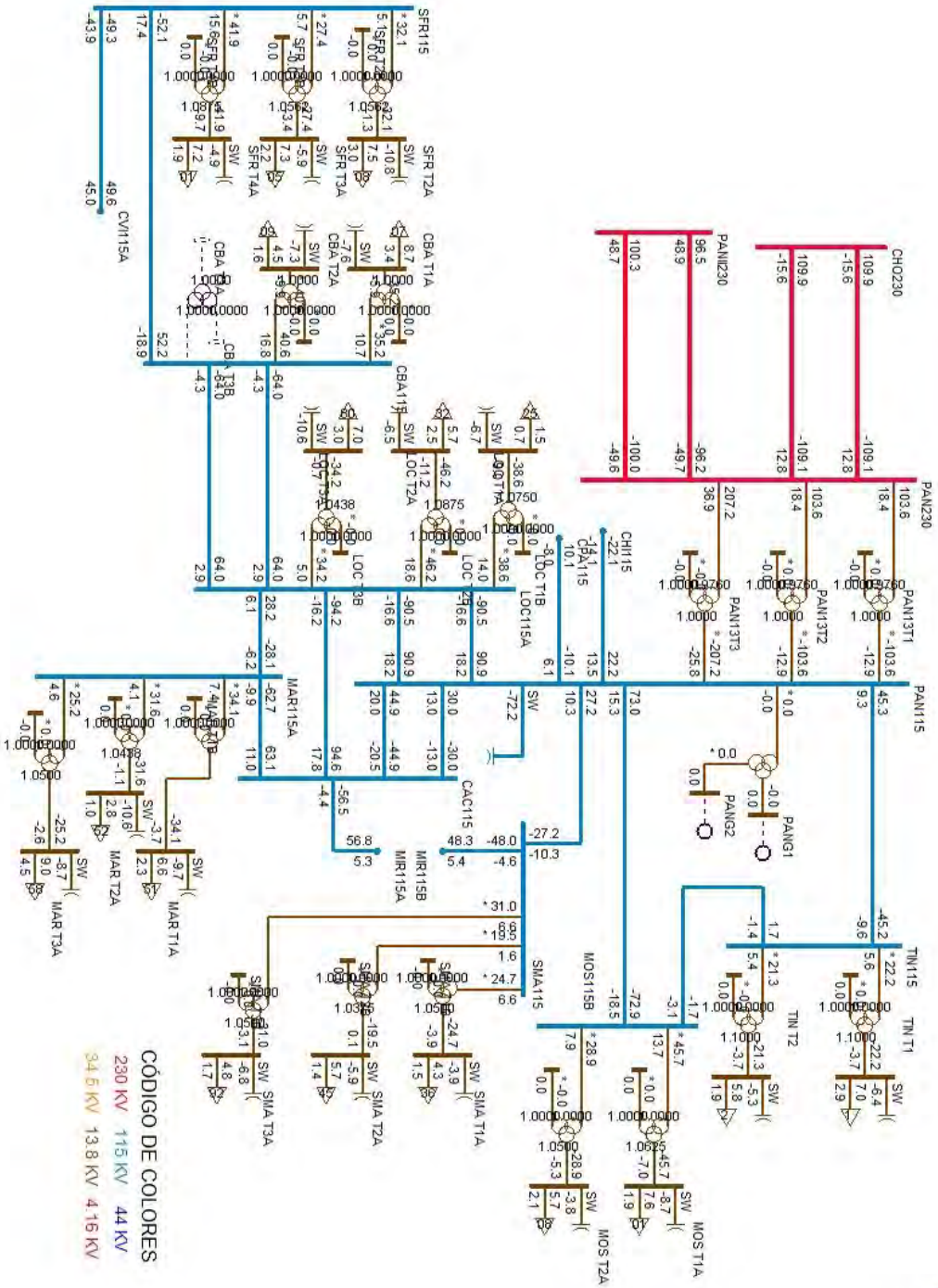
Demanda Máxima de Verano
Demanda Mínima de Verano
Demanda Máxima de Invierno
Cont. 26: Mata de Nance – Veladero
Cont. 29: San Bartolo – Llano Sánchez
Demanda Mínima de Invierno

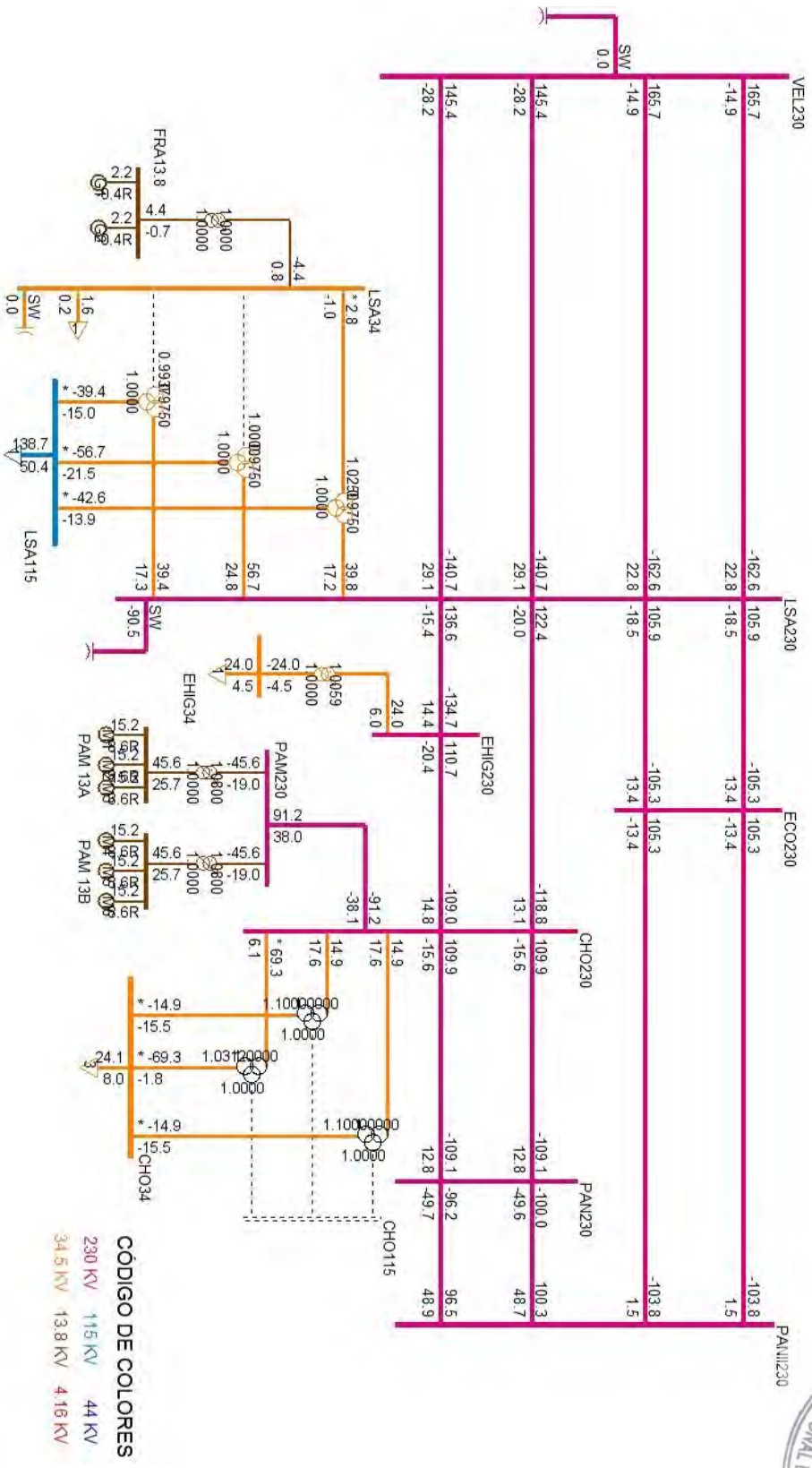

REPUBLICA DE PANAMA
1433
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2013

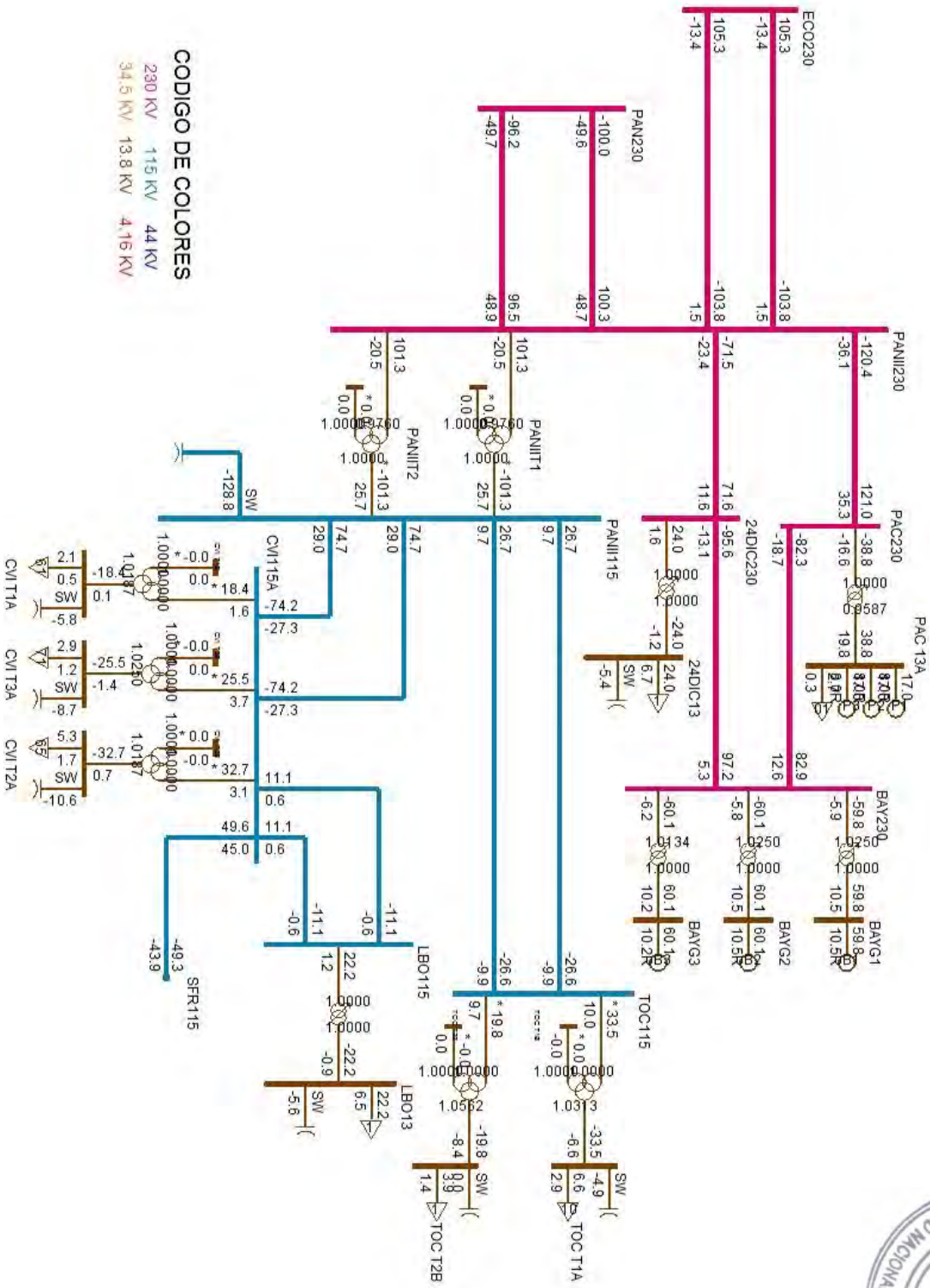
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1434

Demanda Máxima de Invierno

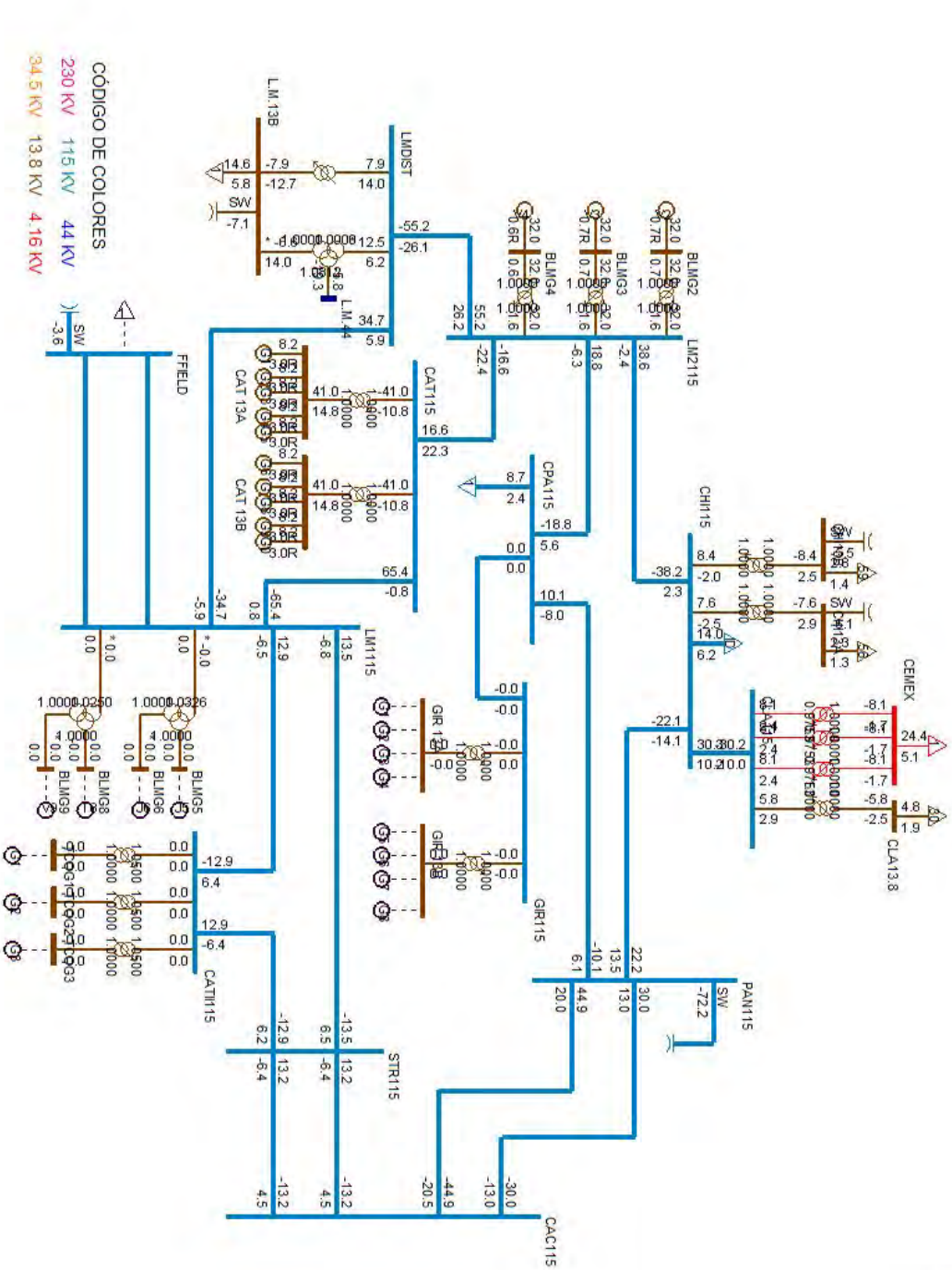

CÓDIGO DE COLORES
230 KV
115 KV
44 KV
34.5 KV
13.8 KV
4.16 KV



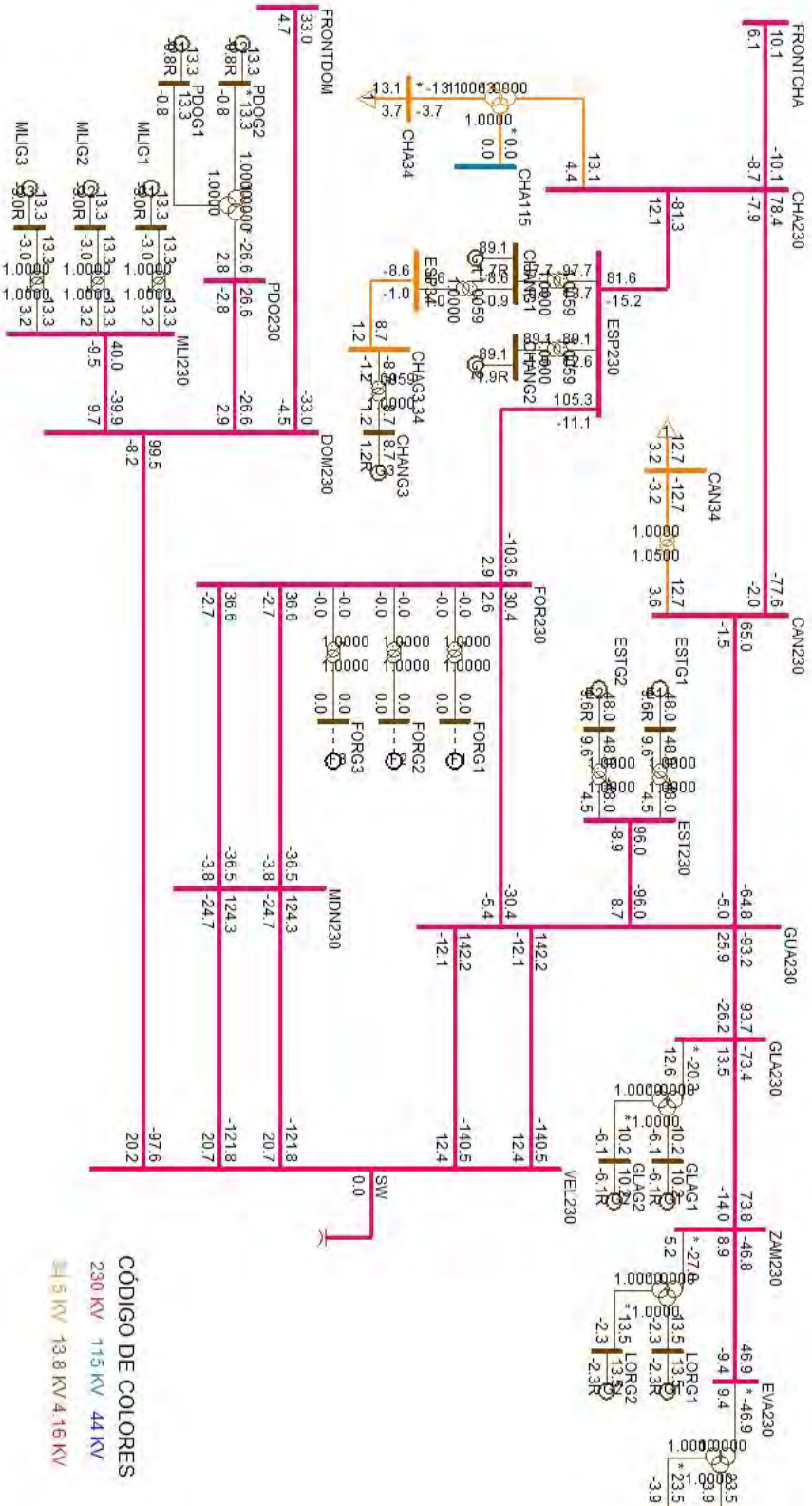
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



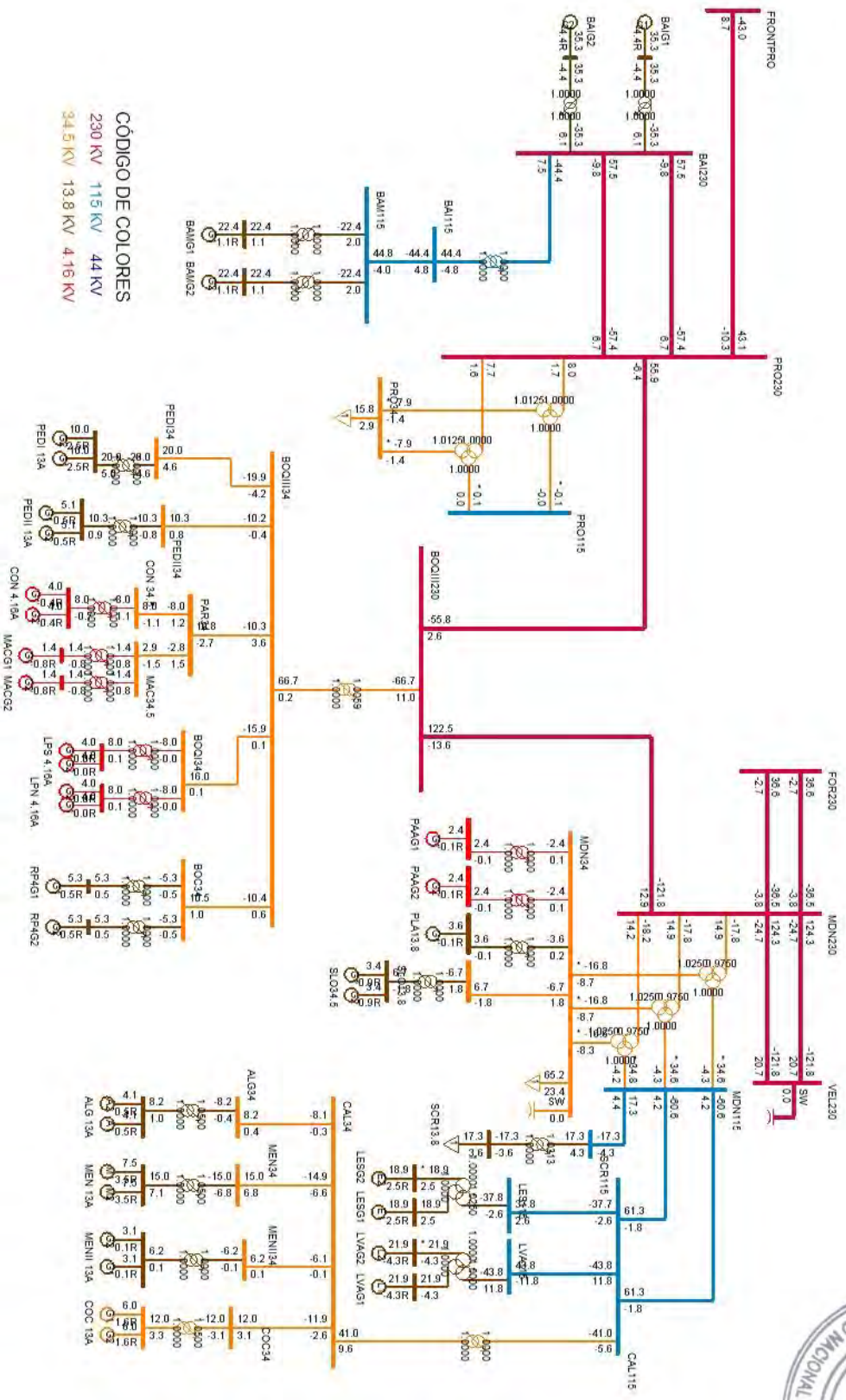
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1441

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	0.7
6072	BLMG3	V3	32	0.7
6073	BLMG4	V4	32	0.6
6090	LESG1	E1	18.9	2.5
6091	LESG2	E2	18.9	2.5
6094	LVAG1	L1	21.9	-4.3
6095	LVAG2	L2	21.9	-4.3
6101	BAYG1	B1	59.8	10.5
6102	BAYG2	B2	60.1	10.5
6106	PAM 13A	M1	15.2	8.6
6106	PAM 13A	M2	15.2	8.6
6106	PAM 13A	M3	15.2	8.6
6107	PAM 13B	M4	15.2	8.6
6107	PAM 13B	M5	15.2	8.6
6107	PAM 13B	M6	15.2	8.6
6110	BAYG3	B3	60.1	10.2
6172	PAC 13A	P1	17	8
6172	PAC 13A	P2	17	8
6172	PAC 13A	P3	17	8
6176	ESTG1	E1	48	9.6
6177	ESTG2	E2	48	9.6
6264	CHANG1	G1	89.1	-1.7
6265	CHANG2	G2	89.1	-1.9
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.2	3
6271	CAT 13A	G2	8.2	3
6271	CAT 13A	G3	8.2	3
6271	CAT 13A	G4	8.2	3
6271	CAT 13A	G5	8.2	3
6272	CAT 13B	G0	8.2	3
6272	CAT 13B	G6	8.2	3
6272	CAT 13B	G7	8.2	3
6272	CAT 13B	G8	8.2	3
6272	CAT 13B	G9	8.2	3
6311	ALG 13A	A1	4.1	0.5

1442

6311	ALG 13A	A2	4.1	0.5
6321	MEN 13A	M1	7.5	3.5
6321	MEN 13A	M2	7.5	3.5
6333	BAMG1	G1	22.4	1.1
6334	BAMG2	G2	22.4	1.1
6335	BAIG1	G1	35.3	-4.4
6336	BAIG2	G2	35.3	-4.4
6361	GLAG1	G1	10.2	-6.1
6362	GLAG2	G2	10.2	-6.1
6364	LORG1	G1	13.5	-2.3
6365	LORG2	G2	13.5	-2.3
6367	PRUG1	G1	23.5	-3.9
6368	PRUG2	G2	23.5	-3.9
6384	PEDI 13A	G1	10	2.5
6384	PEDI 13A	G2	10	2.5
6385	PEDII 13A	G1	5.1	0.5
6385	PEDII 13A	G2	5.1	0.5
6510	MACG1	G1	1.4	-0.8
6511	MACG2	G2	1.4	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.4	-0.1
6521	PAAG2	G2	2.4	-0.1
6530	CON 4.16A	G1	4	-0.4
6530	CON 4.16A	G2	4	-0.4
6560	PLA13.8	G1	3.6	-0.1
6570	FRA13.8	G1	2.2	-0.4
6570	FRA13.8	G2	2.2	-0.4
6621	LPS 4.16A	G1	4	0
6621	LPS 4.16A	G2	4	0
6623	LPN 4.16A	G1	4	0
6623	LPN 4.16A	G2	4	0
6631	COC 13A	G1	6	1.6
6631	COC 13A	G2	6	1.6
6641	MENII 13A	G1	3.1	0.1
6641	MENII 13A	G2	3.1	0.1
6671	RP4G1	G1	5.3	0.5
6672	RP4G2	G2	5.3	0.5
6696	PDOG1	G1	13.3	-0.8
6697	PDOG2	G2	13.3	-0.8
6699	MLIG1	G1	13.3	-3
6700	MLIG2	G2	13.3	-3
6701	MLIG3	G3	13.3	-3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1443

6831	SLO13.8	G1	3.4	-0.9
6831	SLO13.8	G2	3.4	-0.9
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1269.3	122.8

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	6.8
6122	MIRG10	G1	37.4	7.3
6127	MIRG6	G6	17	6.8
6134	MADG1	G1	11.4	2.1
6135	MADG2	G2	11.4	1.8
6136	MADG3	G3	11.4	3.6
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.4
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.4
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.4
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.6
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.6
6140	GAT6A	G6	07:12	-0.6
6155	MIR13B	G7	17	7.1
6155	MIR13B	G8	17	7.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			181.4	39.7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1444

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0068	231.56	6008	LSA230	1.0029	230.68
6011	MDN230	1.0029	230.68	6014	PRO230	1.0066	231.52
6096	FOR230	1.0055	231.26	6100	BAY230	1.0246	235.66
6171	PAC230	1.0104	232.4	6178	EST230	1.0045	231.03
6179	GUA230	1.0044	231.02	6182	VEL230	1.0019	230.45
6260	CHA230	1.0156	233.58	6263	ESP230	1.0157	233.61
6330	BAI230	1.007	231.62	6340	CAN230	1.008	231.83
6345	PM230-29	1.006	231.38	6360	GLA230	1.0087	231.99
6363	ZAM230	1.0134	233.08	6366	EVA230	1.016	233.68
6380	BOQIII230	1.0052	231.19	6400	FRONTCHA	1.0169	233.88
6430	ECO230	1.0052	231.19	6500	FRONTDOM	1.0047	231.09
6590	24DIC230	1.0033	230.75	6690	DOM230	1.0032	230.74
6695	PDO230	1.0036	230.84	6698	MLI230	1.0031	230.71

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9917	228.1	6003	PANII230	0.9999	229.98
6005	CHO230	0.9942	228.67	6105	PAM230	0.9944	228.72
6240	EHIG230	0.9969	229.3				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1445

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0082	115.94	6004	PANII115	1.036	119.15
6009	LSA115	1.0079	115.9	6012	MDN115	1.0084	115.97
6015	PRO115	1.0044	115.5	6018	CAC115	1.0077	115.88
6019	CVI115A	1.0198	117.28	6027	LOC115A	1	115
6036	SMA115	1.0073	115.84	6055	MOS115B	1.0042	115.48
6057	TOC115	1.0319	118.67	6059	LM1115	1.001	115.11
6060	LM2115	1.0011	115.12	6074	LMDIST	1.001	115.11
6087	CAL115	1.0166	116.91	6088	LES115	1.0187	117.14
6092	LVA115	1.0164	116.89	6120	MIR115B	1.0134	116.54
6123	MIR115A	1.0145	116.67	6170	CPA115	1.0019	115.22
6173	STR115	1.0019	115.21	6174	PM115-1A	1.0052	115.6
6175	PM115-2A	1.0052	115.6	6210	TIN115	1.0045	115.52
6211	PM115-9	1.0046	115.53	6261	CHA115	1.0098	116.12
6270	CAT115	1.0013	115.15	6280	GIR115	1.0019	115.22
6290	CATII115	1.0011	115.12	6332	BAM115	1.0027	115.31
6350	PM115-8	1.0027	115.31	6580	LBO115	1.0197	117.27
6915	SCR115	1.0057	115.65				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6024	CHI115	0.9942	114.34	6032	MAR115A	0.9973	114.69
6040	SFR115	0.9994	114.93	6047	CLA115	0.9875	113.56
6066	FFIELD	0.9952	114.45	6230	CBA115	0.9991	114.89
6331	BAI115	0.9988	114.86				

1446

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	44	193	22.8	193	22.8	366	12
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	43.6	200	21.8	200	21.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	109.2	350	31.2	350	31.2	450	24.3
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	112.6	186	60.5	186	60.5	350	32.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	111.6	247	45.2	247	45.2	366	30.5
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	111.6	247	45.2	247	45.2	366	30.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	105.2	175	60.1	175	60.1	218.8	48.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	105.2	175	60.1	175	60.1	218.8	48.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	210.4	350	60.1	350	60.1	437.5	48.1
6002	PAN115	6018	CAC115	12	32.4	120	27	120	27	175	18.5
6002	PAN115	6018	CAC115	37	49	142	34.5	142	34.5	178	27.5
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	26.4	93	28.4	93	28.4	175	15.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	92	137	67.2	137	67.2	175	52.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	92	137	67.2	137	67.2	175	52.6
6002	PAN115	6036	SMA115	7	28.8	93	31	93	31	175	16.5
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	74.9	109	68.7	109	68.7	135	55.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	12.9	93	13.8	93	13.8	175	7.3
6002	PAN115	6210	TIN115	9	46	151	30.4	151	30.4	175	26.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	104.4	175	59.6	175	59.6	218.8	47.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	104.4	175	59.6	175	59.6	218.8	47.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	208.8	350	59.6	350	59.6	437.5	47.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	125.7	186	67.6	186	67.6	350	35.9
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	105.6	275	38.4	275	38.4	459	23
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	105.6	275	38.4	275	38.4	459	23
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	75.2	186	40.4	186	40.4	350	21.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	103.4	175	59.1	175	59.1	218.8	47.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	103.4	175	59.1	175	59.1	218.8	47.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	77.5	158	49	158	49	196	39.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	77.5	158	49	158	49	196	39.5
6004	PANII115	6057	TOC115	32	27.5	93	29.6	93	29.6	175	15.7
6004	PANII115	6057	TOC115	33	27.5	93	29.6	93	29.6	175	15.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	104.6	175	59.7	175	59.7	218.8	47.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	104.6	175	59.7	175	59.7	218.8	47.8
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	123.6	247	50	247	50	366	33.8
6005	CHO230	6105	PAM230	11	99.4	193	51.5	193	51.5	366	27.2
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	112.9	247	45.7	247	45.7	366	30.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23	50	46.1	50	46.1	62.5	36.9

1447

6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	23	50	46.1	50	46.1	62.5	36.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	69.6	100	69.6	100	69.6	125	55.7
6008	LSA230	6182	VEL230	14	166	275	60.4	275	60.4	450	36.9
6008	LSA230	6182	VEL230	15	166	275	60.4	275	60.4	450	36.9
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	147.9	247	59.9	247	59.9	366	40.4
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	147.9	247	59.9	247	59.9	366	40.4
6008	LSA230	6240	EHIG230	4B	137.1	247	55.5	247	55.5	366	37.4
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	107.2	275	39	275	39	459	23.4
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	107.2	275	39	275	39	459	23.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.3	70	61.9	70	61.9	87.5	49.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	43	70	61.5	70	61.5	87.5	49.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.9	100	61.9	100	61.9	125	49.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.8	60	74.6	60	74.6	75	59.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.2	60	70.3	60	70.3	75	56.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.6	100	60.6	100	60.6	125	48.5
6011	MDN230	6096	FOR230	7	36.6	193	19	193	19	366	10
6011	MDN230	6096	FOR230	8	36.6	193	19	193	19	366	10
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	126.3	247	51.1	247	51.1	366	34.5
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	126.3	247	51.1	247	51.1	366	34.5
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	122.6	193	63.5	193	63.5	366	33.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.2	70	33.1	70	33.1	87.5	26.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	23.2	70	33.1	70	33.1	87.5	26.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	23.1	70	32.9	70	32.9	87.5	26.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	60.3	93	64.8	93	64.8	175	34.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	60.3	93	64.8	93	64.8	175	34.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	17.7	143.6	12.3	161.9	11	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.8	60	58.1	60	58.1	75	46.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.8	60	58.1	60	58.1	75	46.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	35	60	58.4	60	58.4	75	46.7
6014	PRO230	6330	BAI230	27	57.9	193	30	193	30	366	15.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	57.9	193	30	193	30	366	15.8
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	55.9	193	29	193	29	366	15.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.2	50	16.4	50	16.4	62.5	13.1
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	7.9	50	15.8	50	15.8	62.5	12.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.5	10	84.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.5	15	56.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.5	30	28.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	95.6	140	68.3	140	68.3	150	63.7
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	56.2	100	56.2	100	56.2	100	56.2

1448

6018	CAC115	6174	PM115-1A	1A	14.2	150	9.5	150	9.5	175	8.1
6018	CAC115	6175	PM115-2A	2A	14.2	150	9.5	150	9.5	175	8.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	63.6	140	45.5	140	45.5	150	42.4
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	66	141	46.8	141	46.8	164	40.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	10.9	50	21.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	10.9	50	21.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.5	25	73.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32.8	42	78.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.8	42	61.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.2	25	32.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	8.8	25	35.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	32.2	90	35.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	38.6	93	41.5	93	41.5	175	22.1
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	28.9	114	25.3	114	25.3	125.4	23
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	64.2	160	40.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	64.2	160	40.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	41	50	82.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	49.8	50	99.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	34.5	47	73.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	63.7	114	55.9	114	55.9	132	48.2
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	34.9	50	69.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	31.9	50	63.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	47.9	97	49.4	97	49.4	109	44
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	25.6	25	102.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	19.5	25	78.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	31.7	42	75.6	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	55.5	184	30.2	184	30.2	228	24.4
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	32.5	46	70.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28	50	56	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.5	10.5	61.5	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.6	109	3.3	109	3.3	135	2.6
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	47.7	50	95.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	29.9	50	59.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	34.9	50	69.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.1	50	44.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	38	93	40.9	93	40.9	175	21.7
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	38	93	40.9	93	40.9	175	21.7
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	35.2	90.6	38.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	15.1	150	10.1	150	10.1	175	8.6

1449

6059	LM1115	6270	CAT115	0A	65.3	93	70.2	93	70.2	175	37.3
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	14.4	150	9.6	150	9.6	175	8.2
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32	50	64.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32	50	64.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32	50	64.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	61	90.6	67.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	19.8	93	21.3	93	21.3	175	11.3
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	27.8	93	29.9	93	29.9	175	15.9
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	16.1	28	57.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	35.2	50	70.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	9.1	56	16.2	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	26.2	42	62.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	12.7	50	25.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	13.9	56	24.9	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	37.2	93	40	93	40	175	21.2
6087	CAL115	6092	LVA115	18	44.7	93	48	93	48	175	25.5
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	42.1	62.5	67.4	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	37.9	54	70.1	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.4	54	84.1	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	30.7	276	11.1	276	11.1	459	6.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	104.2	304	34.3	304	34.3	340	30.7
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	60.7	109	55.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	61	96	63.6	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	61	109	55.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	83.5	186	44.9	186	44.9	350	23.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	96.2	186	51.7	186	51.7	350	27.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	52.3	63	83	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	52.3	63	83	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	43.5	65	66.9	--	--	--	--
6173	STR115	6174	PM115-1A	1	14.6	150	9.8	150	9.8	175	8.4
6173	STR115	6175	PM115-2A	1	14.6	150	9.8	150	9.8	175	8.4
6173	STR115	6290	CATII115	1B	14.4	150	9.6	150	9.6	175	8.2
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	49	70	69.9	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	49	70	69.9	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	96	193	49.7	193	49.7	366	26.2

1450

6179	GUA230	6182	VEL230	16	142.1	275	51.7	275	51.7	450	31.6
6179	GUA230	6182	VEL230	17	142.1	275	51.7	275	51.7	450	31.6
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	64.7	276	23.4	276	23.4	459	14.1
6179	GUA230	6360	GLA230	22	96.5	131	73.7	131	73.7	405	23.8
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	99.5	300	33.2	300	33.2	389	25.6
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.2	109	2	109	2	135	1.6
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	22.9	42	54.5	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	21.9	42	52.2	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	36.8	50	73.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	43.9	50	87.8	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	24.7	50	49.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	81.7	304	26.9	304	26.9	340	24
6260	CHA230	6340	CAN230	30	77.5	276	28.1	276	28.1	459	16.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	13.1	304	4.3	304	4.3	340	3.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.8	50	27.5	50	27.5	62.5	22
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	98.7	125	78.9	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	90	125	72	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	43.6	52	83.9	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	43.6	52	83.9	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	45.1	60	75.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	35.8	60	59.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	35.8	60	59.7	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	44.9	93	48.2	93	48.2	175	25.6
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.2	50	26.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	64.5	276	23.4	276	23.4	459	14.1
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	74.2	131	56.6	131	56.6	405	18.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.9	66	36.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	47.1	131	36	131	36	405	11.6
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.5	40	68.8	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.9	64	74.8	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	67.6	83.3	81.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	11.6	300	3.9	300	3.9	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	33.2	300	11.1	300	11.1	389	8.5

1451

6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	33.2	374	8.9	374	8.9	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	22.2	50	44.4	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	24.1	50	48.1	--	--	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	26.7	374	7.1	--	--	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	41	374	11	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.8	40	67	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	13.7	20	68.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	13.7	20	68.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	13.7	20	68.5	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	17.8	50	35.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	47.9	97	49.4	97	49.4	109	44
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	11	75	14.6	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	38	50	76	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	9.8	47	20.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	9.8	50	19.5	--	--	--	--

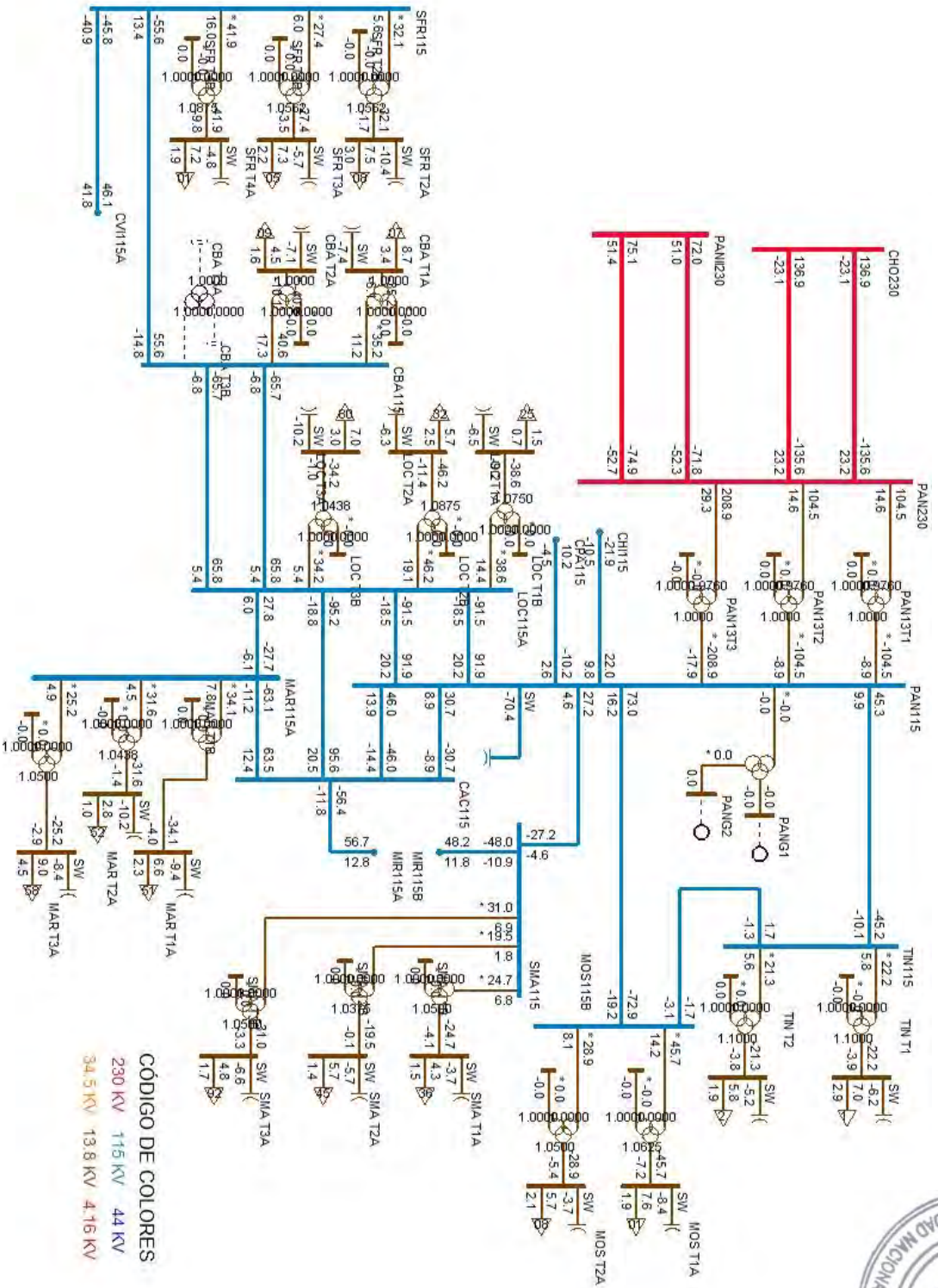
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1452

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

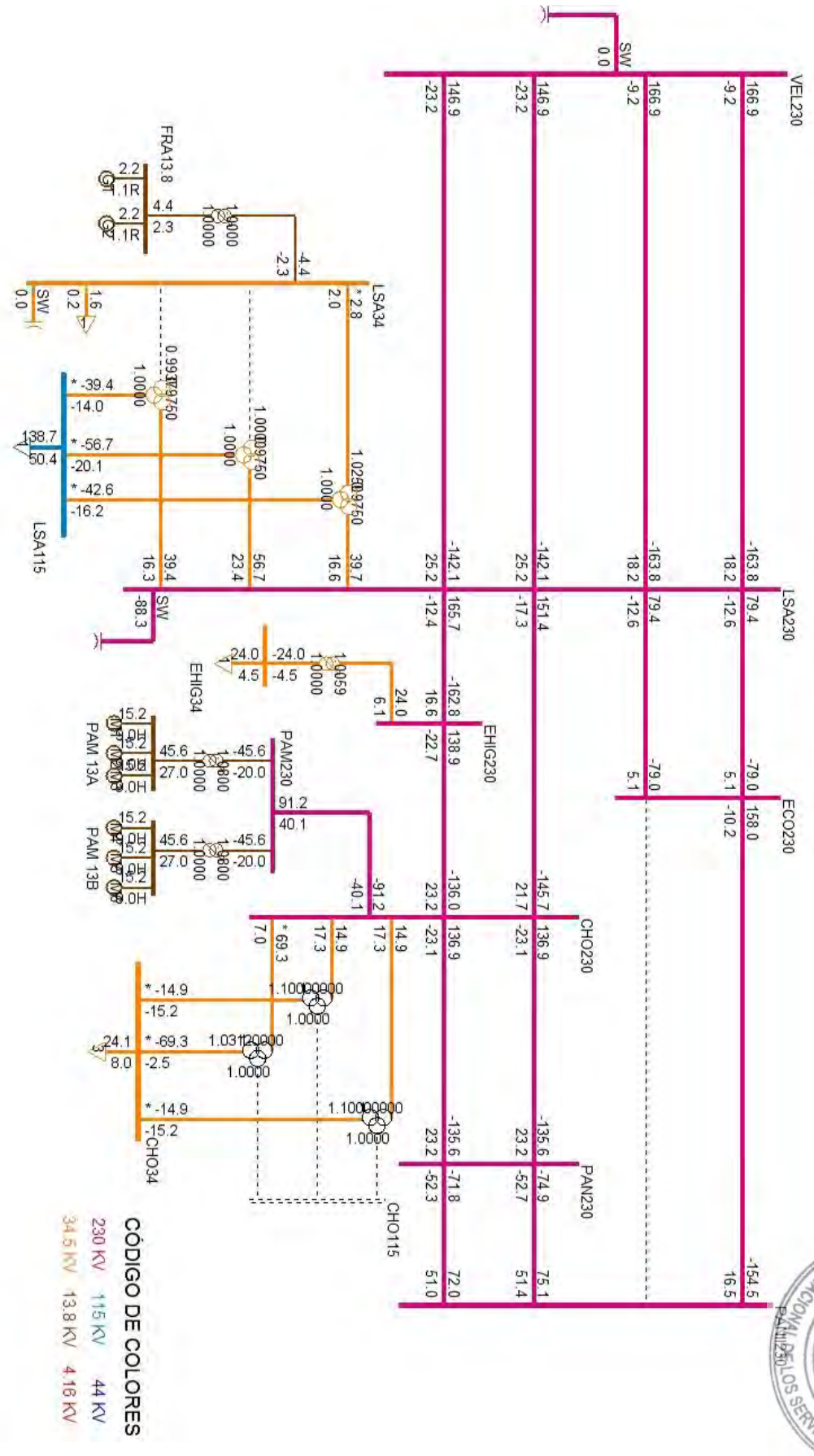
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO GEN BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1338.8	1403.9	0	0	0	0	54	-119.2	-119.2	-120
GUATEMAL	136.9	235	-275.1	0	59.5	392.8	466.1	44.2	44.2	
2	949.7	933	0	0	0	0	17.1	-0.3	-0.3	0
SALVADOR	181.4	234.1	0	0	0	209.8	184	-26.8	-26.8	
3	1266.1	1236.2	0	0	0	0	30.2	-0.2	-0.2	0
HONDURAS	438.8	319.8	-26.1	0	0	278.5	436	-12.6	-12.6	
4	599.3	586.4	0	0	0	0	13.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	96.1	230.8	-80.2	0	0	226.1	185.5	-13.9	-13.9	
5	1234.9	1207.8	0	0	0	0	26.6	0.5	0.5	0
C.RICA	161	361.8	-238.1	0	0	397.7	388	47.1	47.1	
6	1269.3	1341.7	0	0	0	0	56.1	-128.5	-128.5	-130
PANAMA	122.8	464.2	-496.9	0	0	456.8	623.9	-11.6	-11.6	
7	181.4	49.3	0	0	0	0	3.7	128.4	128.4	130
ACANAL	39.7	32	-13.2	0	0	0.2	23.9	-2.9	-2.9	
8	35020.3	34900	0	0	0	0	0	120.3	120.3	120
MEXICO	8041	8064.5	0	0	0	0	0	-23.5	-23.5	
COLUMN	41859.7	41658.2	0	0	0	0	201.5	0	0	0
TOTALS	9217.7	9942.3	-1129.6	0	59.5	1961.9	2307.4	0	0	

1453

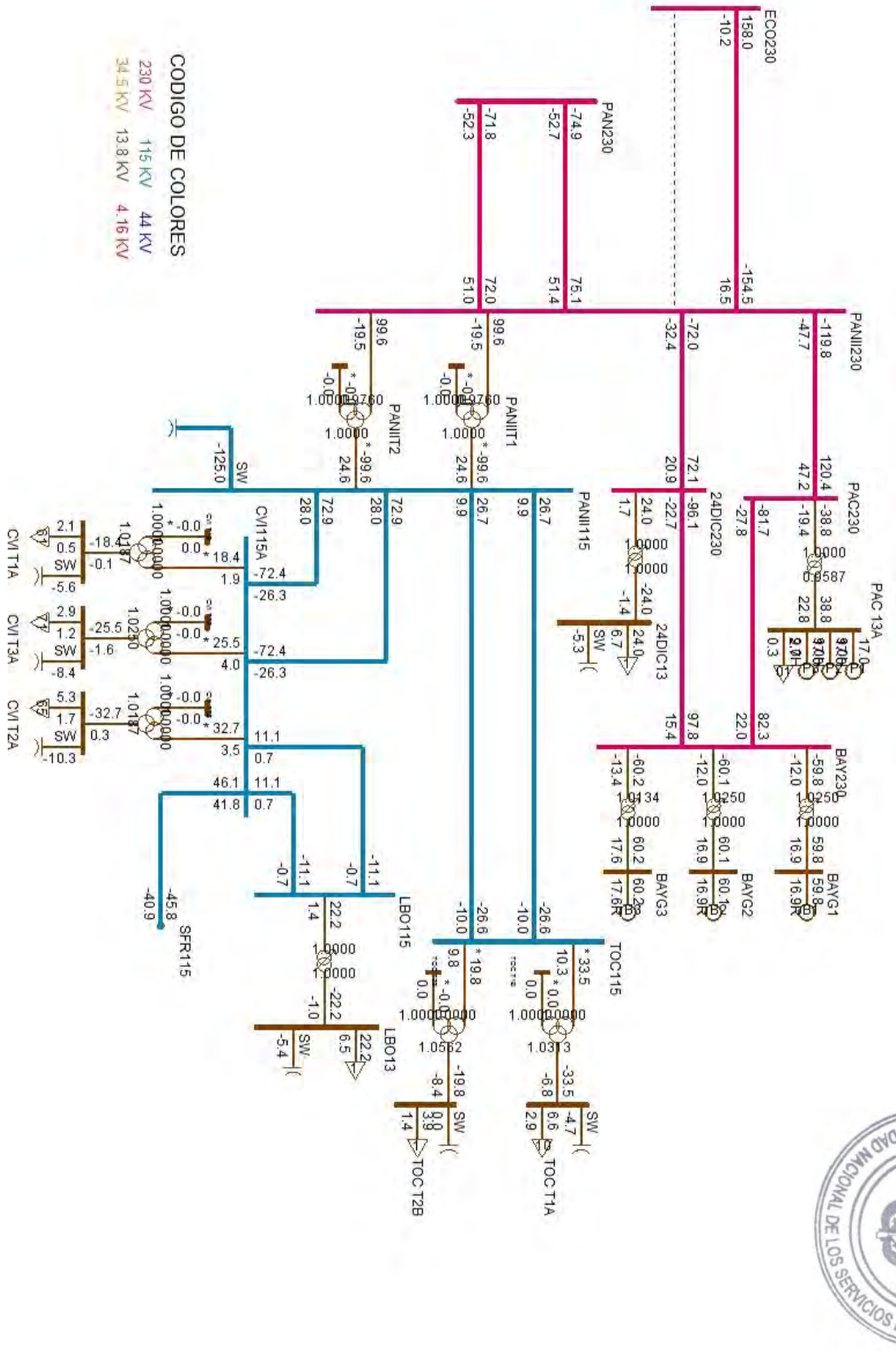
Cont. 11: El Coco – Panamá II



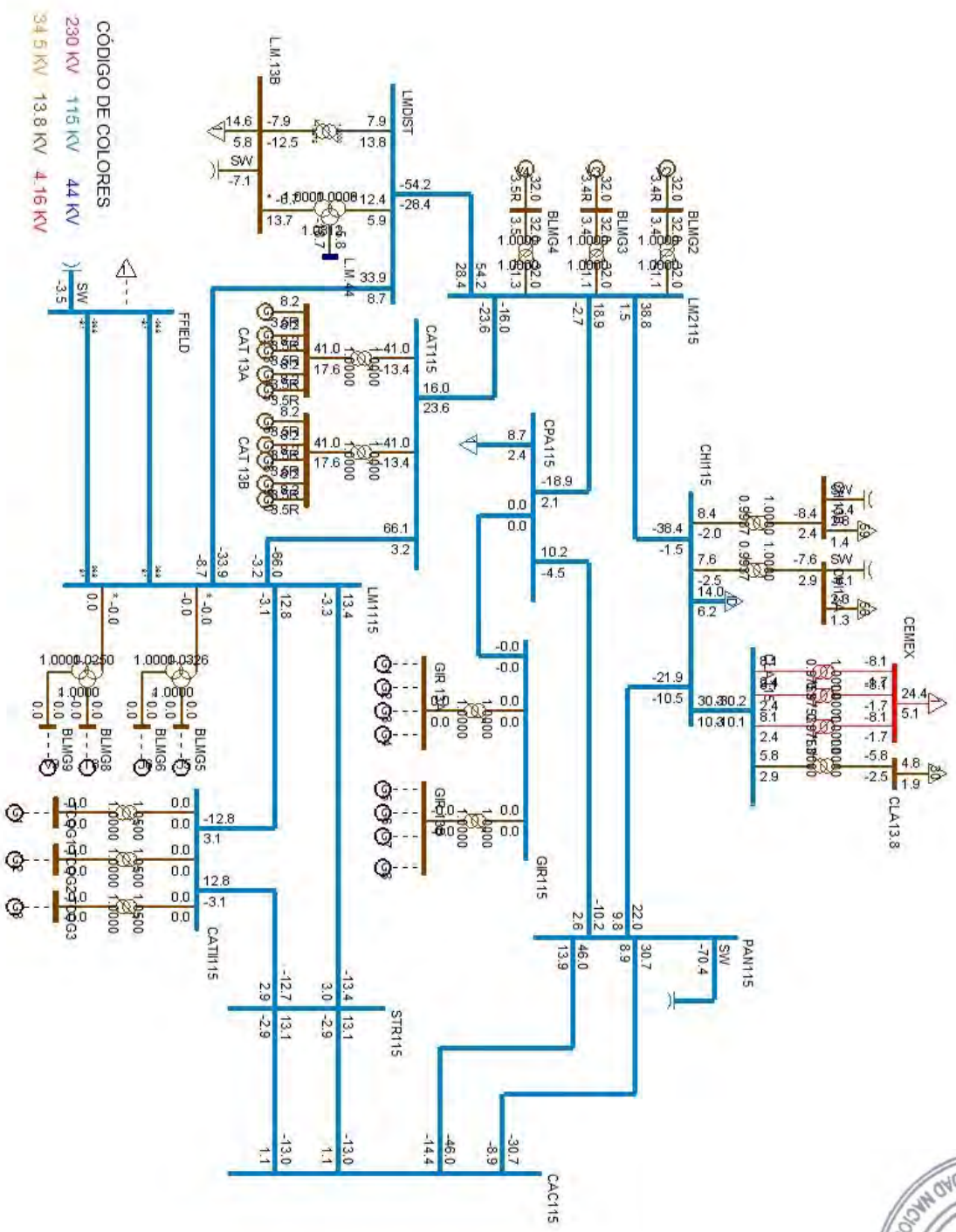
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1454



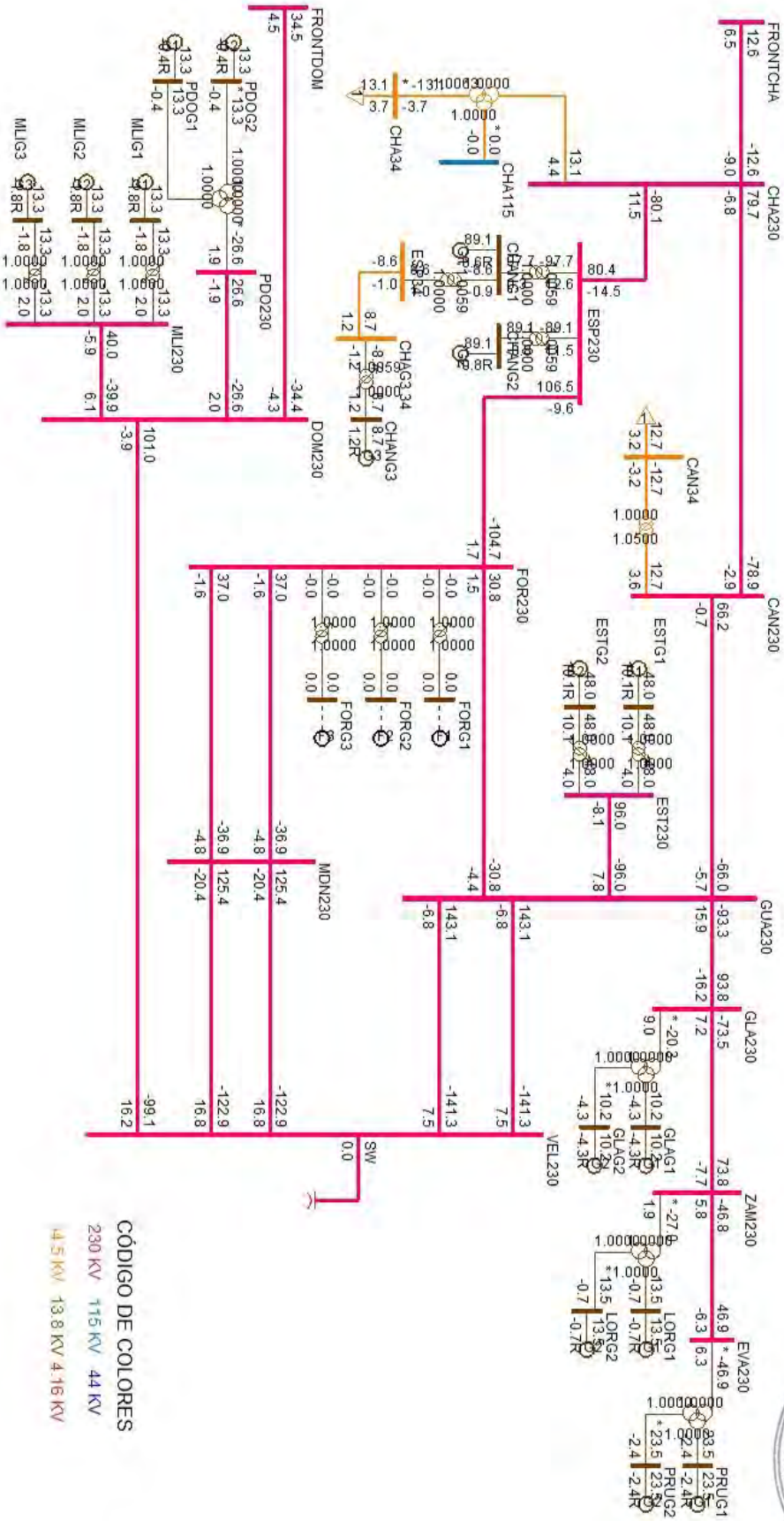
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



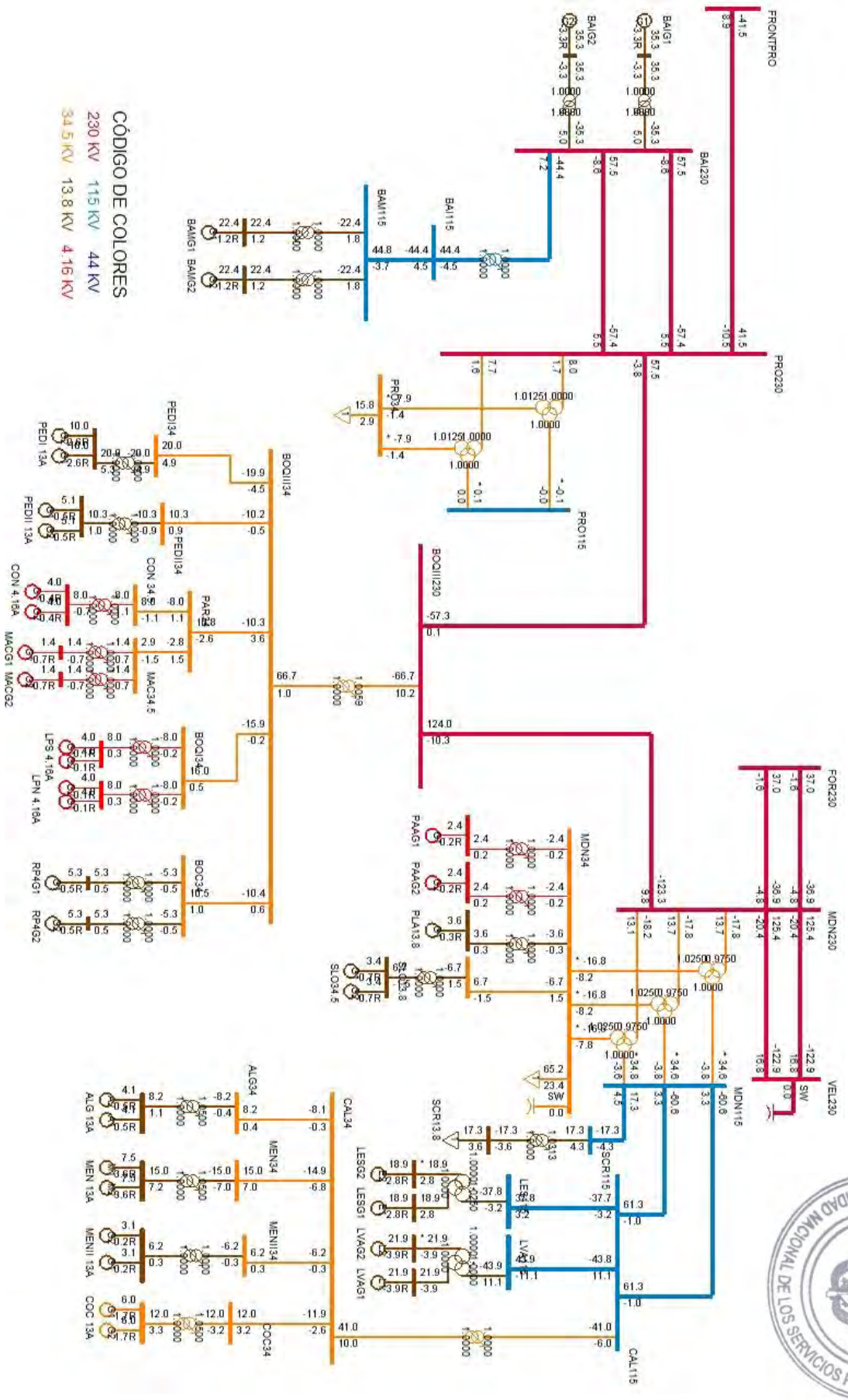
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1456



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1460

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	3.4
6072	BLMG3	V3	32	3.4
6073	BLMG4	V4	32	3.5
6090	LESG1	E1	18.9	2.8
6091	LESG2	E2	18.9	2.8
6094	LVAG1	L1	21.9	-3.9
6095	LVAG2	L2	21.9	-3.9
6101	BAYG1	B1	59.8	16.9
6102	BAYG2	B2	60.1	16.9
6106	PAM 13A	M1	15.2	9
6106	PAM 13A	M2	15.2	9
6106	PAM 13A	M3	15.2	9
6107	PAM 13B	M4	15.2	9
6107	PAM 13B	M5	15.2	9
6107	PAM 13B	M6	15.2	9
6110	BAYG3	B3	60.2	17.6
6172	PAC 13A	P1	17	9
6172	PAC 13A	P2	17	9
6172	PAC 13A	P3	17	9
6176	ESTG1	E1	48	10.1
6177	ESTG2	E2	48	10.1
6264	CHANG1	G1	89.1	-0.6
6265	CHANG2	G2	89.1	-0.8
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.2	3.5
6271	CAT 13A	G2	8.2	3.5
6271	CAT 13A	G3	8.2	3.5
6271	CAT 13A	G4	8.2	3.5
6271	CAT 13A	G5	8.2	3.5
6272	CAT 13B	G0	8.2	3.5
6272	CAT 13B	G6	8.2	3.5
6272	CAT 13B	G7	8.2	3.5
6272	CAT 13B	G8	8.2	3.5
6272	CAT 13B	G9	8.2	3.5
6311	ALG 13A	A1	4.1	0.5
6311	ALG 13A	A2	4.1	0.5
6321	MEN 13A	M1	7.5	3.6
6321	MEN 13A	M2	7.5	3.6

1461

6333	BAMG1	G1	22.4	1.2
6334	BAMG2	G2	22.4	1.2
6335	BAIG1	G1	35.3	-3.3
6336	BAIG2	G2	35.3	-3.3
6361	GLAG1	G1	10.2	-4.3
6362	GLAG2	G2	10.2	-4.3
6364	LORG1	G1	13.5	-0.7
6365	LORG2	G2	13.5	-0.7
6367	PRUG1	G1	23.5	-2.4
6368	PRUG2	G2	23.5	-2.4
6384	PEDI 13A	G1	10	2.6
6384	PEDI 13A	G2	10	2.6
6385	PEDII 13A	G1	5.1	0.5
6385	PEDII 13A	G2	5.1	0.5
6510	MACG1	G1	1.4	-0.7
6511	MACG2	G2	1.4	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.4	0.2
6521	PAAG2	G2	2.4	0.2
6530	CON 4.16A	G1	4	-0.4
6530	CON 4.16A	G2	4	-0.4
6560	PLA13.8	G1	3.6	0.3
6570	FRA13.8	G1	2.2	02:24
6570	FRA13.8	G2	2.2	1.1
6621	LPS 4.16A	G1	4	0.1
6621	LPS 4.16A	G2	4	0.1
6623	LPN 4.16A	G1	4	0.1
6623	LPN 4.16A	G2	4	0.1
6631	COC 13A	G1	6	1.7
6631	COC 13A	G2	6	1.7
6641	MENII 13A	G1	3.1	0.2
6641	MENII 13A	G2	3.1	0.2
6671	RP4G1	G1	5.3	0.5
6672	RP4G2	G2	5.3	0.5
6696	PDOG1	G1	13.3	-0.4
6697	PDOG2	G2	13.3	-0.4
6699	MLIG1	G1	13.3	-1.8
6700	MLIG2	G2	13.3	-1.8
6701	MLIG3	G3	13.3	-1.8
6831	SLO13.8	G1	3.4	-0.7
6831	SLO13.8	G2	3.4	-0.7
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1269.6	189.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1462

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	12
6122	MIRG10	G1	37.4	12.7
6127	MIRG6	G6	17	8
6134	MADG1	G1	11.4	2.5
6135	MADG2	G2	11.4	2.1
6136	MADG3	G3	11.4	3.9
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	8
6155	MIR13B	G8	17	8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			181.4	55.6

1463

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6096	FOR230	1.0025	230.58	6100	BAY230	1.0164	233.76
6178	EST230	1.0017	230.38	6179	GUA230	1.0016	230.37
6260	CHA230	1.014	233.21	6263	ESP230	1.0142	233.27
6330	BAI230	1.0056	231.29	6340	CAN230	1.0055	231.27
6345	PM230-29	1.0033	230.76	6360	GLA230	1.0062	231.42
6363	ZAM230	1.0111	232.56	6366	EVA230	1.0139	233.19
6380	BOQIII230	1.0027	230.63	6400	FRONTCHA	1.0154	233.54
6500	FRONTDOM	1.0032	230.73	6690	DOM230	1.0016	230.38
6695	PDO230	1.0022	230.51	6698	MLI230	1.0019	230.43

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9774	224.79	6003	PANII230	0.9854	226.64
6005	CHO230	0.9786	225.07	6008	LSA230	0.9906	227.83
6011	MDN230	0.9996	229.9	6105	PAM230	0.9787	225.11
6171	PAC230	0.9981	229.56	6182	VEL230	0.9951	228.86
6240	EHIG230	0.9813	225.71	6430	ECO230	0.9906	227.83
6590	24DIC230	0.9895	227.59				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6004	PANII115	1.0208	117.39	6012	MDN115	1.0064	115.74
6015	PRO115	1.0027	115.31	6019	CVI115A	1.0048	115.56
6057	TOC115	1.0166	116.91	6087	CAL115	1.0154	116.77
6088	LES115	1.0176	117.02	6092	LVA115	1.0153	116.76
6120	MIR115B	1.0032	115.36	6123	MIR115A	1.0045	115.51
6261	CHA115	1.0082	115.94	6332	BAM115	1.0019	115.22
6580	LBO115	1.0047	115.54	6915	SCR115	1.0037	115.42

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	0.9953	114.46	6009	LSA115	0.9962	114.56
6018	CAC115	0.9949	114.42	6024	CHI115	0.984	113.16
6027	LOC115A	0.9866	113.46	6032	MAR115A	0.9839	113.15
6036	SMA115	0.9947	114.39	6040	SFR115	0.9856	113.34
6047	CLA115	0.9772	112.37	6055	MOS115B	0.9912	113.99
6059	LM1115	0.9948	114.4	6060	LM2115	0.9949	114.41

1464

6066	FFIELD	0.989	113.74	6074	LMDIST	0.9948	114.4
6170	CPA115	0.9938	114.29	6173	STR115	0.9949	114.41
6174	PM115-1A	0.9957	114.51	6175	PM115-2A	0.9957	114.51
6210	TIN115	0.9916	114.03	6211	PM115-9	0.9916	114.03
6230	CBA115	0.9855	113.33	6270	CAT115	0.9951	114.44
6280	GIR115	0.9938	114.29	6290	CATII115	0.9948	114.4
6331	BAI115	0.9977	114.73	6350	PM115-8	0.9896	113.8

1465

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	42.6	193	22.1	193	22.1	366	11.6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	42.2	200	21.1	200	21.1	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	90.9	350	26	350	26	450	20.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	93.7	186	50.4	186	50.4	350	26.8
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	141.9	247	57.5	247	57.5	366	38.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	141.9	247	57.5	247	57.5	366	38.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	105.5	175	60.3	175	60.3	218.8	48.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	105.5	175	60.3	175	60.3	218.8	48.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	211	350	60.3	350	60.3	437.5	48.2
6002	PAN115	6018	CAC115	12	32.1	120	26.7	120	26.7	175	18.3
6002	PAN115	6018	CAC115	37	48.5	142	34.1	142	34.1	178	27.2
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	24.7	93	26.5	93	26.5	175	14.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	94.6	137	69.1	137	69.1	175	54.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	94.6	137	69.1	137	69.1	175	54.1
6002	PAN115	6036	SMA115	7	27.7	93	29.8	93	29.8	175	15.8
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	76	109	69.7	109	69.7	135	56.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	11.2	93	12.1	93	12.1	175	6.4
6002	PAN115	6210	TIN115	9	46.7	151	30.9	151	30.9	175	26.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	104.8	175	59.9	175	59.9	218.8	47.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	104.8	175	59.9	175	59.9	218.8	47.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	209.7	350	59.9	350	59.9	437.5	47.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	130.9	186	70.4	186	70.4	350	37.4
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	159.8	275	58.1	275	58.1	459	34.8
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	80.1	186	43.1	186	43.1	350	22.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	101.5	175	58	175	58	218.8	46.4
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	101.5	175	58	175	58	218.8	46.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	76.7	158	48.5	158	48.5	196	39.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	76.7	158	48.5	158	48.5	196	39.1
6004	PANII115	6057	TOC115	32	28	93	30.1	93	30.1	175	16
6004	PANII115	6057	TOC115	33	28	93	30.1	93	30.1	175	16
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	102.6	175	58.6	175	58.6	218.8	46.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	102.6	175	58.6	175	58.6	218.8	46.9
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	153.8	247	62.3	247	62.3	366	42
6005	CHO230	6105	PAM230	11	101.8	193	52.8	193	52.8	366	27.8
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	143.4	247	58.1	247	58.1	366	39.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.8	50	45.6	50	45.6	62.5	36.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	22.8	50	45.6	50	45.6	62.5	36.5

1466

6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	69.7	100	69.7	100	69.7	125	55.7
6008	LSA230	6182	VEL230	14	168	275	61.1	275	61.1	450	37.3
6008	LSA230	6182	VEL230	15	168	275	61.1	275	61.1	450	37.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	149.5	247	60.5	247	60.5	366	40.8
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	149.5	247	60.5	247	60.5	366	40.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	4B	167.7	247	67.9	247	67.9	366	45.8
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	81.1	275	29.5	275	29.5	459	17.7
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	81.1	275	29.5	275	29.5	459	17.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.1	70	61.5	70	61.5	87.5	49.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.7	70	60.9	70	60.9	87.5	48.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.3	100	61.3	100	61.3	125	49.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.6	60	75.9	60	75.9	75	60.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.8	60	69.7	60	69.7	75	55.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.1	100	60.1	100	60.1	125	48.1
6011	MDN230	6096	FOR230	7	37.2	193	19.3	193	19.3	366	10.2
6011	MDN230	6096	FOR230	8	37.2	193	19.3	193	19.3	366	10.2
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	127.1	247	51.5	247	51.5	366	34.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	127.1	247	51.5	247	51.5	366	34.7
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	124.1	193	64.3	193	64.3	366	33.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.5	70	32.1	70	32.1	87.5	25.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	22.5	70	32.1	70	32.1	87.5	25.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	22.4	70	32	70	32	87.5	25.6
6012	MDN115	6087	CAL115	15	60.4	93	64.9	93	64.9	175	34.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	60.4	93	64.9	93	64.9	175	34.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	17.8	143.6	12.4	161.9	11	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.8	60	58	60	58	75	46.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.8	60	58	60	58	75	46.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	35	60	58.3	60	58.3	75	46.6
6014	PRO230	6330	BAI230	27	57.8	193	30	193	30	366	15.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	57.8	193	30	193	30	366	15.8
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	57.3	193	29.7	193	29.7	366	15.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.2	50	16.4	50	16.4	62.5	13.1
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	7.9	50	15.8	50	15.8	62.5	12.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.5	10	84.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.5	15	56.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.5	30	28.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	98.4	140	70.3	140	70.3	150	65.6
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	58	100	58	100	58	100	58
6018	CAC115	6174	PM115-1A	1A	13.3	150	8.9	150	8.9	175	7.6

1467

6018	CAC115	6175	PM115-2A	2A	13.3	150	8.9	150	8.9	175	7.6
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	65.1	140	46.5	140	46.5	150	43.4
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	62.3	141	44.2	141	44.2	164	38
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	11.1	50	22.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	11.1	50	22.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.5	25	74	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32.9	42	78.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.8	42	61.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.2	25	32.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	8.8	25	35.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	32.5	90	36.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	39.1	93	42	93	42	175	22.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	28.8	114	25.3	114	25.3	125.4	23
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	67	160	41.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	67	160	41.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	41.2	50	82.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	50	50	99.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	34.6	47	73.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	65.2	114	57.2	114	57.2	132	49.4
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	34.9	50	69.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	31.9	50	63.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	25.7	50	51.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	49.5	97	51	97	51	109	45.4
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	25.6	25	102.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	19.5	25	78.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	31.8	42	75.7	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	58.4	184	31.7	184	31.7	228	25.6
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	32.6	46	70.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28	50	56.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	44.8	50	89.6	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.5	10.5	61.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.5	109	3.3	109	3.3	135	2.6
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	47.8	50	95.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	30	50	60	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	35	50	70.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.1	50	44.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	38.3	93	41.2	93	41.2	175	21.9
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	38.3	93	41.2	93	41.2	175	21.9
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	35.1	90.6	38.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	13.9	150	9.3	150	9.3	175	7.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	66.5	93	71.5	93	71.5	175	38

1468

6059	LM1115	6290	CATII115	1C	13.2	150	8.8	150	8.8	175	7.5
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	61.5	90.6	67.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	19.2	93	20.7	93	20.7	175	11
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	28.6	93	30.8	93	30.8	175	16.4
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	15.9	28	56.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	35.2	50	70.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	9.3	56	16.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	26.2	42	62.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	12.7	50	25.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	13.8	56	24.6	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	37.3	93	40.1	93	40.1	175	21.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	44.5	93	47.9	93	47.9	175	25.5
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	42.2	62.5	67.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	37.9	54	70.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.2	54	83.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	31.1	276	11.3	276	11.3	459	6.8
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	105.4	304	34.7	304	34.7	340	31
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	62.2	109	57	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	62.5	96	65.1	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	62.7	109	57.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	86.4	186	46.5	186	46.5	350	24.7
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	99.8	186	53.7	186	53.7	350	28.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	53	63	84.1	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	53	63	84.1	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	45	65	69.2	--	--	--	--
6173	STR115	6174	PM115-1A	1	13.5	150	9	150	9	175	7.7
6173	STR115	6175	PM115-2A	1	13.5	150	9	150	9	175	7.7
6173	STR115	6290	CATII115	1B	13.2	150	8.8	150	8.8	175	7.5
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	49.1	70	70.1	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	49.1	70	70.1	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	96.2	193	49.8	193	49.8	366	26.3
6179	GUA230	6182	VEL230	16	143	275	52	275	52	450	31.8

1469

6179	GUA230	6182	VEL230	17	143	275	52	275	52	450	31.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	66.2	276	24	276	24	459	14.4
6179	GUA230	6360	GLA230	22	94.6	131	72.2	131	72.2	405	23.4
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	100.9	300	33.6	300	33.6	389	25.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.2	109	2	109	2	135	1.6
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	23	42	54.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22	42	52.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	36.9	50	73.9	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	44.1	50	88.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	24.7	50	49.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	80.5	304	26.5	304	26.5	340	23.7
6260	CHA230	6340	CAN230	30	78.9	276	28.6	276	28.6	459	17.2
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	15.3	304	5	304	5	340	4.5
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.8	50	27.5	50	27.5	62.5	22
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	98.5	125	78.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	89.9	125	71.9	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	44.6	52	85.9	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	44.6	52	85.9	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	45	60	75.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	35.6	60	59.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	35.6	60	59.4	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	44.9	93	48.3	93	48.3	175	25.6
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.2	50	26.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	66	276	23.9	276	23.9	459	14.4
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	73.4	131	56.1	131	56.1	405	18.1
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.2	66	33.7	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	46.7	131	35.7	131	35.7	405	11.5
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	40	67.8	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.4	64	74	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	67.5	83.3	81	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	13.9	300	4.6	300	4.6	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	34.6	300	11.5	300	11.5	389	8.9
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	34.6	374	9.3	374	9.3	--	--

1470

6580	LBO115	6581	LBO13	T1	22.2	50	44.4	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	24.1	50	48.1	--	--	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	26.7	374	7.1	--	--	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	40.3	374	10.8	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.7	40	66.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	13.5	20	67.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	13.5	20	67.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	13.5	20	67.4	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	17.8	50	35.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	49.5	97	51	97	51	109	45.4
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	39.5	50	79	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	11.2	75	14.9	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	39.3	50	78.6	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	9.9	47	21.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	9.9	50	19.9	--	--	--	--

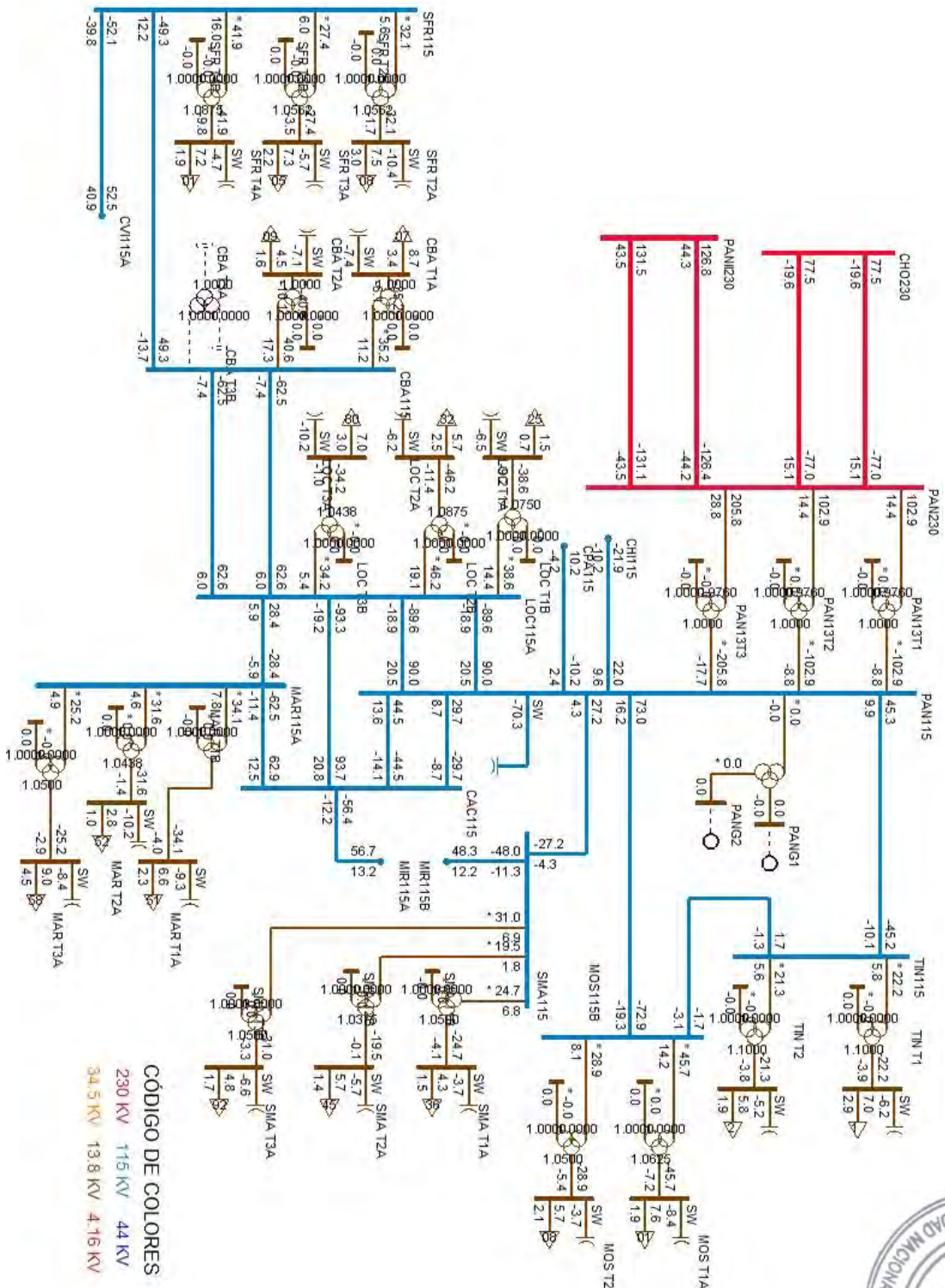
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1471

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

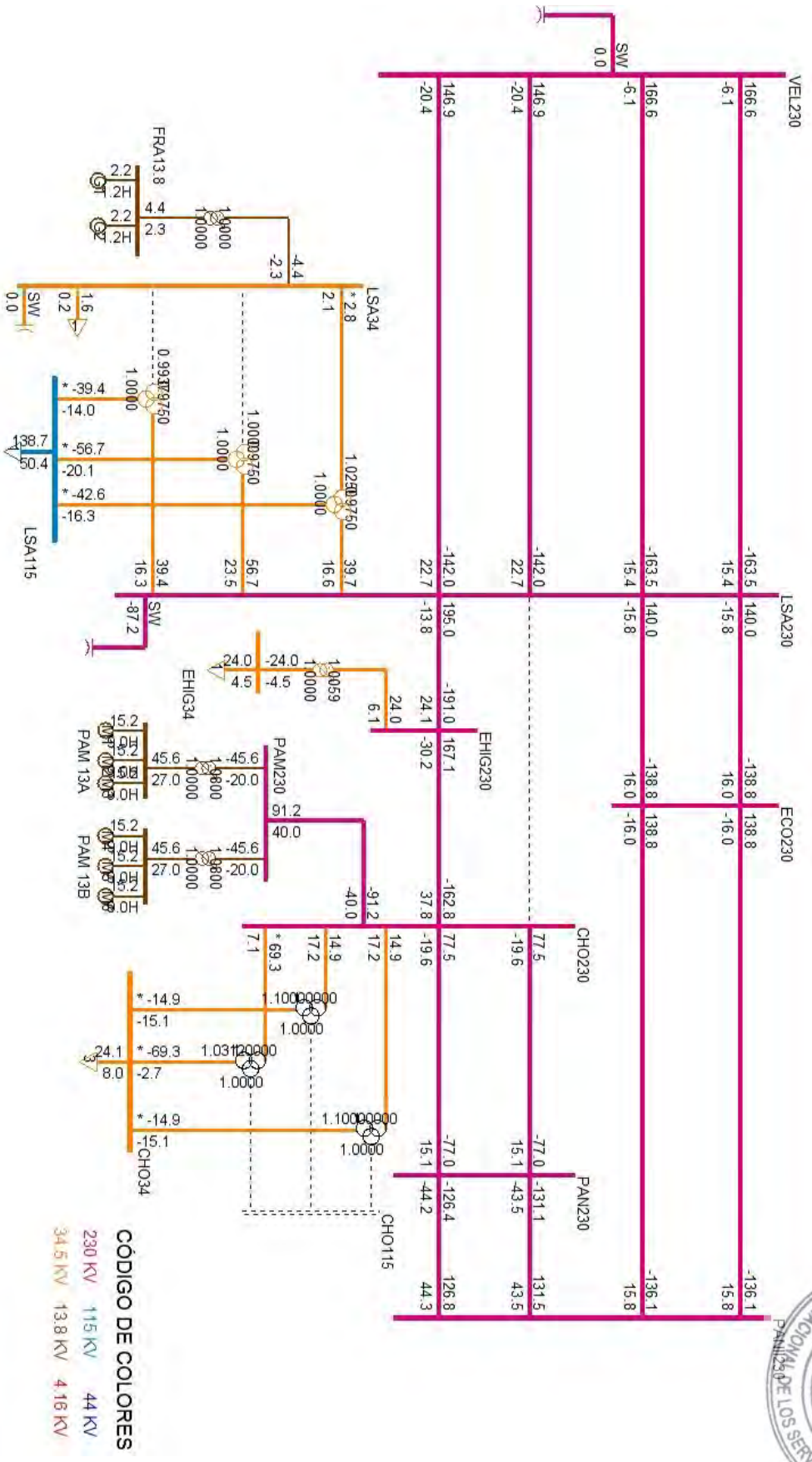
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT		FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1339	1403.9	0	0	0	54.2	-119.1	-119.1	-120
GUATEMAL	137.7	235	-275.1	59.5	392.7	468.3	42.6	42.6	
2	949.9	933	0	0	0	17.1	-0.2	-0.2	0
SALVADOR	181.6	234.1	0	0	209.8	184.2	-26.8	-26.8	
3	1266.3	1236.2	0	0	0	30.2	0	0	0
HONDURAS	439	319.8	-26.1	0	278.5	436.1	-12.5	-12.5	
4	599.4	586.4	0	0	0	13.8	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	96.4	230.8	-80.1	0	226.1	185.7	-13.9	-13.9	
5	1235.1	1207.8	0	0	0	27	0.3	0.3	0
C.RICA	165.3	361.8	-237.9	0	397.4	390.6	48.2	48.2	
6	1269.6	1341.7	0	0	0	61.9	-134	-134	-130
PANAMA	189.8	464.2	-483.7	0	423.9	660	-26.7	-26.7	
7	181.4	49.3	0	0	0	3.8	128.3	128.3	130
ACANAL	55.6	32	-13	0	0.2	24.8	11.9	11.9	
8	35025.4	34900	0	0	0	0	125.4	125.4	120
MEXICO	8041.7	8064.5	0	0	0	0	-22.8	-22.8	
COLUMN	41866.2	41658.2	0	0	0	207.9	0	0	0
TOTALS	9307.1	9942.3	-1115.9	59.5	1928.5	2349.7	0	0	

1472

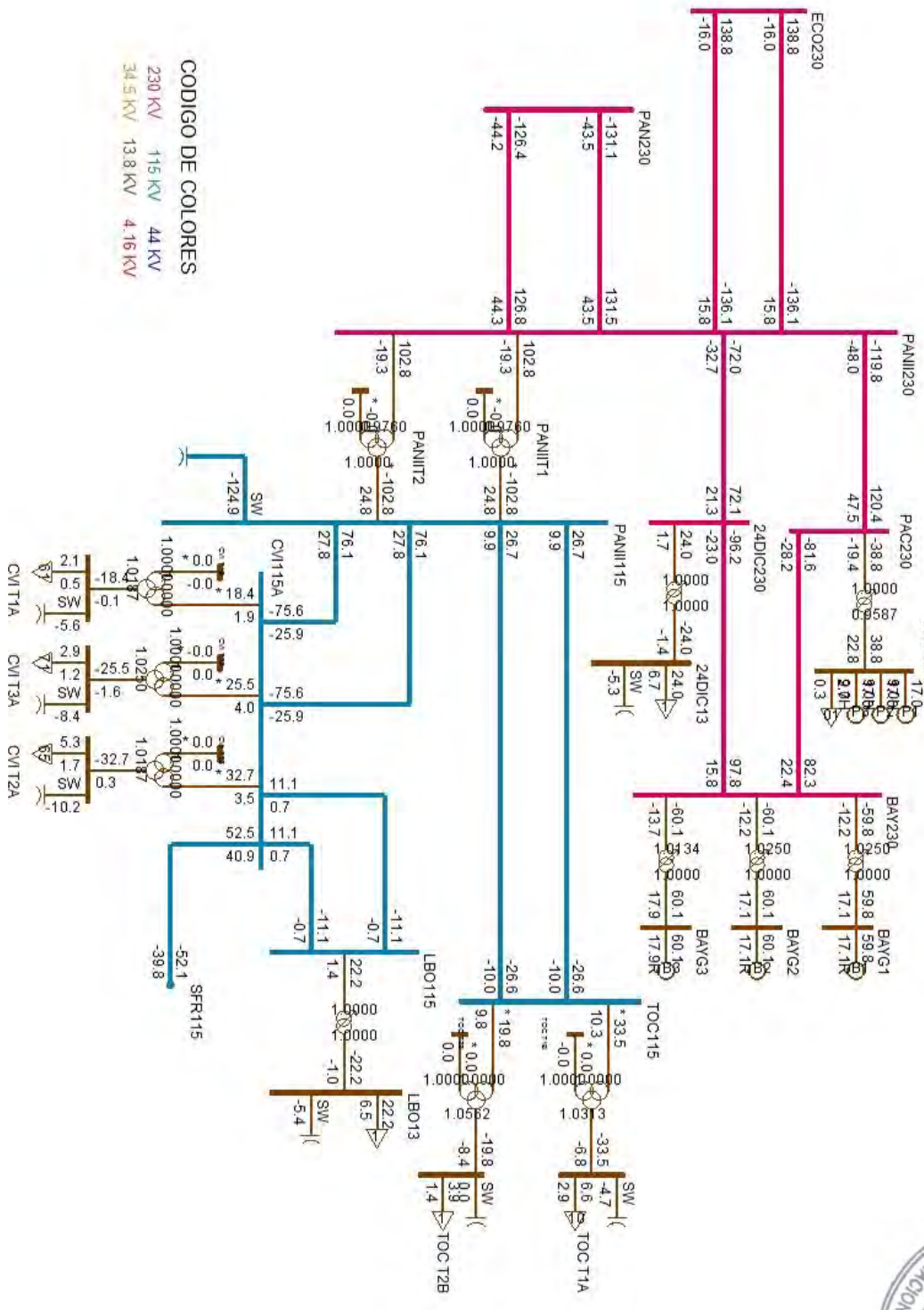
Contingencia 12: Llano Sánchez – Chorrera



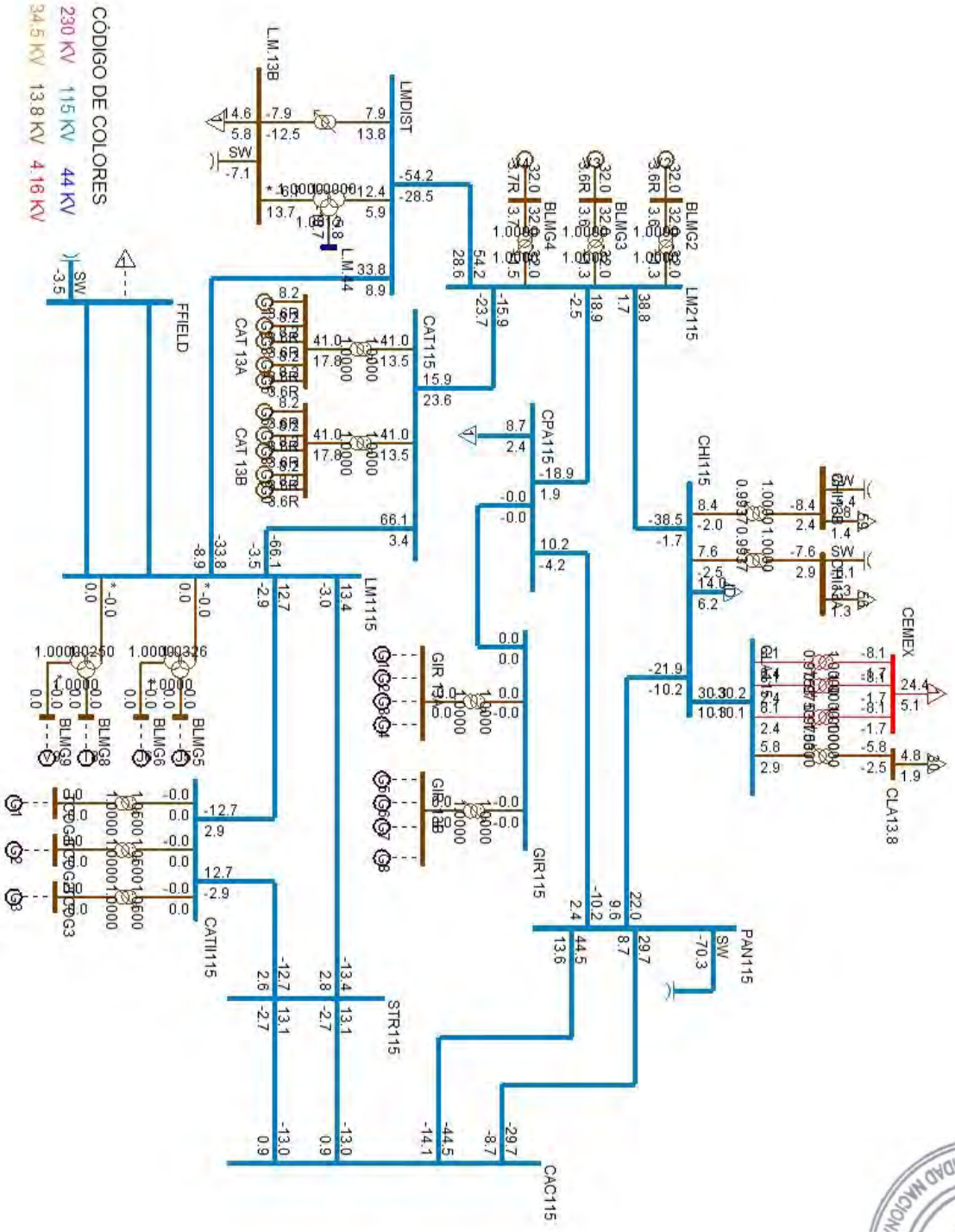
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



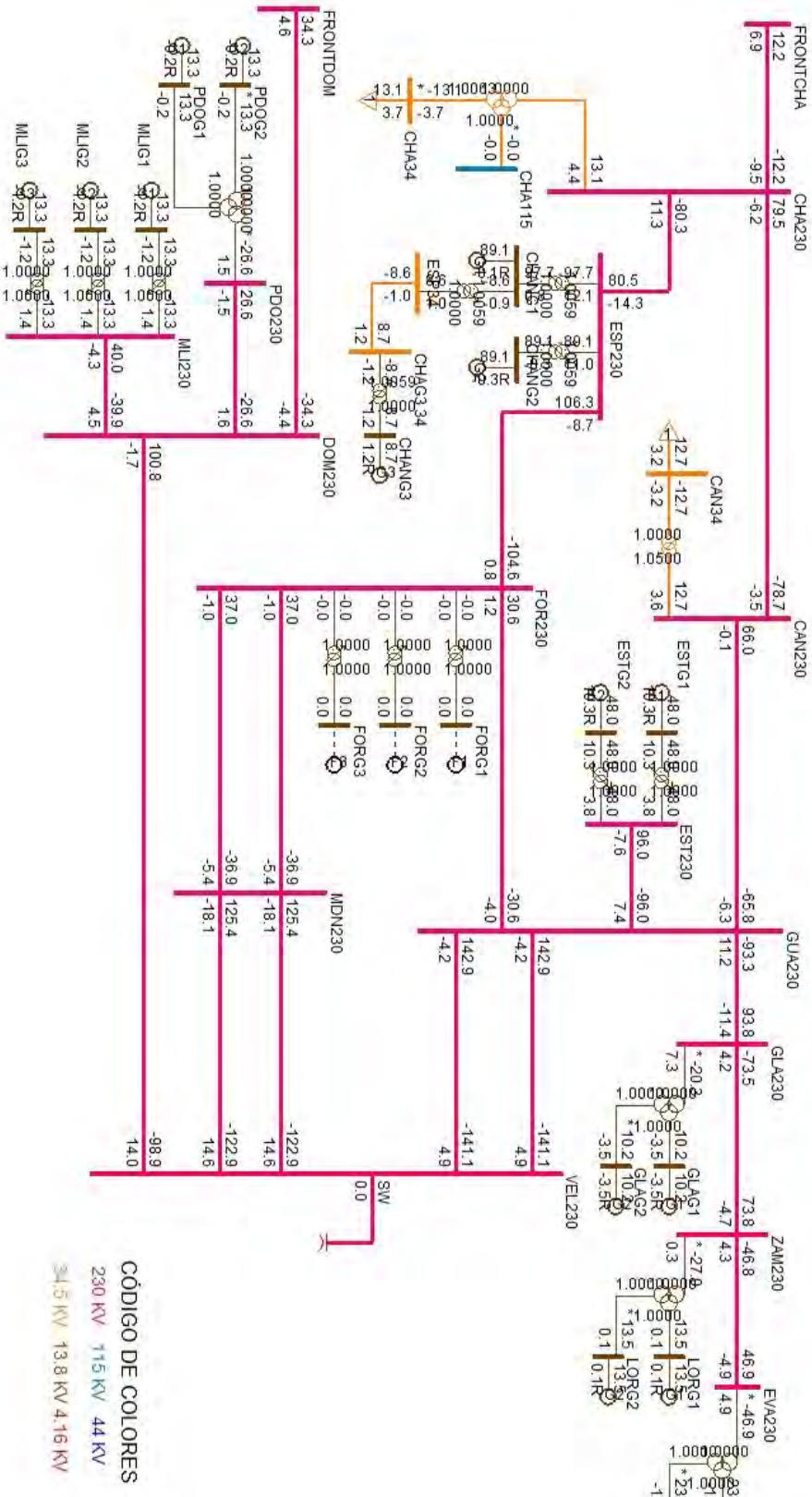
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



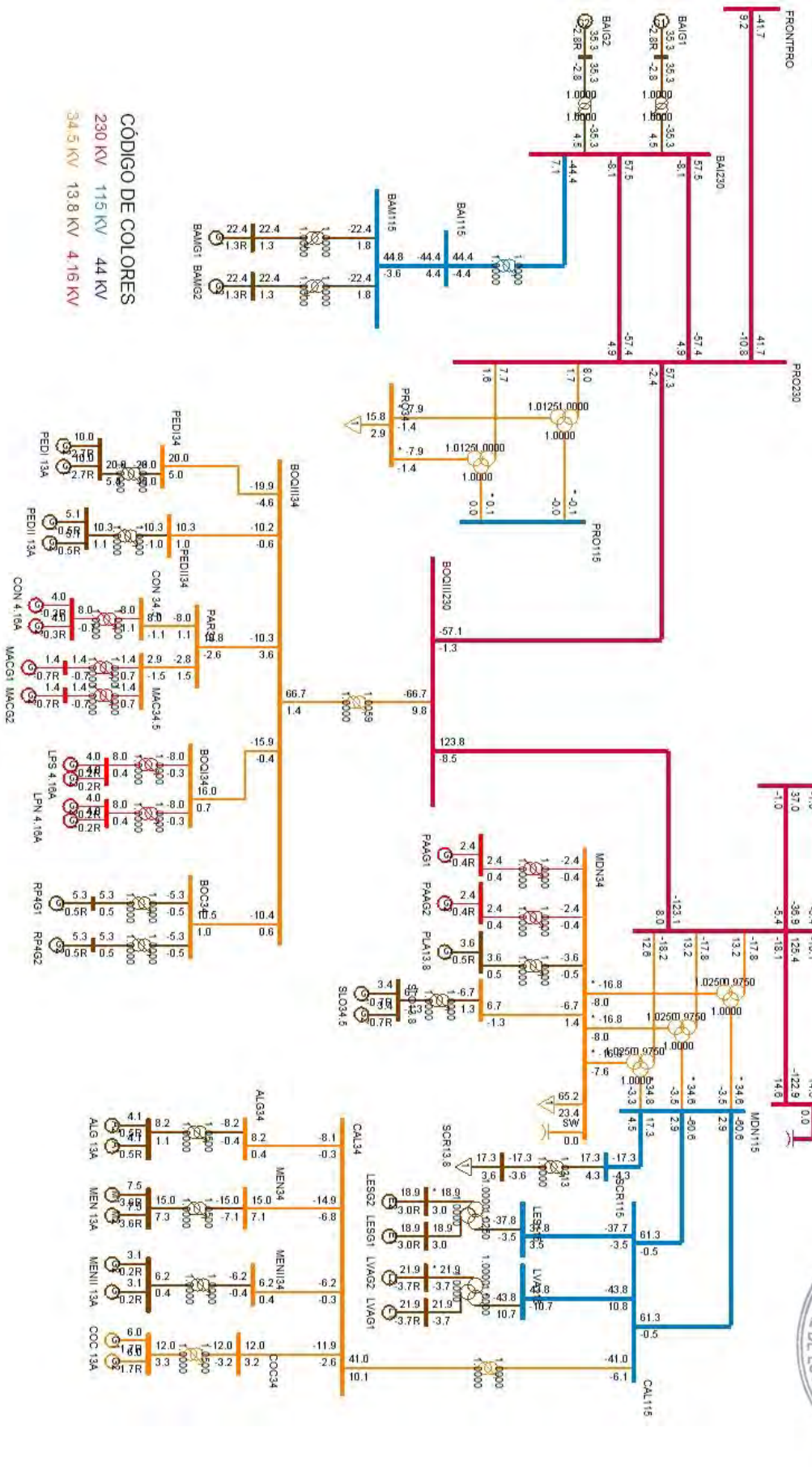
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1477



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1478

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1479

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	3.6
6072	BLMG3	V3	32	3.6
6073	BLMG4	V4	32	3.7
6090	LESG1	E1	18.9	3
6091	LESG2	E2	18.9	3
6094	LVAG1	L1	21.9	-3.7
6095	LVAG2	L2	21.9	-3.7
6101	BAYG1	B1	59.8	17.1
6102	BAYG2	B2	60.1	17.1
6106	PAM 13A	M1	15.2	9
6106	PAM 13A	M2	15.2	9
6106	PAM 13A	M3	15.2	9
6107	PAM 13B	M4	15.2	9
6107	PAM 13B	M5	15.2	9
6107	PAM 13B	M6	15.2	9
6110	BAYG3	B3	60.1	17.9
6172	PAC 13A	P1	17	9
6172	PAC 13A	P2	17	9
6172	PAC 13A	P3	17	9
6176	ESTG1	E1	48	10.3
6177	ESTG2	E2	48	10.3
6264	CHANG1	G1	89.1	-0.1
6265	CHANG2	G2	89.1	-0.3
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.2	3.6
6271	CAT 13A	G2	8.2	3.6
6271	CAT 13A	G3	8.2	3.6
6271	CAT 13A	G4	8.2	3.6
6271	CAT 13A	G5	8.2	3.6
6272	CAT 13B	G0	8.2	3.6
6272	CAT 13B	G6	8.2	3.6
6272	CAT 13B	G7	8.2	3.6
6272	CAT 13B	G8	8.2	3.6
6272	CAT 13B	G9	8.2	3.6
6311	ALG 13A	A1	4.1	0.5
6311	ALG 13A	A2	4.1	0.5
6321	MEN 13A	M1	7.5	3.6
6321	MEN 13A	M2	7.5	3.6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1480

6333	BAMG1	G1	22.4	1.3
6334	BAMG2	G2	22.4	1.3
6335	BAIG1	G1	35.3	-2.8
6336	BAIG2	G2	35.3	-2.8
6361	GLAG1	G1	10.2	-3.5
6362	GLAG2	G2	10.2	-3.5
6364	LORG1	G1	13.5	0.1
6365	LORG2	G2	13.5	0.1
6367	PRUG1	G1	23.5	-1.7
6368	PRUG2	G2	23.5	-1.7
6384	PEDI 13A	G1	10	2.7
6384	PEDI 13A	G2	10	2.7
6385	PEDII 13A	G1	5.1	0.5
6385	PEDII 13A	G2	5.1	0.5
6510	MACG1	G1	1.4	-0.7
6511	MACG2	G2	1.4	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.4	0.4
6521	PAAG2	G2	2.4	0.4
6530	CON 4.16A	G1	4	-0.3
6530	CON 4.16A	G2	4	-0.3
6560	PLA13.8	G1	3.6	0.5
6570	FRA13.8	G1	2.2	1.2
6570	FRA13.8	G2	2.2	1.2
6621	LPS 4.16A	G1	4	0.2
6621	LPS 4.16A	G2	4	0.2
6623	LPN 4.16A	G1	4	0.2
6623	LPN 4.16A	G2	4	0.2
6631	COC 13A	G1	6	1.7
6631	COC 13A	G2	6	1.7
6641	MENII 13A	G1	3.1	0.2
6641	MENII 13A	G2	3.1	0.2
6671	RP4G1	G1	5.3	0.5
6672	RP4G2	G2	5.3	0.5
6696	PDOG1	G1	13.3	-0.2
6697	PDOG2	G2	13.3	-0.2
6699	MLIG1	G1	13.3	-1.2
6700	MLIG2	G2	13.3	-1.2
6701	MLIG3	G3	13.3	-1.2
6831	SLO13.8	G1	3.4	-0.7
6831	SLO13.8	G2	3.4	-0.7
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1269.6	202.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1481

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	12.4
6122	MIRG10	G1	37.4	13
6127	MIRG6	G6	17	8
6134	MADG1	G1	11.4	2.5
6135	MADG2	G2	11.4	2.2
6136	MADG3	G3	11.4	3.9
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	8
6155	MIR13B	G8	17	8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			181.4	56.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1482

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0044	231	6014	PRO230	1.0041	230.95
6096	FOR230	1.0011	230.26	6100	BAY230	1.016	233.69
6178	EST230	1.0003	230.07	6179	GUA230	1.0002	230.06
6260	CHA230	1.0132	233.05	6263	ESP230	1.0135	233.11
6330	BAI230	1.0049	231.14	6340	CAN230	1.0044	231.01
6345	PM230-29	1.002	230.47	6360	GLA230	1.005	231.14
6363	ZAM230	1.0101	232.32	6366	EVA230	1.0128	232.95
6380	BOQIII230	1.0016	230.36	6400	FRONTCHA	1.0147	233.39
6500	FRONTDOM	1.0025	230.56	6690	DOM230	1.0009	230.21
6695	PDO230	1.0015	230.35	6698	MLI230	1.0013	230.31

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9764	224.58	6003	PANII230	0.9849	226.52
6005	CHO230	0.9756	224.39	6008	LSA230	0.9841	226.34
6011	MDN230	0.998	229.53	6105	PAM230	0.9758	224.43
6171	PAC230	0.9976	229.45	6182	VEL230	0.9916	228.07
6240	EHIG230	0.9741	224.05	6430	ECO230	0.9842	226.37
6590	24DIC230	0.989	227.47				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1483

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6004	PANII115	1.0202	117.33	6012	MDN115	1.0055	115.63
6015	PRO115	1.0019	115.22	6019	CVI115A	1.0041	115.48
6057	TOC115	1.016	116.84	6087	CAL115	1.0148	116.7
6088	LES115	1.0171	116.96	6092	LVA115	1.0147	116.69
6120	MIR115B	1.0025	115.28	6123	MIR115A	1.0038	115.43
6261	CHA115	1.0074	115.86	6332	BAM115	1.0015	115.17
6580	LBO115	1.004	115.46	6915	SCR115	1.0027	115.31

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	0.9945	114.36	6009	LSA115	0.9894	113.78
6018	CAC115	0.9941	114.32	6024	CHI115	0.9833	113.08
6027	LOC115A	0.9857	113.36	6032	MAR115A	0.983	113.05
6036	SMA115	0.9939	114.3	6040	SFR115	0.9847	113.24
6047	CLA115	0.9765	112.29	6055	MOS115B	0.9903	113.89
6059	LM1115	0.9943	114.35	6060	LM2115	0.9945	114.37
6066	FFIELD	0.9886	113.69	6074	LMDIST	0.9944	114.35
6170	CPA115	0.9933	114.23	6173	STR115	0.9944	114.36
6174	PM115-1A	0.9951	114.43	6175	PM115-2A	0.9951	114.43
6210	TIN115	0.9907	113.93	6211	PM115-9	0.9907	113.93
6230	CBA115	0.9846	113.23	6270	CAT115	0.9947	114.39
6280	GIR115	0.9933	114.23	6290	CATII115	0.9944	114.35
6331	BAI115	0.9972	114.67	6350	PM115-8	0.9887	113.7

1484

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	42.9	193	22.2	193	22.2	366	11.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	42.5	200	21.2	200	21.2	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	137.1	350	39.2	350	39.2	450	30.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	141.4	186	76	186	76	350	40.4
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	81.9	247	33.2	247	33.2	366	22.4
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	81.9	247	33.2	247	33.2	366	22.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	103.9	175	59.4	175	59.4	218.8	47.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	103.9	175	59.4	175	59.4	218.8	47.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	207.8	350	59.4	350	59.4	437.5	47.5
6002	PAN115	6018	CAC115	12	31.1	120	25.9	120	25.9	175	17.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	47	142	33.1	142	33.1	178	26.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	24.6	93	26.4	93	26.4	175	14
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	92.9	137	67.8	137	67.8	175	53.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	92.9	137	67.8	137	67.8	175	53.1
6002	PAN115	6036	SMA115	7	27.7	93	29.8	93	29.8	175	15.8
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	76.1	109	69.8	109	69.8	135	56.4
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	11.1	93	12	93	12	175	6.4
6002	PAN115	6210	TIN115	9	46.7	151	30.9	151	30.9	175	26.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	103.3	175	59	175	59	218.8	47.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	103.3	175	59	175	59	218.8	47.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	206.5	350	59	350	59	437.5	47.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	131	186	70.4	186	70.4	350	37.4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	142	275	51.6	275	51.6	459	30.9
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	142	275	51.6	275	51.6	459	30.9
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	80.3	186	43.2	186	43.2	350	22.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	104.6	175	59.8	175	59.8	218.8	47.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	104.6	175	59.8	175	59.8	218.8	47.8
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	79.6	158	50.4	158	50.4	196	40.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	79.6	158	50.4	158	50.4	196	40.6
6004	PANII115	6057	TOC115	32	28	93	30.1	93	30.1	175	16
6004	PANII115	6057	TOC115	33	28	93	30.1	93	30.1	175	16
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	105.8	175	60.4	175	60.4	218.8	48.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	105.8	175	60.4	175	60.4	218.8	48.3
6005	CHO230	6105	PAM230	11	102.1	193	52.9	193	52.9	366	27.9
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	174.3	247	70.6	247	70.6	366	47.6
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.7	50	45.5	50	45.5	62.5	36.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	22.7	50	45.5	50	45.5	62.5	36.4

1485

6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	69.7	100	69.7	100	69.7	125	55.8
6008	LSA230	6182	VEL230	14	168.1	275	61.1	275	61.1	450	37.4
6008	LSA230	6182	VEL230	15	168.1	275	61.1	275	61.1	450	37.4
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	149.5	247	60.5	247	60.5	366	40.9
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	149.5	247	60.5	247	60.5	366	40.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4B	198.7	247	80.4	247	80.4	366	54.3
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	143.2	275	52.1	275	52.1	459	31.2
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	143.2	275	52.1	275	52.1	459	31.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.1	70	61.5	70	61.5	87.5	49.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.7	70	61	70	61	87.5	48.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.3	100	61.3	100	61.3	125	49.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.6	60	76	60	76	75	60.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.8	60	69.7	60	69.7	75	55.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.1	100	60.1	100	60.1	125	48.1
6011	MDN230	6096	FOR230	7	37.4	193	19.4	193	19.4	366	10.2
6011	MDN230	6096	FOR230	8	37.4	193	19.4	193	19.4	366	10.2
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	126.9	247	51.4	247	51.4	366	34.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	126.9	247	51.4	247	51.4	366	34.7
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	123.9	193	64.2	193	64.2	366	33.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.2	70	31.7	70	31.7	87.5	25.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	22.2	70	31.7	70	31.7	87.5	25.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	22.1	70	31.6	70	31.6	87.5	25.3
6012	MDN115	6087	CAL115	15	60.4	93	64.9	93	64.9	175	34.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	60.4	93	64.9	93	64.9	175	34.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	17.8	143.6	12.4	161.9	11	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.7	60	57.9	60	57.9	75	46.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.7	60	57.9	60	57.9	75	46.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.9	60	58.2	60	58.2	75	46.6
6014	PRO230	6330	BAI230	27	57.8	193	29.9	193	29.9	366	15.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	57.8	193	29.9	193	29.9	366	15.8
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	57.1	193	29.6	193	29.6	366	15.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.2	50	16.4	50	16.4	62.5	13.1
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	7.9	50	15.8	50	15.8	62.5	12.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.5	10	84.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.5	15	56.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.5	30	28.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	96.6	140	69	140	69	150	64.4
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	58.1	100	58.1	100	58.1	100	58.1
6018	CAC115	6174	PM115-1A	1A	13.2	150	8.8	150	8.8	175	7.6

1486

6018	CAC115	6175	PM115-2A	2A	13.2	150	8.8	150	8.8	175	7.6
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	64.5	140	46.1	140	46.1	150	43
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	66.6	141	47.2	141	47.2	164	40.6
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	11.1	50	22.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	11.1	50	22.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.5	25	74	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32.9	42	78.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.8	42	61.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.2	25	32.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	8.8	25	35.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	32.6	90	36.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	39.2	93	42.1	93	42.1	175	22.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	29.5	114	25.9	114	25.9	125.4	23.5
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	64	160	40	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	64	160	40	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	41.2	50	82.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	50	50	100	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	34.6	47	73.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	64.6	114	56.7	114	56.7	132	48.9
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	34.9	50	69.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	31.9	50	63.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	25.7	50	51.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	49.6	97	51.2	97	51.2	109	45.5
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	25.6	25	102.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	19.5	25	78.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	31.8	42	75.7	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	52	184	28.2	184	28.2	228	22.8
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	32.6	46	70.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28.1	50	56.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	44.8	50	89.6	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.5	10.5	61.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	3.5	109	3.3	109	3.3	135	2.6
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	47.8	50	95.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	30	50	60	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	35	50	70.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.1	50	44.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	38.3	93	41.2	93	41.2	175	21.9
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	38.3	93	41.2	93	41.2	175	21.9
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	35.1	90.6	38.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	13.8	150	9.2	150	9.2	175	7.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	66.5	93	71.5	93	71.5	175	38

1487

6059	LM1115	6290	CATII115	1C	13.1	150	8.8	150	8.8	175	7.5
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	61.6	90.6	67.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	19.2	93	20.7	93	20.7	175	11
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	28.7	93	30.9	93	30.9	175	16.4
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	15.9	28	56.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	35.2	50	70.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	9.3	56	16.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	26.2	42	62.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	12.7	50	25.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	13.8	56	24.6	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	37.3	93	40.1	93	40.1	175	21.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	44.5	93	47.8	93	47.8	175	25.4
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	42.3	62.5	67.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	37.9	54	70.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.1	54	83.6	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	30.8	276	11.2	276	11.2	459	6.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	105.3	304	34.6	304	34.6	340	31
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	62.2	109	57.1	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	62.5	96	65.1	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	62.8	109	57.6	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	86.6	186	46.5	186	46.5	350	24.7
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	100	186	53.7	186	53.7	350	28.6
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	53	63	84.1	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	53	63	84.1	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	45	65	69.2	--	--	--	--
6173	STR115	6174	PM115-1A	1	13.4	150	8.9	150	8.9	175	7.7
6173	STR115	6175	PM115-2A	1	13.4	150	8.9	150	8.9	175	7.7
6173	STR115	6290	CATII115	1B	13.1	150	8.8	150	8.8	175	7.5
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	49.1	70	70.2	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	49.1	70	70.2	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	96.3	193	49.9	193	49.9	366	26.3
6179	GUA230	6182	VEL230	16	142.9	275	52	275	52	450	31.8

1488

6179	GUA230	6182	VEL230	17	142.9	275	52	275	52	450	31.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	66.1	276	24	276	24	459	14.4
6179	GUA230	6360	GLA230	22	94	131	71.8	131	71.8	405	23.2
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	100.8	300	33.6	300	33.6	389	25.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.2	109	2	109	2	135	1.6
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	23	42	54.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22	42	52.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	37	50	73.9	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	44.1	50	88.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	24.7	50	49.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	80.7	304	26.6	304	26.6	340	23.7
6260	CHA230	6340	CAN230	30	78.7	276	28.5	276	28.5	459	17.1
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	15.3	304	5	304	5	340	4.5
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.8	50	27.5	50	27.5	62.5	22
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	98.5	125	78.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	89.8	125	71.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	44.7	52	86	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	44.7	52	86	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	45	60	75	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	35.6	60	59.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	35.6	60	59.3	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	44.9	93	48.3	93	48.3	175	25.6
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.2	50	26.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	65.9	276	23.9	276	23.9	459	14.4
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	73.3	131	55.9	131	55.9	405	18.1
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.6	66	32.7	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	46.6	131	35.6	131	35.6	405	11.5
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	40	67.6	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.2	64	73.7	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	67.4	83.3	80.9	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	13.9	300	4.6	300	4.6	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	34.5	300	11.5	300	11.5	389	8.9
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	34.5	374	9.2	374	9.2	--	--

1489

6580	LBO115	6581	LBO13	T1	22.2	50	44.4	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	24.1	50	48.1	--	--	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	26.6	374	7.1	--	--	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	40.1	374	10.7	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.7	40	66.7	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	13.4	20	67	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	13.4	20	67	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	13.4	20	67	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	17.8	50	35.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	49.6	97	51.2	97	51.2	109	45.5
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	39.6	50	79.3	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	11.2	75	14.9	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	39.4	50	78.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	9.9	47	21.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	9.9	50	19.9	--	--	--	--

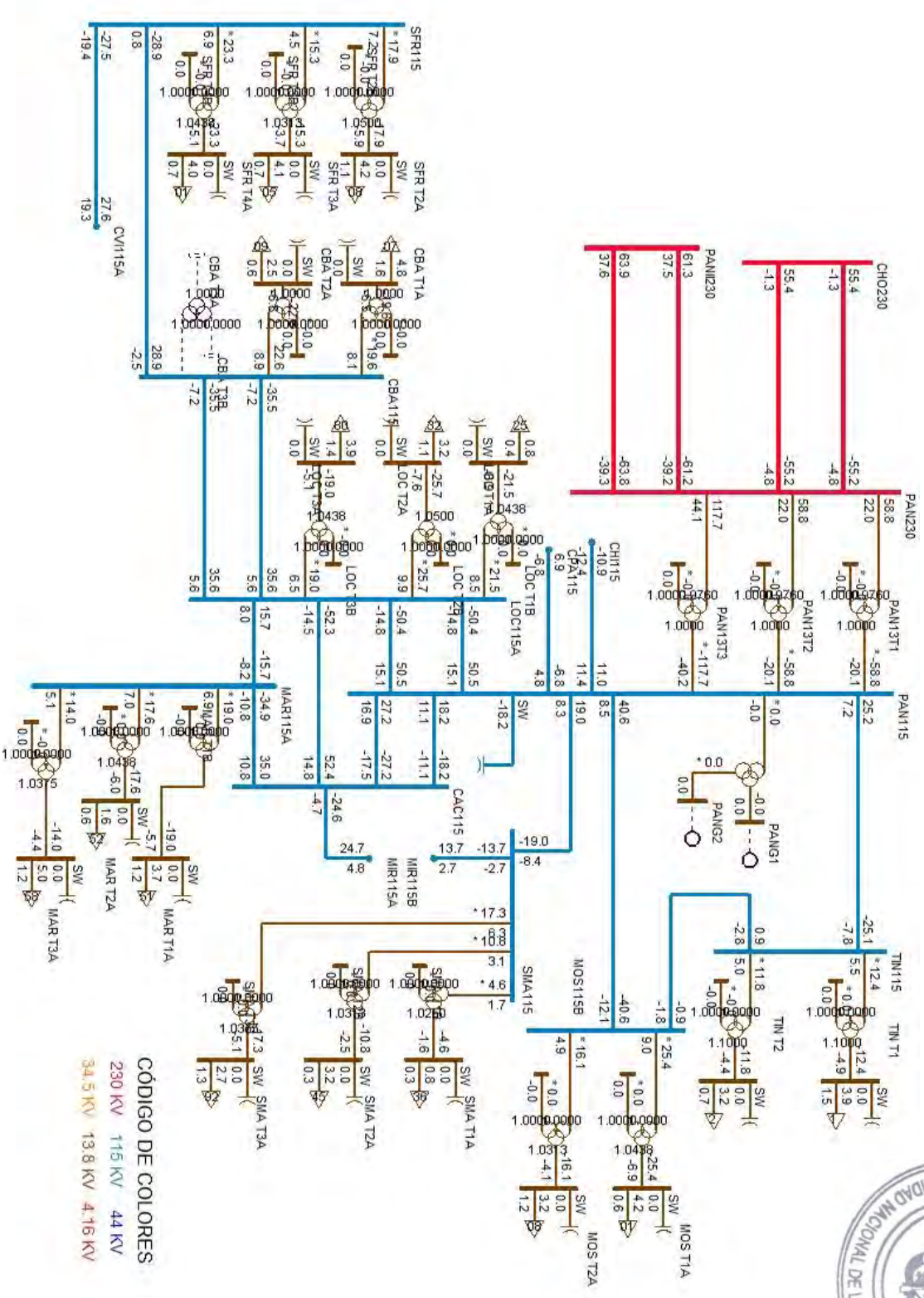
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1490

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

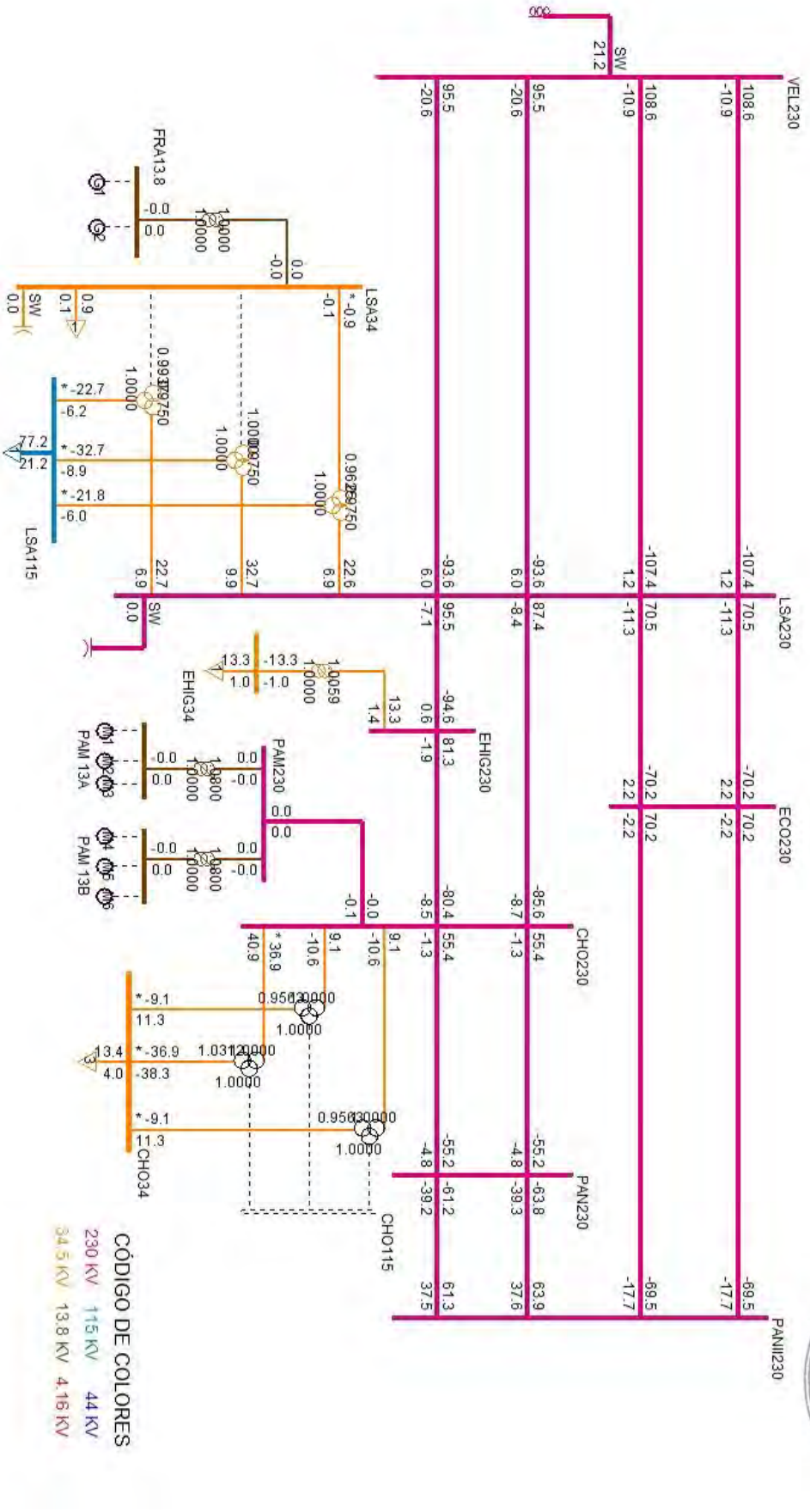
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT		FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1339	1403.9	0	0	0	54.2	-119.1	-119.1	-120
GUATEMAL	137.6	235	-275.1	59.5	392.7	468	42.8	42.8	
2	949.9	933	0	0	0	17.1	-0.2	-0.2	0
SALVADOR	181.6	234.1	0	0	209.8	184.1	-26.8	-26.8	
3	1266.3	1236.2	0	0	0	30.2	-0.1	-0.1	0
HONDURAS	439	319.8	-26.1	0	278.5	436.1	-12.5	-12.5	
4	599.4	586.4	0	0	0	13.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	96.4	230.8	-80.1	0	226.1	185.6	-13.9	-13.9	
5	1235.1	1207.8	0	0	0	27	0.3	0.3	0
C.RICA	165.9	361.8	-237.9	0	397.3	390.3	49	49	
6	1269.6	1341.7	0	0	0	61.2	-133.3	-133.3	-130
PANAMA	202.9	464.2	-481.9	0	421.2	670.4	-28.5	-28.5	
7	181.4	49.3	0	0	0	3.8	128.3	128.3	130
ACANAL	56.5	32	-13	0	0.2	24.9	12.8	12.8	
8	35024.7	34900	0	0	0	0	124.7	124.7	120
MEXICO	8041.6	8064.5	0	0	0	0	-22.9	-22.9	
COLUMN	41865.4	41658.2	0	0	0	207.1	0	0	0
TOTALS	9321.3	9942.3	-1114.1	59.5	1925.8	2359.5	0	0	

1491

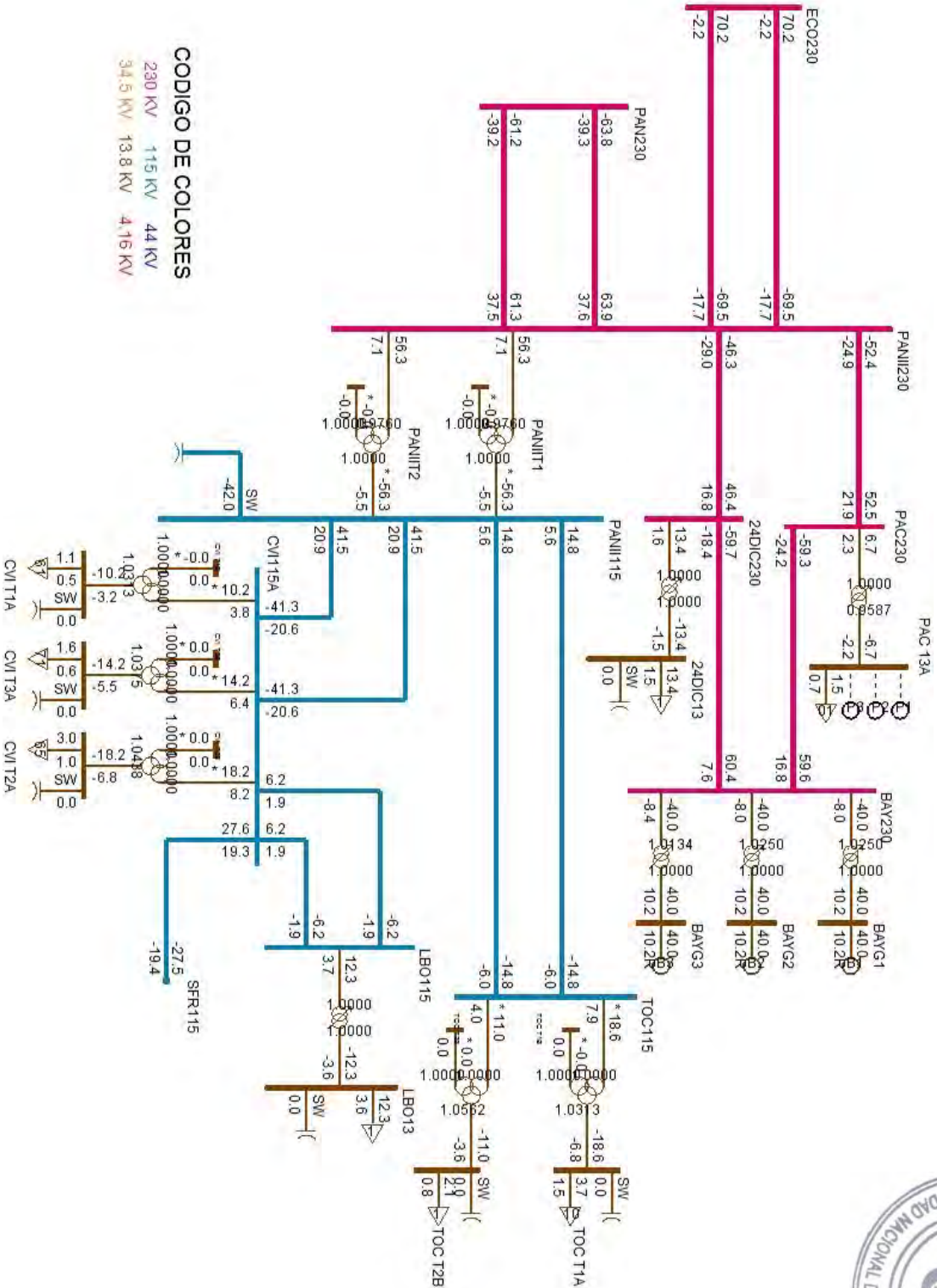
Demanda Mínima Invierno



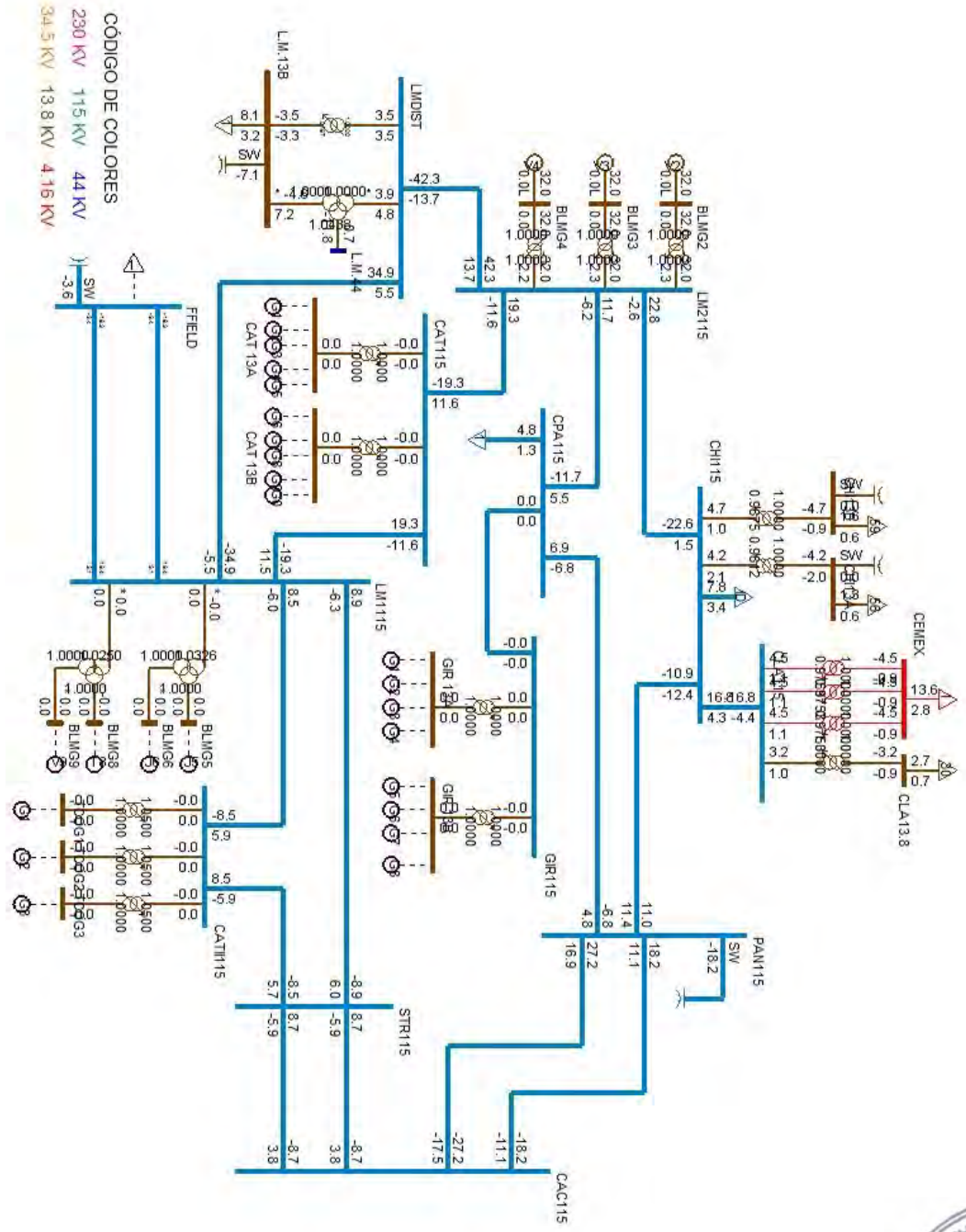
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1492



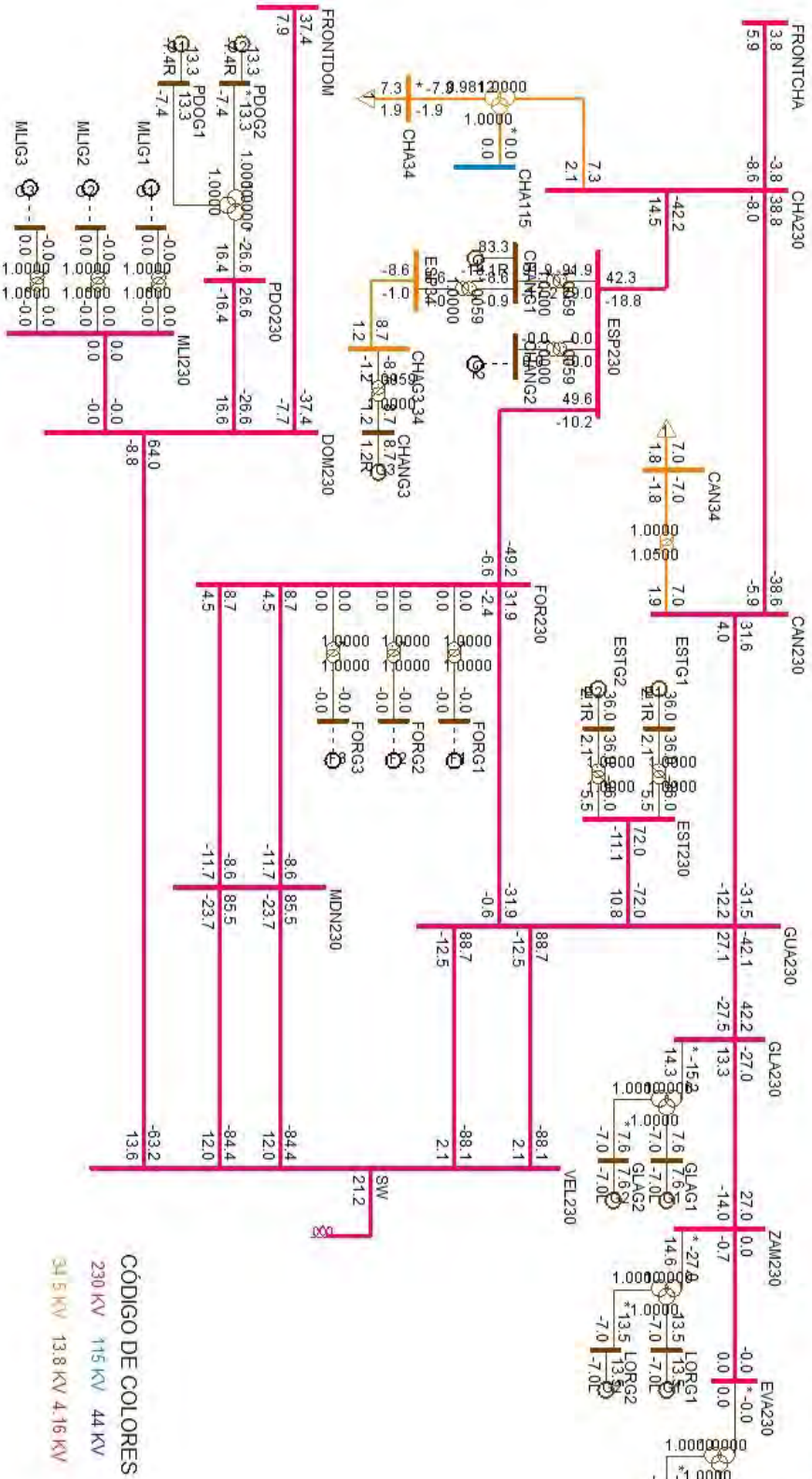
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



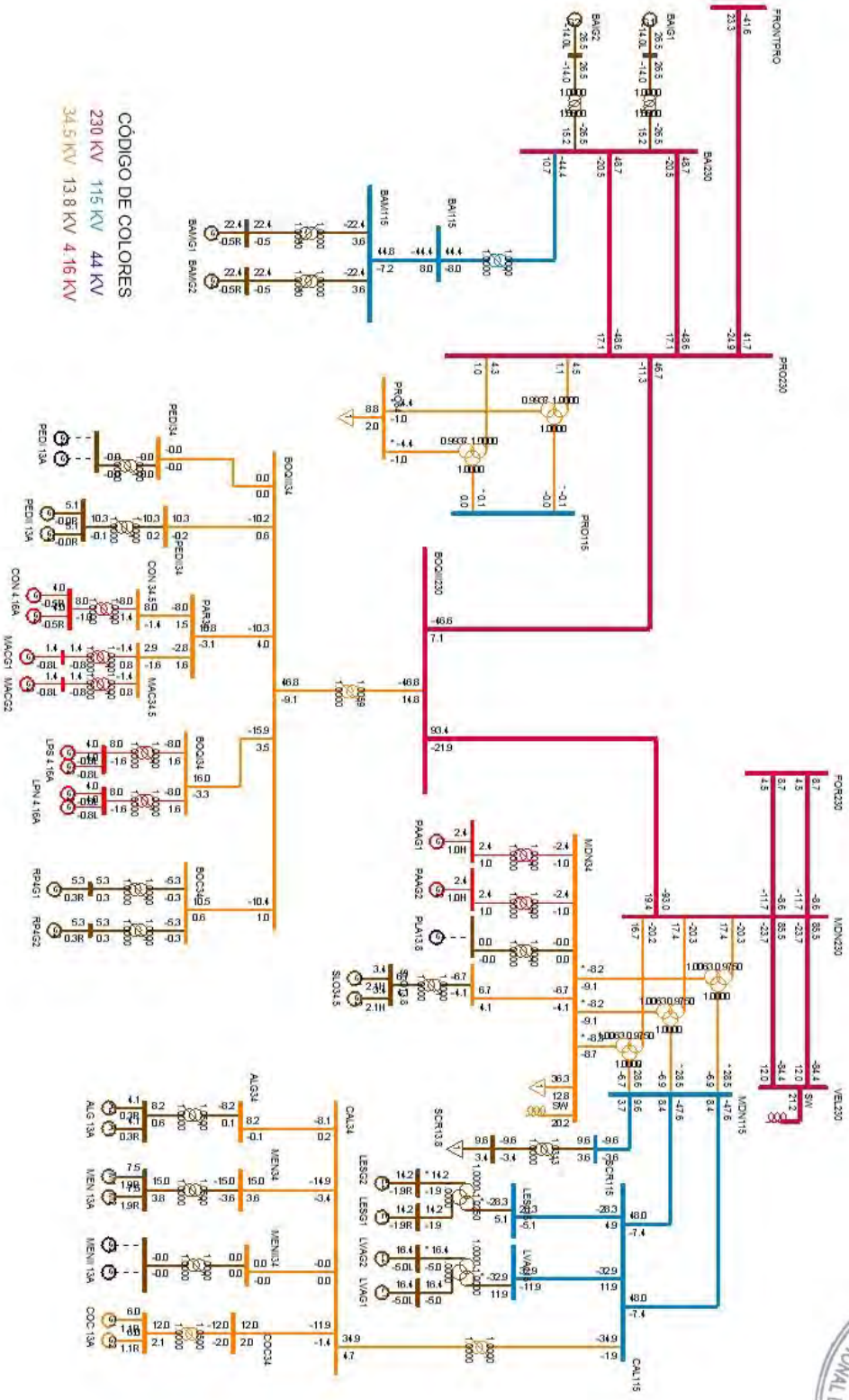
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1498

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	0
6072	BLMG3	V3	32	0
6073	BLMG4	V4	32	0
6090	LESG1	E1	14.2	-1.9
6091	LESG2	E2	14.2	-1.9
6094	LVAG1	L1	16.4	-5
6095	LVAG2	L2	16.4	-5
6101	BAYG1	B1	40	10.2
6102	BAYG2	B2	40	10.2
6110	BAYG3	B3	40	10.2
6176	ESTG1	E1	36	2.1
6177	ESTG2	E2	36	2.1
6264	CHANG1	G1	83.3	-18.1
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.1	0.3
6311	ALG 13A	A2	4.1	0.3
6321	MEN 13A	M1	7.5	1.9
6321	MEN 13A	M2	7.5	1.9
6333	BAMG1	G1	22.4	-0.5
6334	BAMG2	G2	22.4	-0.5
6335	BAIG1	G1	26.5	-14
6336	BAIG2	G2	26.5	-14
6361	GLAG1	G1	7.6	-7
6362	GLAG2	G2	7.6	-7
6364	LORG1	G1	13.5	-7
6365	LORG2	G2	13.5	-7
6385	PEDII 13A	G1	5.1	0
6385	PEDII 13A	G2	5.1	0
6510	MACG1	G1	1.4	-0.8
6511	MACG2	G2	1.4	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.4	1
6521	PAAG2	G2	2.4	1
6530	CON 4.16A	G1	4	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4	-0.5
6621	LPS 4.16A	G1	4	-0.8
6621	LPS 4.16A	G2	4	-0.8
6623	LPN 4.16A	G1	4	-0.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1499

6623	LPN 4.16A	G2	4	-0.8
6631	COC 13A	G1	6	1.1
6631	COC 13A	G2	6	1.1
6671	RP4G1	G1	5.3	0.3
6672	RP4G2	G2	5.3	0.3
6696	PDOG1	G1	13.3	-7.4
6697	PDOG2	G2	13.3	-7.4
6831	SLO13.8	G1	3.4	2.1
6831	SLO13.8	G2	3.4	2.1
SUBSYS	TEM TOTALS		702	-60.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			702	-60.5

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	1.7
6135	MADG2	G2	11.4	1.5
6136	MADG3	G3	11.4	3.2
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	5.5
6155	MIR13B	G8	17	5.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	15.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1500

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0277	236.38	6003	PANII230	1.0032	230.75
6005	CHO230	1.0016	230.37	6008	LSA230	1.0228	235.24
6011	MDN230	1.0275	236.32	6014	PRO230	1.0262	236.02
6096	FOR230	1.0307	237.06	6100	BAY230	1.0234	235.37
6105	PAM230	1.0016	230.37	6171	PAC230	1.0092	232.11
6178	EST230	1.0303	236.96	6179	GUA230	1.0303	236.97
6182	VEL230	1.0285	236.56	6240	EHIG230	1.0153	233.51
6260	CHA230	1.0387	238.91	6263	ESP230	1.0367	238.45
6330	BAI230	1.024	235.51	6340	CAN230	1.0348	238
6345	PM230-29	1.0323	237.43	6360	GLA230	1.0317	237.29
6363	ZAM230	1.0331	237.6	6366	EVA230	1.0331	237.61
6380	BOQIII230	1.0264	236.08	6400	FRONTCHA	1.0399	239.17
6430	ECO230	1.0222	235.1	6500	FRONTDOM	1.0289	236.66
6590	24DIC230	1.0063	231.45	6690	DOM230	1.0269	236.18
6695	PDO230	1.0252	235.79	6698	MLI230	1.0269	236.18

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9972	229.36				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1501

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0111	116.27	6004	PANII115	1.0248	117.85
6009	LSA115	1.0408	119.69	6012	MDN115	1.031	118.57
6015	PRO115	1.0248	117.85	6018	CAC115	1.0107	116.23
6019	CVI115A	1.0137	116.58	6024	CHI115	1.0005	115.06
6027	LOC115A	1.0054	115.62	6032	MAR115A	1.003	115.35
6036	SMA115	1.0104	116.2	6040	SFR115	1.0044	115.5
6055	MOS115B	1.0088	116.01	6057	TOC115	1.0223	117.57
6059	LM1115	1.0038	115.44	6060	LM2115	1.0039	115.45
6066	FFIELD	1.0014	115.16	6074	LMDIST	1.0038	115.44
6087	CAL115	1.0322	118.7	6088	LES115	1.0323	118.72
6092	LVA115	1.0318	118.66	6120	MIR115B	1.0126	116.45
6123	MIR115A	1.0146	116.68	6170	CPA115	1.0056	115.64
6173	STR115	1.0048	115.55	6174	PM115-1A	1.0081	115.93
6175	PM115-2A	1.0081	115.93	6210	TIN115	1.0087	116
6211	PM115-9	1.0089	116.02	6230	CBA115	1.0046	115.53
6261	CHA115	1.0361	119.15	6270	CAT115	1.0038	115.44
6280	GIR115	1.0056	115.64	6290	CATII115	1.0039	115.45
6331	BAI115	1.0116	116.33	6332	BAM115	1.0125	116.43
6350	PM115-8	1.0069	115.8	6580	LBO115	1.0136	116.57
6915	SCR115	1.0291	118.35				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9973	114.69				

1502

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	47.3	193	24.5	193	24.5	366	12.9
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	46.4	200	23.2	200	23.2	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	72.9	350	20.8	350	20.8	450	16.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	75.1	186	40.4	186	40.4	350	21.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	55.6	247	22.5	247	22.5	366	15.2
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	55.6	247	22.5	247	22.5	366	15.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	62.8	175	35.9	175	35.9	218.8	28.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	62.8	175	35.9	175	35.9	218.8	28.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	125.7	350	35.9	350	35.9	437.5	28.7
6002	PAN115	6018	CAC115	12	21.1	120	17.6	120	17.6	175	12.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	32	142	22.5	142	22.5	178	18
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	16.5	93	17.7	93	17.7	175	9.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	52.2	137	38.1	137	38.1	175	29.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	52.2	137	38.1	137	38.1	175	29.8
6002	PAN115	6036	SMA115	7	20.5	93	22.1	93	22.1	175	11.7
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	42	109	38.5	109	38.5	135	31.1
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	9.6	93	10.3	93	10.3	175	5.5
6002	PAN115	6210	TIN115	9	26.1	151	17.3	151	17.3	175	14.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	62.2	175	35.5	175	35.5	218.8	28.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	62.2	175	35.5	175	35.5	218.8	28.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	124.4	350	35.5	350	35.5	437.5	28.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO4	T4	0	58	0	--	--	--	--
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	57.9	186	31.1	186	31.1	350	16.5
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	71.5	275	26	275	26	459	15.6
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	71.5	275	26	275	26	459	15.6
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	54.4	186	29.3	186	29.3	350	15.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.7	175	32.4	175	32.4	218.8	25.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.7	175	32.4	175	32.4	218.8	25.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	45.5	158	28.8	158	28.8	196	23.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	45.5	158	28.8	158	28.8	196	23.2
6004	PANII115	6057	TOC115	32	15.6	93	16.8	93	16.8	175	8.9
6004	PANII115	6057	TOC115	33	15.6	93	16.8	93	16.8	175	8.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.6	175	32.3	175	32.3	218.8	25.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.6	175	32.3	175	32.3	218.8	25.9
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	85.9	247	34.8	247	34.8	366	23.5
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	80.7	247	32.7	247	32.7	366	22
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14	50	27.9	50	27.9	62.5	22.4

1503

6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	14	50	27.9	50	27.9	62.5	22.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	55.1	100	55.1	100	55.1	125	44.1
6008	LSA230	6182	VEL230	14	106.1	275	38.6	275	38.6	450	23.6
6008	LSA230	6182	VEL230	15	106.1	275	38.6	275	38.6	450	23.6
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	95	247	38.5	247	38.5	366	26
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	95	247	38.5	247	38.5	366	26
6008	LSA230	6240	EHIG230	4B	93.6	247	37.9	247	37.9	366	25.6
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	69.8	275	25.4	275	25.4	459	15.2
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	69.8	275	25.4	275	25.4	459	15.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.6	70	33.8	70	33.8	87.5	27
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	23.7	70	33.9	70	33.9	87.5	27.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.1	100	34.1	100	34.1	125	27.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.6	60	37.6	60	37.6	75	30.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	23.6	60	39.3	60	39.3	75	31.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.9	100	33.9	100	33.9	125	27.1
6011	MDN230	6096	FOR230	7	14.2	193	7.4	193	7.4	366	3.9
6011	MDN230	6096	FOR230	8	14.2	193	7.4	193	7.4	366	3.9
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	86.4	247	35	247	35	366	23.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	86.4	247	35	247	35	366	23.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	93.5	193	48.4	193	48.4	366	25.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.7	70	38.1	70	38.1	87.5	30.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	26.7	70	38.1	70	38.1	87.5	30.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.2	70	37.5	70	37.5	87.5	30
6012	MDN115	6087	CAL115	15	47.1	93	50.6	93	50.6	175	26.9
6012	MDN115	6087	CAL115	16	47.1	93	50.6	93	50.6	175	26.9
6012	MDN115	6915	SCR115	1	10	143.6	7	161.9	6.2	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.3	60	48.9	60	48.9	75	39.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.3	60	48.9	60	48.9	75	39.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	29.4	60	48.9	60	48.9	75	39.2
6014	PRO230	6330	BAI230	27	51.6	193	26.7	193	26.7	366	14.1
6014	PRO230	6330	BAI230	28	51.6	193	26.7	193	26.7	366	14.1
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	46.8	193	24.3	193	24.3	366	12.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	4.6	50	9.2	50	9.2	62.5	7.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	4.4	50	8.9	50	8.9	62.5	7.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	4.7	10	46.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	4.7	15	31.1	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	4.7	30	15.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	54	140	38.5	140	38.5	150	36
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	24.8	100	24.8	100	24.8	100	24.8

1504

6018	CAC115	6174	PM115-1A	1A	9.9	150	6.6	150	6.6	175	5.7
6018	CAC115	6175	PM115-2A	2A	9.9	150	6.6	150	6.6	175	5.7
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	36.3	140	26	140	26	150	24.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	33.5	141	23.8	141	23.8	164	20.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	6.4	50	12.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	6.4	50	12.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.9	25	43.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	19.9	42	47.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	15.5	42	37	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	4.7	25	19	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	4.8	25	19.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	17.4	90	19.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	22.8	93	24.5	93	24.5	175	13
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	17.7	114	15.5	114	15.5	125.4	14.1
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	36.1	160	22.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	36.1	160	22.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	23.1	50	46.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	27.5	50	55.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	20.1	47	42.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	36.4	114	31.9	114	31.9	132	27.6
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	18.9	50	37.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	14.9	50	29.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	13.8	97	14.3	97	14.3	109	12.7
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	4.9	25	19.6	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	11.3	25	45	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	18.4	42	43.8	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	28.9	184	15.7	184	15.7	228	12.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	19.3	46	41.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	15.9	50	31.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	24.3	50	48.6	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	3.4	10.5	32	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2	109	1.8	109	1.8	135	1.5
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	27	50	54	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	16.8	50	33.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	20.3	50	40.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	11.7	50	23.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	18.6	93	20	93	20	175	10.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	18.6	93	20	93	20	175	10.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	35.2	90.6	38.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	10.9	150	7.2	150	7.2	175	6.2

1505

6059	LM1115	6270	CAT115	0A	22.4	93	24.1	93	24.1	175	12.8
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	10.3	150	6.9	150	6.9	175	5.9
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.1	50	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.1	50	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.1	50	64.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	44.3	90.6	48.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	13.2	93	14.2	93	14.2	175	7.5
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	22.4	93	24.1	93	24.1	175	12.8
6062	L.M.13B	6074	LMDIST	T9	4.9	28	17.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	18.5	50	37	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	2.5	56	4.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	14.3	42	33.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	7.3	50	14.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	6.2	56	11	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.9	93	30	93	30	175	15.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.9	93	36.4	93	36.4	175	19.4
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	35.2	62.5	56.3	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.8	54	53.3	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	54	64.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	31	276	11.2	276	11.2	459	6.8
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	48.8	304	16.1	304	16.1	340	14.4
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	41.3	109	37.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	41.3	96	43	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	41.3	109	37.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	63.4	186	34.1	186	34.1	350	18.1
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	62.1	186	33.4	186	33.4	350	17.7
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	7.1	65	10.9	--	--	--	--
6173	STR115	6174	PM115-1A	1	10.4	150	7	150	7	175	6
6173	STR115	6175	PM115-2A	1	10.4	150	7	150	7	175	6
6173	STR115	6290	CATII115	1B	10.3	150	6.9	150	6.9	175	5.9
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.4	70	52	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.4	70	52	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	70.7	193	36.6	193	36.6	366	19.3

1506

6179	GUA230	6182	VEL230	16	87	275	31.6	275	31.6	450	19.3
6179	GUA230	6182	VEL230	17	87	275	31.6	275	31.6	450	19.3
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	32.8	276	11.9	276	11.9	459	7.1
6179	GUA230	6360	GLA230	22	48.8	131	37.3	131	37.3	405	12.1
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	62.9	300	21	300	21	389	16.2
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.9	109	2.7	109	2.7	135	2.2
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	13.5	42	32.2	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	12.9	42	30.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	21.2	50	42.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	24.3	50	48.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	13.4	50	26.8	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	44.6	304	14.7	304	14.7	340	13.1
6260	CHA230	6340	CAN230	30	38.1	276	13.8	276	13.8	459	8.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	9.1	304	3	304	3	340	2.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.5	50	15.1	50	15.1	62.5	12.1
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	96.3	125	77	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	45.7	60	76.2	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	30.5	60	50.9	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	30.5	60	50.9	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	44.8	93	48.2	93	48.2	175	25.6
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	22.7	70	32.4	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	22.7	70	32.4	--	--	--	--
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.3	50	14.6	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	31.8	276	11.5	276	11.5	459	6.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	29.5	131	22.5	131	22.5	405	7.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.9	66	31.6	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	0.6	131	0.5	131	0.5	405	0.2
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.7	40	76.8	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	64	0	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	49.1	83.3	58.9	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	6.8	300	2.3	300	2.3	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	37.1	300	12.4	300	12.4	389	9.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1507

6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	37.1	374	9.9	374	9.9	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	12.9	50	25.8	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	13.5	50	26.9	--	--	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	30.5	374	8.2	--	--	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	0	374	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.3	40	78.2	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	0	20	0	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	0	20	0	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	10.3	50	20.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	13.8	97	14.3	97	14.3	109	12.7
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	14.2	75	19	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	12.7	47	27.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	12.7	50	25.5	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1508

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

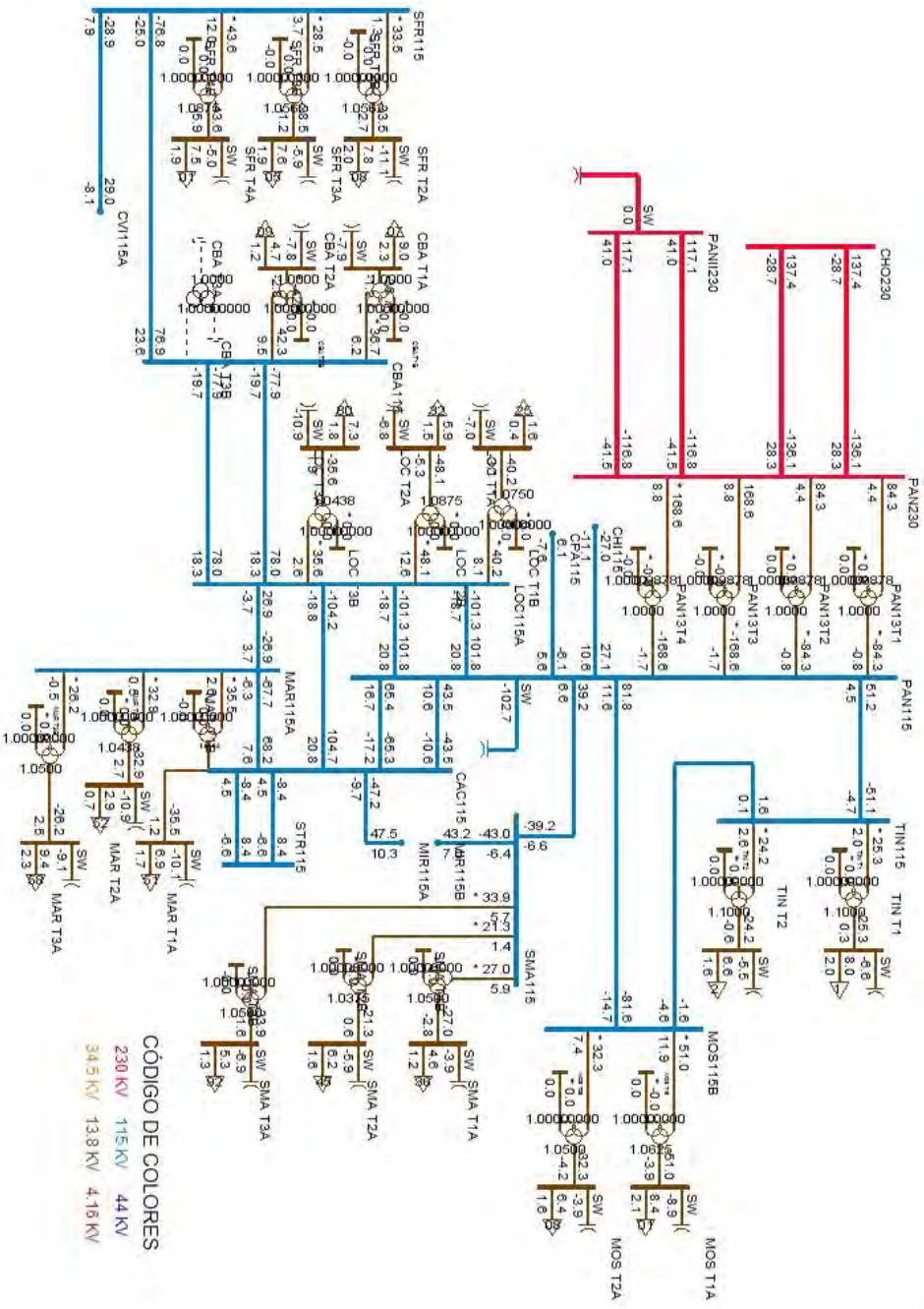
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	TO GEN BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	827.7	812.2	0	0	0	0	15.3	0.2	0.2	0
GUATEMAL	-160.7	89.1	187.1	0	0	641.9	176.6	28.3	28.3	
2	617.2	607.4	0	0	0	0	9.9	-0.1	-0.1	0
SALVADOR	66.4	155	0	0	0	196.4	113.4	-5.6	-5.6	
3	812.5	794.7	0	0	0	0	17.1	0.7	0.7	0
HONDURAS	0.1	254.8	195.4	0	0	705.1	224.6	30.4	30.4	
4	305.1	301	0	0	0	0	4	0.1	0.1	0
NICARAGU	-128	130.4	43.7	0	0	335.3	55.1	-21.9	-21.9	
5	691.8	685.6	0	0	0	0	6	0.2	0.2	0
C.RICA	-135	184.6	0	0	0	483.4	115.6	48.2	48.2	
6	702	737.6	0	0	0	0	23.7	-59.3	-59.3	-60
PANAMA	-60.5	216.8	-34.4	0	0	472.5	260	-30.4	-30.4	
7	89.6	27.4	0	0	0	0	2.5	59.6	59.6	60
ACANAL	15.9	17.8	-13.3	0	0	0.2	13.2	-1.5	-1.5	
8	27391	27392.5	0	0	0	0	0	-1.5	-1.5	0
	1984	2031.4	0	0	0	0	0	-47.4	-47.4	
COLUMN	31436.9	31358.3	0	0	0	0	78.5	0	0	0
TOTALS	1582.2	3080	378.4	0	0	2834.7	958.5	0	0	


REPUBLICA DE PANAMA
1509
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

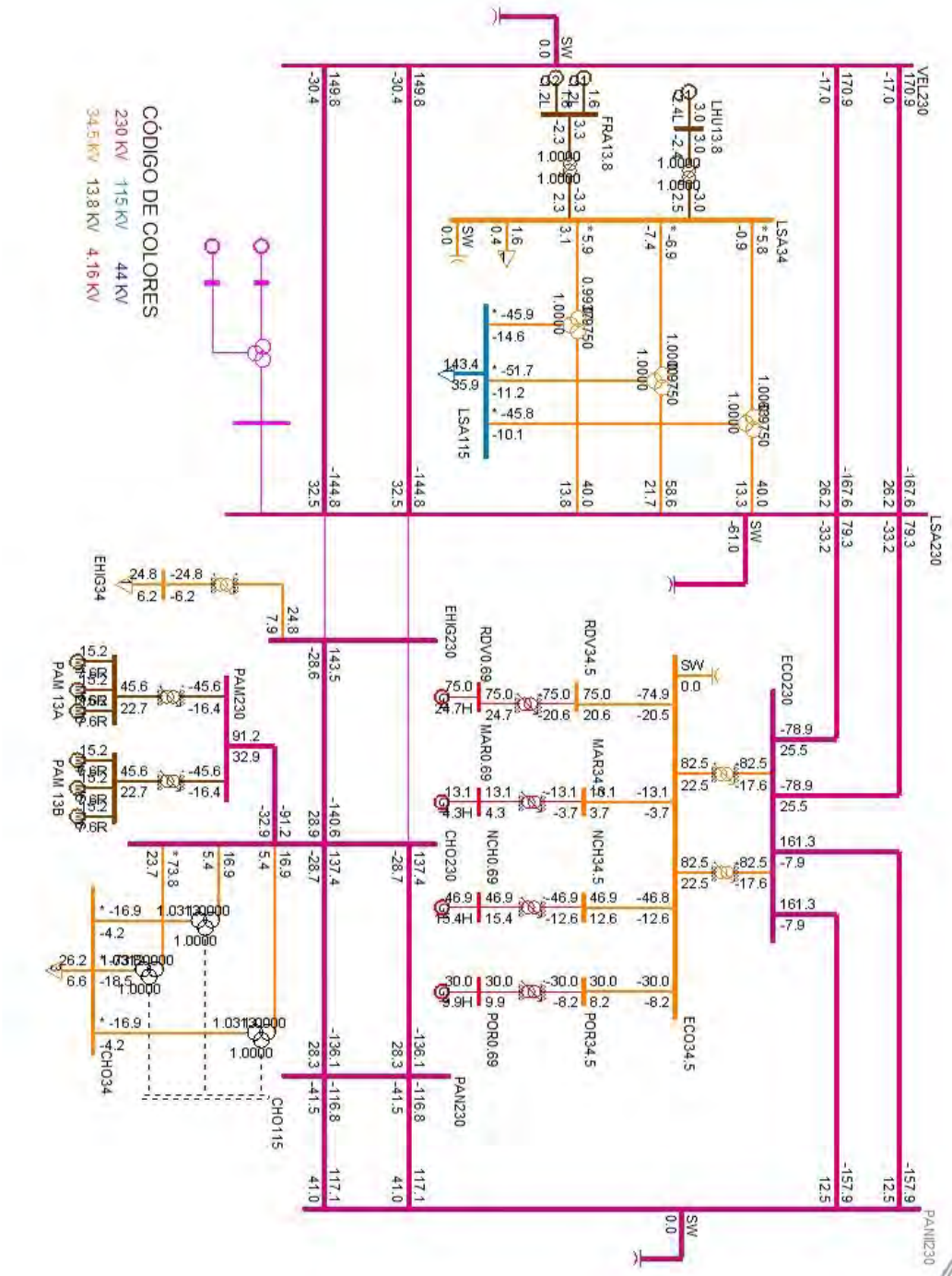
2014

1510

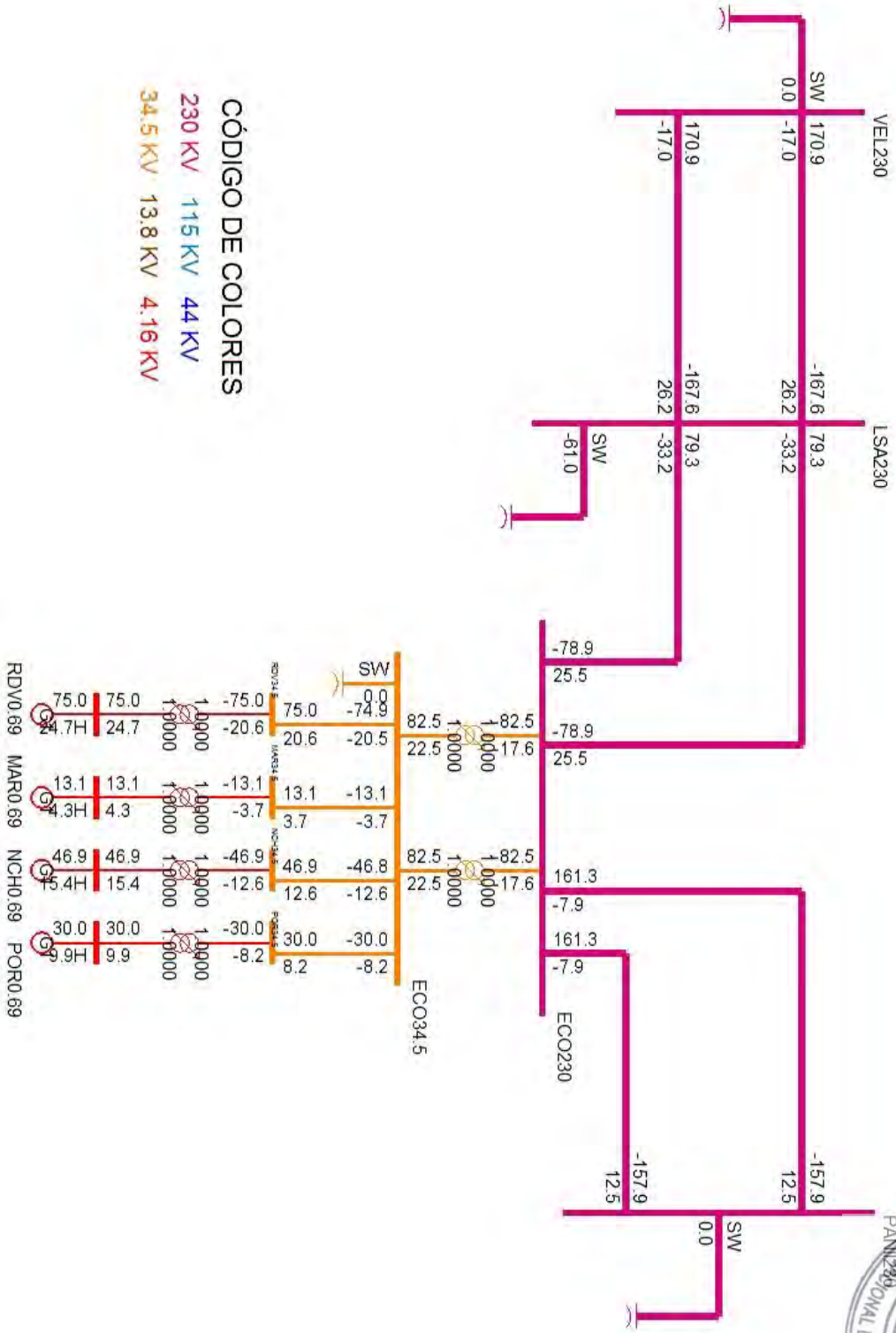
Demanda Máxima de Verano



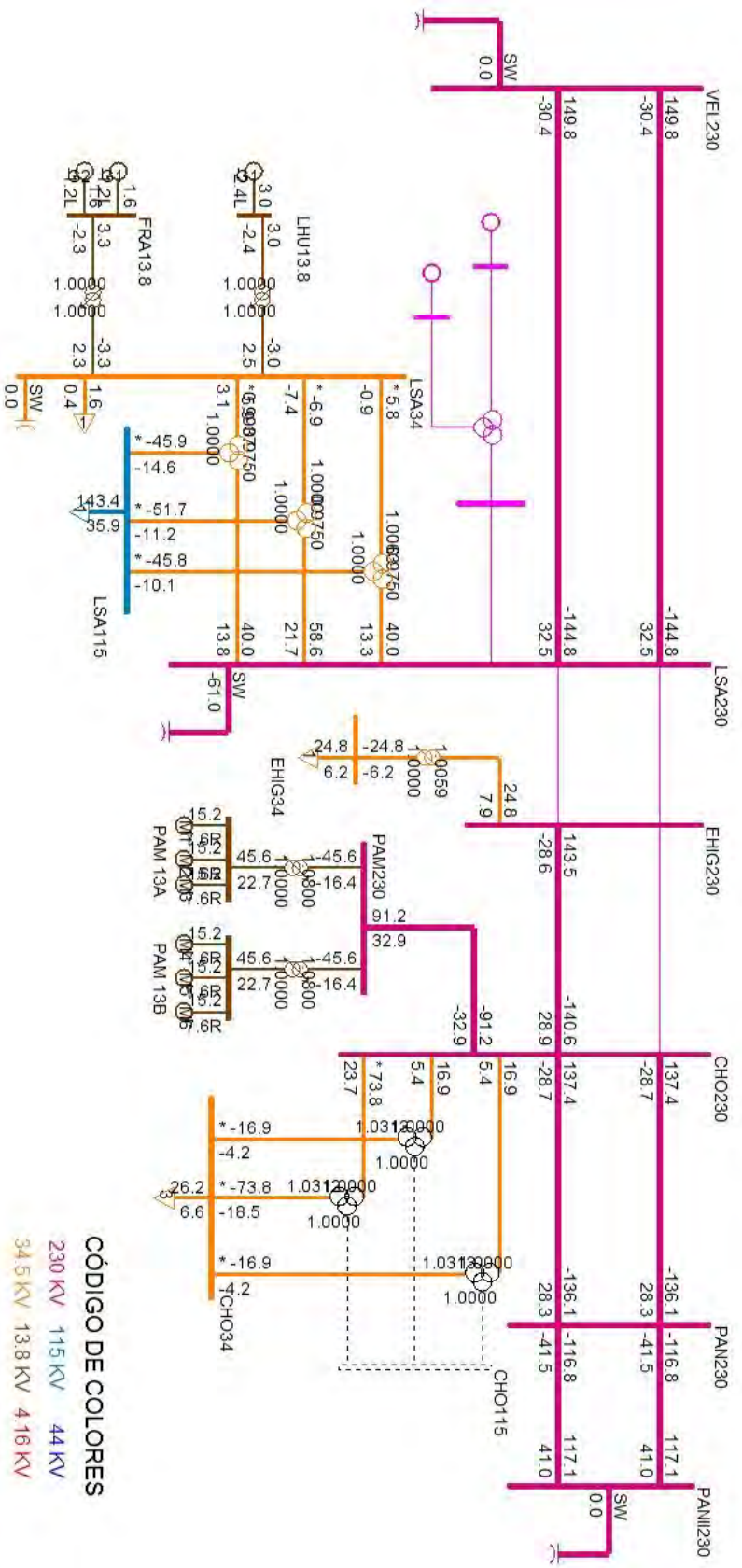
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



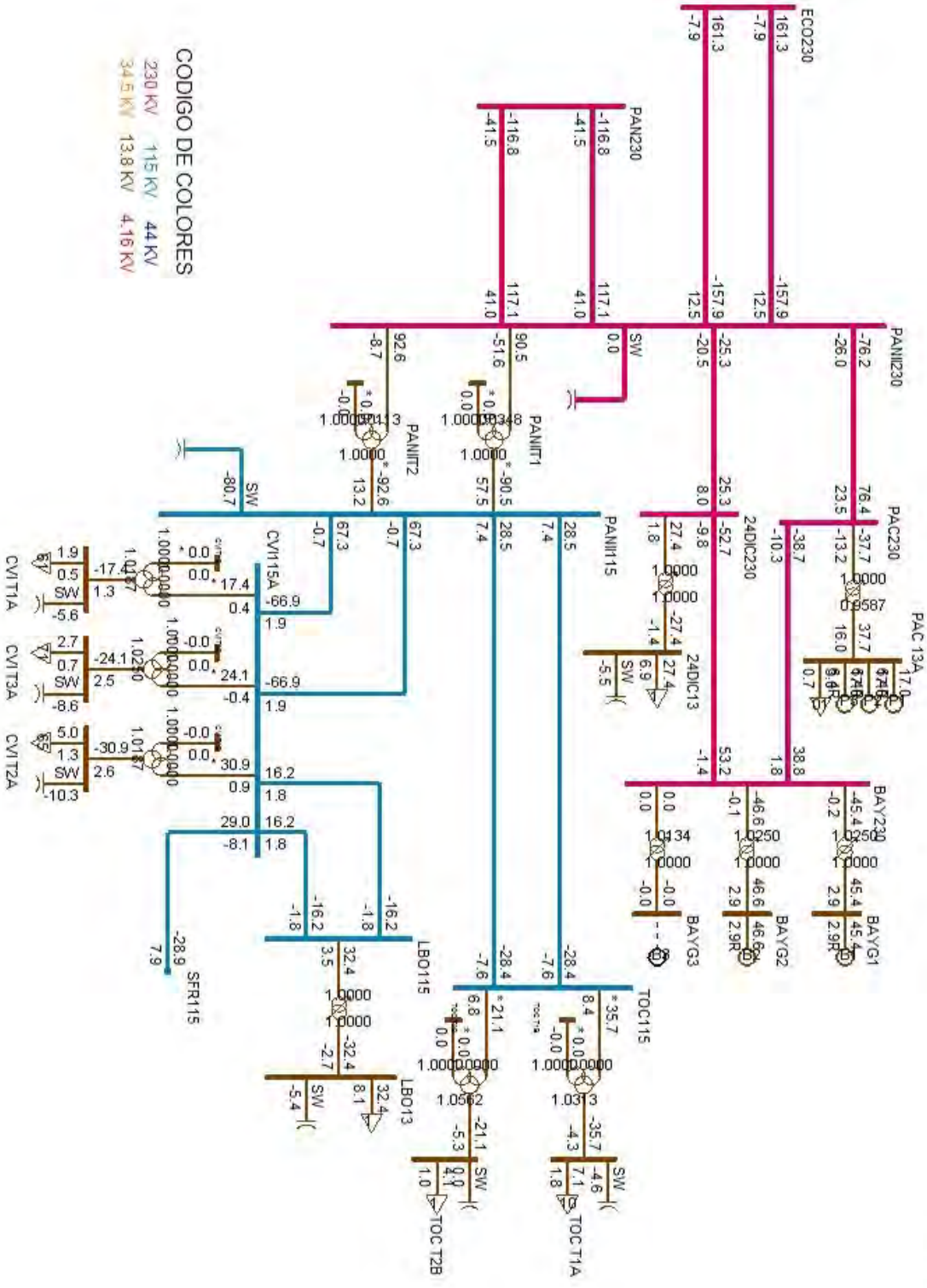
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1512



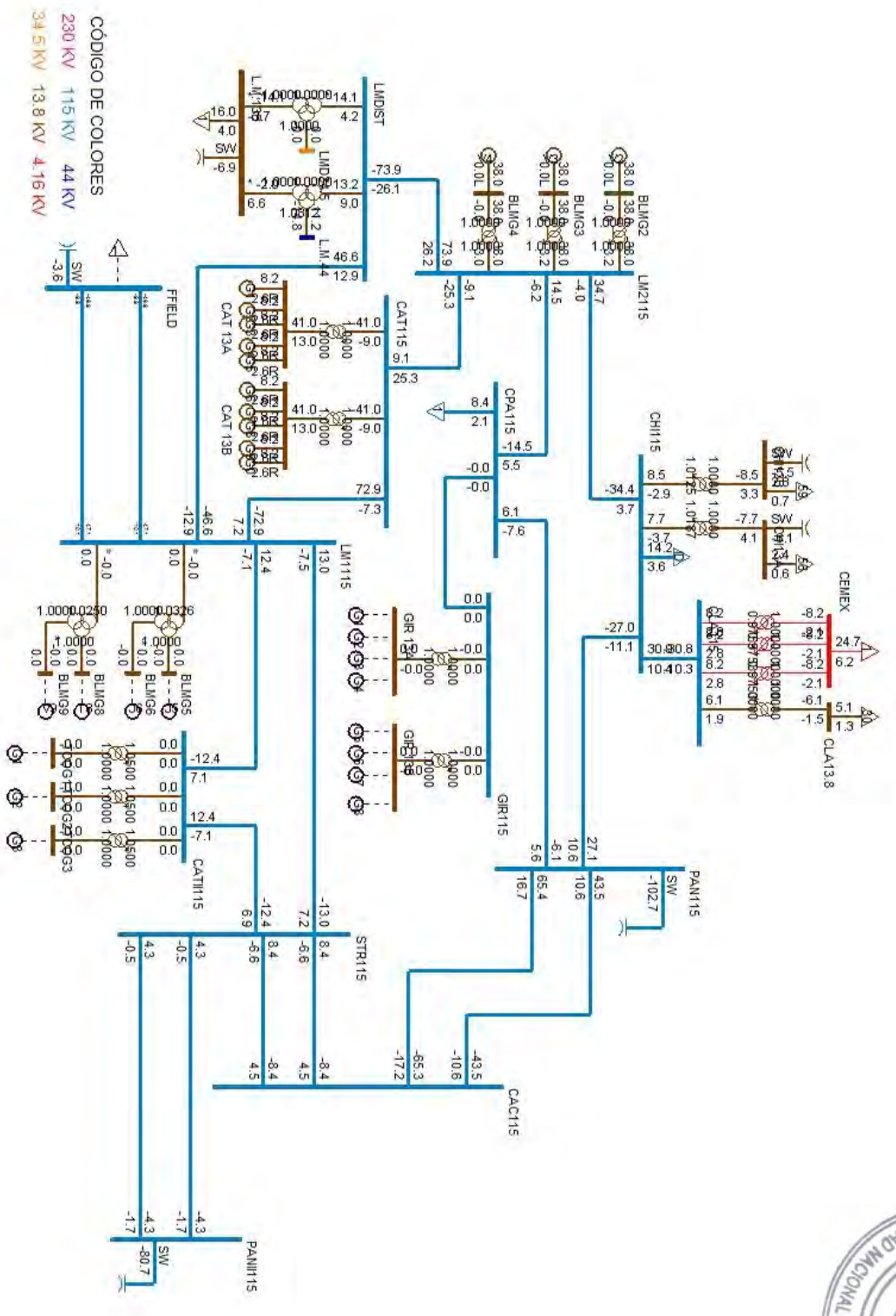
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



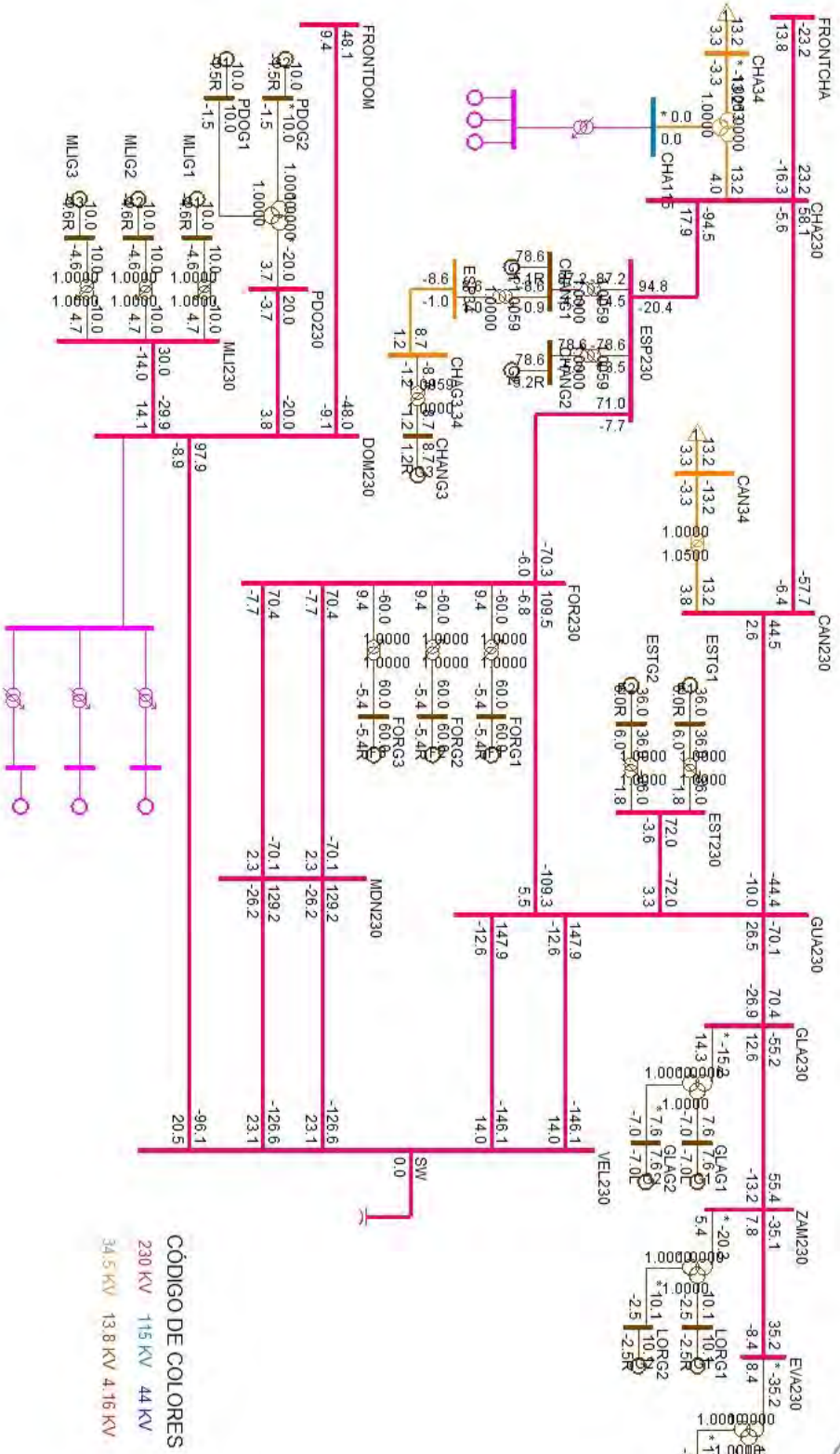
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1514



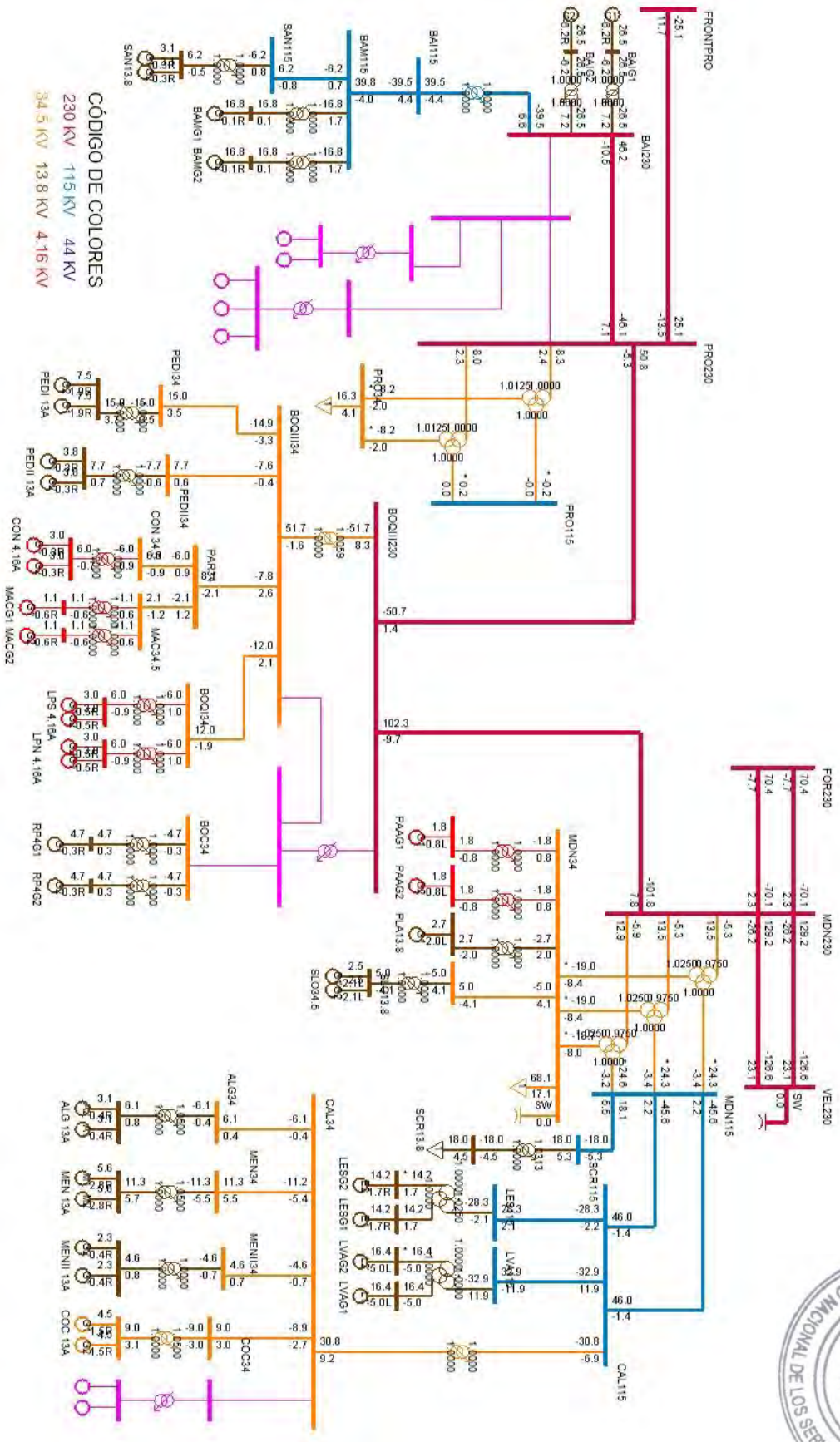
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1516



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1517



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1518

1519

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	0
6072	BLMG3	V3	38	0
6073	BLMG4	V4	38	0
6090	LESG1	E1	14.2	1.7
6091	LESG2	E2	14.2	1.7
6094	LVAG1	L1	16.4	-5
6095	LVAG2	L2	16.4	-5
6097	FORG1	F1	60	-5.4
6098	FORG2	F2	60	-5.4
6099	FORG3	F3	60	-5.4
6101	BAYG1	B1	45.4	2.9
6102	BAYG2	B2	46.6	2.9
6106	PAM 13A	M1	15.2	7.6
6106	PAM 13A	M2	15.2	7.6
6106	PAM 13A	M3	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M4	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M5	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M6	15.2	7.6
6172	PAC 13A	P1	17	6.4
6172	PAC 13A	P2	17	6.4
6172	PAC 13A	P3	17	6.4
6176	ESTG1	E1	36	6
6177	ESTG2	E2	36	6
6264	CHANG1	G1	78.6	-5.1
6265	CHANG2	G2	78.6	-5.2
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.2	2.6
6271	CAT 13A	G2	8.2	2.6
6271	CAT 13A	G3	8.2	2.6
6271	CAT 13A	G4	8.2	2.6
6271	CAT 13A	G5	8.2	2.6
6272	CAT 13B	G0	8.2	2.6
6272	CAT 13B	G6	8.2	2.6
6272	CAT 13B	G7	8.2	2.6
6272	CAT 13B	G8	8.2	2.6
6272	CAT 13B	G9	8.2	2.6
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.4

1520

6311	ALG 13A	A2	3.1	0.4
6321	MEN 13A	M1	5.6	2.8
6321	MEN 13A	M2	5.6	2.8
6333	BAMG1	G1	16.8	0.1
6334	BAMG2	G2	16.8	0.1
6335	BAIG1	G1	26.5	-6.2
6336	BAIG2	G2	26.5	-6.2
6361	GLAG1	G1	7.6	-7
6362	GLAG2	G2	7.6	-7
6364	LORG1	G1	10.1	-2.5
6365	LORG2	G2	10.1	-2.5
6367	PRUG1	G1	17.6	-3.8
6368	PRUG2	G2	17.6	-3.8
6384	PEDI 13A	G1	7.5	1.9
6384	PEDI 13A	G2	7.5	1.9
6385	PEDII 13A	G1	3.8	0.3
6385	PEDII 13A	G2	3.8	0.3
6433	RDV0.69	G1	75	24.7
6435	MAR0.69	G1	13.1	4.3
6437	NCH0.69	G1	46.9	15.4
6439	POR0.69	G1	30	9.9
6510	MACG1	G1	1.1	-0.6
6511	MACG2	G2	1.1	-0.6
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.3
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.3
6560	PLA13.8	G1	2.7	-2
6570	FRA13.8	G1	1.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	1.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	3	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	3	-0.5
6621	LPS 4.16A	G2	3	-0.5
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.5
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.5
6631	COC 13A	G1	4.5	1.5
6631	COC 13A	G2	4.5	1.5
6641	MENII 13A	G1	2.3	0.4
6641	MENII 13A	G2	2.3	0.4
6671	RP4G1	G1	4.7	0.3
6672	RP4G2	G2	4.7	0.3

1521

6696	PDOG1	G1	10	-1.5
6697	PDOG2	G2	10	-1.5
6699	MLIG1	G1	10	-4.6
6700	MLIG2	G2	10	-4.6
6701	MLIG3	G3	10	-4.6
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.3
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.3
6831	SLO13.8	G1	2.5	-2.1
6831	SLO13.8	G2	2.5	-2.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1388.5	74.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1522

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	3.6
6122	MIRG10	G1	37.4	4.5
6127	MIRG6	G6	17	1.5
6134	MADG1	G1	7.2	1.7
6135	MADG2	G2	7.2	1.4
6136	MADG3	G3	7.2	3.2
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.6
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.6
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.6
6155	MIR13B	G7	17	3.4
6155	MIR13B	G8	17	3.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			160.9	20

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1523

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0099	232.29	6001	PAN230	1.0023	230.53
6003	PANII230	1.0099	232.28	6005	CHO230	1.0017	230.38
6008	LSA230	1.0083	231.91	6011	MDN230	1.0052	231.2
6014	PRO230	1.0092	232.11	6096	FOR230	1.0081	231.86
6100	BAY230	1.023	235.28	6105	PAM230	1.0018	230.42
6171	PAC230	1.0169	233.88	6178	EST230	1.0073	231.68
6179	GUA230	1.0072	231.66	6182	VEL230	1.0051	231.17
6240	EHIG230	1.0008	230.18	6260	CHA230	1.0191	234.39
6263	ESP230	1.0185	234.26	6330	BAI230	1.009	232.08
6340	CAN230	1.0116	232.68	6345	PM230-29	1.0092	232.11
6360	GLA230	1.0102	232.34	6363	ZAM230	1.0136	233.13
6366	EVA230	1.0155	233.57	6380	BOQIII23	1.0077	231.77
6400	FRONTCHA	1.0207	234.76	6430	ECO230	1.0192	234.42
6500	FRONTDOM	1.0081	231.86	6590	24DIC230	1.0117	232.7
6690	DOM230	1.0055	231.26	6695	PDO230	1.0055	231.27
6698	MLI230	1.0046	231.06				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1524

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0134	116.54	6004	PANII115	1.0043	115.49
6009	LSA115	1.0184	117.11	6012	MDN115	1.0123	116.41
6015	PRO115	1.0061	115.7	6018	CAC115	1.0129	116.48
6024	CHI115	1.0008	115.1	6027	LOC115A	1.0043	115.49
6032	MAR115A	1.0035	115.4	6036	SMA115	1.0126	116.44
6040	SFR115	1.0001	115.01	6055	MOS115B	1.0096	116.11
6057	TOC115	1.0005	115.06	6059	LM1115	1.005	115.58
6060	LM2115	1.0052	115.6	6074	LMDIST	1.0051	115.58
6087	CAL115	1.0188	117.16	6088	LES115	1.0204	117.34
6092	LVA115	1.0184	117.12	6120	MIR115B	1.0188	117.16
6123	MIR115A	1.0206	117.37	6170	CPA115	1.0065	115.75
6173	STR115	1.0061	115.7	6210	TIN115	1.0105	116.2
6211	PM115-9	1.0103	116.19	6230	CBA115	1.0023	115.27
6261	CHA115	1.0138	116.59	6270	CAT115	1.0054	115.62
6280	GIR115	1.0065	115.75	6290	CATII115	1.0052	115.59
6331	BAI115	1.0016	115.19	6332	BAM115	1.0048	115.55
6350	PM115-8	1.0084	115.97	6730	SAN115	1.0048	115.56
6915	SCR115	1.0091	116.05				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6019	CVI115A	0.9994	114.93	6047	CLA115	0.994	114.31
6066	FFIELD	0.9983	114.8	6580	LBO115	0.9992	114.91

1525

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	28.2	193	14.6	193	14.6	366	7.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	27.4	200	13.7	200	13.7	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	123.6	350	35.3	350	35.3	450	27.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	123.6	350	35.3	350	35.3	450	27.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	140.1	247	56.7	247	56.7	366	38.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	140.1	247	56.7	247	56.7	366	38.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	168.8	350	48.2	350	48.2	437.5	38.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	84.4	175	48.2	175	48.2	218.8	38.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	84.4	175	48.2	175	48.2	218.8	38.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	168.8	350	48.2	350	48.2	437.5	38.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	44.2	120	36.8	120	36.8	175	25.3
6002	PAN115	6018	CAC115	37	66.7	142	47	142	47	178	37.5
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	29.2	93	31.4	93	31.4	175	16.7
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	102.6	137	74.9	137	74.9	175	58.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	102.6	137	74.9	137	74.9	175	58.6
6002	PAN115	6036	SMA115	7	39.2	93	42.2	93	42.2	175	22.4
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	82.2	109	75.4	109	75.4	135	60.9
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	9.7	93	10.4	93	10.4	175	5.5
6002	PAN115	6210	TIN115	9	50.8	151	33.6	151	33.6	175	29
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	168.6	350	48.2	350	48.2	437.5	38.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	84.3	175	48.2	175	48.2	218.8	38.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	84.3	175	48.2	175	48.2	218.8	38.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	168.6	350	48.2	350	48.2	437.5	38.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	79.7	186	42.8	186	42.8	350	22.8
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	158.5	275	57.6	275	57.6	459	34.5
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	158.5	275	57.6	275	57.6	459	34.5
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	32.2	186	17.3	186	17.3	350	9.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	104.1	175	59.5	175	59.5	218.8	47.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	93	175	53.1	175	53.1	218.8	42.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	67	158	42.4	158	42.4	196	34.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	67	158	42.4	158	42.4	196	34.2
6004	PANII115	6057	TOC115	32	29.4	93	31.6	93	31.6	175	16.8
6004	PANII115	6057	TOC115	33	29.4	93	31.6	93	31.6	175	16.8
6004	PANII115	6173	STR115	1	4.6	200	2.3	200	2.3	250	1.8
6004	PANII115	6173	STR115	2	4.6	200	2.3	200	2.3	250	1.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	107.2	175	61.2	175	61.2	218.8	49
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	93.5	175	53.4	175	53.4	218.8	42.7
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	156.8	247	63.5	247	63.5	366	42.9

1526

6005	CHO230	6105	PAM230	11	96.8	193	50.2	193	50.2	366	26.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	146.2	247	59.2	247	59.2	366	39.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	77.6	100	77.6	100	77.6	125	62
6008	LSA230	6182	VEL230	14	170.8	275	62.1	275	62.1	450	38
6008	LSA230	6182	VEL230	15	170.8	275	62.1	275	62.1	450	38
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	152.1	247	61.6	247	61.6	366	41.6
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	152.1	247	61.6	247	61.6	366	41.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4B	170.6	247	69.1	247	69.1	366	46.6
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	85.2	275	31	275	31	459	18.6
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	85.2	275	31	275	31	459	18.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.2	70	60.3	70	60.3	87.5	48.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.3	70	60.4	70	60.4	87.5	48.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	62.5	100	62.5	100	62.5	125	50
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.9	60	78.2	60	78.2	75	62.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48.1	60	80.2	60	80.2	75	64.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	52.9	100	52.9	100	52.9	125	42.3
6011	MDN230	6096	FOR230	7	70.3	193	36.4	193	36.4	366	19.2
6011	MDN230	6096	FOR230	8	70.3	193	36.4	193	36.4	366	19.2
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	131.2	247	53.1	247	53.1	366	35.8
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	131.2	247	53.1	247	53.1	366	35.8
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	102	193	52.8	193	52.8	366	27.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.5	70	20.7	70	20.7	87.5	16.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	14.5	70	20.7	70	20.7	87.5	16.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	14.2	70	20.3	70	20.3	87.5	16.2
6012	MDN115	6087	CAL115	15	45.2	93	48.6	93	48.6	175	25.8
6012	MDN115	6087	CAL115	16	45.2	93	48.6	93	48.6	175	25.8
6012	MDN115	6915	SCR115	1	18.6	143.6	13	161.9	11.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.5	60	40.9	60	40.9	75	32.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.5	60	40.9	60	40.9	75	32.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.8	60	41.3	60	41.3	75	33
6014	PRO230	6330	BAI230	27	47	193	24.3	193	24.3	366	12.8
6014	PRO230	6330	BAI230	28	47	193	24.3	193	24.3	366	12.8
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	50.6	193	26.2	193	26.2	366	13.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.7	50	17.3	50	17.3	62.5	13.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.3	50	16.7	50	16.7	62.5	13.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	87	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	58	--	--	--	--

1527

6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	105.4	140	75.3	140	75.3	150	70.3
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	47.6	100	47.6	100	47.6	100	47.6
6018	CAC115	6173	STR115	1A	10.6	150	7.1	150	7.1	175	6.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	10.6	150	7.1	150	7.1	175	6.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	67.7	140	48.4	140	48.4	150	45.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	30.1	141	21.4	141	21.4	164	18.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	16.3	50	32.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	16.3	50	32.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	17.4	25	69.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	31	42	73.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	24.2	42	57.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.8	25	35	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.2	25	36.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	32.7	90	36.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	34.7	93	37.4	93	37.4	175	19.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	27.1	114	23.8	114	23.8	125.4	21.6
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	80.2	160	50.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	80.2	160	50.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	41	50	82	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	49.7	50	99.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	35.7	47	75.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	67.8	114	59.4	114	59.4	132	51.3
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	35.6	50	71.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	32.9	50	65.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	26.2	50	52.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	42.9	97	44.2	97	44.2	109	39.4
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	27.6	25	110.5	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	21.3	25	85.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	34.4	42	81.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	80.7	184	43.9	184	43.9	228	35.4
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	33.5	46	72.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28.8	50	57.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	45.2	50	90.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.4	10.5	61.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	4.8	109	4.4	109	4.4	135	3.6
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	52.4	50	104.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	33.1	50	66.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	36.7	50	73.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.2	50	44.4	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	48	93	51.6	93	51.6	175	27.4

1528

6059	LM1115	6066	FFIELD	31	48	93	51.6	93	51.6	175	27.4
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	48.1	90.6	53.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	14.9	150	9.9	150	9.9	175	8.5
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	72.9	93	78.4	93	78.4	175	41.7
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	14.2	150	9.5	150	9.5	175	8.1
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	78	90.6	86	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	15.7	93	16.9	93	16.9	175	9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	26.8	93	28.8	93	28.8	175	15.3
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.9	50	85.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	11.4	56	20.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	32.1	42	76.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.4	50	30.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	14.7	50	29.4	50	29.4	62.5	23.5
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	16	56	28.5	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.9	93	29.9	93	29.9	175	15.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34.3	93	36.9	93	36.9	175	19.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	32.2	62.5	51.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	54	52.6	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	54	64.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	60.7	111	54.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	60.7	111	54.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	60.7	111	54.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	108.8	276	39.4	276	39.4	459	23.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	70.2	304	23.1	304	23.1	340	20.6
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	45.5	109	41.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	46.7	96	48.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	39.4	186	21.2	186	21.2	350	11.3
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	53	186	28.5	186	28.5	350	15.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	51	63	80.9	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	51	63	80.9	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	40.9	65	63	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	14.2	150	9.5	150	9.5	175	8.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.5	70	52.1	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.5	70	52.1	--	--	--	--

1529

6178	EST230	6179	GUA230	19	71.6	193	37.1	193	37.1	366	19.6
6179	GUA230	6182	VEL230	16	147.4	275	53.6	275	53.6	450	32.7
6179	GUA230	6182	VEL230	17	147.4	275	53.6	275	53.6	450	32.7
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	45.2	276	16.4	276	16.4	459	9.8
6179	GUA230	6360	GLA230	22	74.6	131	57	131	57	405	18.4
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	97.8	300	32.6	300	32.6	389	25.1
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.4	109	2.2	109	2.2	135	1.7
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.4	42	60.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	24.3	42	57.9	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	37.2	50	74.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	43.3	50	86.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	26	50	52	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	95.2	304	31.3	304	31.3	340	28
6260	CHA230	6340	CAN230	30	57.4	276	20.8	276	20.8	459	12.5
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	27.8	304	9.1	304	9.1	340	8.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.8	50	27.6	50	27.6	62.5	22
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	88.4	125	70.7	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	79.8	125	63.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	43	52	82.7	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	43	52	82.7	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	40	60	66.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	27.4	60	45.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	27.4	60	45.7	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	39.8	93	42.8	93	42.8	175	22.7
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.2	15	41.3	15	41.3	15	41.3
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.7	50	27.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	44.6	276	16.2	276	16.2	459	9.7
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	56.2	131	42.9	131	42.9	405	13.9
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.9	66	31.7	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	35.6	131	27.2	131	27.2	405	8.8
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21	40	52.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.2	64	56.6	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	52.3	83.3	62.8	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1530

6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	26.4	300	8.8	300	8.8	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	48.6	300	16.2	300	16.2	389	12.5
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	48.6	374	13	374	13	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	32.6	50	65.1	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	27.5	50	55	--	--	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	20.2	374	5.4	--	--	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	32.9	374	8.8	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.3	40	50.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	11	20	55.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	11	20	55.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	11	20	55.1	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.2	13.2	47.2	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	42.9	97	44.2	97	44.2	109	39.4
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.7	50	75.4	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	7.9	75	10.5	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.6	50	75.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	7	47	14.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	7	50	13.9	--	--	--	--

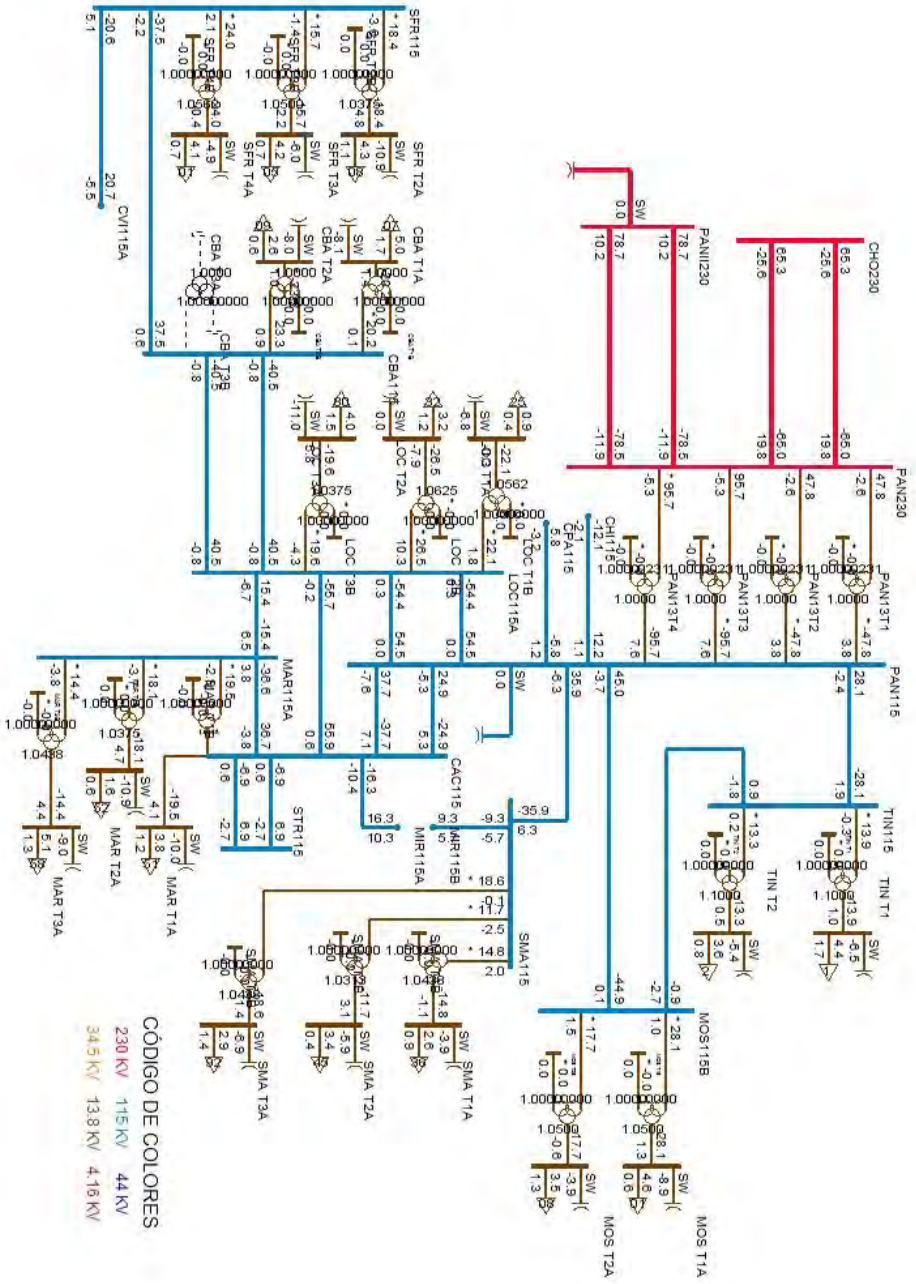
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1531

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

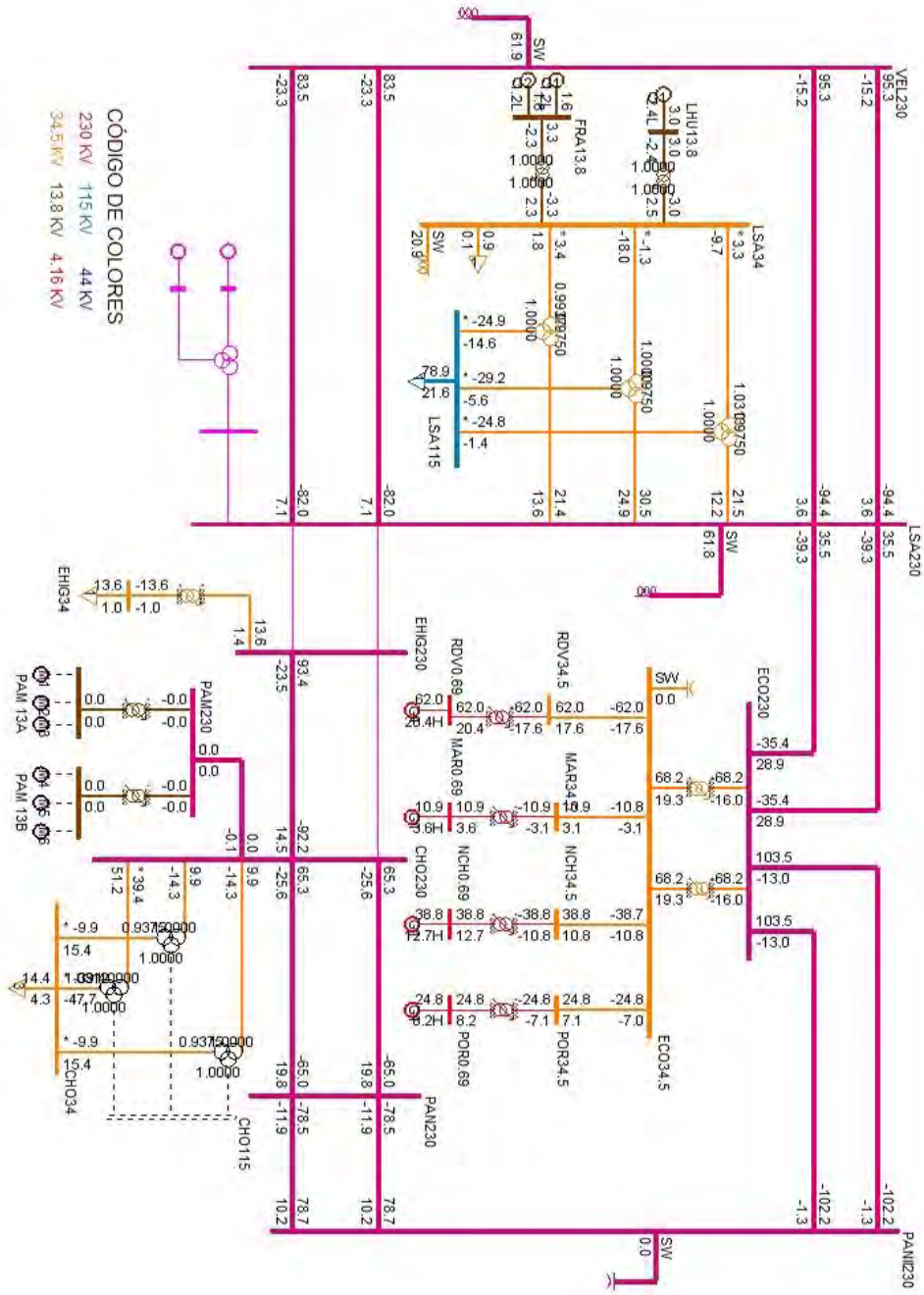
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1140.7	1237.2	0	0	22.4	-118.9	-118.9	0
GUATEMAL	44.6	370.9	1.4	639.4	274.4	37.3	37.3	
2	1075.7	1050	0	0	25.7	0	0	0
SALVADOR	250.9	310.1	-125.4	191.5	254.7	2.9	2.9	
3	1345.2	1315.2	0	0	31.8	-1.8	-1.8	0
HONDURAS	118.2	427.2	-123.7	698.8	464.4	49.2	49.2	
4	464	459.9	0	0	8.3	-4.2	-4.2	0
NICARAGU	-99.4	199.3	-12.7	329.5	103.3	-59.7	-59.7	
5	1377	1348.3	0	0	28.8	-0.1	-0.1	0
C.RICA	38.1	306.6	-244.1	470.9	382.6	63.9	63.9	
6	1388.5	1434.1	0	0	61.7	-107.3	-107.3	-110
PANAMA	74.1	359.4	-453	466.1	670	-36.2	-36.2	
7	160.9	51.6	0	0	1.8	107.5	107.5	110
ACANAL	20	12.9	-14.6	0.2	15.2	6.6	6.6	
8	32875	32750.2	0	0	0	124.8	124.8	0
MEXICO	8795.5	8859.5	0	0	0	-64	-64	
COLUMN	39827	39646.5	0	0	180.5	0	0	0
TOTALS	9241.9	10845.9	-972.2	2796.4	2164.6	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1532

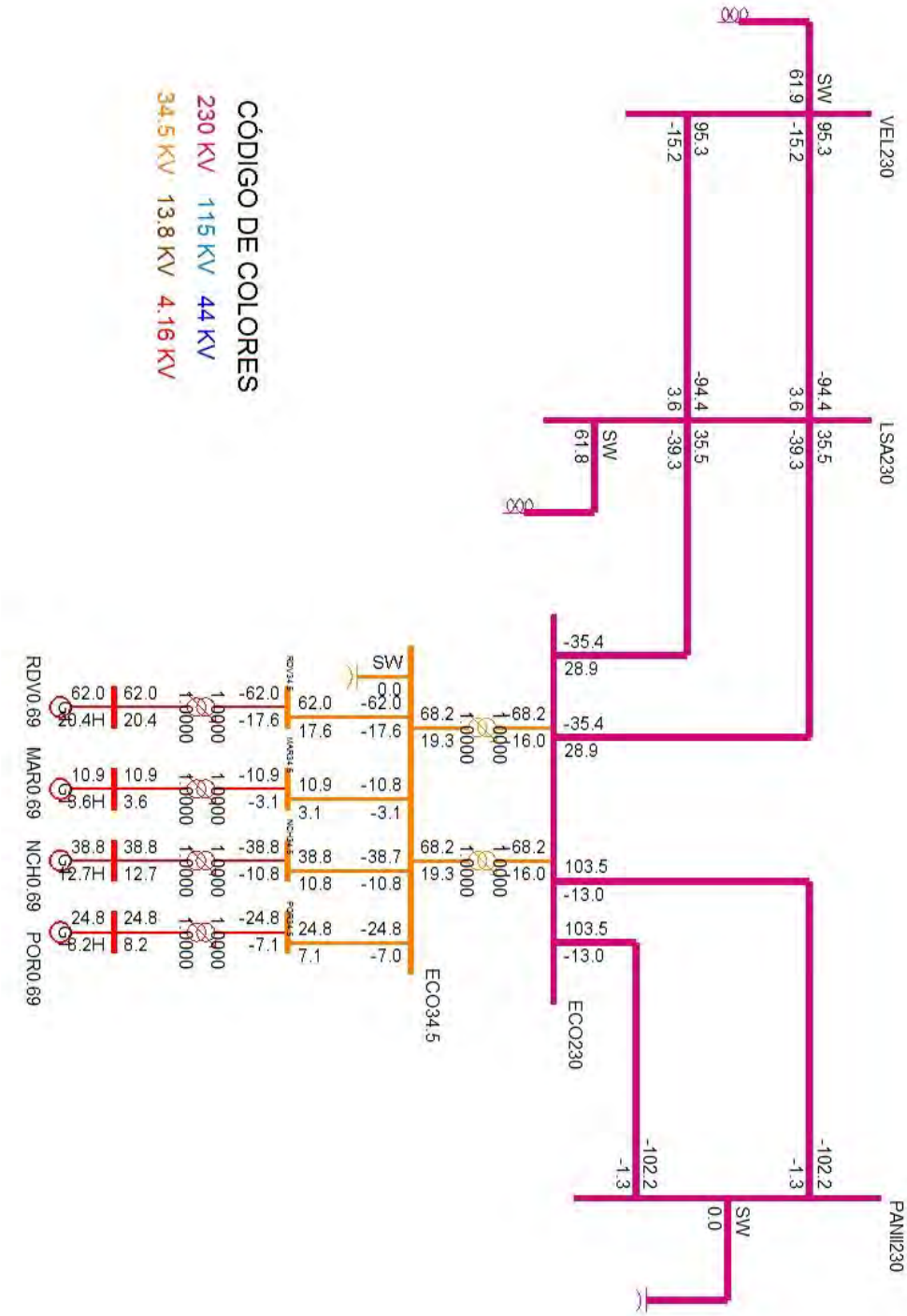
Demanda Mínima de Verano



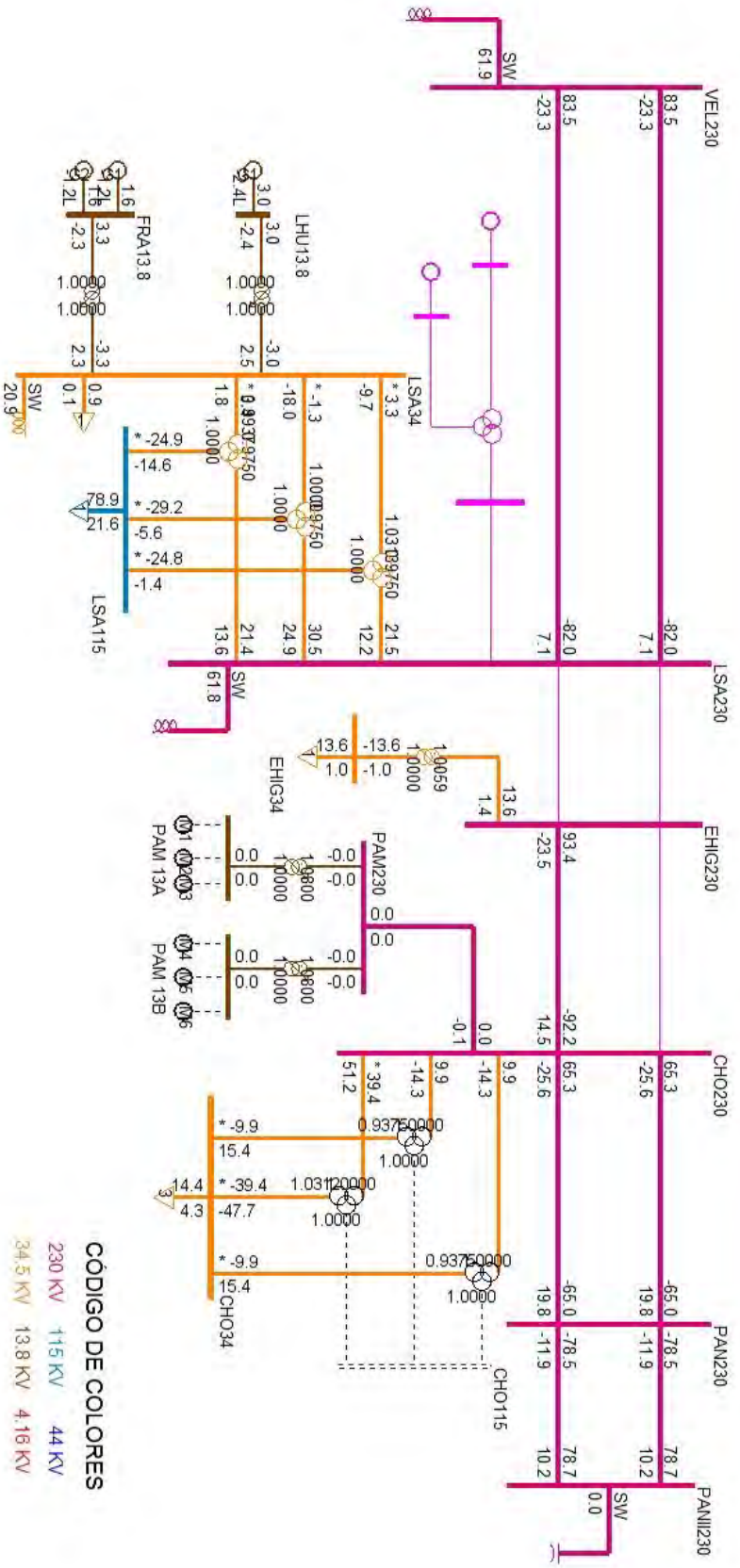
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1533



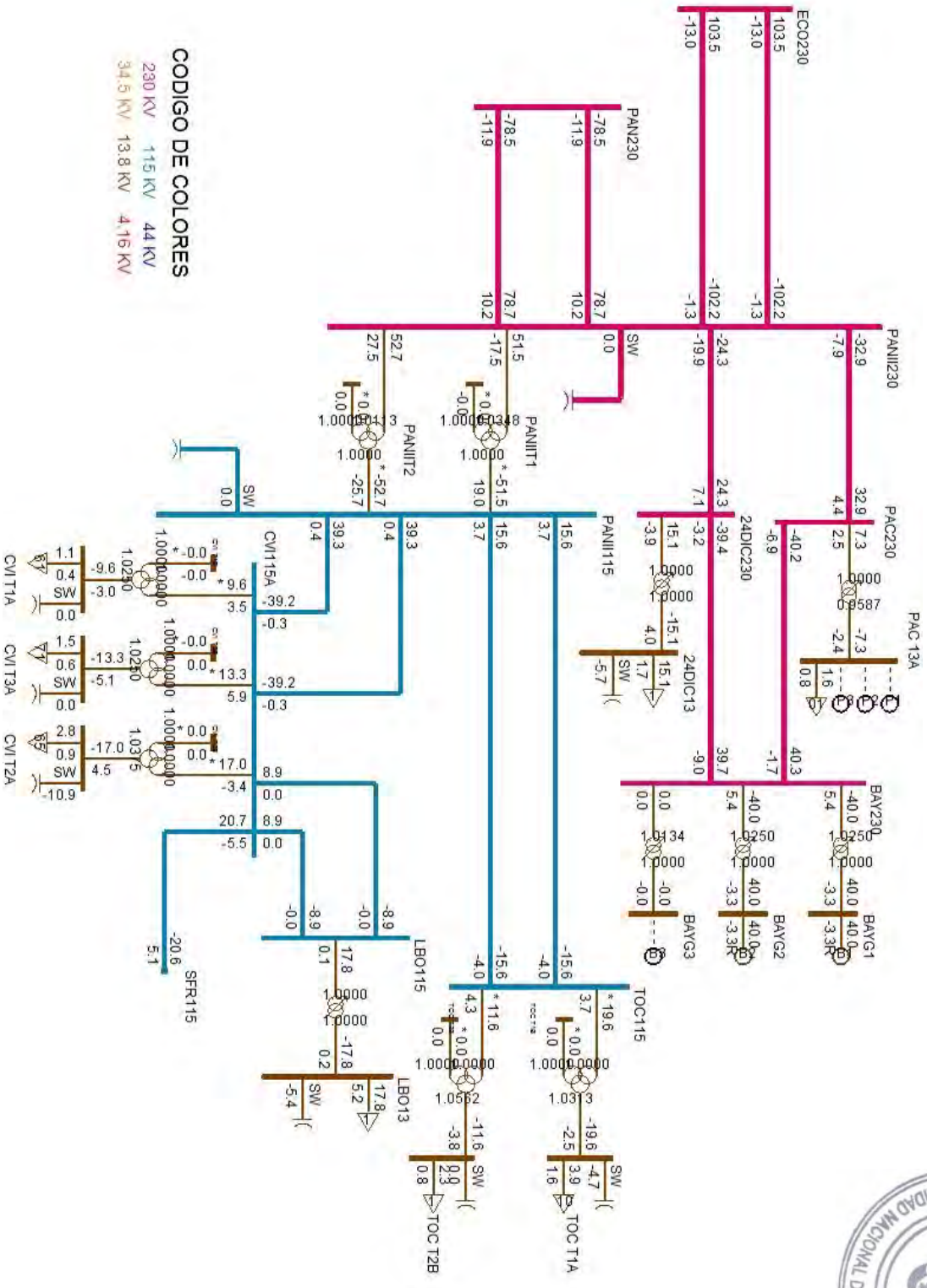
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1534



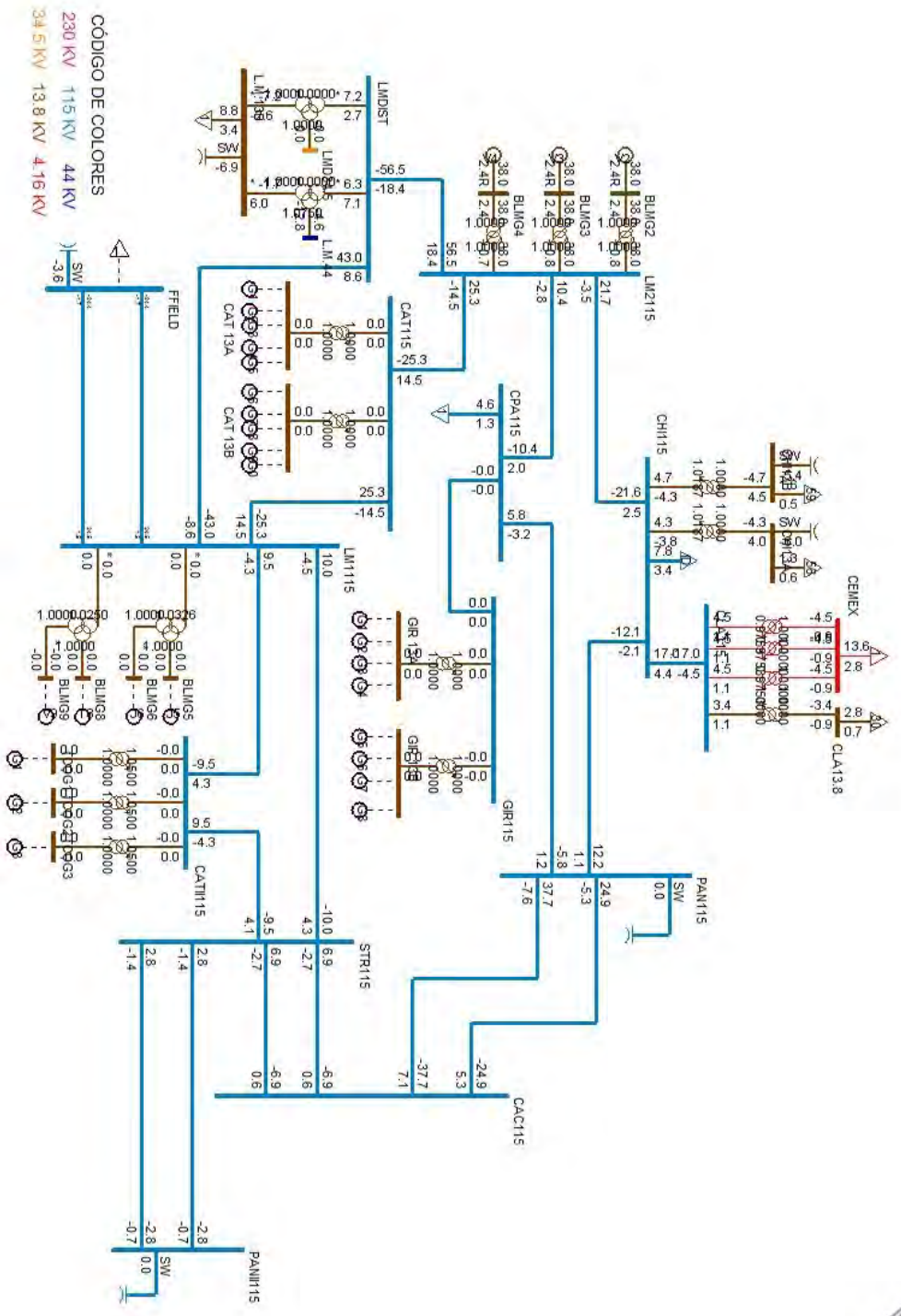
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1535



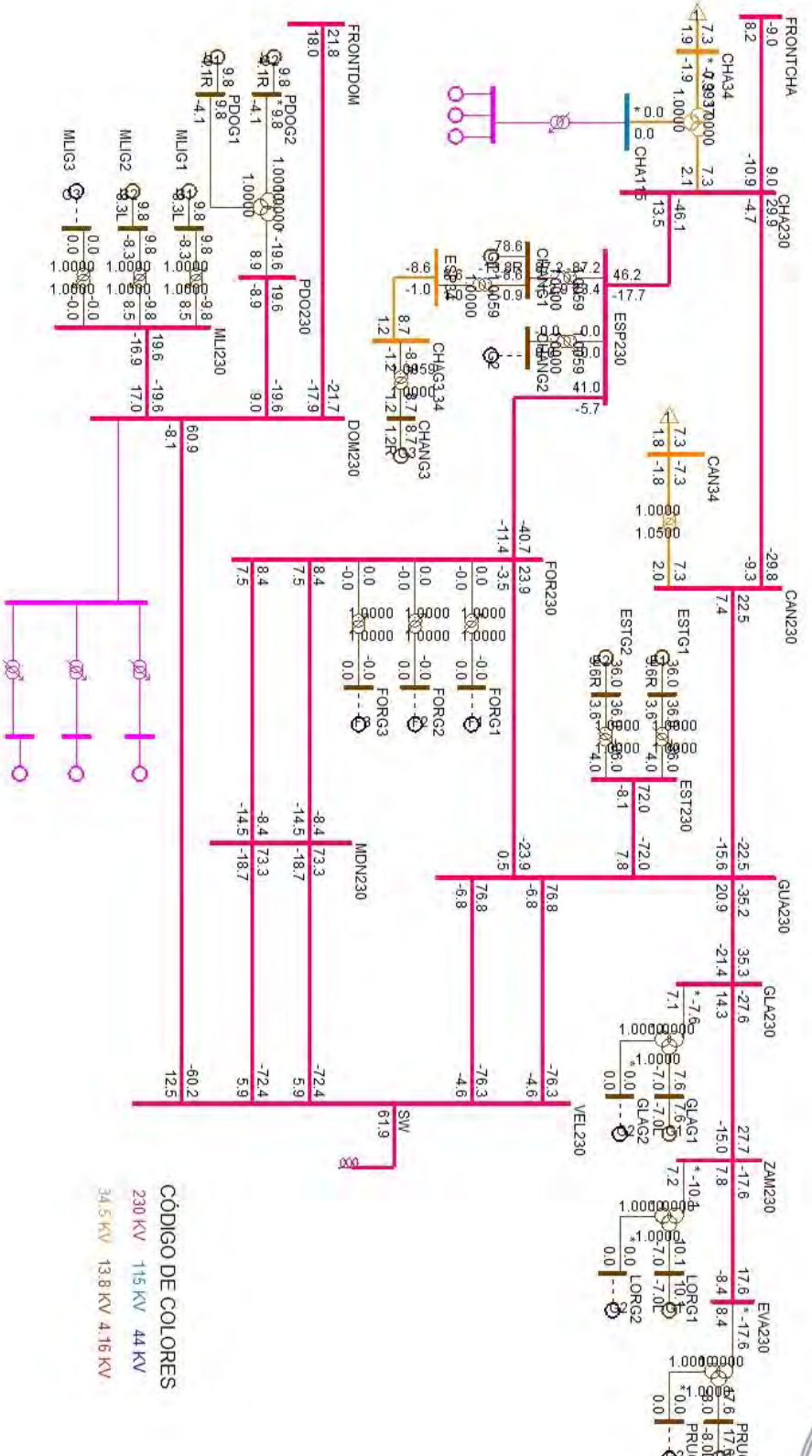
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



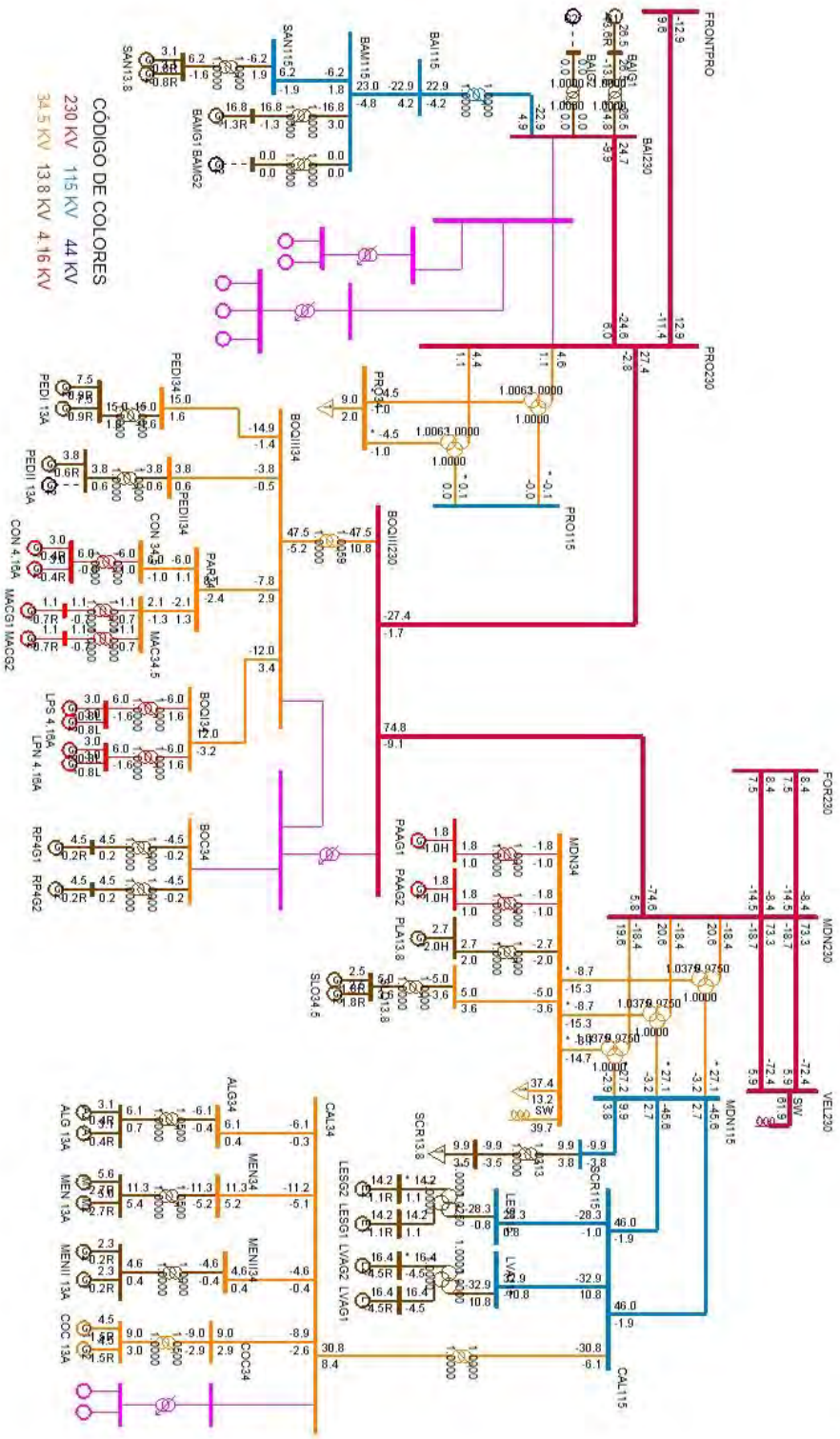
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1537



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1538



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1540

1541

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	2.4
6072	BLMG3	V3	38	2.4
6073	BLMG4	V4	38	2.4
6090	LESG1	E1	14.2	1.1
6091	LESG2	E2	14.2	1.1
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.5
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.5
6101	BAYG1	B1	40	-3.3
6102	BAYG2	B2	40	-3.3
6176	ESTG1	E1	36	3.6
6177	ESTG2	E2	36	3.6
6264	CHANG1	G1	78.6	-13.8
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.4
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.4
6321	MEN 13A	M1	5.6	2.7
6321	MEN 13A	M2	5.6	2.7
6333	BAMG1	G1	16.8	-1.3
6335	BAIG1	G1	26.5	-13.6
6361	GLAG1	G1	7.6	-7
6364	LORG1	G1	10.1	-7
6367	PRUG1	G1	17.6	-8
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.9
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.9
6385	PEDII 13A	G1	3.8	0.6
6433	RDV0.69	G1	62	20.4
6435	MAR0.69	G1	10.9	3.6
6437	NCH0.69	G1	38.8	12.7
6439	POR0.69	G1	24.8	8.2
6510	MACG1	G1	1.1	-0.7
6511	MACG2	G2	1.1	-0.7
6520	PAAG1	G1	1.8	1
6521	PAAG2	G2	1.8	1
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.4
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.4
6560	PLA13.8	G1	2.7	2
6570	FRA13.8	G1	1.6	-1.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1542

6570	FRA13.8	G2	1.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	3	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	3	-0.8
6621	LPS 4.16A	G2	3	-0.8
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.8
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.8
6631	COC 13A	G1	4.5	1.5
6631	COC 13A	G2	4.5	1.5
6641	MENII 13A	G1	2.3	0.2
6641	MENII 13A	G2	2.3	0.2
6671	RP4G1	G1	4.5	0.2
6672	RP4G2	G2	4.5	0.2
6696	PDOG1	G1	9.8	-4.1
6697	PDOG2	G2	9.8	-4.1
6699	MLIG1	G1	9.8	-8.3
6700	MLIG2	G2	9.8	-8.3
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.8
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.8
6831	SLO13.8	G1	2.5	1.8
6831	SLO13.8	G2	2.5	1.8
SUBSYS	TEM TOTALS		771.5	-20.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			771.5	-20.2

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	7.2	2.5
6135	MADG2	G2	7.2	2
6136	MADG3	G3	7.2	3.8
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.3
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.3
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.3
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.5
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.5
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.5
6155	MIR13B	G7	17	6.5
6155	MIR13B	G8	17	6.5
SUBSYS	TEM TOTALS		69.1	18.9
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			69.1	18.9

1543

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0206	234.73	6001	PAN230	1.0208	234.77
6003	PANII230	1.0238	235.48	6005	CHO230	1.0173	233.98
6008	LSA230	1.0147	233.38	6011	MDN230	1.0171	233.94
6014	PRO230	1.0198	234.55	6096	FOR230	1.0213	234.9
6100	BAY230	1.0307	237.06	6105	PAM230	1.0173	233.98
6171	PAC230	1.026	235.98	6178	EST230	1.0212	234.89
6179	GUA230	1.0212	234.88	6182	VEL230	1.0157	233.6
6240	EHIG230	1.0166	233.82	6260	CHA230	1.0319	237.33
6263	ESP230	1.0302	236.95	6330	BAI230	1.019	234.37
6340	CAN230	1.0266	236.13	6345	PM230-29	1.0236	235.42
6360	GLA230	1.0225	235.17	6363	ZAM230	1.0238	235.48
6366	EVA230	1.0246	235.67	6380	BOQIII23	1.0187	234.29
6400	FRONTCHA	1.033	237.59	6430	ECO230	1.0306	237.04
6500	FRONTDOM	1.0178	234.1	6590	24DIC230	1.0255	235.87
6690	DOM230	1.0145	233.34	6695	PDO230	1.0138	233.17
6698	MLI230	1.0131	233.02				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1544

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6009	LSA115	1.0242	117.79	6012	MDN115	1.0151	116.74
6015	PRO115	1.0184	117.11	6087	CAL115	1.0212	117.43
6088	LES115	1.0225	117.59	6092	LVA115	1.0209	117.4
6120	MIR115B	1.0021	115.24	6123	MIR115A	1.0045	115.52
6261	CHA115	1.0292	118.35	6331	BAI115	1.013	116.49
6332	BAM115	1.0129	116.48	6730	SAN115	1.0128	116.47
6915	SCR115	1.0131	116.51				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	0.9994	114.93	6004	PANII115	0.9988	114.86
6018	CAC115	0.9994	114.93	6019	CVI115A	0.9955	114.48
6024	CHI115	0.9961	114.55	6027	LOC115A	0.9969	114.64
6032	MAR115A	0.9973	114.68	6036	SMA115	0.9992	114.91
6040	SFR115	0.9959	114.52	6047	CLA115	0.9929	114.18
6055	MOS115B	0.9984	114.82	6057	TOC115	0.9968	114.63
6059	LM1115	0.9982	114.79	6060	LM2115	0.9983	114.8
6066	FFIELD	0.9958	114.51	6074	LMDIST	0.9982	114.79
6170	CPA115	0.9982	114.8	6173	STR115	0.9987	114.85
6210	TIN115	0.9986	114.84	6211	PM115-9	0.9987	114.85
6230	CBA115	0.9964	114.58	6270	CAT115	0.9982	114.79
6280	GIR115	0.9982	114.8	6290	CATII115	0.9982	114.8
6350	PM115-8	0.9986	114.84	6580	LBO115	0.9954	114.48

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1545

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	16.9	193	8.7	193	8.7	366	4.6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	15.7	200	7.9	200	7.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	77.8	350	22.2	350	22.2	450	17.3
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	77.8	350	22.2	350	22.2	450	17.3
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	69	247	27.9	247	27.9	366	18.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	69	247	27.9	247	27.9	366	18.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	95.8	350	27.4	350	27.4	437.5	21.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.9	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.9	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	95.8	350	27.4	350	27.4	437.5	21.9
6002	PAN115	6018	CAC115	12	25.5	120	21.2	120	21.2	175	14.6
6002	PAN115	6018	CAC115	37	38.5	142	27.1	142	27.1	178	21.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	12.4	93	13.3	93	13.3	175	7.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	54.6	137	39.8	137	39.8	175	31.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	54.6	137	39.8	137	39.8	175	31.2
6002	PAN115	6036	SMA115	7	36.5	93	39.2	93	39.2	175	20.8
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	45.1	109	41.4	109	41.4	135	33.4
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	6.7	93	7.2	93	7.2	175	3.8
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28.2	151	18.7	151	18.7	175	16.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	96	350	27.4	350	27.4	437.5	21.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	96	350	27.4	350	27.4	437.5	21.9
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	33	186	17.8	186	17.8	350	9.4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	101.2	275	36.8	275	36.8	459	22.1
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	101.2	275	36.8	275	36.8	459	22.1
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	30.7	186	16.5	186	16.5	350	8.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.4	175	31.1	175	31.1	218.8	24.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	59.4	175	34	175	34	218.8	27.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	39.4	158	24.9	158	24.9	196	20.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	39.4	158	24.9	158	24.9	196	20.1
6004	PANII115	6057	TOC115	32	16.2	93	17.4	93	17.4	175	9.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	16.2	93	17.4	93	17.4	175	9.2
6004	PANII115	6173	STR115	1	3.2	200	1.6	200	1.6	250	1.3
6004	PANII115	6173	STR115	2	3.2	200	1.6	200	1.6	250	1.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.9	175	31.4	175	31.4	218.8	25.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	58.6	175	33.5	175	33.5	218.8	26.8
6005	CHO230	6008	LSA230	3B	102.4	247	41.5	247	41.5	366	28

1546

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	94.8	247	38.4	247	38.4	366	25.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.4	50	34.9	50	34.9	62.5	27.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.4	50	34.9	50	34.9	62.5	27.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	64.6	100	64.6	100	64.6	125	51.7
6008	LSA230	6182	VEL230	14	95	275	34.6	275	34.6	450	21.1
6008	LSA230	6182	VEL230	15	95	275	34.6	275	34.6	450	21.1
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	85.4	247	34.6	247	34.6	366	23.3
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	85.4	247	34.6	247	34.6	366	23.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	4B	110	247	44.5	247	44.5	366	30
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	52.2	275	19	275	19	459	11.4
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	52.2	275	19	275	19	459	11.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.7	70	35.2	70	35.2	87.5	28.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.4	70	36.2	70	36.2	87.5	29
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	39.4	100	39.4	100	39.4	125	31.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.8	60	41.4	60	41.4	75	33.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.8	60	48	60	48	75	38.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	29.8	100	29.8	100	29.8	125	23.8
6011	MDN230	6096	FOR230	7	16.5	193	8.6	193	8.6	366	4.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	16.5	193	8.6	193	8.6	366	4.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	74.3	247	30.1	247	30.1	366	20.3
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	74.3	247	30.1	247	30.1	366	20.3
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	74	193	38.3	193	38.3	366	20.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.6	70	39.4	70	39.4	87.5	31.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	27.6	70	39.4	70	39.4	87.5	31.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.9	70	38.4	70	38.4	87.5	30.7
6012	MDN115	6087	CAL115	15	45.1	93	48.5	93	48.5	175	25.8
6012	MDN115	6087	CAL115	16	45.1	93	48.5	93	48.5	175	25.8
6012	MDN115	6915	SCR115	1	10.5	143.6	7.3	161.9	6.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.3	60	45.4	60	45.4	75	36.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	27.3	60	45.4	60	45.4	75	36.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.3	60	45.5	60	45.5	75	36.4
6014	PRO230	6330	BAI230	27	26.1	193	13.5	193	13.5	366	7.1
6014	PRO230	6330	BAI230	28	26.1	193	13.5	193	13.5	366	7.1
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	27	193	14	193	14	366	7.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	4.7	50	9.4	50	9.4	62.5	7.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	4.5	50	9.1	50	9.1	62.5	7.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	4.7	10	46.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	4.7	15	31.2	--	--	--	--

1547

6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	4.7	30	15.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	55.9	140	39.9	140	39.9	150	37.3
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	19.3	100	19.3	100	19.3	100	19.3
6018	CAC115	6173	STR115	1A	7.4	150	4.9	150	4.9	175	4.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	7.4	150	4.9	150	4.9	175	4.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	37	140	26.4	140	26.4	150	24.6
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	21.5	141	15.2	141	15.2	164	13.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	8.9	50	17.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	8.9	50	17.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.2	25	40.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	17.4	42	41.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	14.5	42	34.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	5.9	25	23.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.5	25	26.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	17.7	90	19.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	22.1	93	23.7	93	23.7	175	12.6
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	16.9	114	14.8	114	14.8	125.4	13.5
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	40.6	160	25.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	40.6	160	25.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	22.2	50	44.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	28.4	50	56.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	20.1	47	42.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	36.9	114	32.4	114	32.4	132	28
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	19.7	50	39.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	18.5	50	36.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	14.9	50	29.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	10.9	97	11.3	97	11.3	109	10
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	15	25	59.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	12	25	47.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	18.6	42	44.4	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	37.7	184	20.5	184	20.5	228	16.5
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	18.8	46	40.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	15.8	50	31.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	24.1	50	48.2	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	3.5	10.5	33.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.8	109	2.6	109	2.6	135	2.1
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	28.1	50	56.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	17.8	50	35.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	20	50	40	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	12.4	50	24.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	24.6	93	26.4	93	26.4	175	14

1548

6059	LM1115	6066	FFIELD	31	24.6	93	26.4	93	26.4	175	14
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	44	90.6	48.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	11	150	7.3	150	7.3	175	6.3
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	29.2	93	31.4	93	31.4	175	16.7
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	10.4	150	7	150	7	175	6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	59.5	90.6	65.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	10.8	93	11.6	93	11.6	175	6.2
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	29.3	93	31.5	93	31.5	175	16.7
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	22.9	50	45.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	9.5	56	16.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	17.6	42	42	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	9	50	17.9	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	7.7	50	15.3	50	15.3	62.5	12.3
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	9.5	56	16.9	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.7	93	29.8	93	29.8	175	15.8
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.9	93	36.5	93	36.5	175	19.4
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	32	62.5	51.1	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.6	54	64.1	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	23.7	276	8.6	276	8.6	459	5.2
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	41.4	304	13.6	304	13.6	340	12.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.4	109	37	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	40.4	96	42	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	39.7	186	21.4	186	21.4	350	11.4
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	39.5	186	21.2	186	21.2	350	11.3
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	7.7	65	11.8	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	10.4	150	6.9	150	6.9	175	6
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.2	70	51.8	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.2	70	51.8	--	--	--	--

1549

6178	EST230	6179	GUA230	19	70.9	193	36.8	193	36.8	366	19.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	75.5	275	27.5	275	27.5	450	16.8
6179	GUA230	6182	VEL230	17	75.5	275	27.5	275	27.5	450	16.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	26.8	276	9.7	276	9.7	459	5.8
6179	GUA230	6360	GLA230	22	40.4	131	30.8	131	30.8	405	10
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	60.6	300	20.2	300	20.2	389	15.6
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2	109	1.8	109	1.8	135	1.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	13.9	42	33.1	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	13.3	42	31.7	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	23.3	50	46.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	13.7	50	27.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	48	304	15.8	304	15.8	340	14.1
6260	CHA230	6340	CAN230	30	30.4	276	11	276	11	459	6.6
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	13.7	304	4.5	304	4.5	340	4
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.5	50	15.1	50	15.1	62.5	12.1
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	50	0	50	0	62.5	0
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	90.3	125	72.2	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	23.4	60	39	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	30.3	60	50.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6331	BAI115	6332	BAM115	44	23.2	93	24.9	93	24.9	175	13.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	17.1	70	24.4	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.4	15	42.5	15	42.5	15	42.5
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.5	50	15.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	25.2	276	9.1	276	9.1	459	5.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	30.8	131	23.5	131	23.5	405	7.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.4	66	15.8	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	19	131	14.5	131	14.5	405	4.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.4	40	31.1	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.5	64	30.5	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	48.7	83.3	58.4	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1550

6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	11.8	300	3.9	300	3.9	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	70.8	125	56.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	70.8	125	56.7	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	27.7	300	9.2	300	9.2	389	7.1
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	27.7	374	7.4	374	7.4	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	17.8	50	35.6	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	15.6	50	31.2	--	--	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	21.2	374	5.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	25.6	374	6.8	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.5	40	53.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	12.9	20	64.7	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	12.9	20	64.7	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.5	13.2	48.9	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	10.6	50	21.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	10.9	97	11.3	97	11.3	109	10
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	11.2	75	14.9	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	9.8	47	20.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	9.8	50	19.7	--	--	--	--

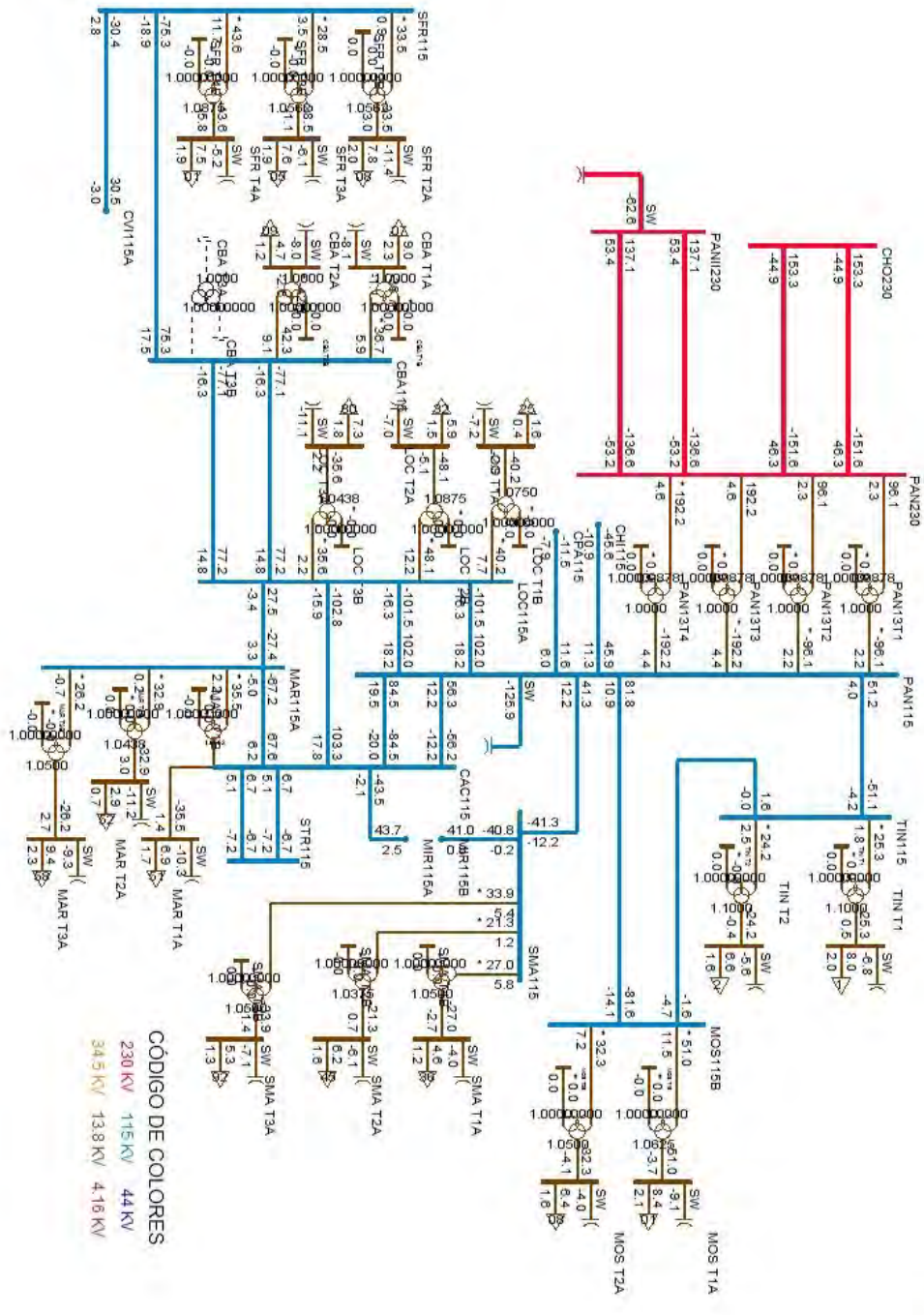
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1551

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

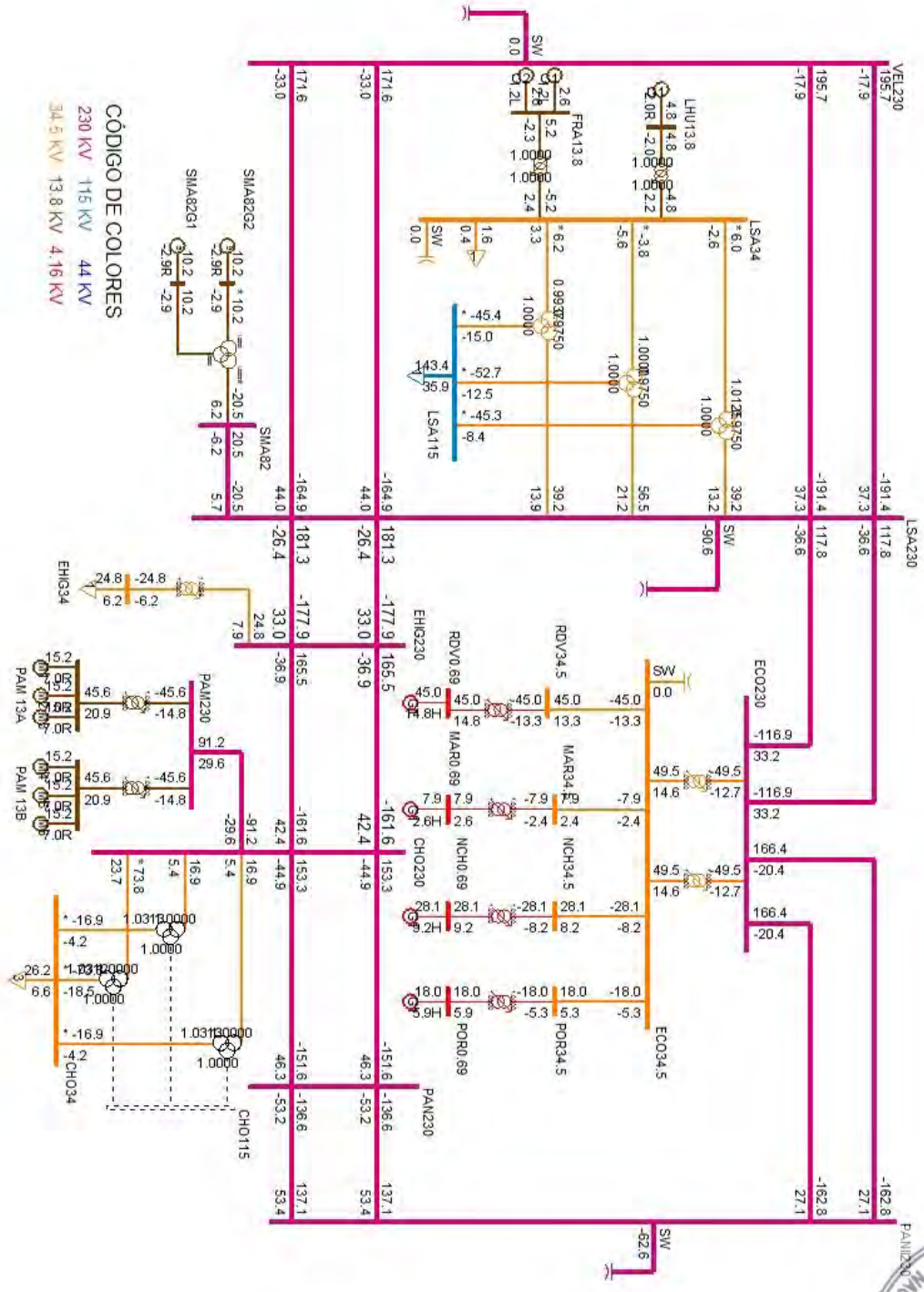
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	794.3	780.2	0	0	12.8	1.3	1.3	0
GUATEMAL	-134.3	87.4	257	646	161.9	5.4	5.4	
2	616.1	607.4	0	0	8.7	0	0	0
SALVADOR	60.9	155	0	193.3	106.3	-7.1	-7.1	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.7	0.7	0
HONDURAS	14.5	254.8	193.8	700.8	224.9	41.8	41.8	
4	330.4	324.6	0	0	5.7	0.1	0.1	0
NICARAGU	-109.8	140.6	43.6	326.2	67.3	-35.2	-35.2	
5	772.6	756.4	0	0	16.3	-0.1	-0.1	0
C.RICA	-65.2	181.3	-17	472.5	195.2	47.7	47.7	
6	771.5	788.7	0	0	21.9	-39.2	-39.2	-40
PANAMA	-20.2	231.9	-3.6	475.2	263	-36.2	-36.2	
7	69.1	28.4	0	0	1.4	39.3	39.3	40
ACANAL	18.9	18.4	-14	0.2	8.6	6	6	
8	27390.3	27392.5	0	0	0	-2.2	-2.2	0
MEXICO	2008.9	2031.4	0	0	0	-22.5	-22.5	
COLUMN	31556.8	31472.8	0	0	84	0	0	0
TOTALS	1773.6	3100.8	459.8	2814.2	1027.2	0	0	

1552

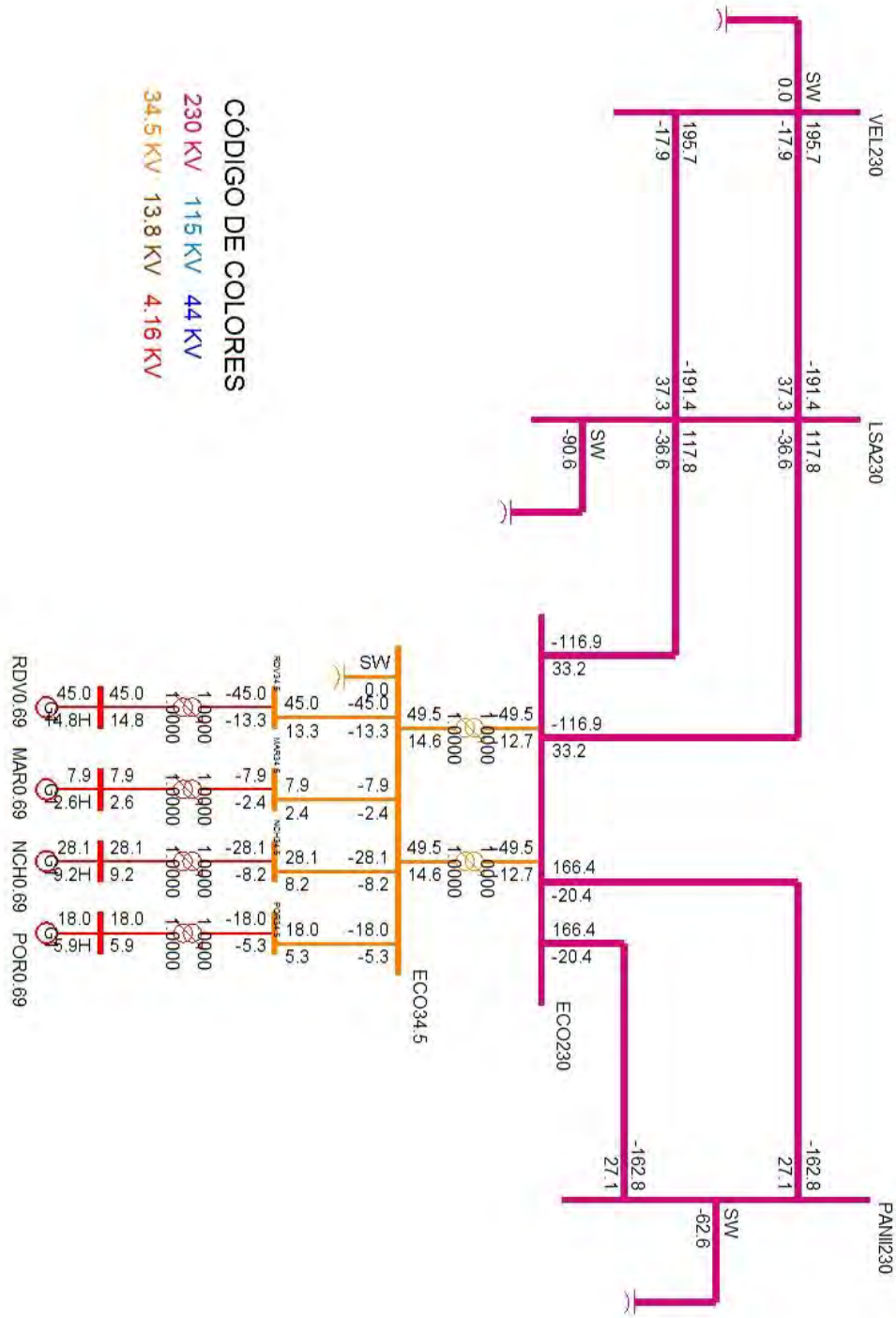
Demanda Máxima de Invierno



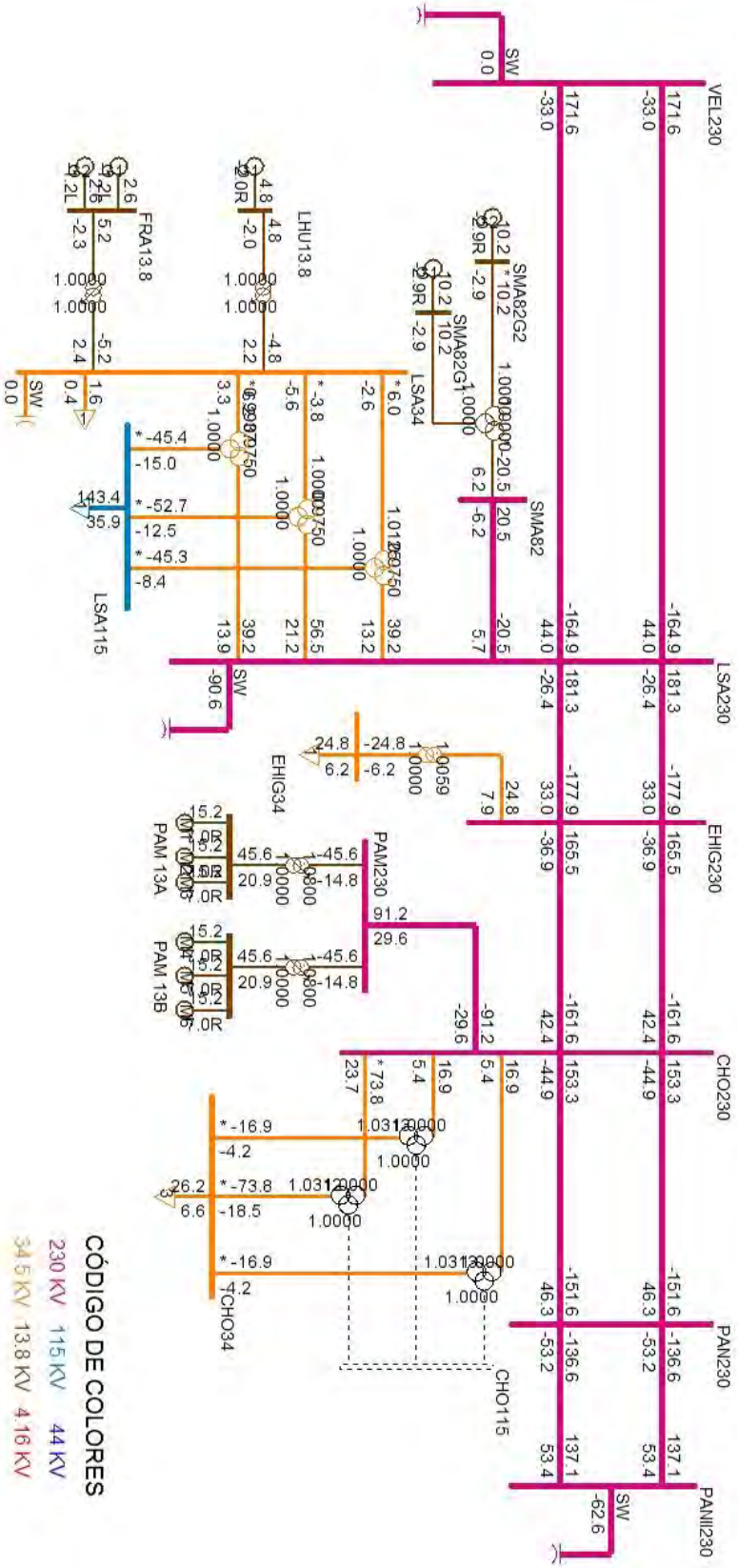
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1553



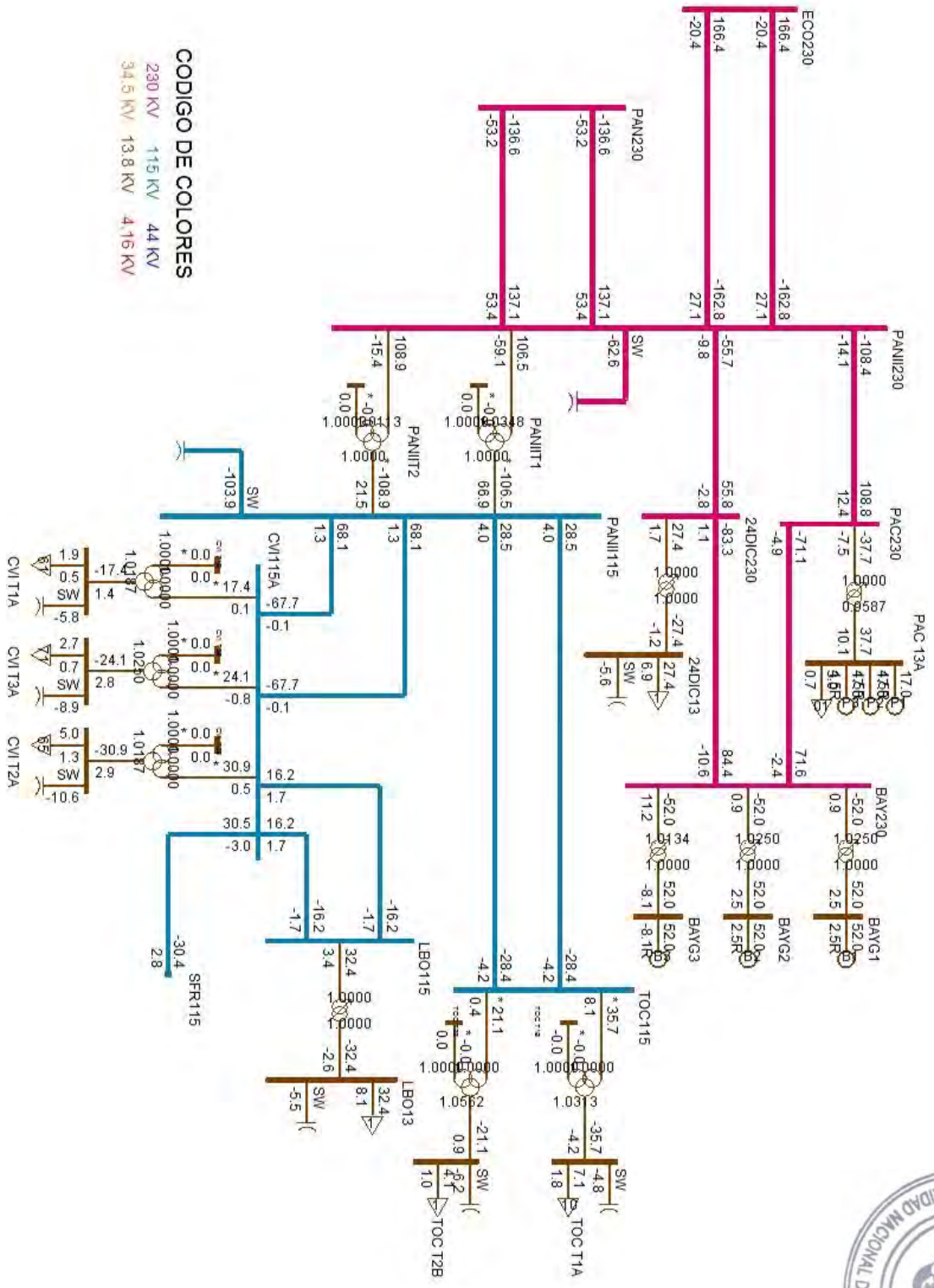
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1554



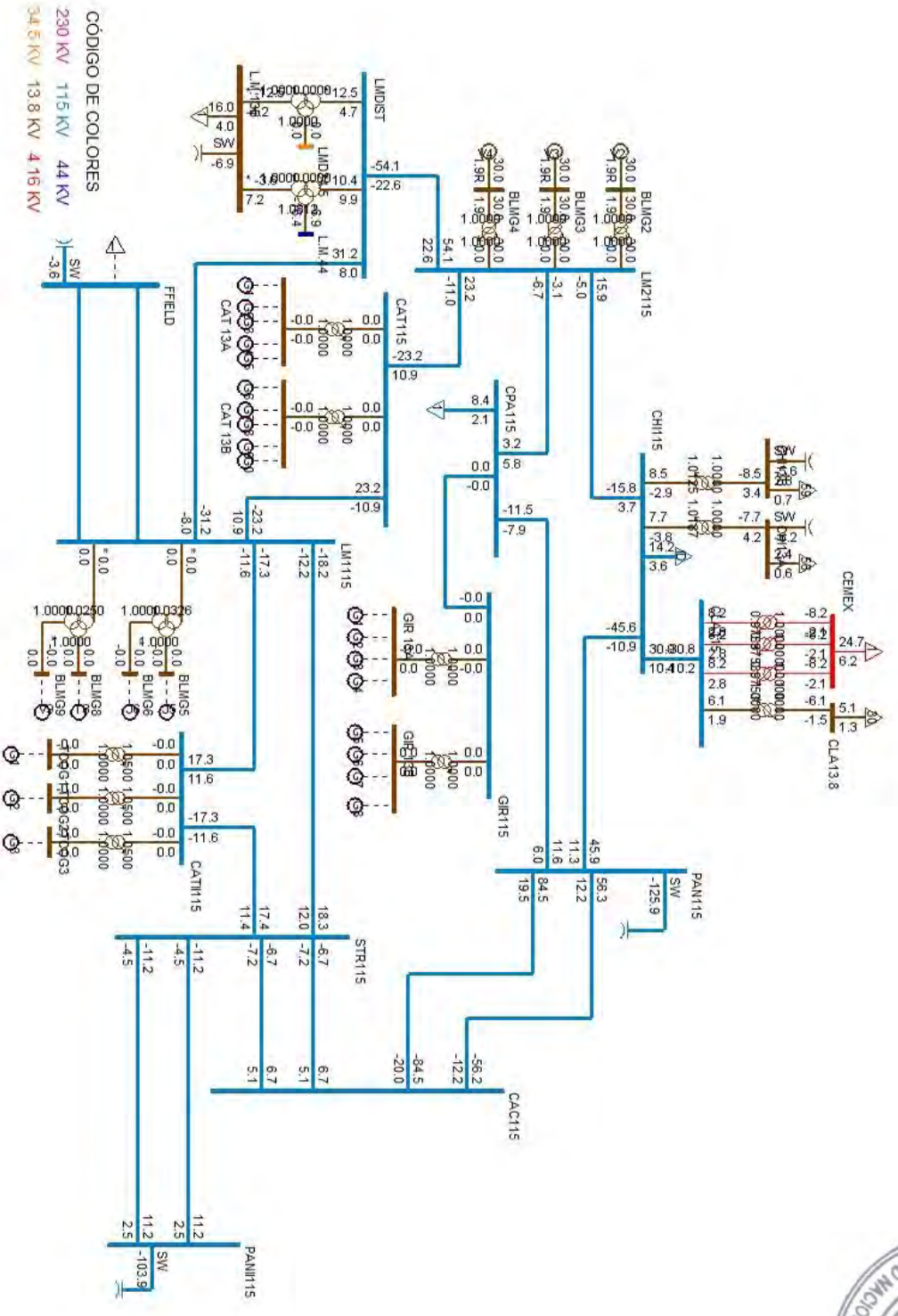
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1555



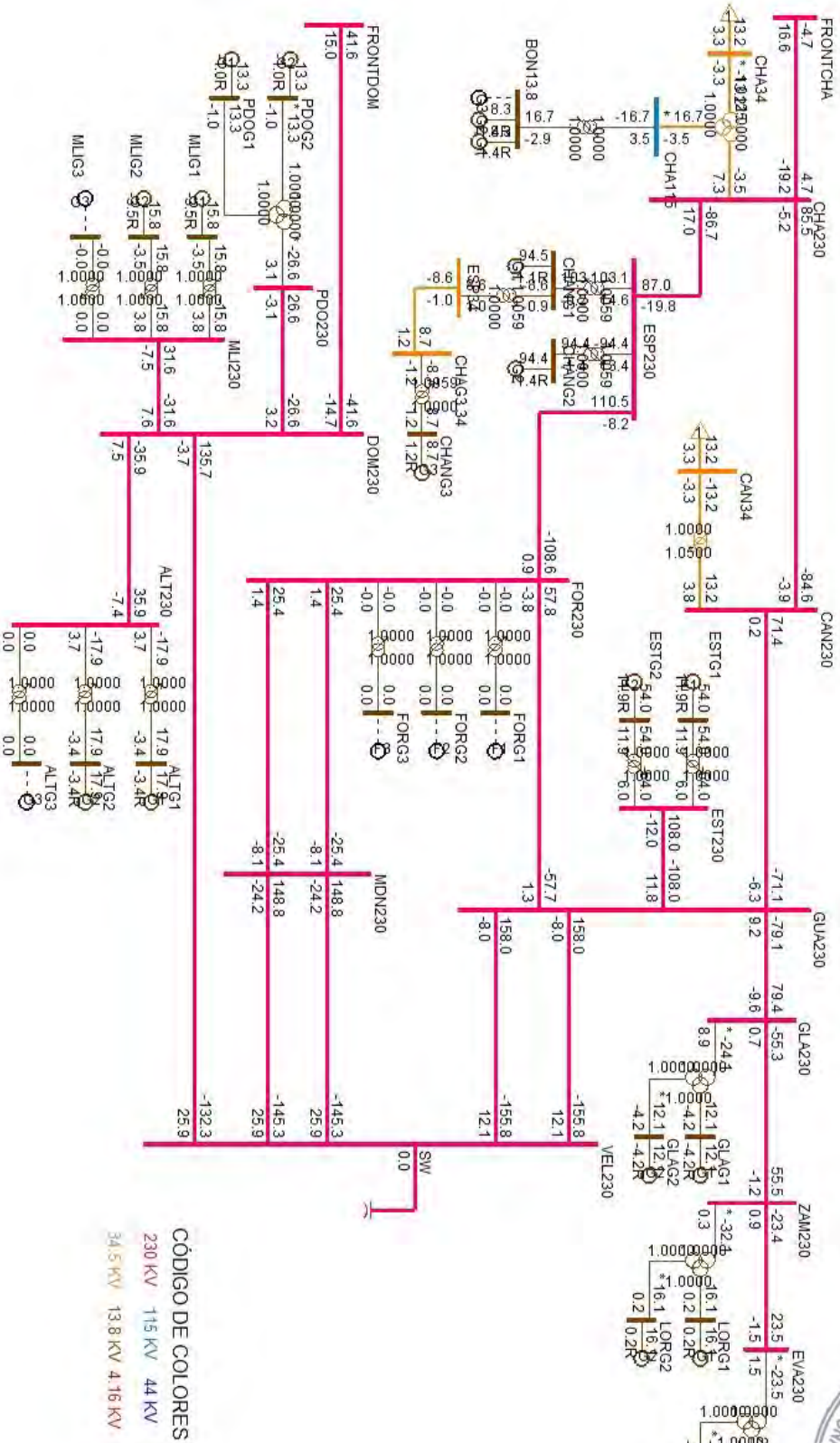
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1556



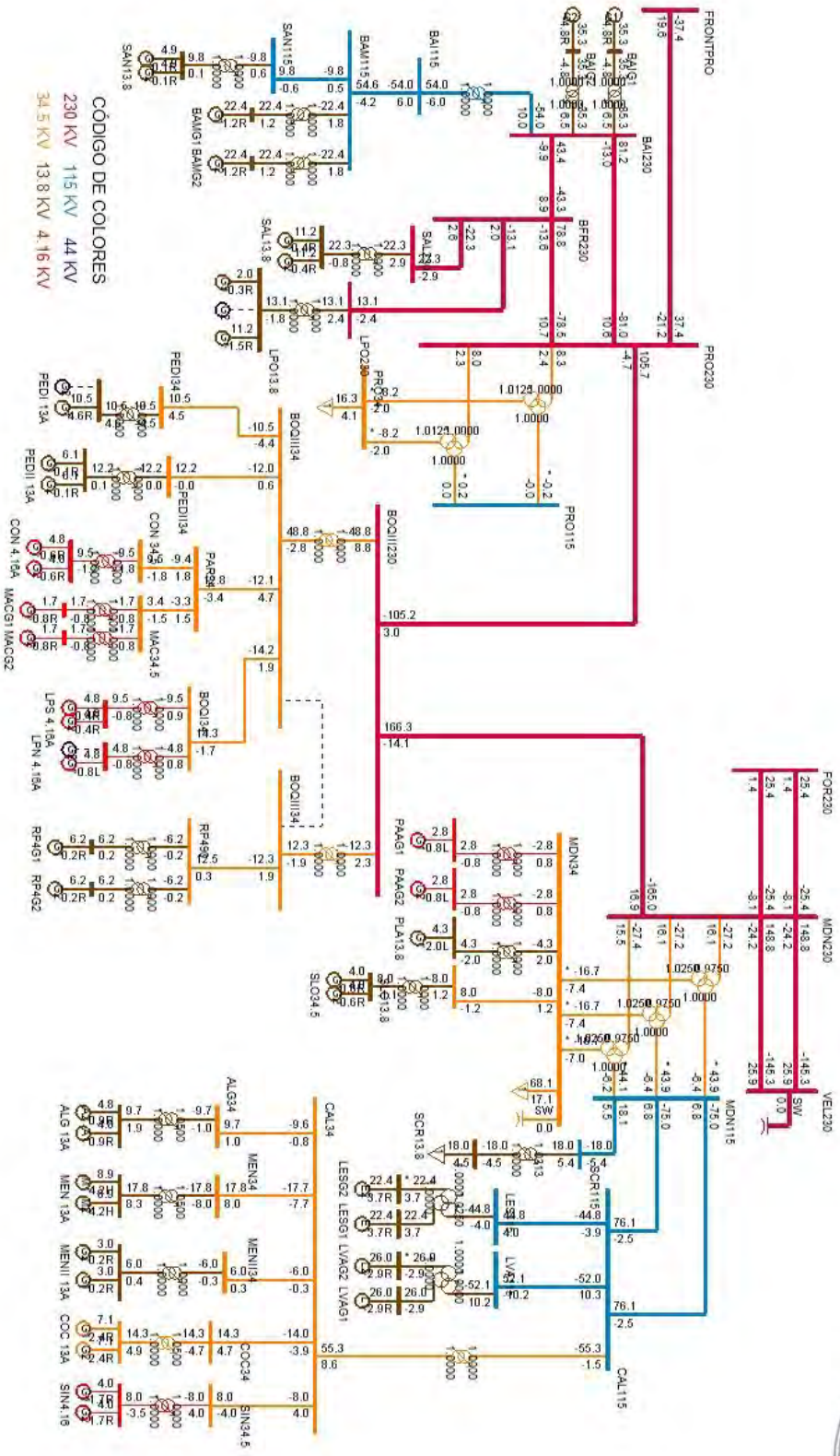
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1557



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1558



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1559



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

1561

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	30	1.9
6072	BLMG3	V3	30	1.9
6073	BLMG4	V4	30	1.9
6090	LESG1	E1	22.4	3.7
6091	LESG2	E2	22.4	3.7
6094	LVAG1	L1	26	-2.9
6095	LVAG2	L2	26	-2.9
6101	BAYG1	B1	52	2.5
6102	BAYG2	B2	52	2.5
6106	PAM 13A	M1	15.2	7
6106	PAM 13A	M2	15.2	7
6106	PAM 13A	M3	15.2	7
6107	PAM 13B	M4	15.2	7
6107	PAM 13B	M5	15.2	7
6107	PAM 13B	M6	15.2	7
6110	BAYG3	B3	52	-8.1
6172	PAC 13A	P1	17	4.5
6172	PAC 13A	P2	17	4.5
6172	PAC 13A	P3	17	4.5
6176	ESTG1	E1	54	11.9
6177	ESTG2	E2	54	11.9
6264	CHANG1	G1	94.5	-1.1
6265	CHANG2	G2	94.4	-1.4
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.9
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.9
6321	MEN 13A	M1	8.9	4.2
6321	MEN 13A	M2	8.9	4.2
6333	BAMG1	G1	22.4	1.2
6334	BAMG2	G2	22.4	1.2
6335	BAIG1	G1	35.3	-4.8
6336	BAIG2	G2	35.3	-4.8
6361	GLAG1	G1	12.1	-4.2
6362	GLAG2	G2	12.1	-4.2
6364	LORG1	G1	16.1	0.2
6365	LORG2	G2	16.1	0.2
6367	PRUG1	G1	23.5	-0.9

1562

6384	PEDI 13A	G1	10.5	4.6
6385	PEDII 13A	G1	6.1	0.1
6385	PEDII 13A	G2	6.1	0.1
6433	RDV0.69	G1	45	14.8
6435	MAR0.69	G1	7.9	2.6
6437	NCH0.69	G1	28.1	9.2
6439	POR0.69	G1	18	5.9
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.3	-2
6570	FRA13.8	G1	2.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	2.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	4.8	-2
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.4
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	-0.4
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	2.4
6631	COC 13A	G2	7.1	2.4
6641	MENII 13A	G1	3	0.2
6641	MENII 13A	G2	3	0.2
6671	RP4G1	G1	6.2	0.2
6672	RP4G2	G2	6.2	0.2
6682	LPO13.8	G1	11.2	-1.5
6682	LPO13.8	G3	2	-0.3
6684	SAL13.8	G1	11.2	-0.4
6684	SAL13.8	G2	11.2	-0.4
6692	ALTG1	G1	17.9	-3.4
6693	ALTG2	G2	17.9	-3.4
6696	PDOG1	G1	13.3	-1
6697	PDOG2	G2	13.3	-1
6699	MLIG1	G1	15.8	-3.5
6700	MLIG2	G2	15.8	-3.5
6721	SIN4.16	G1	4	-1.7
6721	SIN4.16	G2	4	-1.7
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.1
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.1
6750	BON13.8	G1	8.3	-1.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1563

6750	BON13.8	G2	8.3	-1.4
6791	SMA82G1	G1	10.2	-2.9
6792	SMA82G2	G2	10.2	-2.9
6831	SLO13.8	G1	4	-0.6
6831	SLO13.8	G2	4	-0.6
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1407.1	75.3

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	-0.5
6122	MIRG10	G1	37.4	0.2
6134	MADG1	G1	11.4	1
6135	MADG2	G2	11.4	0.9
6136	MADG3	G3	11.4	2.7
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.8
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.8
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.8
6155	MIR13B	G7	17	3.1
6155	MIR13B	G8	17	3.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			164.4	6.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1564

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0083	231.9	6001	PAN230	1.0119	232.74
6003	PANII230	1.0213	234.9	6005	CHO230	1.0063	231.46
6008	LSA230	1.0033	230.75	6014	PRO230	1.007	231.6
6096	FOR230	1.0026	230.6	6100	BAY230	1.0343	237.88
6105	PAM230	1.0065	231.49	6171	PAC230	1.0274	236.3
6178	EST230	1.0021	230.48	6179	GUA230	1.0021	230.47
6240	EHIG230	1.0006	230.14	6260	CHA230	1.0166	233.81
6263	ESP230	1.0159	233.65	6330	BAI230	1.0075	231.74
6340	CAN230	1.0065	231.49	6345	PM230-29	1.0039	230.91
6360	GLA230	1.006	231.39	6363	ZAM230	1.01	232.3
6366	EVA230	1.0114	232.62	6380	BOQIII23	1.0031	230.7
6400	FRONTCHA	1.0191	234.38	6430	ECO230	1.0149	233.43
6500	FRONTDOM	1.0071	231.62	6590	24DIC230	1.023	235.3
6680	BFR230	1.0076	231.75	6681	LPO230	1.0076	231.75
6683	SAL230	1.0076	231.75	6690	DOM230	1.0037	230.86
6691	ALT230	1.0035	230.82	6695	PDO230	1.0041	230.94
6698	MLI230	1.0036	230.83	6790	SMA82	1.0042	230.97

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6011	MDN230	0.9994	229.85	6182	VEL230	0.9965	229.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1565

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0244	117.81	6004	PANII115	1.0192	117.21
6009	LSA115	1.013	116.49	6012	MDN115	1.0036	115.41
6015	PRO115	1.0039	115.44	6018	CAC115	1.0238	117.73
6019	CVI115A	1.0136	116.57	6024	CHI115	1.0086	115.99
6027	LOC115A	1.0159	116.83	6032	MAR115A	1.015	116.73
6036	SMA115	1.0233	117.68	6040	SFR115	1.0123	116.42
6047	CLA115	1.0019	115.22	6055	MOS115B	1.0208	117.39
6057	TOC115	1.0165	116.9	6059	LM1115	1.0078	115.9
6060	LM2115	1.0079	115.91	6066	FFIELD	1.0011	115.13
6074	LMDIST	1.0078	115.9	6087	CAL115	1.0129	116.48
6088	LES115	1.0155	116.78	6092	LVA115	1.0129	116.49
6120	MIR115B	1.0271	118.12	6123	MIR115A	1.0285	118.27
6170	CPA115	1.0117	116.35	6173	STR115	1.0113	116.29
6210	TIN115	1.0216	117.48	6211	PM115-9	1.0214	117.47
6230	CBA115	1.0142	116.63	6261	CHA115	1.0071	115.82
6270	CAT115	1.0079	115.91	6280	GIR115	1.0117	116.35
6290	CATII115	1.0082	115.94	6332	BAM115	1.0018	115.21
6350	PM115-8	1.0197	117.26	6580	LBO115	1.0134	116.55
6730	SAN115	1.0019	115.22	6915	SCR115	1.0004	115.05

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6331	BAI115	0.9968	114.63				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	42.7	193	22.1	193	22.1	366	11.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	41.9	200	20.9	200	20.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	144.9	350	41.4	350	41.4	450	32.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	144.9	350	41.4	350	41.4	450	32.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	158.7	247	64.3	247	64.3	366	43.4
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	158.7	247	64.3	247	64.3	366	43.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6002	PAN115	6018	CAC115	12	56.2	120	46.8	120	46.8	175	32.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	84.8	142	59.7	142	59.7	178	47.7
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	46.5	93	49.9	93	49.9	175	26.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	101.2	137	73.8	137	73.8	175	57.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	101.2	137	73.8	137	73.8	175	57.8
6002	PAN115	6036	SMA115	7	42.1	93	45.3	93	45.3	175	24.1
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	81.2	109	74.5	109	74.5	135	60.1
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	13.8	93	14.9	93	14.9	175	7.9
6002	PAN115	6210	TIN115	9	50.2	151	33.2	151	33.2	175	28.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	107	186	57.5	186	57.5	350	30.6
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	165.2	275	60.1	275	60.1	459	36
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	165.2	275	60.1	275	60.1	459	36
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	55.4	186	29.8	186	29.8	350	15.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	121.8	175	69.6	175	69.6	218.8	55.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	110	175	62.9	175	62.9	218.8	50.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	66.8	158	42.3	158	42.3	196	34.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	66.8	158	42.3	158	42.3	196	34.1
6004	PANII115	6057	TOC115	32	28.3	93	30.4	93	30.4	175	16.1
6004	PANII115	6057	TOC115	33	28.3	93	30.4	93	30.4	175	16.1
6004	PANII115	6173	STR115	1	11.9	200	5.9	200	5.9	250	4.8
6004	PANII115	6173	STR115	2	11.9	200	5.9	200	5.9	250	4.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	125.7	175	71.9	175	71.9	218.8	57.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	111	175	63.4	175	63.4	218.8	50.7
6005	CHO230	6105	PAM230	11	95.3	193	49.4	193	49.4	366	26

1567

6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	169.5	247	68.6	247	68.6	366	46.3
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	169.5	247	68.6	247	68.6	366	46.3
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	77.5	100	77.5	100	77.5	125	62
6008	LSA230	6182	VEL230	14	197.2	275	71.7	275	71.7	450	43.8
6008	LSA230	6182	VEL230	15	197.2	275	71.7	275	71.7	450	43.8
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	175.4	247	71	247	71	366	47.9
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	175.4	247	71	247	71	366	47.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	182.6	247	73.9	247	73.9	366	49.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	182.6	247	73.9	247	73.9	366	49.9
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	123	275	44.7	275	44.7	459	26.8
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	123	275	44.7	275	44.7	459	26.8
6008	LSA230	6790	SMA82	1	21.3	131	16.3	131	16.3	405	5.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	41.4	70	59.1	70	59.1	87.5	47.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.6	70	59.4	70	59.4	87.5	47.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.3	100	60.3	100	60.3	125	48.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.1	60	76.8	60	76.8	75	61.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.8	60	79.7	60	79.7	75	63.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	54.2	100	54.2	100	54.2	125	43.3
6011	MDN230	6096	FOR230	7	26.7	193	13.8	193	13.8	366	7.3
6011	MDN230	6096	FOR230	8	26.7	193	13.8	193	13.8	366	7.3
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	150.9	350	43.1	350	43.1	450	33.5
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	150.9	350	43.1	350	43.1	450	33.5
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	166.4	193	86.2	193	86.2	366	45.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.6	70	45.2	70	45.2	87.5	36.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.6	70	45.2	70	45.2	87.5	36.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.5	70	45	70	45	87.5	36
6012	MDN115	6087	CAL115	15	75.1	93	80.8	93	80.8	175	42.9
6012	MDN115	6087	CAL115	16	75.1	93	80.8	93	80.8	175	42.9
6012	MDN115	6915	SCR115	1	18.8	143.6	13.1	161.9	11.6	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.4	60	74	60	74	75	59.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	44.4	60	74	60	74	75	59.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	44.6	60	74.3	60	74.3	75	59.4
6014	PRO230	6330	BAI230	27	81.7	193	42.3	193	42.3	366	22.3
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	105.1	193	54.5	193	54.5	366	28.7
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	79.3	193	41.1	193	41.1	366	21.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.7	50	17.3	50	17.3	62.5	13.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.3	50	16.7	50	16.7	62.5	13.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3

1568

6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	86.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	57.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	102.4	140	73.1	140	73.1	150	68.3
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	42.5	100	42.5	100	42.5	100	42.5
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.7	150	6.5	150	6.5	175	5.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.7	150	6.5	150	6.5	175	5.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	66.3	140	47.4	140	47.4	150	44.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	30.2	141	21.4	141	21.4	164	18.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	16.1	50	32.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	16.1	50	32.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	17.4	25	69.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	31	42	73.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	24.2	42	57.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.8	25	35.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.2	25	36.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	32.4	90	36	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	16.5	93	17.8	93	17.8	175	9.5
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	27.3	114	23.9	114	23.9	125.4	21.7
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	77.7	160	48.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	77.7	160	48.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	40.9	50	81.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	49.6	50	99.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	35.7	47	75.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	66.4	114	58.2	114	58.2	132	50.3
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	35.5	50	71.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	32.9	50	65.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	26.2	50	52.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	39.9	97	41.1	97	41.1	109	36.6
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	27.6	25	110.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	21.3	25	85.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	34.3	42	81.8	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	76.7	184	41.7	184	41.7	228	33.6
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	33.5	46	72.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28.8	50	57.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	45.2	50	90.3	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.4	10.5	61.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	4.8	109	4.4	109	4.4	135	3.6
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	52.3	50	104.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	33	50	66.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	36.6	50	73.2	--	--	--	--

1569

6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.1	50	42.3	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	45.9	93	49.4	93	49.4	175	26.2
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	45.9	93	49.4	93	49.4	175	26.2
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	31.9	90.6	35.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	21.8	150	14.5	150	14.5	175	12.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	25.4	93	27.3	93	27.3	175	14.5
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	20.7	150	13.8	150	13.8	175	11.8
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	30.1	50	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	30.1	50	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	30.1	50	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	58.2	90.6	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	7.3	93	7.9	93	7.9	175	4.2
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	25.4	93	27.4	93	27.4	175	14.5
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.8	50	85.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	7.7	56	13.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	32.1	42	76.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.4	50	30.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	13.3	50	26.7	50	26.7	62.5	21.3
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	14.4	56	25.6	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.4	93	47.7	93	47.7	175	25.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52.4	93	56.3	93	56.3	175	29.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	56	62.5	89.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45	54	83.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.1	54	98.2	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	57.7	276	20.9	276	20.9	459	12.6
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	109.1	304	35.9	304	35.9	340	32.1
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.1	109	47.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.1	96	54.2	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	53.2	109	48.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	69.4	186	37.3	186	37.3	350	19.8
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	82.3	186	44.2	186	44.2	350	23.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	50.2	63	79.6	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	50.2	63	79.6	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	39	65	60	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	20.7	150	13.8	150	13.8	175	11.8

1570

6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.3	70	79	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.3	70	79	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.4	193	56.2	193	56.2	366	29.6
6179	GUA230	6182	VEL230	16	157.8	275	57.4	275	57.4	450	35.1
6179	GUA230	6182	VEL230	17	157.8	275	57.4	275	57.4	450	35.1
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	71.3	276	25.8	276	25.8	459	15.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	79.5	131	60.7	131	60.7	405	19.6
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	135.2	300	45.1	300	45.1	389	34.8
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.3	109	2.1	109	2.1	135	1.7
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.3	42	60.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	24.3	42	57.9	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	37.1	50	74.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	43.2	50	86.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	26	50	52	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	87.8	304	28.9	304	28.9	340	25.8
6260	CHA230	6340	CAN230	30	84.2	276	30.5	276	30.5	459	18.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	19.4	304	6.4	304	6.4	340	5.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.1	50	16.2	50	16.2	62.5	13
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	17	50	34.1	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17	50	34.1	50	34.1	62.5	27.3
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	104.1	125	83.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	95.3	125	76.2	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	55	60	91.6	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	35.9	60	59.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	35.9	60	59.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	44.1	193	22.9	193	22.9	366	12.1
6331	BAI115	6332	BAM115	44	54.6	93	58.8	93	58.8	175	31.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.2	15	65.2	15	65.2
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.7	50	27.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	71.1	276	25.7	276	25.7	459	15.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	55	131	42	131	42	405	13.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.7	66	39	--	--	--	--

1571

6363	ZAM230	6366	EVA230	24	23.2	131	17.7	131	17.7	405	5.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.1	40	80.3	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.5	64	36.7	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	49.6	83.3	59.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	12.5	83.3	15	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	16.9	300	5.6	300	5.6	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	43.9	300	14.6	300	14.6	389	11.3
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	43.9	374	11.7	374	11.7	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	32.5	50	65.1	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	27.5	50	55	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	13.2	193	6.9	193	6.9	366	3.6
6680	BFR230	6683	SAL230	1	22.3	193	11.6	193	11.6	366	6.1
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	13.3	33.3	40.1	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	22.5	31	72.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	36.5	374	9.8	374	9.8	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	26.7	374	7.1	374	7.1	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	32.4	374	8.7	374	8.7	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	18.3	26	70.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	18.3	26	70.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.8	40	67	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	16.3	20	81.3	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	16.3	20	81.3	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.4	60	35.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	39.9	97	41.1	97	41.1	109	36.6
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.5	50	75	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	4.8	75	6.5	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.5	50	75.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.2	47	9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.2	50	8.5	--	--	--	--

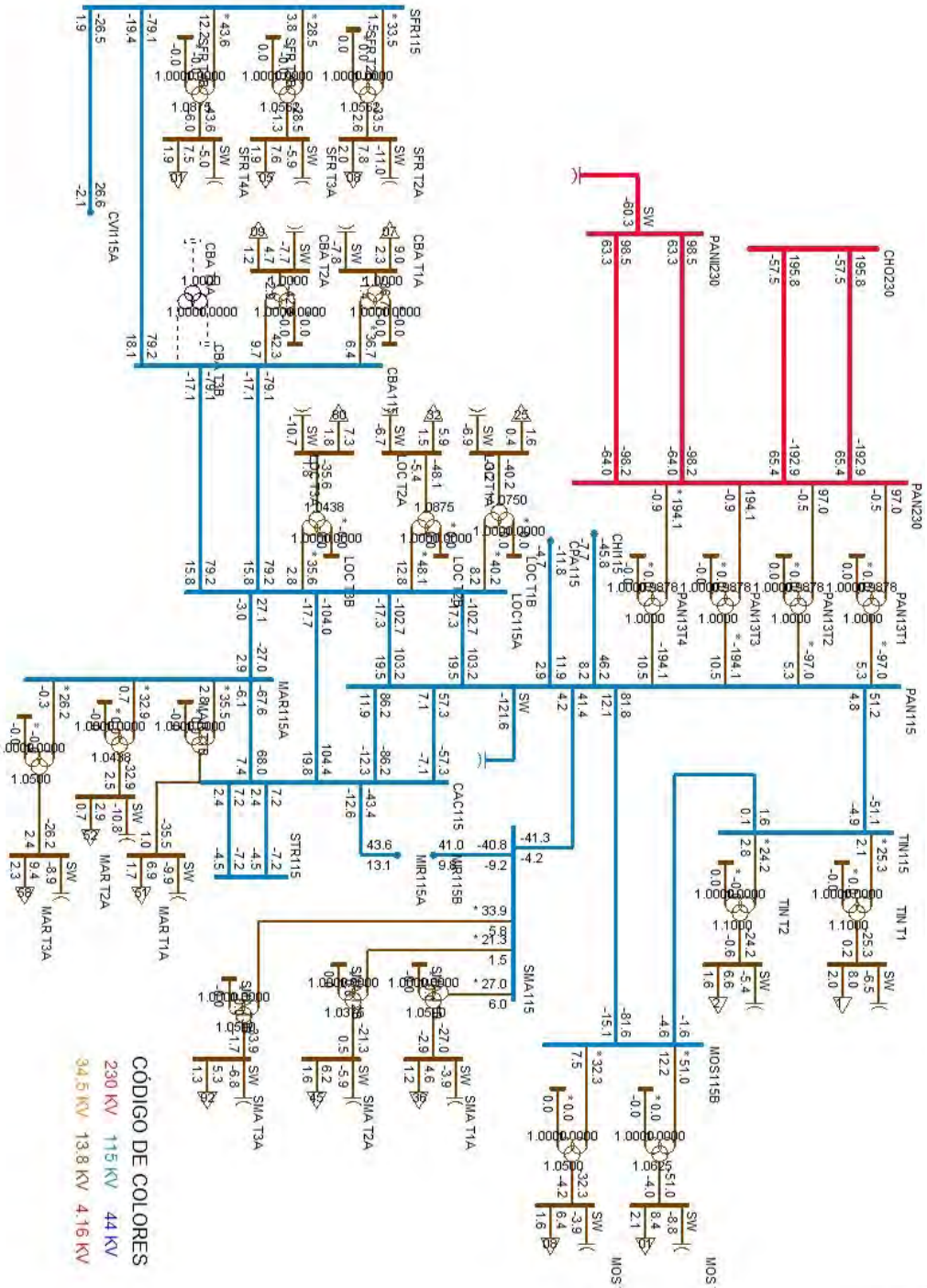
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1572

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

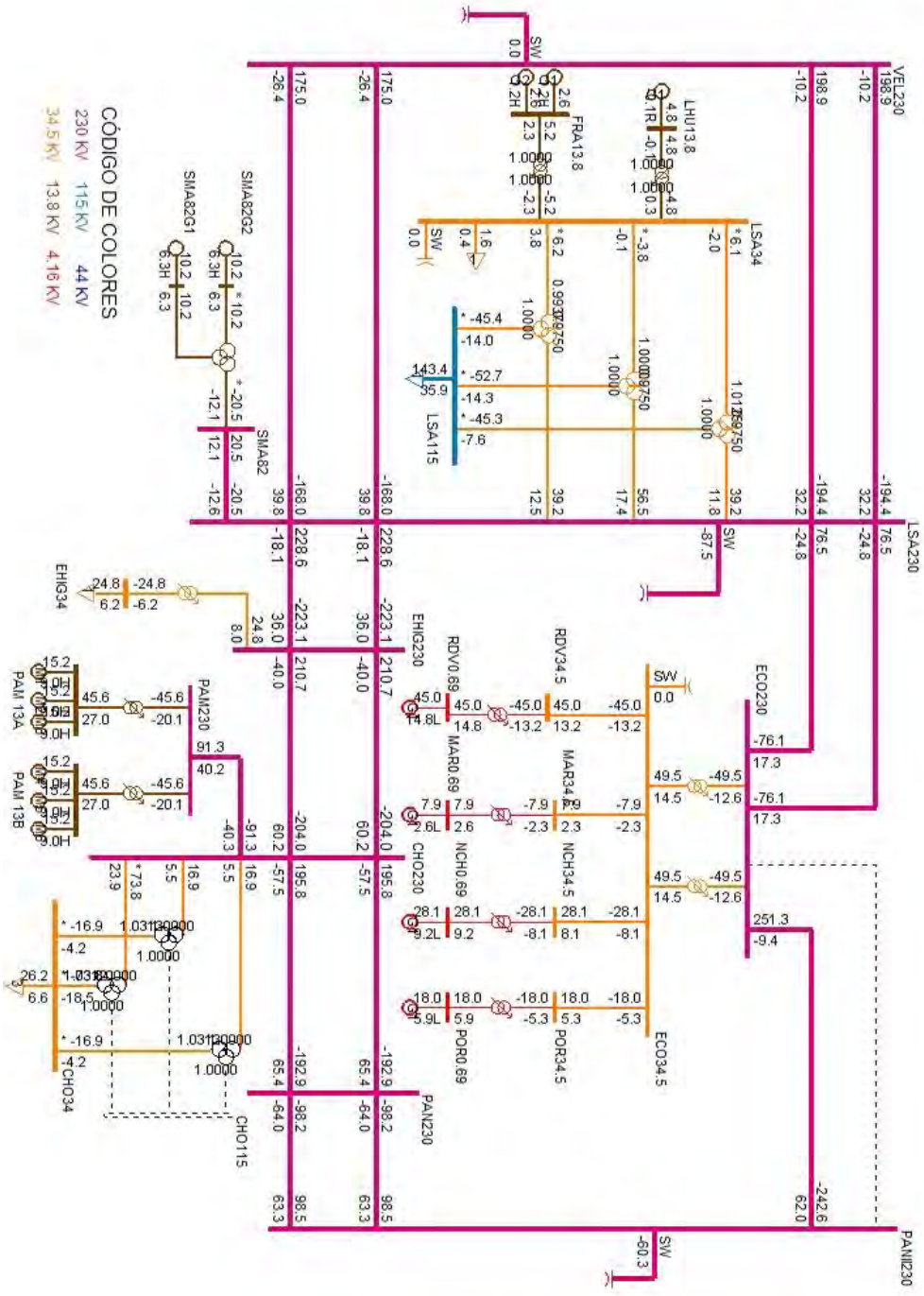
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131	1230	0	0	25.5	-124.5	-124.5	0
GUATEMAL	53.7	379.7	0.9	638.2	300.3	10.9	10.9	
2	1068.1	1050	0	0	18.1	0	0	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1685.6	1644	0	0	41.5	0.1	0.1	0
HONDURAS	211.4	534	-297	701	643.8	31.5	31.5	
4	452.2	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99.3	193.4	-24.4	335.2	94.9	-28.1	-28.1	
5	1250	1235.5	0	0	14.4	0.1	0.1	0
C.RICA	-59.1	313.9	-226.9	476	266.5	63.4	63.4	
6	1407.1	1434.1	0	0	82.8	-109.8	-109.8	-110
PANAMA	75.3	359.4	-602.7	467.7	822.5	-36.3	-36.3	
7	164.4	51.6	0	0	2.7	110.1	110.1	110
ACANAL	6.8	12.9	-14.6	0.2	18.4	-9.7	-9.7	
8	32874.8	32750.2	0	0	0	124.7	124.7	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.3	-45.3	
COLUMN	40033.3	39841.7	0	0	191.6	0	0	0
TOTALS	9231.8	10963.1	-1292	2812.1	2372.8	0	0	

1573

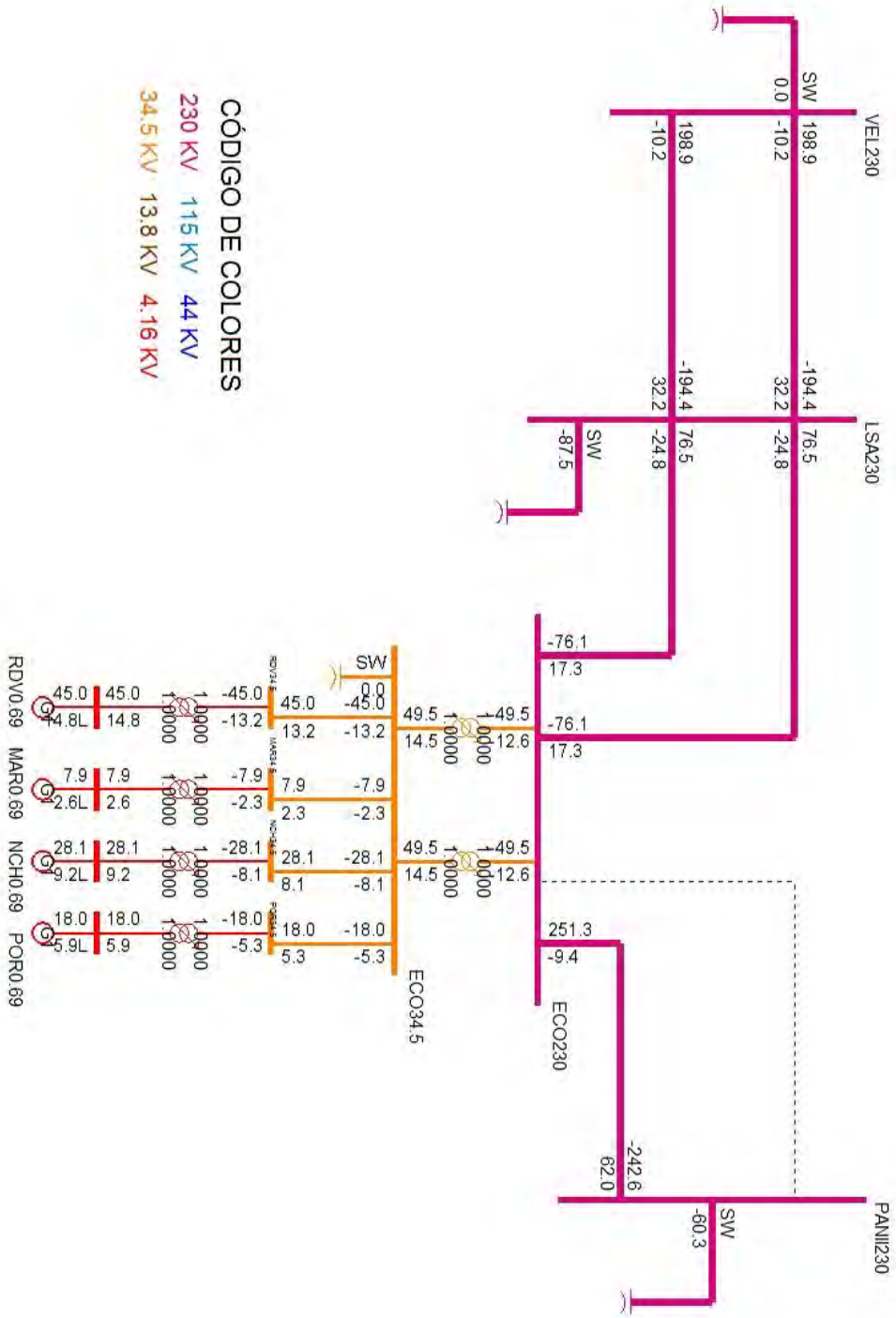
Contingencia 12: El Coco – Panamá II



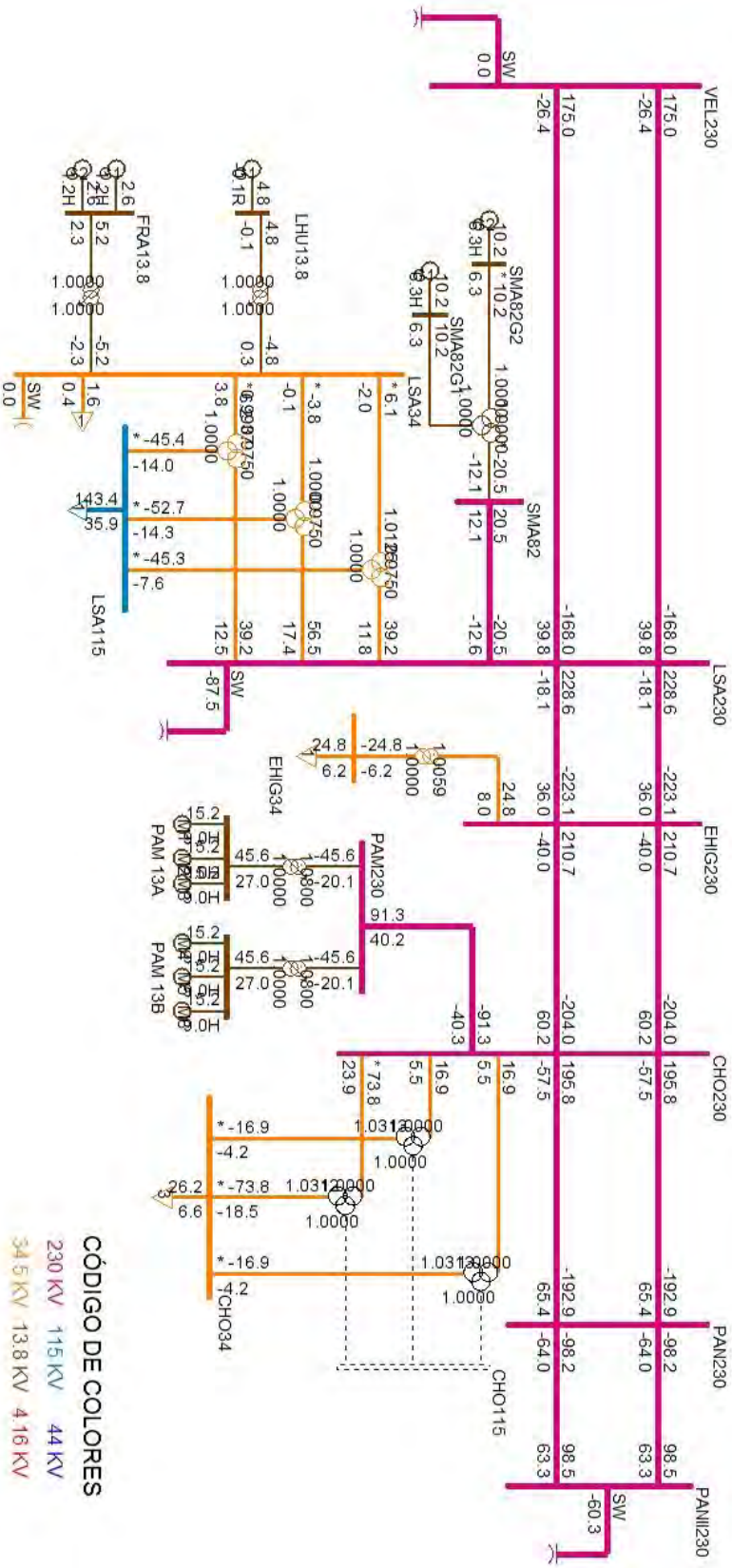
1574



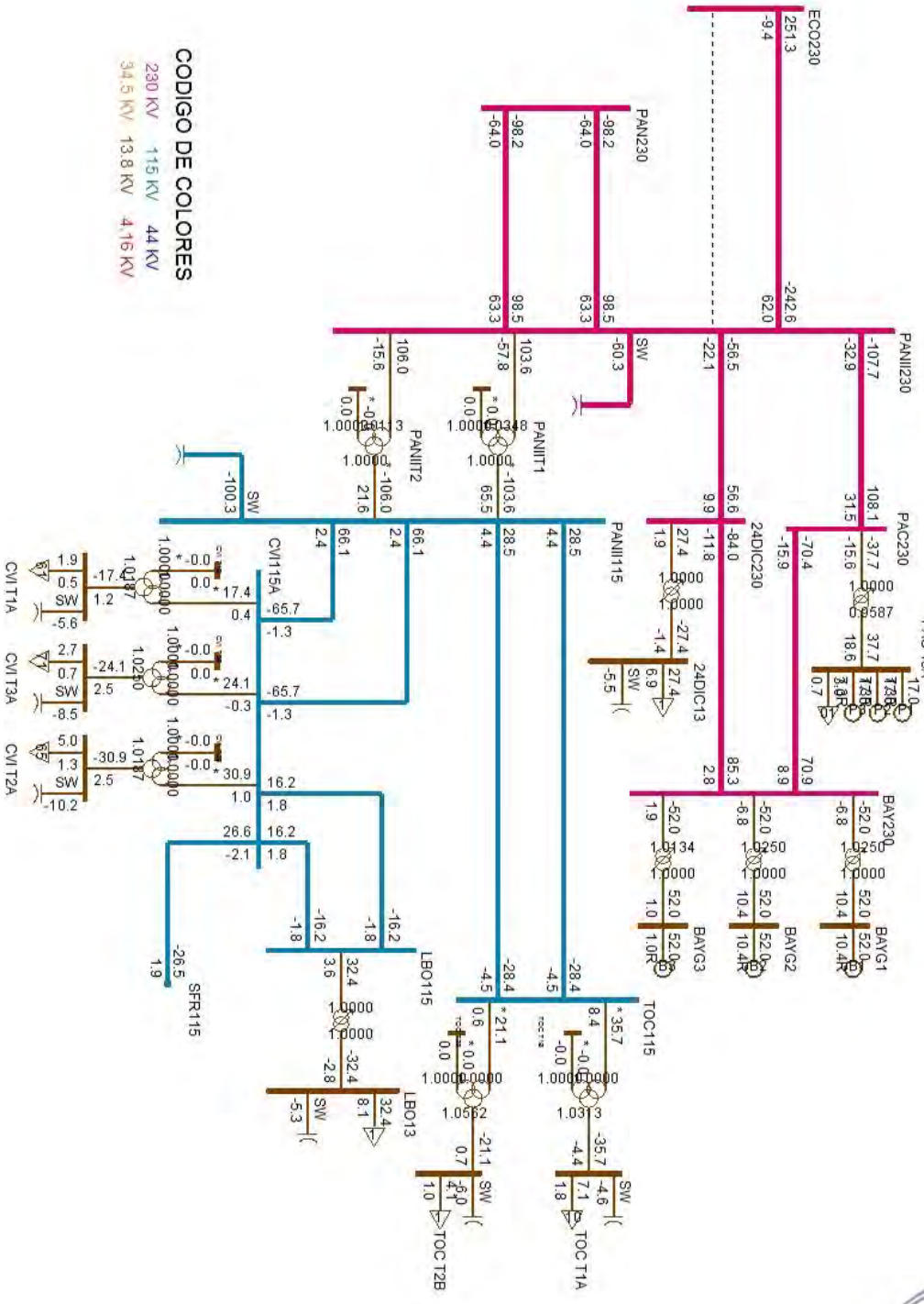
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1575



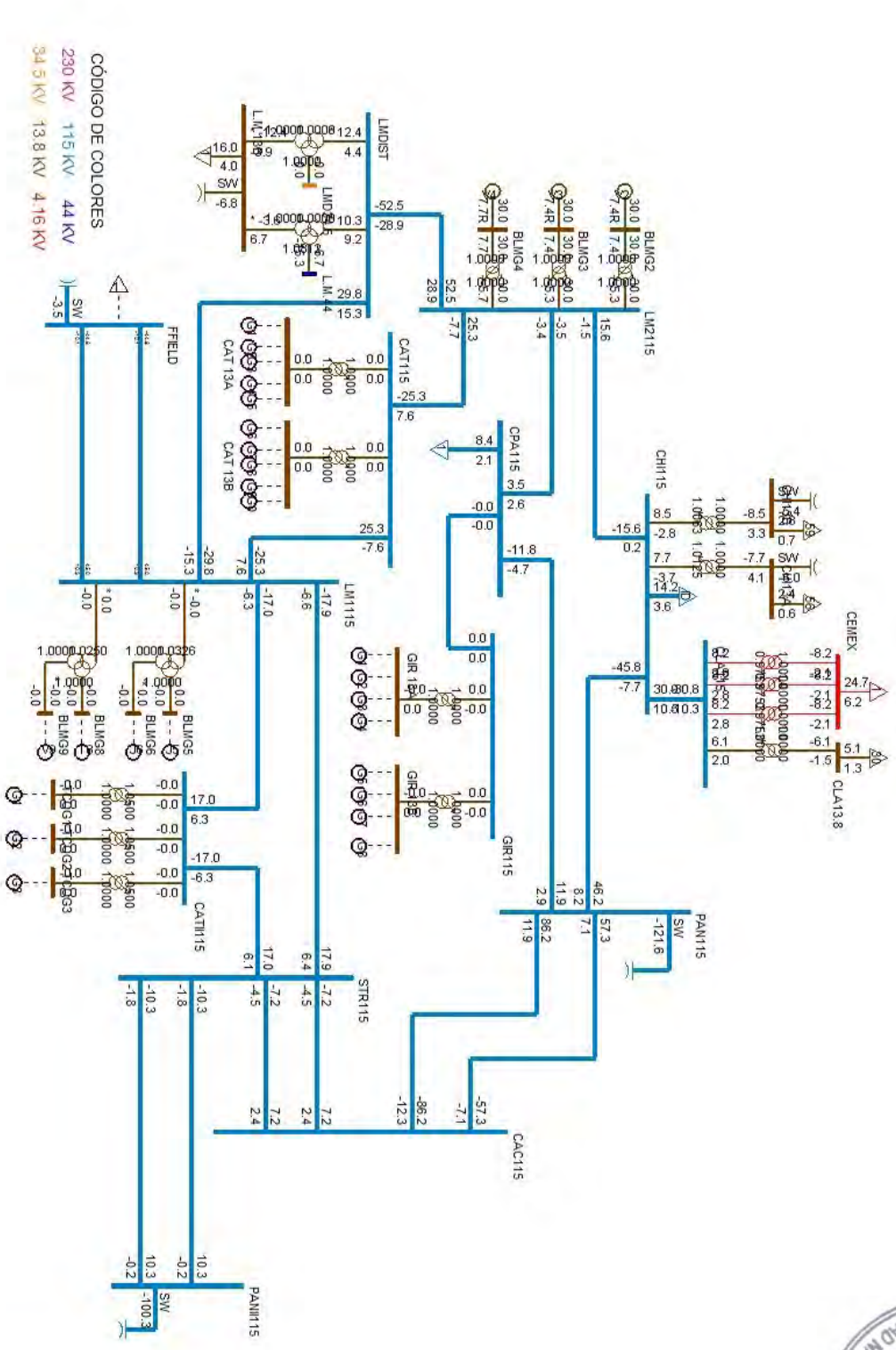
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1576



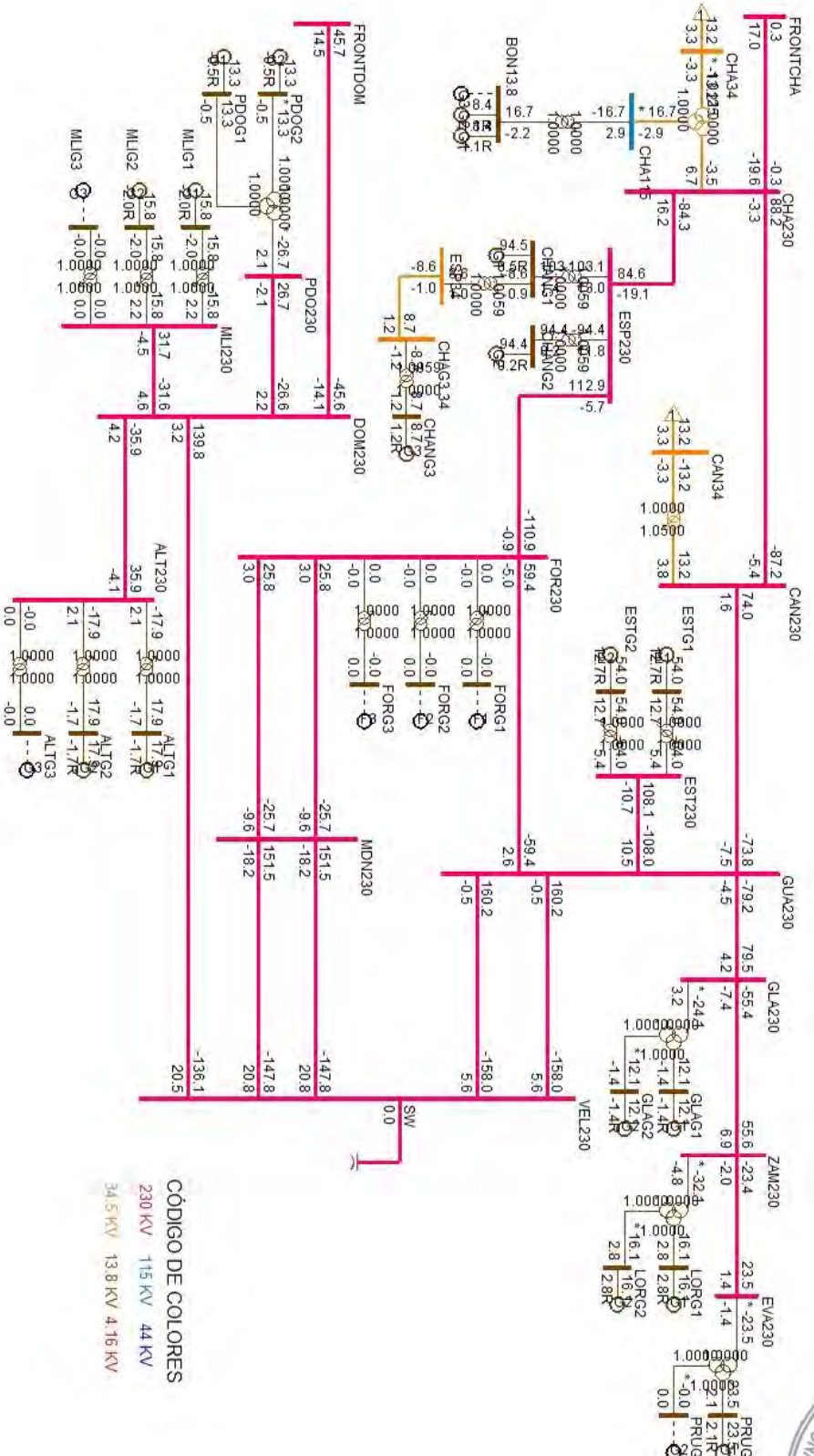
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1577



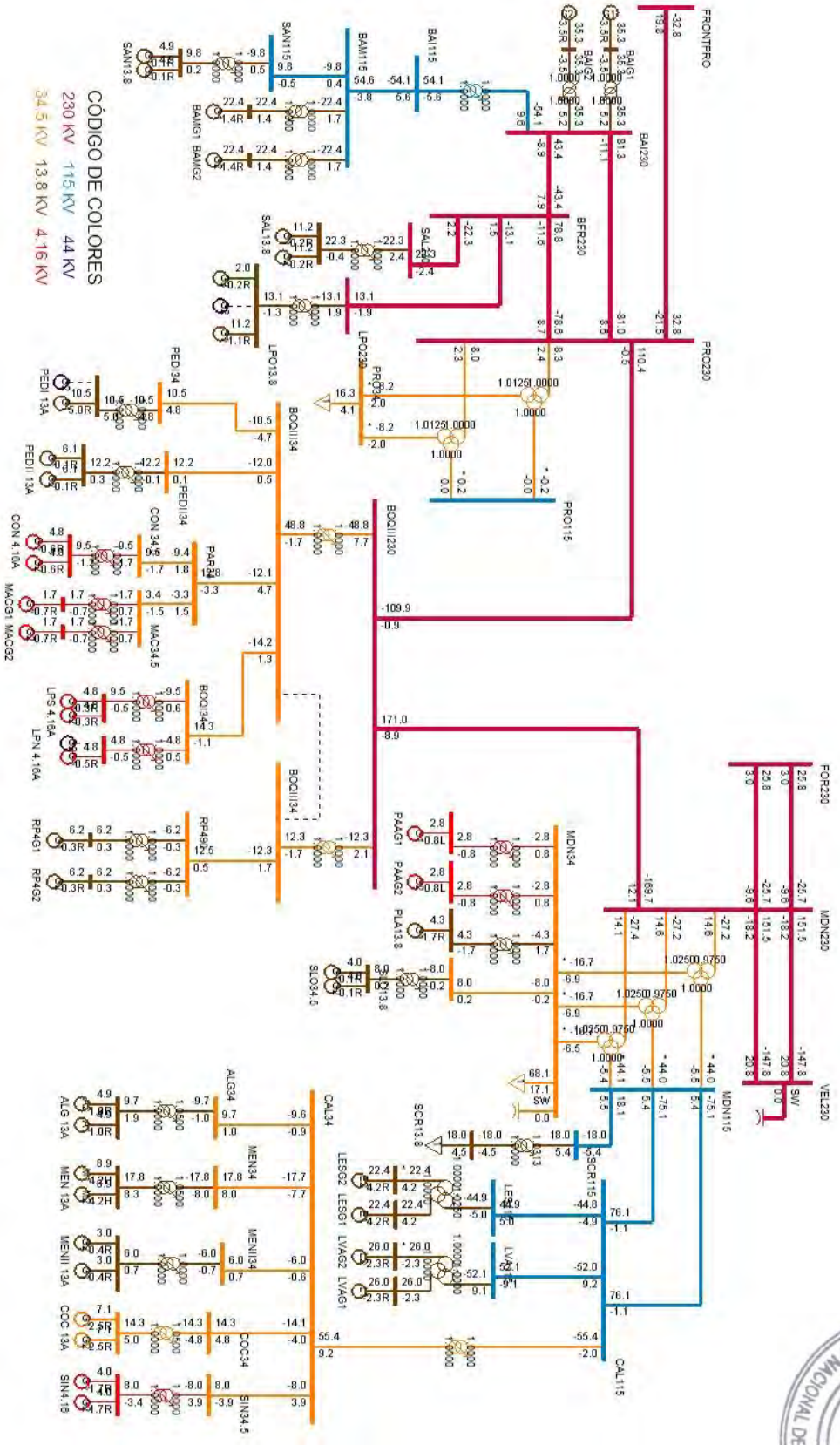
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1578



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1579



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1582

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	30	7.4
6072	BLMG3	V3	30	7.4
6073	BLMG4	V4	30	7.7
6090	LESG1	E1	22.4	4.2
6091	LESG2	E2	22.4	4.2
6094	LVAG1	L1	26	-2.3
6095	LVAG2	L2	26	-2.3
6101	BAYG1	B1	52	10.4
6102	BAYG2	B2	52	10.4
6106	PAM 13A	M1	15.2	9
6106	PAM 13A	M2	15.2	9
6106	PAM 13A	M3	15.2	9
6107	PAM 13B	M4	15.2	9
6107	PAM 13B	M5	15.2	9
6107	PAM 13B	M6	15.2	9
6110	BAYG3	B3	52	1
6172	PAC 13A	P1	17	7.3
6172	PAC 13A	P2	17	7.3
6172	PAC 13A	P3	17	7.3
6176	ESTG1	E1	54	12.7
6177	ESTG2	E2	54	12.7
6264	CHANG1	G1	94.5	0.5
6265	CHANG2	G2	94.4	0.2
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.9	1
6311	ALG 13A	A2	4.9	1
6321	MEN 13A	M1	8.9	4.2
6321	MEN 13A	M2	8.9	4.2
6333	BAMG1	G1	22.4	1.4
6334	BAMG2	G2	22.4	1.4
6335	BAIG1	G1	35.3	-3.5
6336	BAIG2	G2	35.3	-3.5
6361	GLAG1	G1	12.1	-1.4
6362	GLAG2	G2	12.1	-1.4
6364	LORG1	G1	16.1	2.8
6365	LORG2	G2	16.1	2.8
6367	PRUG1	G1	23.5	2.1
6384	PEDI 13A	G1	10.5	5

1583

6385	PEDII 13A	G1	6.1	0.1
6385	PEDII 13A	G2	6.1	0.1
6433	RDV0.69	G1	45	14.8
6435	MAR0.69	G1	7.9	2.6
6437	NCH0.69	G1	28.1	9.2
6439	POR0.69	G1	18	5.9
6510	MACG1	G1	1.7	-0.7
6511	MACG2	G2	1.7	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.3	-1.7
6570	FRA13.8	G1	2.6	1.2
6570	FRA13.8	G2	2.6	1.2
6600	LHU13.8	G1	4.8	-0.1
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.3
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	-0.3
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.5
6631	COC 13A	G1	7.1	2.5
6631	COC 13A	G2	7.1	2.5
6641	MENII 13A	G1	3	0.4
6641	MENII 13A	G2	3	0.4
6671	RP4G1	G1	6.2	0.3
6672	RP4G2	G2	6.2	0.3
6682	LPO13.8	G1	11.2	-1.1
6682	LPO13.8	G3	2	-0.2
6684	SAL13.8	G1	11.2	-0.2
6684	SAL13.8	G2	11.2	-0.2
6692	ALTG1	G1	17.9	-1.7
6693	ALTG2	G2	17.9	-1.7
6696	PDOG1	G1	13.3	-0.5
6697	PDOG2	G2	13.3	-0.5
6699	MLIG1	G1	15.8	-2
6700	MLIG2	G2	15.8	-2
6721	SIN4.16	G1	4	-1.7
6721	SIN4.16	G2	4	-1.7
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.1
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.1
6750	BON13.8	G1	8.4	-1.1
6750	BON13.8	G2	8.4	-1.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1584

6791	SMA82G1	G1	10.2	6.2
6792	SMA82G2	G2	10.2	6.2
6831	SLO13.8	G1	4	0.1
6831	SLO13.8	G2	4	0.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1407.9	198.9

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	6.7
6122	MIRG10	G1	37.4	7.6
6134	MADG1	G1	11.4	1.6
6135	MADG2	G2	11.4	1.4
6136	MADG3	G3	11.4	3.2
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.4
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.4
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.4
6155	MIR13B	G7	17	5.2
6155	MIR13B	G8	17	5.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			164.5	29.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1585

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0062	231.42	6003	PANII230	1.0029	230.67
6014	PRO230	1.0048	231.1	6100	BAY230	1.024	235.53
6171	PAC230	1.0123	232.84	6260	CHA230	1.0144	233.3
6263	ESP230	1.0137	233.16	6330	BAI230	1.0058	231.33
6340	CAN230	1.0027	230.63	6360	GLA230	1.0021	230.48
6363	ZAM230	1.0064	231.47	6366	EVA230	1.0079	231.82
6400	FRONTCHA	1.017	233.92	6500	FRONTDOM	1.0052	231.2
6590	24DIC230	1.0057	231.31	6680	BFR230	1.0058	231.33
6681	LPO230	1.0058	231.34	6683	SAL230	1.0058	231.34
6690	DOM230	1.0019	230.43	6691	ALT230	1.0019	230.44
6695	PDO230	1.0024	230.55	6698	MLI230	1.0021	230.48

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9929	228.38	6005	CHO230	0.9846	226.45
6008	LSA230	0.9862	226.83	6011	MDN230	0.9943	228.69
6096	FOR230	0.9981	229.56	6105	PAM230	0.9847	226.49
6178	EST230	0.9977	229.47	6179	GUA230	0.9977	229.47
6182	VEL230	0.9864	226.87	6240	EHIG230	0.9773	224.77
6345	PM230-29	0.9998	229.95	6380	BOQIII23	0.9995	229.9
6430	ECO230	0.993	228.39	6790	SMA82	0.9877	227.17

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1586

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0067	115.77	6004	PANII115	1.0013	115.15
6012	MDN115	1.0004	115.04	6015	PRO115	1.0017	115.19
6018	CAC115	1.0062	115.71	6036	SMA115	1.0059	115.68
6055	MOS115B	1.0029	115.33	6087	CAL115	1.0109	116.26
6088	LES115	1.0138	116.58	6092	LVA115	1.0111	116.27
6120	MIR115B	1.013	116.49	6123	MIR115A	1.0146	116.68
6210	TIN115	1.0037	115.43	6211	PM115-9	1.0036	115.41
6261	CHA115	1.0057	115.65	6332	BAM115	1.0009	115.11
6350	PM115-8	1.0018	115.2	6730	SAN115	1.001	115.12

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6009	LSA115	0.9971	114.67	6019	CVI115A	0.9953	114.46
6024	CHI115	0.993	114.19	6027	LOC115A	0.9978	114.74
6032	MAR115A	0.9968	114.63	6040	SFR115	0.9939	114.3
6047	CLA115	0.9861	113.4	6057	TOC115	0.9984	114.82
6059	LM1115	0.9957	114.51	6060	LM2115	0.9959	114.53
6066	FFIELD	0.989	113.74	6074	LMDIST	0.9958	114.52
6170	CPA115	0.998	114.77	6173	STR115	0.998	114.77
6230	CBA115	0.9959	114.53	6270	CAT115	0.9958	114.52
6280	GIR115	0.998	114.77	6290	CATII115	0.996	114.54
6331	BAI115	0.9955	114.49	6580	LBO115	0.9951	114.44
6915	SCR115	0.9972	114.67				

1587

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	39	193	20.2	193	20.2	366	10.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	38.1	200	19	200	19	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	118	350	33.7	350	33.7	450	26.2
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	118	350	33.7	350	33.7	450	26.2
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	207.3	247	83.9	247	83.9	366	56.6
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	207.3	247	83.9	247	83.9	366	56.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	194.1	350	55.5	350	55.5	437.5	44.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	97.1	175	55.5	175	55.5	218.8	44.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	97.1	175	55.5	175	55.5	218.8	44.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	194.1	350	55.5	350	55.5	437.5	44.4
6002	PAN115	6018	CAC115	12	57.4	120	47.8	120	47.8	175	32.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	86.5	142	60.9	142	60.9	178	48.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	46.8	93	50.3	93	50.3	175	26.7
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	104.3	137	76.2	137	76.2	175	59.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	104.3	137	76.2	137	76.2	175	59.6
6002	PAN115	6036	SMA115	7	41.3	93	44.4	93	44.4	175	23.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	82.8	109	76	109	76	135	61.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	12.7	93	13.7	93	13.7	175	7.3
6002	PAN115	6210	TIN115	9	51.1	151	33.9	151	33.9	175	29.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	194.4	350	55.5	350	55.5	437.5	44.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	97.2	175	55.5	175	55.5	218.8	44.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	97.2	175	55.5	175	55.5	218.8	44.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	194.4	350	55.5	350	55.5	437.5	44.4
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	112.3	186	60.4	186	60.4	350	32.1
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	253.2	275	92.1	275	92.1	459	55.2
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	60.5	186	32.5	186	32.5	350	17.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	118.6	175	67.8	175	67.8	218.8	54.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	107.2	175	61.3	175	61.3	218.8	49
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	66.1	158	41.8	158	41.8	196	33.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	66.1	158	41.8	158	41.8	196	33.7
6004	PANII115	6057	TOC115	32	28.8	93	31	93	31	175	16.5
6004	PANII115	6057	TOC115	33	28.8	93	31	93	31	175	16.5
6004	PANII115	6173	STR115	1	10.4	200	5.2	200	5.2	250	4.2
6004	PANII115	6173	STR115	2	10.4	200	5.2	200	5.2	250	4.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	122.6	175	70	175	70	218.8	56
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.2	175	61.8	175	61.8	218.8	49.5
6005	CHO230	6105	PAM230	11	101.3	193	52.5	193	52.5	366	27.7
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	219.5	247	88.9	247	88.9	366	60

1588

6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	219.5	247	88.9	247	88.9	366	60
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	77.6	100	77.6	100	77.6	125	62.1
6008	LSA230	6182	VEL230	14	201.9	275	73.4	275	73.4	450	44.9
6008	LSA230	6182	VEL230	15	201.9	275	73.4	275	73.4	450	44.9
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	179.4	247	72.6	247	72.6	366	49
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	179.4	247	72.6	247	72.6	366	49
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	232.5	247	94.1	247	94.1	366	63.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	232.5	247	94.1	247	94.1	366	63.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	81.5	275	29.6	275	29.6	459	17.8
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	81.5	275	29.6	275	29.6	459	17.8
6008	LSA230	6790	SMA82	1	24.4	131	18.6	131	18.6	405	6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	41	70	58.5	70	58.5	87.5	46.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.1	70	58.8	70	58.8	87.5	47
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.1	100	59.1	100	59.1	125	47.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.9	60	76.5	60	76.5	75	61.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.5	60	79.1	60	79.1	75	63.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	54.6	100	54.6	100	54.6	125	43.7
6011	MDN230	6096	FOR230	7	27.6	193	14.3	193	14.3	366	7.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	27.6	193	14.3	193	14.3	366	7.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	153.4	350	43.8	350	43.8	450	34.1
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	153.4	350	43.8	350	43.8	450	34.1
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	171.3	193	88.8	193	88.8	366	46.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.9	70	44.2	70	44.2	87.5	35.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.9	70	44.2	70	44.2	87.5	35.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.8	70	44	70	44	87.5	35.2
6012	MDN115	6087	CAL115	15	75.3	93	80.9	93	80.9	175	43
6012	MDN115	6087	CAL115	16	75.3	93	80.9	93	80.9	175	43
6012	MDN115	6915	SCR115	1	18.9	143.6	13.1	161.9	11.7	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.3	60	73.8	60	73.8	75	59.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	44.3	60	73.8	60	73.8	75	59.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	44.5	60	74.1	60	74.1	75	59.3
6014	PRO230	6330	BAI230	27	81.5	193	42.2	193	42.2	366	22.3
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	109.9	193	57	193	57	366	30
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	79.2	193	41.1	193	41.1	366	21.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.7	50	17.3	50	17.3	62.5	13.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.3	50	16.7	50	16.7	62.5	13.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	87	--	--	--	--

1589

6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	58	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	105.7	140	75.5	140	75.5	150	70.5
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	44.9	100	44.9	100	44.9	100	44.9
6018	CAC115	6173	STR115	1A	8.5	150	5.6	150	5.6	175	4.8
6018	CAC115	6173	STR115	2A	8.5	150	5.6	150	5.6	175	4.8
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	68.1	140	48.6	140	48.6	150	45.4
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	26.8	141	19	141	19	164	16.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	16.4	50	32.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	16.4	50	32.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	17.4	25	69.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	31	42	73.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	24.2	42	57.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.7	25	35	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.2	25	36.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	33	90	36.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	15.8	93	17	93	17	175	9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	27.3	114	23.9	114	23.9	125.4	21.8
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	81.2	160	50.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	81.2	160	50.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	41	50	82	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	49.8	50	99.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	35.7	47	76	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	68.1	114	59.7	114	59.7	132	51.6
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	35.6	50	71.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	32.9	50	65.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	26.2	50	52.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	41.6	97	42.9	97	42.9	109	38.1
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	27.7	25	110.6	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	21.3	25	85.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	34.4	42	81.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	82	184	44.6	184	44.6	228	36
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	33.5	46	72.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28.8	50	57.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	45.3	50	90.6	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.4	10.5	61.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	4.9	109	4.4	109	4.4	135	3.6
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	52.5	50	104.9	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	33.1	50	66.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	36.7	50	73.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.1	50	42.3	--	--	--	--

1590

6059	LM1115	6066	FFIELD	30	46.4	93	49.9	93	49.9	175	26.5
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	46.4	93	49.9	93	49.9	175	26.5
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	33.6	90.6	37.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	19.1	150	12.8	150	12.8	175	10.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.2
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	18.2	150	12.1	150	12.1	175	10.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	30.9	50	61.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	30.9	50	61.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	31	50	62	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	60.2	90.6	66.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	4.9	93	5.3	93	5.3	175	2.8
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	26.6	93	28.6	93	28.6	175	15.2
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.9	50	85.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	8.3	56	14.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	32.1	42	76.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.4	50	30.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	13.2	50	26.3	50	26.3	62.5	21.1
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	13.8	56	24.7	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.6	93	47.9	93	47.9	175	25.5
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52.3	93	56.2	93	56.2	175	29.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	56.1	62.5	89.8	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.1	54	83.6	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.9	54	97.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	59.7	276	21.6	276	21.6	459	13
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	111.5	304	36.7	304	36.7	340	32.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	53.1	109	48.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	53.1	96	55.3	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	52.1	109	47.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	71.3	186	38.3	186	38.3	350	20.4
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	84.4	186	45.4	186	45.4	350	24.1
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	53	63	84.2	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	53	63	84.2	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	42	65	64.7	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	18.2	150	12.1	150	12.1	175	10.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.5	70	79.3	--	--	--	--

1591

6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.8	193	56.4	193	56.4	366	29.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	160.5	275	58.4	275	58.4	450	35.7
6179	GUA230	6182	VEL230	17	160.5	275	58.4	275	58.4	450	35.7
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	74.3	276	26.9	276	26.9	459	16.2
6179	GUA230	6360	GLA230	22	79.5	131	60.7	131	60.7	405	19.6
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	139.5	300	46.5	300	46.5	389	35.9
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.4	109	2.2	109	2.2	135	1.8
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.4	42	60.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	24.3	42	58	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	37.2	50	74.5	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	43.4	50	86.8	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	26	50	52	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	85.6	304	28.1	304	28.1	340	25.2
6260	CHA230	6340	CAN230	30	87.1	276	31.6	276	31.6	459	19
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	19.3	304	6.3	304	6.3	340	5.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.5	50	15.1	50	15.1	62.5	12.1
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	17	50	33.9	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17	50	33.9	50	33.9	62.5	27.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	103.9	125	83.2	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	95.1	125	76.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	54.9	60	91.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	35.7	60	59.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	35.7	60	59.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	44	193	22.8	193	22.8	366	12
6331	BAI115	6332	BAM115	44	54.7	93	58.8	93	58.8	175	31.3
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.2	15	65.2	15	65.2
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.7	50	27.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	74	276	26.8	276	26.8	459	16.1
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	55.7	131	42.5	131	42.5	405	13.8
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.3	66	36.9	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	23.4	131	17.8	131	17.8	405	5.8

1592

6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.5	40	81.3	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.5	64	36.7	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	49.4	83.3	59.3	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6386	BOQIII34	T2	12.5	83.3	15	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	16.7	300	5.6	300	5.6	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	47.7	300	15.9	300	15.9	389	12.3
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	47.7	374	12.7	374	12.7	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	32.6	50	65.1	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	27.5	50	55	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	13.2	193	6.8	193	6.8	366	3.6
6680	BFR230	6683	SAL230	1	22.3	193	11.6	193	11.6	366	6.1
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	13.3	33.3	39.8	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	22.5	31	72.5	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	36.1	374	9.6	374	9.6	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	26.7	374	7.1	374	7.1	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	31.9	374	8.5	374	8.5	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	18.1	26	69.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	18.1	26	69.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.7	40	66.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	16	20	79.9	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	16	20	79.9	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.8	60	39.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	41.6	97	42.9	97	42.9	109	38.1
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	6.2	75	8.3	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	38	50	76.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	5.6	47	11.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	5.6	50	11.1	--	--	--	--

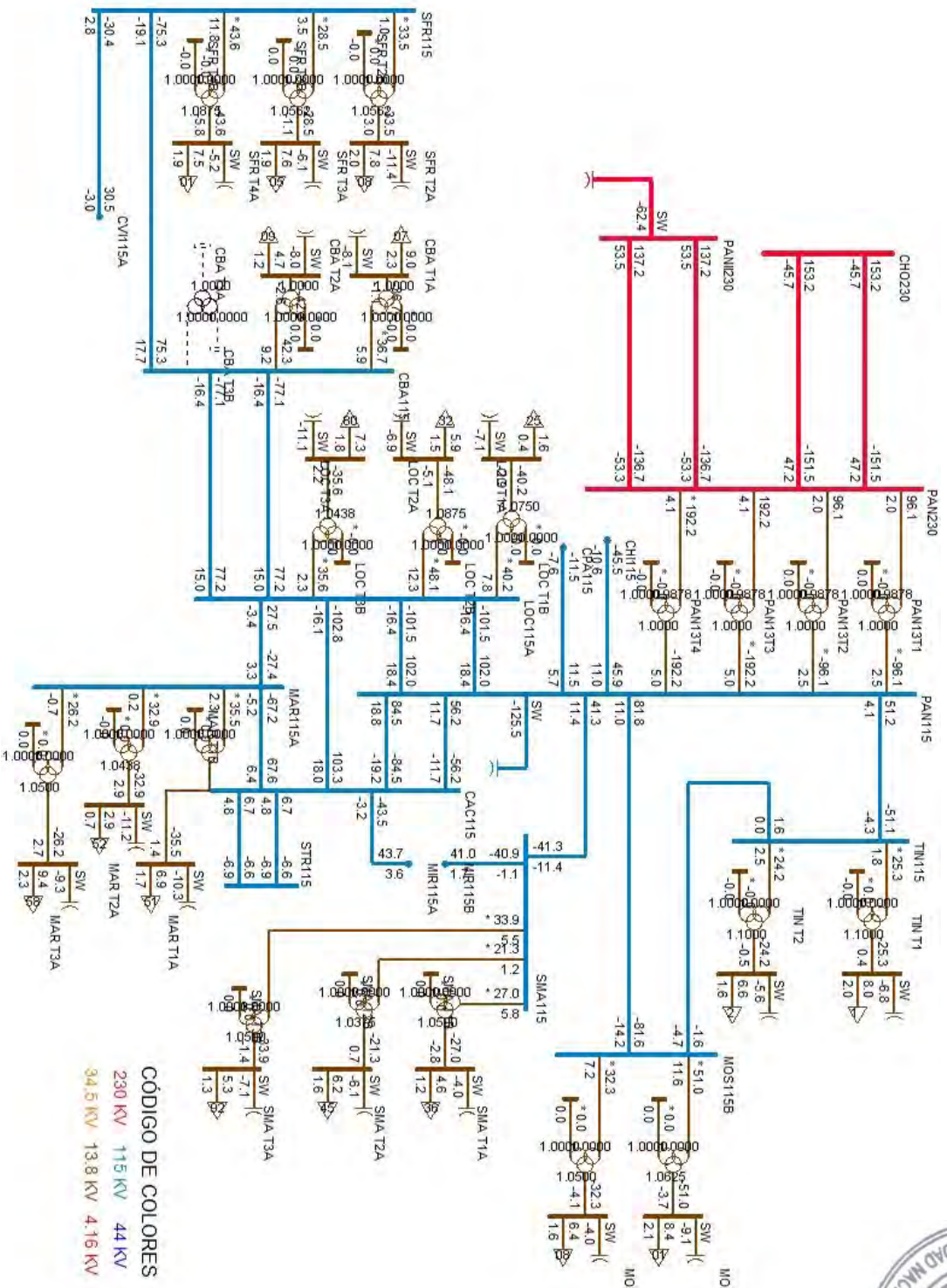
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1593

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

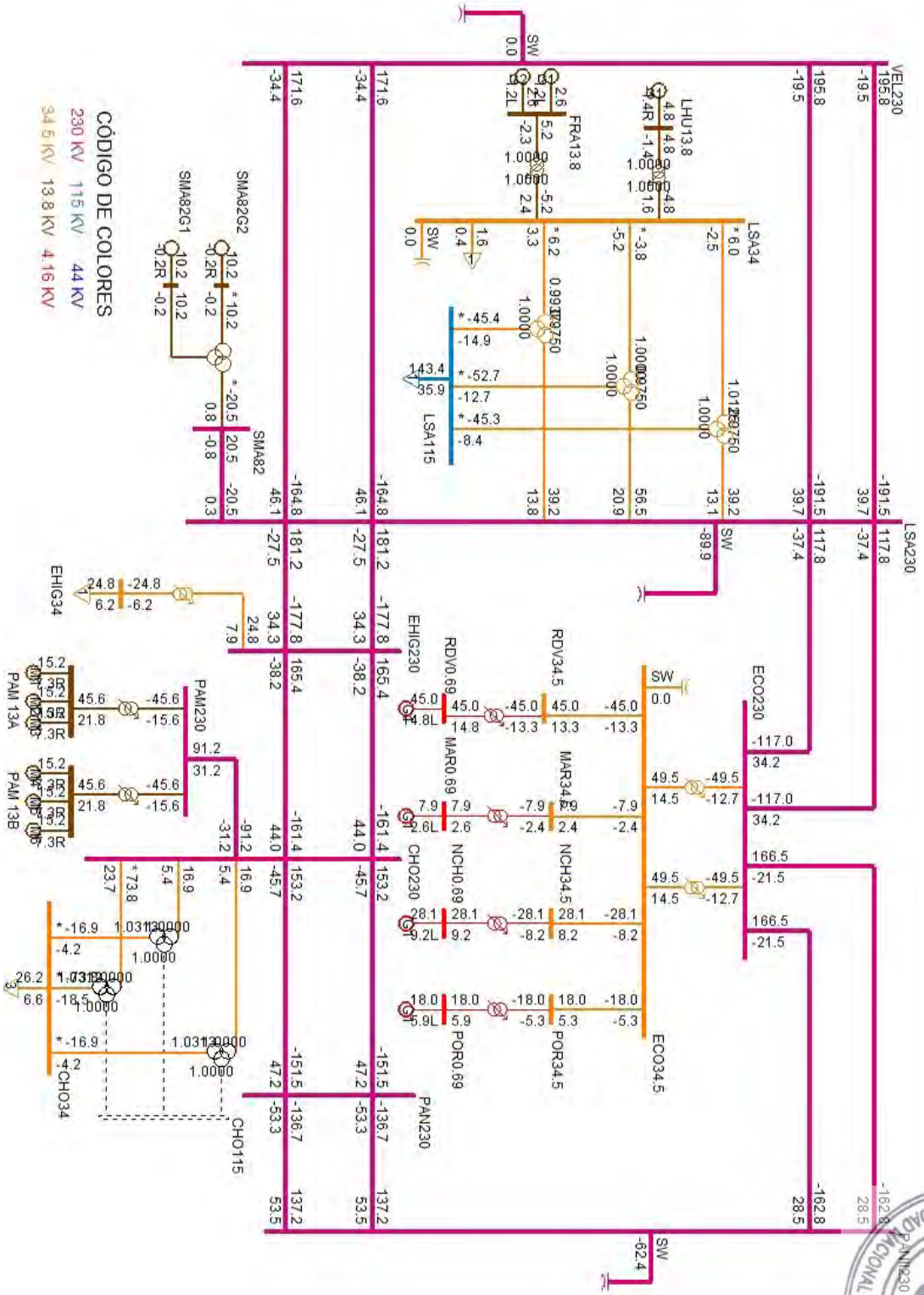
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.5	1230	0	0	25.7	-124.2	-124.2	0
GUATEMAL	54	379.7	0.9	638.1	302.4	9.1	9.1	
2	1068.5	1050	0	0	18.1	0.4	0.4	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.5	13.5	
3	1686.4	1644	0	0	41.5	0.9	0.9	0
HONDURAS	211.5	534	-297	700.9	643.8	31.5	31.5	
4	452.5	446.4	0	0	6.8	-0.7	-0.7	0
NICARAGU	-98.6	193.4	-24.3	335.1	95.5	-28.2	-28.2	
5	1250.5	1235.5	0	0	14.6	0.4	0.4	0
C.RICA	-54.4	313.9	-226.9	475.5	268.5	65.6	65.6	
6	1407.9	1434.1	0	0	97.2	-123.4	-123.4	-110
PANAMA	198.9	359.4	-581.7	430.7	909.7	-58	-58	
7	164.5	51.6	0	0	2.7	110.2	110.2	110
ACANAL	29.1	12.9	-14.4	0.2	19	11.8	11.8	
8	32886.7	32750.2	0	0	0	136.5	136.5	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.4	-45.4	
COLUMN	40048.4	39841.7	0	0	206.7	0	0	0
TOTALS	9383.3	10963.1	-1270.7	2774.4	2465.4	0	0	

1594

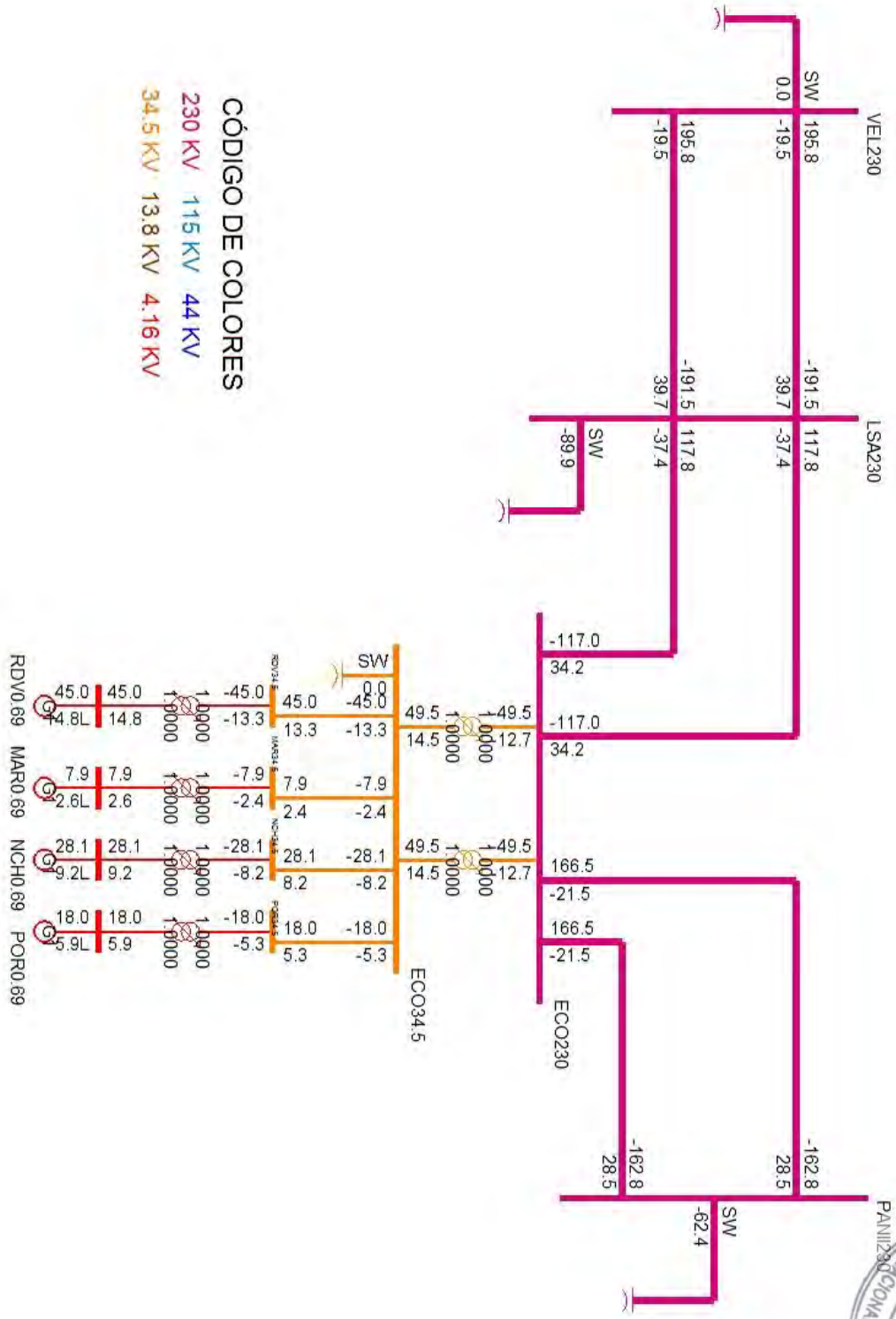
Contingencia 16: Mata de Nance – Boquerón III



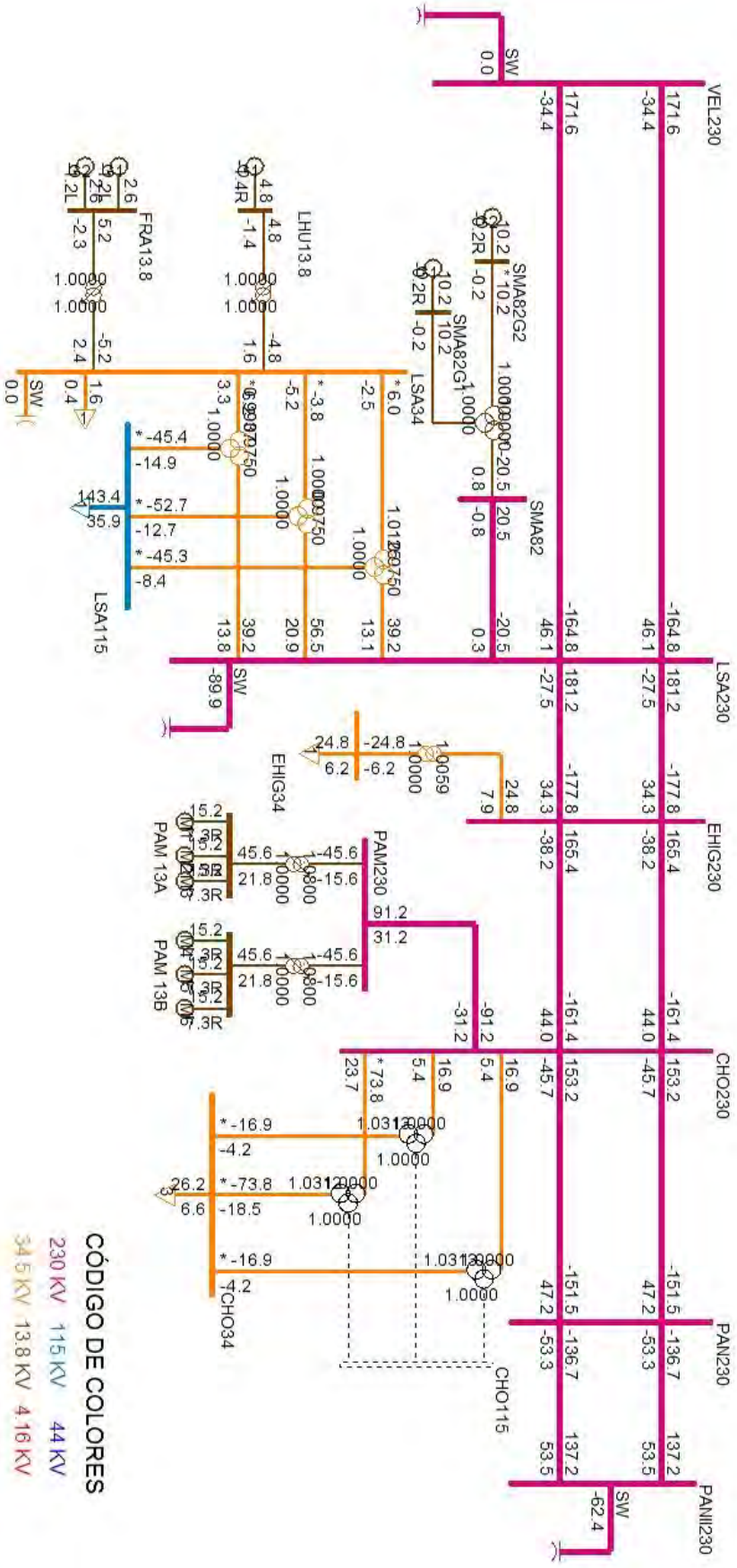
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1595



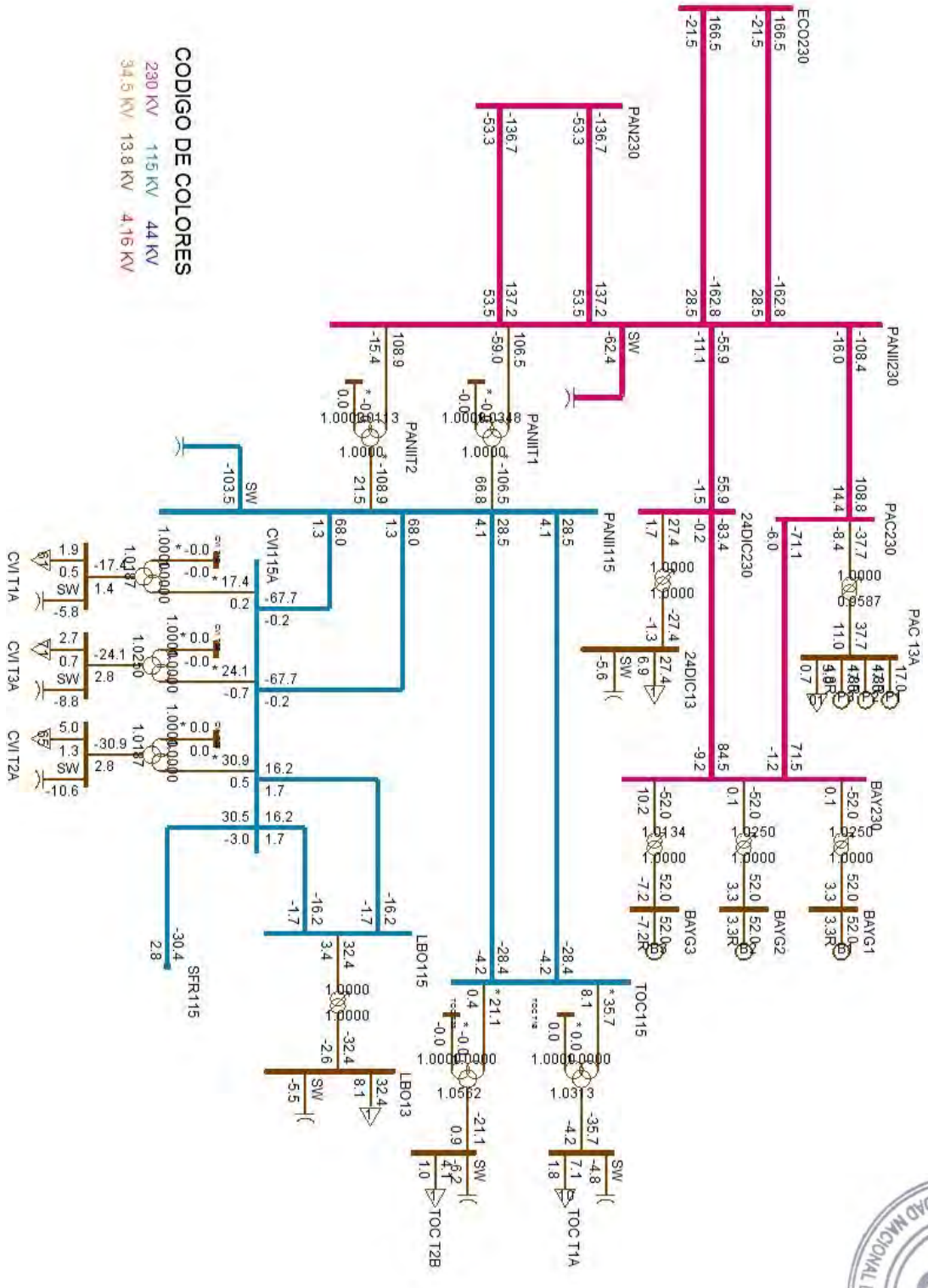
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1596



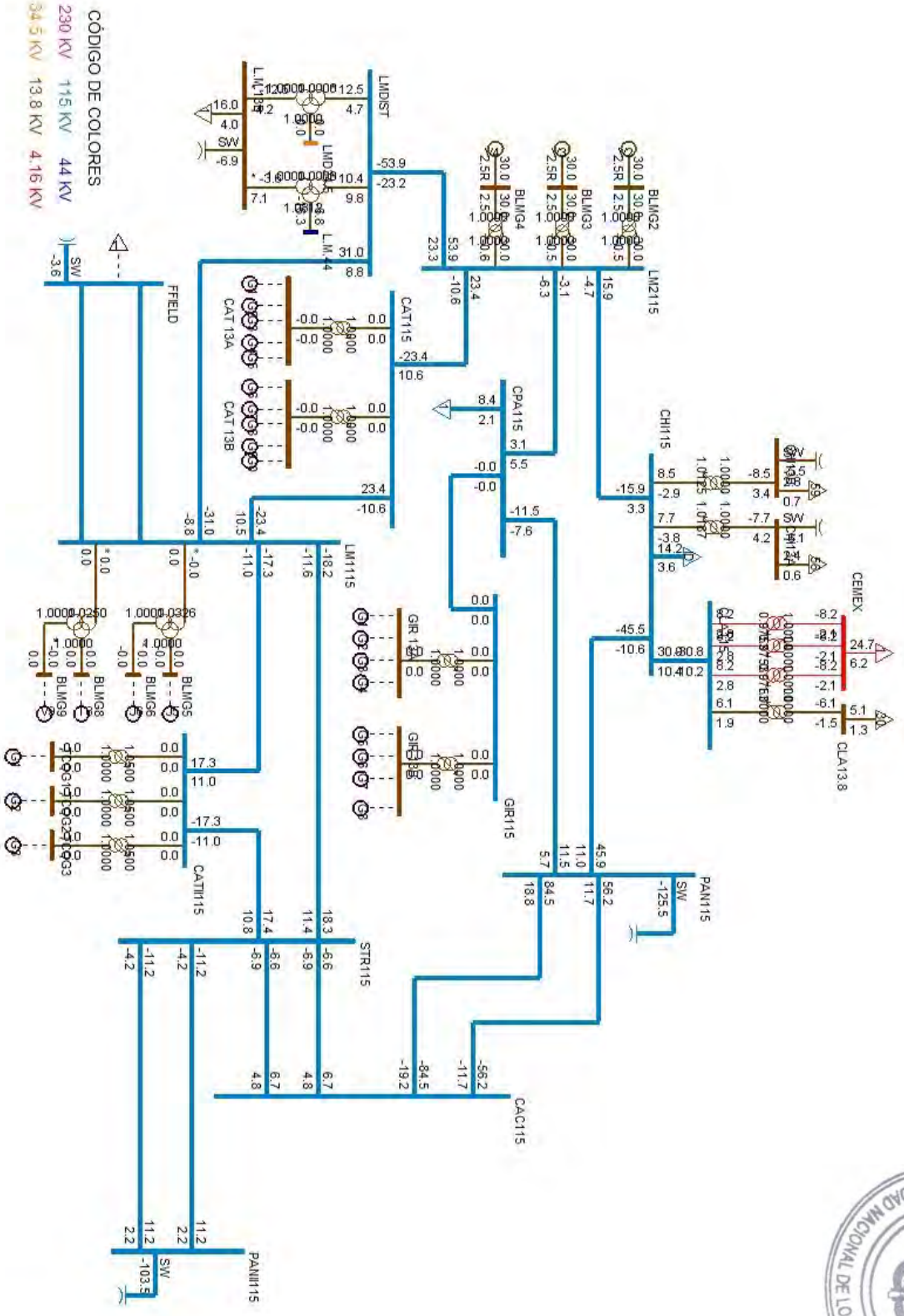
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1598

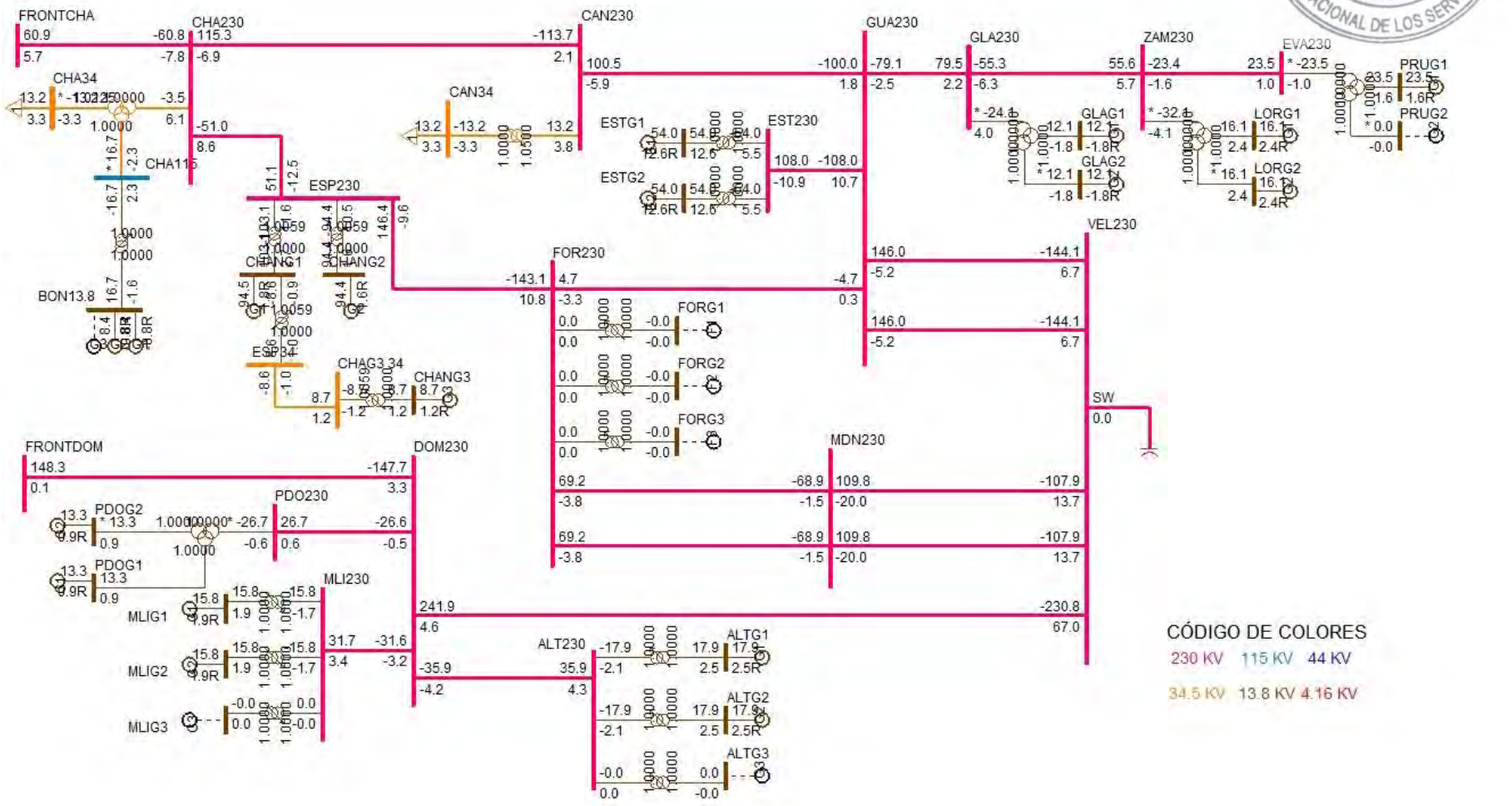


AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



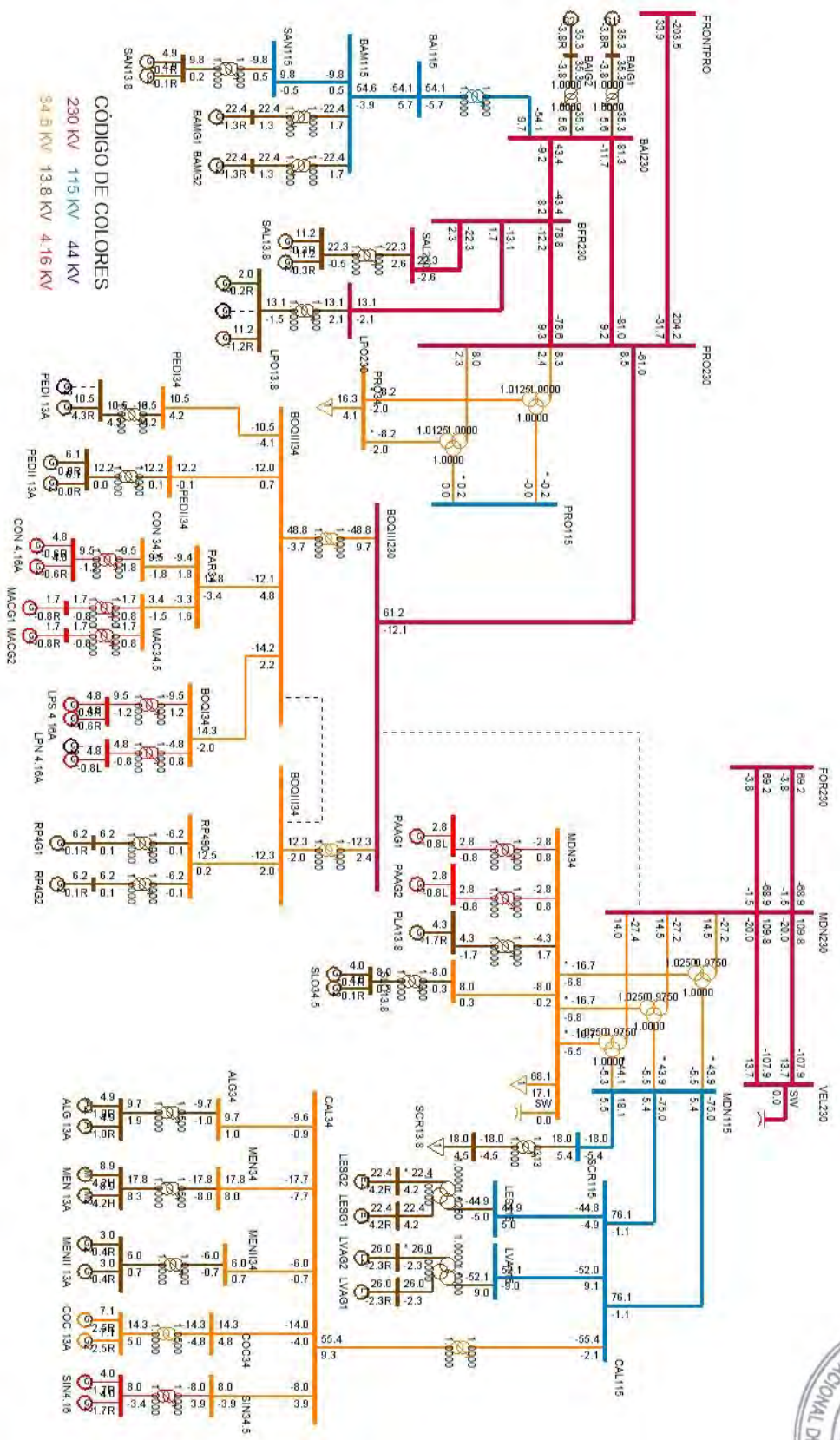
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1603

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	30	2.5
6072	BLMG3	V3	30	2.5
6073	BLMG4	V4	30	2.5
6090	LESG1	E1	22.4	4.2
6091	LESG2	E2	22.4	4.2
6094	LVAG1	L1	26	-2.3
6095	LVAG2	L2	26	-2.3
6101	BAYG1	B1	52	3.3
6102	BAYG2	B2	52	3.3
6106	PAM 13A	M1	15.2	7.3
6106	PAM 13A	M2	15.2	7.3
6106	PAM 13A	M3	15.2	7.3
6107	PAM 13B	M4	15.2	7.3
6107	PAM 13B	M5	15.2	7.3
6107	PAM 13B	M6	15.2	7.3
6110	BAYG3	B3	52	-7.2
6172	PAC 13A	P1	17	4.8
6172	PAC 13A	P2	17	4.8
6172	PAC 13A	P3	17	4.8
6176	ESTG1	E1	54	12.6
6177	ESTG2	E2	54	12.6
6264	CHANG1	G1	94.5	1.8
6265	CHANG2	G2	94.4	1.6
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.9	1
6311	ALG 13A	A2	4.9	1
6321	MEN 13A	M1	8.9	4.2
6321	MEN 13A	M2	8.9	4.2
6333	BAMG1	G1	22.4	1.3
6334	BAMG2	G2	22.4	1.3
6335	BAIG1	G1	35.3	-3.8
6336	BAIG2	G2	35.3	-3.8
6361	GLAG1	G1	12.1	-1.8
6362	GLAG2	G2	12.1	-1.8
6364	LORG1	G1	16.1	2.4
6365	LORG2	G2	16.1	2.4

1604

6367	PRUG1	G1	23.5	1.6
6384	PEDI 13A	G1	10.5	4.3
6385	PEDII 13A	G1	6.1	0
6385	PEDII 13A	G2	6.1	0
6433	RDV0.69	G1	45	14.8
6435	MAR0.69	G1	7.9	2.6
6437	NCH0.69	G1	28.1	9.2
6439	POR0.69	G1	18	5.9
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.3	-1.7
6570	FRA13.8	G1	2.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	2.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	4.8	-1.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.6
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	-0.6
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	2.5
6631	COC 13A	G2	7.1	2.5
6641	MENII 13A	G1	3	0.4
6641	MENII 13A	G2	3	0.4
6671	RP4G1	G1	6.2	0.1
6672	RP4G2	G2	6.2	0.1
6682	LPO13.8	G1	11.2	-1.2
6682	LPO13.8	G3	2	-0.2
6684	SAL13.8	G1	11.2	-0.3
6684	SAL13.8	G2	11.2	-0.3
6692	ALTG1	G1	17.9	2.5
6693	ALTG2	G2	17.9	2.5
6696	PDOG1	G1	13.3	0.9
6697	PDOG2	G2	13.3	0.9
6699	MLIG1	G1	15.8	1.9
6700	MLIG2	G2	15.8	1.9
6721	SIN4.16	G1	4	-1.7
6721	SIN4.16	G2	4	-1.7
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.1
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1605

6750	BON13.8	G1	8.4	-0.8
6750	BON13.8	G2	8.4	-0.8
6791	SMA82G1	G1	10.2	-0.2
6792	SMA82G2	G2	10.2	-0.2
6831	SLO13.8	G1	4	0.1
6831	SLO13.8	G2	4	0.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1407.6	141

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	0.3
6122	MIRG10	G1	37.4	1
6134	MADG1	G1	11.4	1.1
6135	MADG2	G2	11.4	1
6136	MADG3	G3	11.4	2.7
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.5
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.5
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.5
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.7
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.7
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.7
6155	MIR13B	G7	17	3.3
6155	MIR13B	G8	17	3.3
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			164.5	9

1606

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0051	231.17	6001	PAN230	1.01	232.29
6003	PANII230	1.0194	234.46	6005	CHO230	1.0041	230.95
6014	PRO230	1.0054	231.25	6100	BAY230	1.0332	237.64
6105	PAM230	1.0043	230.98	6171	PAC230	1.0258	235.94
6260	CHA230	1.0123	232.82	6263	ESP230	1.0119	232.74
6330	BAI230	1.0063	231.45	6340	CAN230	1.0012	230.28
6360	GLA230	1.0027	230.62	6363	ZAM230	1.0069	231.59
6366	EVA230	1.0084	231.94	6380	BOQIII23	1.0056	231.29
6400	FRONTCHA	1.0147	233.39	6430	ECO230	1.0115	232.65
6500	FRONTDOM	1.0005	230.11	6590	24DIC230	1.0213	234.89
6680	BFR230	1.0063	231.46	6681	LPO230	1.0064	231.46
6683	SAL230	1.0064	231.46	6790	SMA82	1.0005	230.1

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6008	LSA230	0.9994	229.85	6011	MDN230	0.994	228.62
6096	FOR230	0.9981	229.57	6178	EST230	0.9984	229.62
6179	GUA230	0.9983	229.61	6182	VEL230	0.9905	227.82
6240	EHIG230	0.9973	229.38	6345	PM230-29	0.9996	229.9
6690	DOM230	0.9971	229.34	6691	ALT230	0.9977	229.47
6695	PDO230	0.9981	229.56	6698	MLI230	0.9982	229.59

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1607

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0226	117.6	6004	PANII115	1.0174	117
6009	LSA115	1.0091	116.04	6012	MDN115	1.0002	115.02
6015	PRO115	1.0023	115.27	6018	CAC115	1.022	117.53
6019	CVI115A	1.0118	116.35	6024	CHI115	1.007	115.81
6027	LOC115A	1.0141	116.62	6032	MAR115A	1.0132	116.52
6036	SMA115	1.0215	117.47	6040	SFR115	1.0104	116.2
6047	CLA115	1.0003	115.03	6055	MOS115B	1.0189	117.18
6057	TOC115	1.0146	116.68	6059	LM1115	1.0066	115.76
6060	LM2115	1.0067	115.77	6074	LMDIST	1.0066	115.76
6087	CAL115	1.0108	116.24	6088	LES115	1.0137	116.57
6092	LVA115	1.011	116.26	6120	MIR115B	1.0257	117.95
6123	MIR115A	1.027	118.11	6170	CPA115	1.0103	116.19
6173	STR115	1.0099	116.14	6210	TIN115	1.0198	117.27
6211	PM115-9	1.0196	117.26	6230	CBA115	1.0123	116.42
6261	CHA115	1.0044	115.5	6270	CAT115	1.0066	115.76
6280	GIR115	1.0103	116.19	6290	CATII115	1.007	115.8
6332	BAM115	1.0012	115.14	6350	PM115-8	1.0178	117.05
6580	LBO115	1.0116	116.33	6730	SAN115	1.0013	115.15

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6066	FFIELD	0.9999	114.99	6331	BAI115	0.9959	114.53
6915	SCR115	0.997	114.65				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1608

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	205.5	193	106.5	193	106.5	366	56.2
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	205.2	200	102.6	200	102.6	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	145.3	350	41.5	350	41.5	450	32.3
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	145.3	350	41.5	350	41.5	450	32.3
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	159.2	247	64.5	247	64.5	366	43.5
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	159.2	247	64.5	247	64.5	366	43.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6002	PAN115	6018	CAC115	12	56.2	120	46.8	120	46.8	175	32.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	84.8	142	59.7	142	59.7	178	47.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	46.4	93	49.9	93	49.9	175	26.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	101.4	137	74	137	74	175	57.9
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	101.4	137	74	137	74	175	57.9
6002	PAN115	6036	SMA115	7	41.9	93	45.1	93	45.1	175	24
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	81.3	109	74.6	109	74.6	135	60.2
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	13.6	93	14.7	93	14.7	175	7.8
6002	PAN115	6210	TIN115	9	50.3	151	33.3	151	33.3	175	28.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	96.1	175	54.9	175	54.9	218.8	43.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	192.2	350	54.9	350	54.9	437.5	43.9
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	107.5	186	57.8	186	57.8	350	30.7
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	165.9	275	60.3	275	60.3	459	36.1
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	165.9	275	60.3	275	60.3	459	36.1
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	55.9	186	30	186	30	350	16
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	121.7	175	69.6	175	69.6	218.8	55.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	110	175	62.9	175	62.9	218.8	50.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	66.9	158	42.3	158	42.3	196	34.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	66.9	158	42.3	158	42.3	196	34.1
6004	PANII115	6057	TOC115	32	28.3	93	30.4	93	30.4	175	16.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	28.3	93	30.4	93	30.4	175	16.2
6004	PANII115	6173	STR115	1	11.8	200	5.9	200	5.9	250	4.7
6004	PANII115	6173	STR115	2	11.8	200	5.9	200	5.9	250	4.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	125.7	175	71.8	175	71.8	218.8	57.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	111.1	175	63.5	175	63.5	218.8	50.8
6005	CHO230	6105	PAM230	11	96	193	49.8	193	49.8	366	26.2

1609

6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	170.3	247	68.9	247	68.9	366	46.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	170.3	247	68.9	247	68.9	366	46.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.8	50	35.5	50	35.5	62.5	28.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	77.5	100	77.5	100	77.5	125	62
6008	LSA230	6182	VEL230	14	198.7	275	72.2	275	72.2	450	44.1
6008	LSA230	6182	VEL230	15	198.7	275	72.2	275	72.2	450	44.1
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	176.7	247	71.5	247	71.5	366	48.3
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	176.7	247	71.5	247	71.5	366	48.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	183.4	247	74.3	247	74.3	366	50.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	183.4	247	74.3	247	74.3	366	50.1
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	123.7	275	45	275	45	459	27
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	123.7	275	45	275	45	459	27
6008	LSA230	6790	SMA82	1	20.5	131	15.6	131	15.6	405	5.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	41.4	70	59.1	70	59.1	87.5	47.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.6	70	59.4	70	59.4	87.5	47.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.2	100	60.2	100	60.2	125	48.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.1	60	76.8	60	76.8	75	61.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	47.8	60	79.6	60	79.6	75	63.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	54.2	100	54.2	100	54.2	125	43.4
6011	MDN230	6096	FOR230	7	69.4	193	36	193	36	366	19
6011	MDN230	6096	FOR230	8	69.4	193	36	193	36	366	19
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	112.3	350	32.1	350	32.1	450	25
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	112.3	350	32.1	350	32.1	450	25
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.9	70	44.1	70	44.1	87.5	35.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.9	70	44.1	70	44.1	87.5	35.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.8	70	44	70	44	87.5	35.2
6012	MDN115	6087	CAL115	15	75.3	93	80.9	93	80.9	175	43
6012	MDN115	6087	CAL115	16	75.3	93	80.9	93	80.9	175	43
6012	MDN115	6915	SCR115	1	18.9	143.6	13.1	161.9	11.7	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.3	60	73.8	60	73.8	75	59
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	44.3	60	73.8	60	73.8	75	59
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	44.5	60	74.1	60	74.1	75	59.3
6014	PRO230	6330	BAI230	27	81.6	193	42.3	193	42.3	366	22.3
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	62	193	32.1	193	32.1	366	16.9
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	79.3	193	41.1	193	41.1	366	21.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.7	50	17.3	50	17.3	62.5	13.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.3	50	16.7	50	16.7	62.5	13.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	8.7	10	86.9	--	--	--	--

1610

6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	8.7	15	57.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	8.7	30	29	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	102.6	140	73.3	140	73.3	150	68.4
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	42.7	100	42.7	100	42.7	100	42.7
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.5	150	6.3	150	6.3	175	5.4
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.5	150	6.3	150	6.3	175	5.4
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	66.5	140	47.5	140	47.5	150	44.3
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	30.3	141	21.5	141	21.5	164	18.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	16.1	50	32.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	16.1	50	32.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	17.4	25	69.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	31	42	73.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	24.2	42	57.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.8	25	35.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.2	25	36.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	32.5	90	36.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	16.5	93	17.7	93	17.7	175	9.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	27.3	114	24	114	24	125.4	21.8
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	77.9	160	48.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	77.9	160	48.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	40.9	50	81.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	49.6	50	99.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	35.7	47	75.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	66.5	114	58.3	114	58.3	132	50.4
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	35.5	50	71.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	32.9	50	65.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	26.2	50	52.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	40	97	41.2	97	41.2	109	36.7
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	27.6	25	110.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	21.3	25	85.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	34.3	42	81.8	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	76.8	184	41.8	184	41.8	228	33.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	33.5	46	72.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	28.8	50	57.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	45.2	50	90.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.4	10.5	61.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	4.8	109	4.4	109	4.4	135	3.6
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	52.3	50	104.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	33.1	50	66.1	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	36.6	50	73.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.1	50	42.3	--	--	--	--

1611

6059	LM1115	6066	FFIELD	30	46	93	49.4	93	49.4	175	26.3
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	46	93	49.4	93	49.4	175	26.3
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	32	90.6	35.3	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	21.5	150	14.3	150	14.3	175	12.3
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	25.5	93	27.4	93	27.4	175	14.6
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	20.4	150	13.6	150	13.6	175	11.7
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	30.1	50	60.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	30.1	50	60.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	30.1	50	60.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	58.3	90.6	64.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	7	93	7.6	93	7.6	175	4
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	25.5	93	27.4	93	27.4	175	14.6
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.9	50	85.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	7.8	56	13.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	32.1	42	76.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.4	50	30.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	13.3	50	26.6	50	26.6	62.5	21.3
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	14.3	56	25.5	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.6	93	47.9	93	47.9	175	25.5
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52.3	93	56.2	93	56.2	175	29.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	56.1	62.5	89.8	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.1	54	83.6	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.8	54	97.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	5.8	276	2.1	276	2.1	459	1.3
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	145	304	47.7	304	47.7	340	42.6
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.1	109	47.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.1	96	54.3	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	53	109	48.6	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	69.6	186	37.4	186	37.4	350	19.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	82.3	186	44.3	186	44.3	350	23.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	50.5	63	80.2	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	50.5	63	80.2	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	39.2	65	60.4	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	20.4	150	13.6	150	13.6	175	11.7
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.5	70	79.2	--	--	--	--

1612

6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.5	70	79.2	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.8	193	56.4	193	56.4	366	29.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	146.3	275	53.2	275	53.2	450	32.5
6179	GUA230	6182	VEL230	17	146.3	275	53.2	275	53.2	450	32.5
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	100.3	276	36.3	276	36.3	459	21.8
6179	GUA230	6360	GLA230	22	79.3	131	60.5	131	60.5	405	19.6
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	242.6	300	80.9	300	80.9	389	62.4
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2.3	109	2.1	109	2.1	135	1.7
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	25.3	42	60.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	24.3	42	57.9	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	37.2	50	74.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	43.3	50	86.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	26	50	52	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	52	304	17.1	304	17.1	340	15.3
6260	CHA230	6340	CAN230	30	114.1	276	41.3	276	41.3	459	24.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	60.6	304	19.9	304	19.9	340	17.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7	50	14	50	14	62.5	11.2
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	16.9	50	33.7	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.9	50	33.7	50	33.7	62.5	27
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	103.8	125	83	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	95	125	76	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	54.9	60	91.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	35.7	60	59.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	35.7	60	59.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	44.1	193	22.8	193	22.8	366	12
6331	BAI115	6332	BAM115	44	54.7	93	58.8	93	58.8	175	31.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	22.5	70	32.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.2	15	65.2	15	65.2
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	13.7	50	27.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	100.5	276	36.4	276	36.4	459	21.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	55.6	131	42.4	131	42.4	405	13.7
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.5	66	37.1	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	23.3	131	17.8	131	17.8	405	5.8

1613

6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.4	40	81	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.5	64	36.7	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6381	BOQIII34	T1	49.8	83.3	59.7	--	--	--	--
6380	BOQIII23	6386	BOQIII34	T2	12.6	83.3	15.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	60.3	300	20.1	300	20.1	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	148.2	300	49.4	300	49.4	389	38.1
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	148.2	374	39.6	374	39.6	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	32.5	50	65.1	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	27.5	50	55	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	13.2	193	6.8	193	6.8	366	3.6
6680	BFR230	6683	SAL230	1	22.3	193	11.6	193	11.6	366	6.1
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	13.3	33.3	39.9	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	22.5	31	72.5	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	36.2	374	9.7	374	9.7	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	26.7	374	7.1	374	7.1	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	31.9	374	8.5	374	8.5	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	18.1	26	69.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	18.1	26	69.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.7	40	66.6	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15.9	20	79.7	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.5	60	34.2	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	40	97	41.2	97	41.2	109	36.7
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.5	50	74.9	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	5	75	6.6	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.5	50	75	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.4	47	9.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.4	50	8.7	--	--	--	--

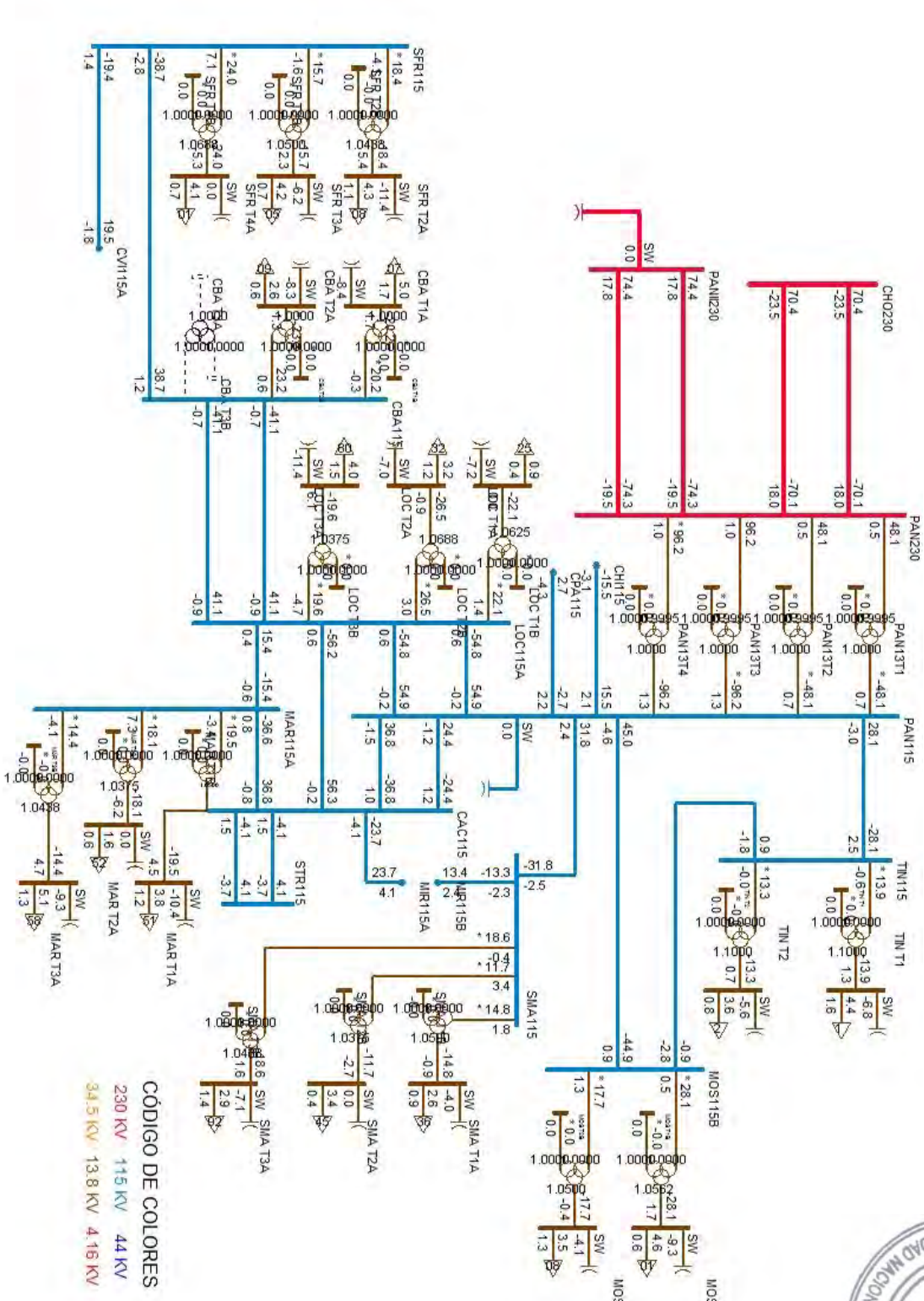
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1614

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

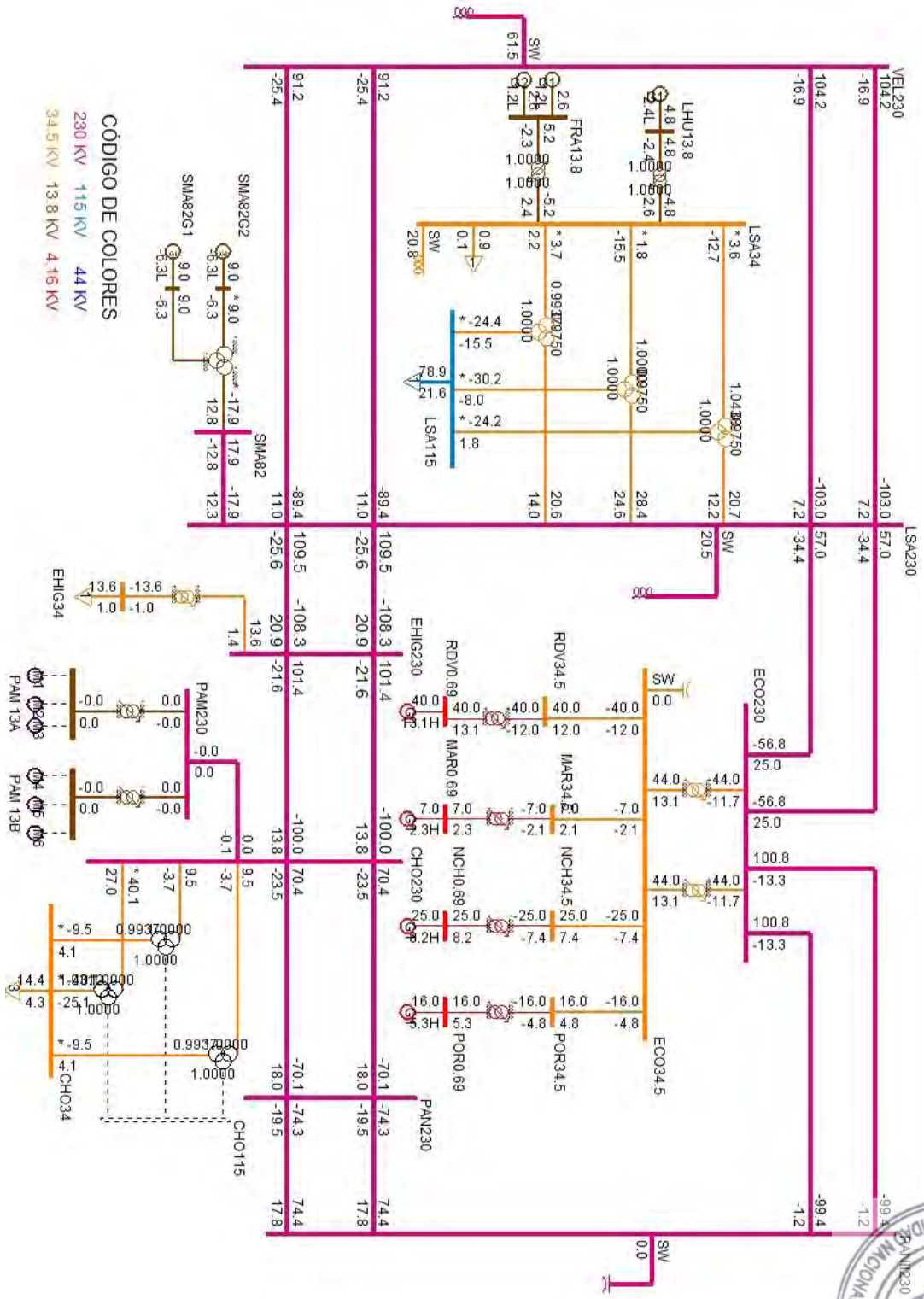
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.3	1230	0	0	25.7	-124.3	-124.3	0
GUATEMAL	53.9	379.7	0.9	638.1	301.8	9.6	9.6	
2	1068.4	1050	0	0	18.1	0.3	0.3	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1686.2	1644	0	0	41.5	0.7	0.7	0
HONDURAS	211.5	534	-297	700.9	643.8	31.6	31.6	
4	452.4	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-98.6	193.4	-24.3	335.1	95.3	-27.9	-27.9	
5	1250.3	1235.5	0	0	15.8	-1	-1	0
C.RICA	-46.1	313.9	-227	474.7	277.5	64.2	64.2	
6	1407.6	1434.1	0	0	91.5	-118	-118	-110
PANAMA	141	359.4	-600.1	459.9	879.7	-38.2	-38.2	
7	164.5	51.6	0	0	2.7	110.2	110.2	110
ACANAL	9	12.9	-14.6	0.2	18.4	-7.5	-7.5	
8	32883	32750.2	0	0	0	132.9	132.9	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.3	-45.3	
COLUMN	40043.8	39841.7	0	0	202	0	0	0
TOTALS	9313.7	10963.1	-1289.5	2802.8	2442.8	0	0	

1615

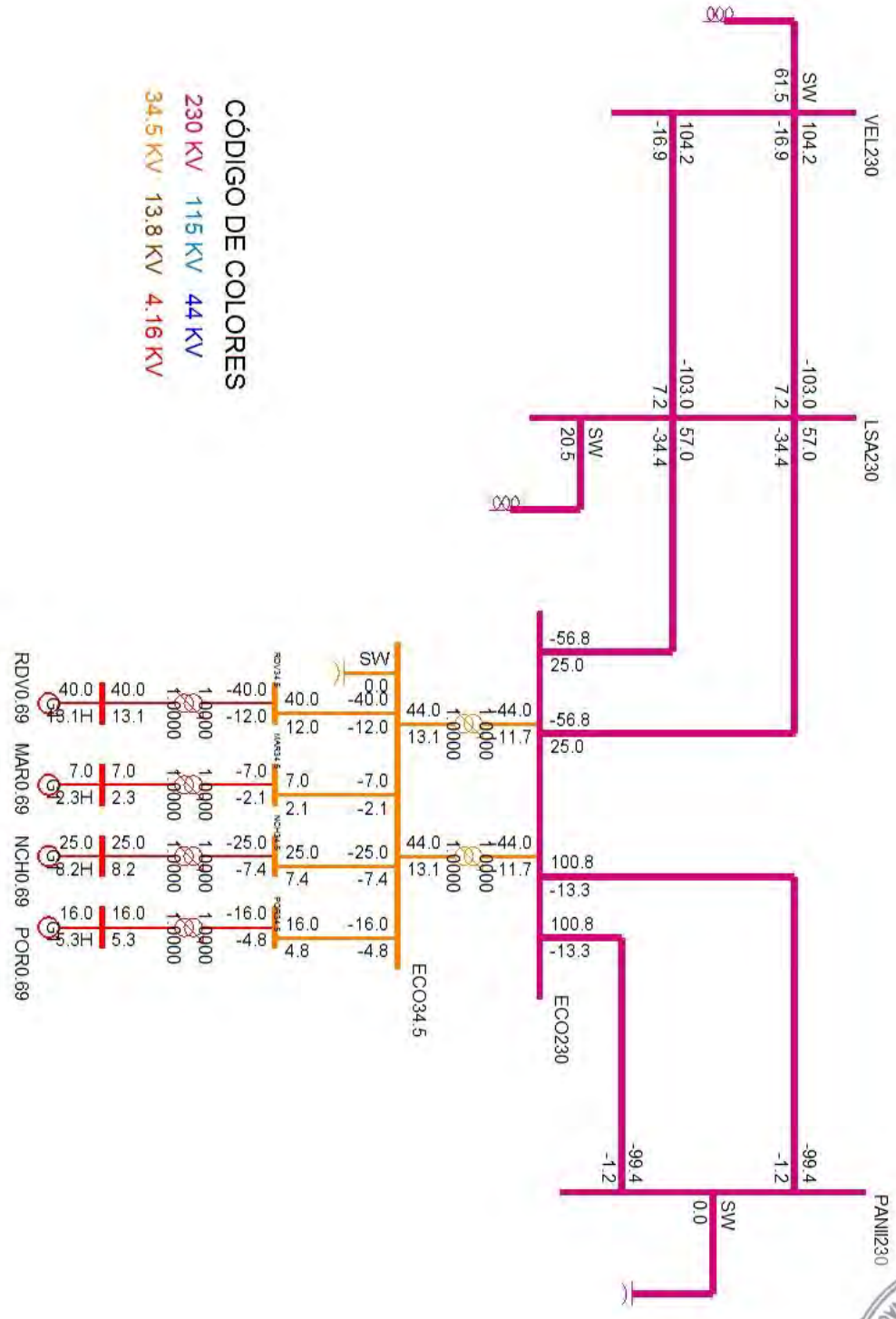
Demanda Mínima de Invierno



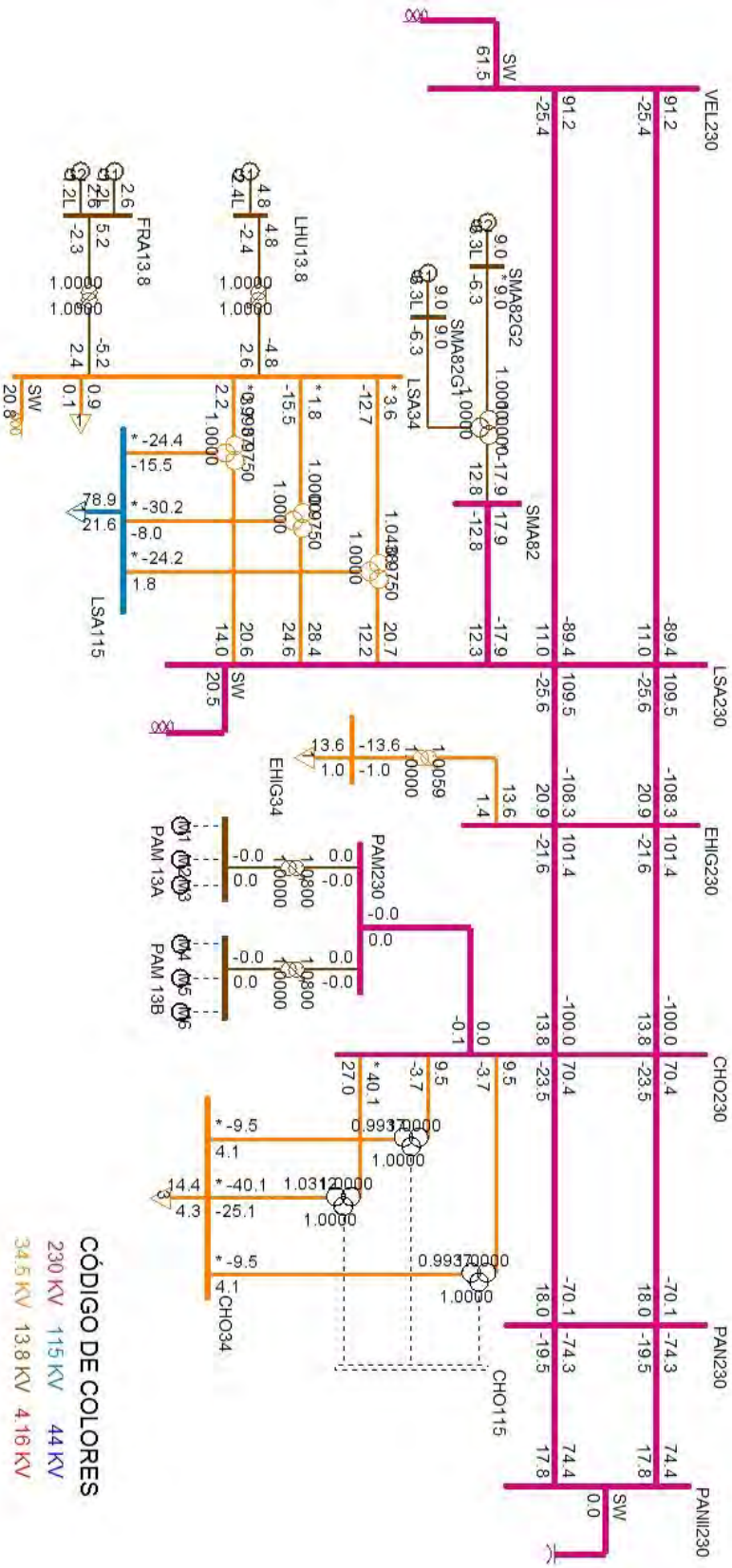
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1616



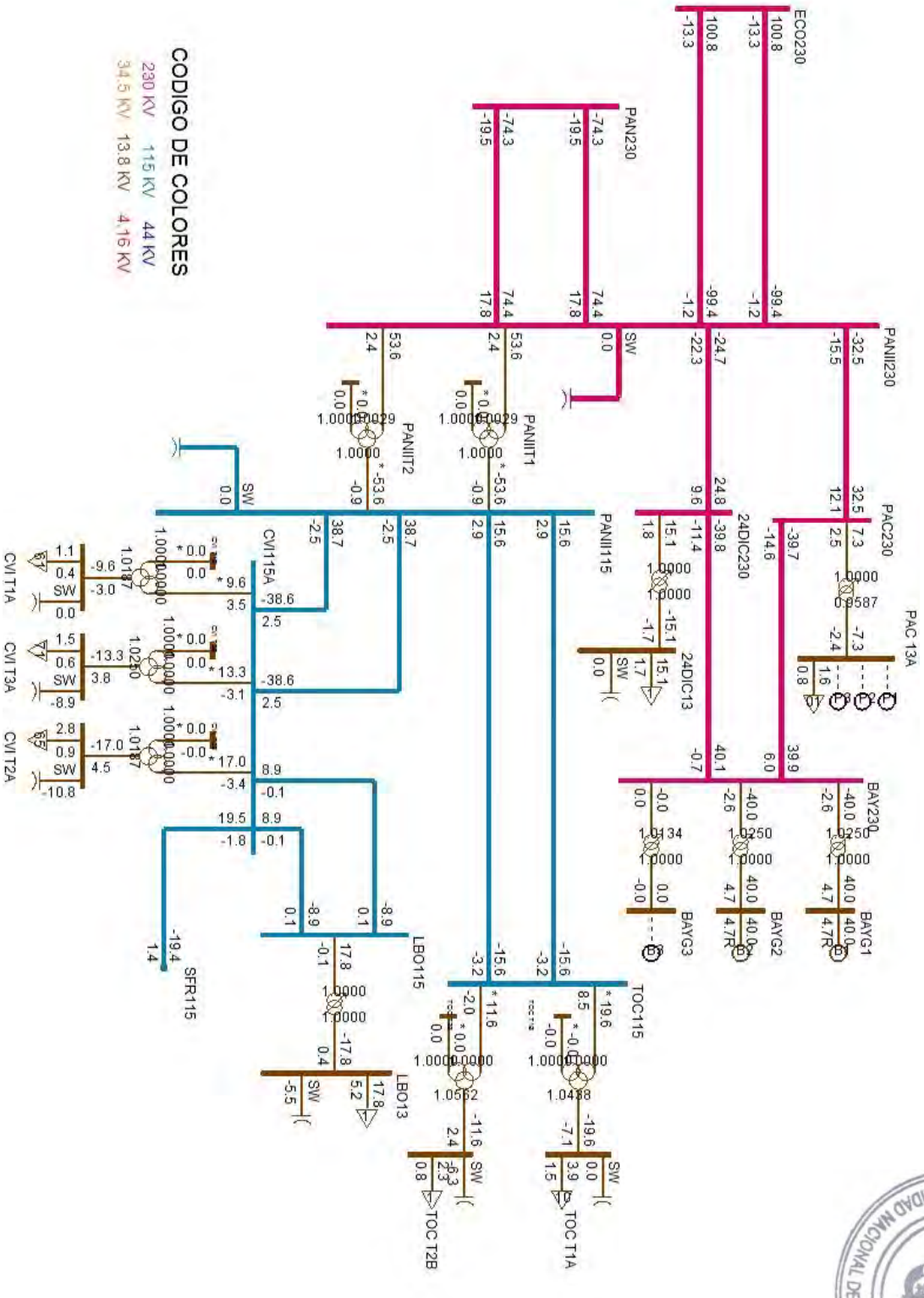
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



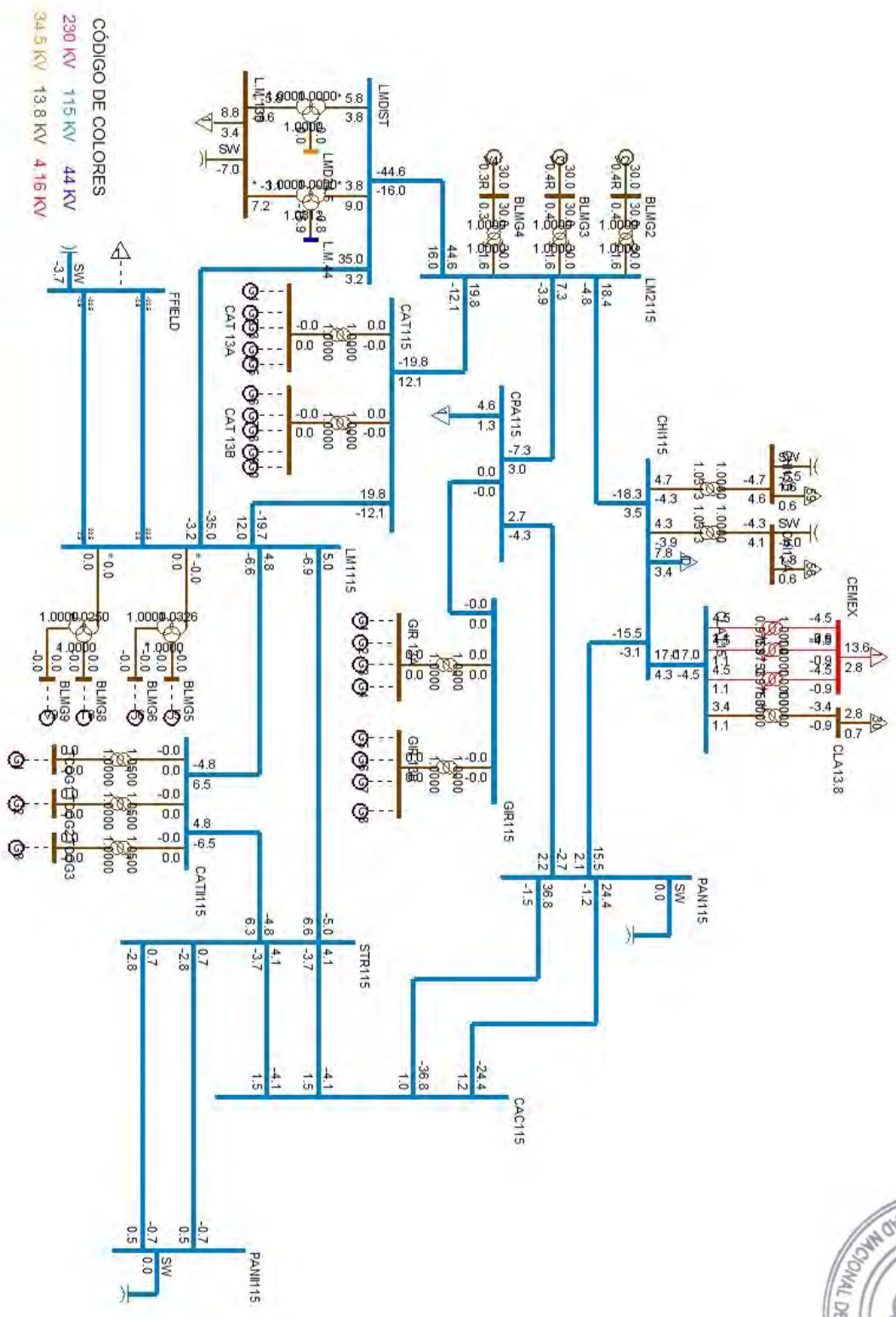
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



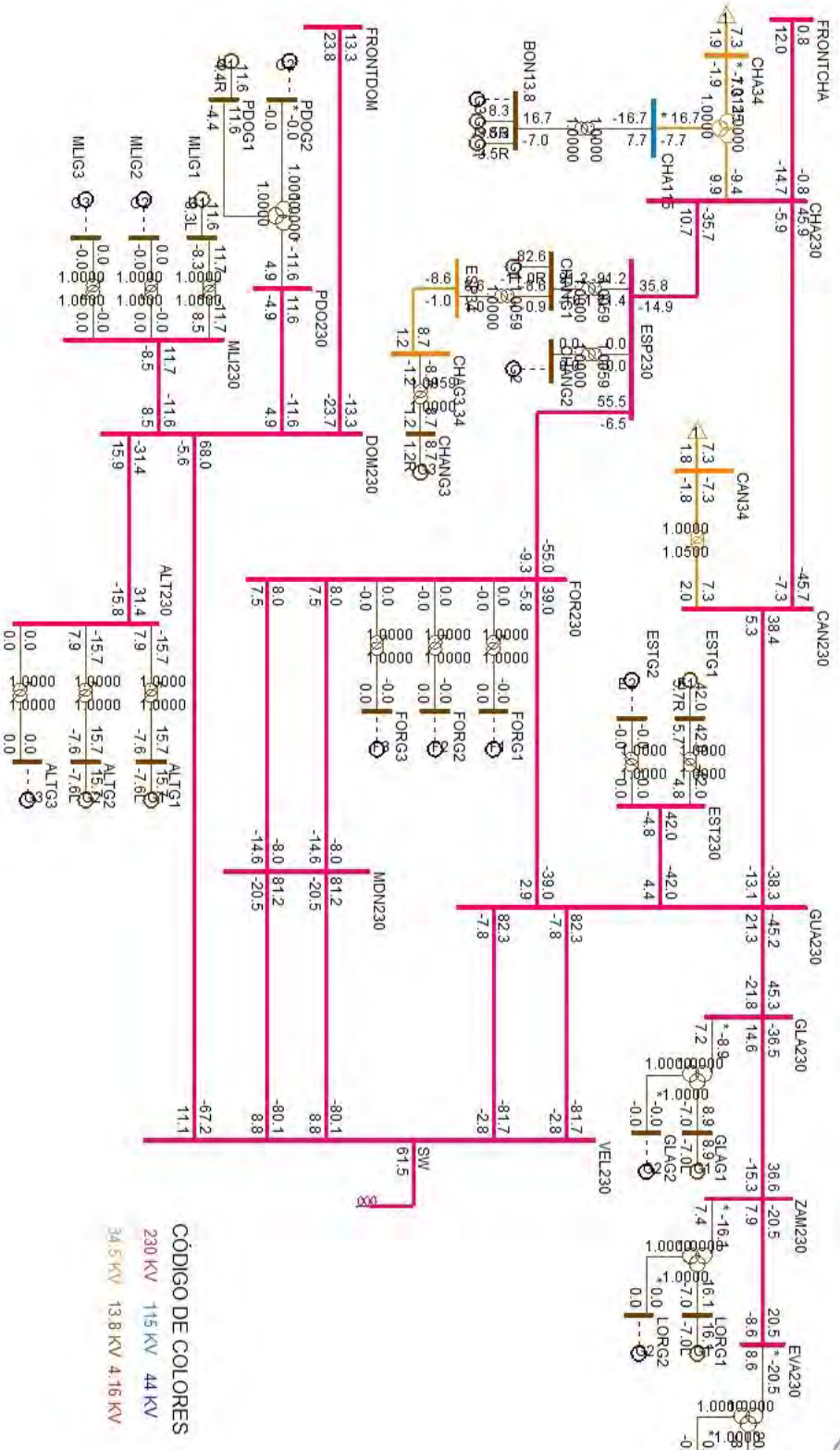
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



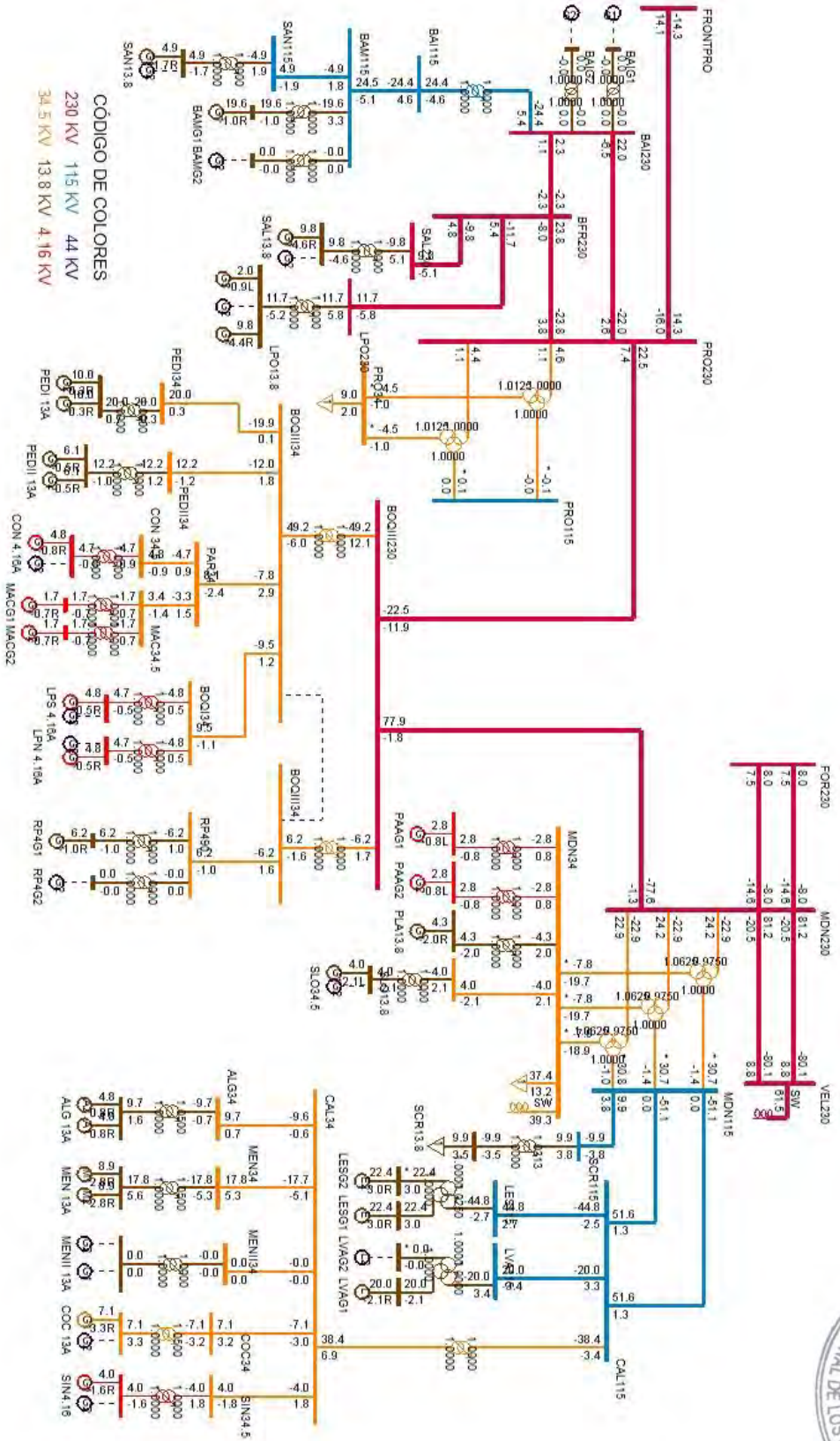
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1620



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1622



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1623

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1624

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	30	0.4
6072	BLMG3	V3	30	0.4
6073	BLMG4	V4	30	0.3
6090	LESG1	E1	22.4	3
6091	LESG2	E2	22.4	3
6094	LVAG1	L1	20	-2.1
6101	BAYG1	B1	40	4.7
6102	BAYG2	B2	40	4.7
6176	ESTG1	E1	42	5.7
6264	CHANG1	G1	82.6	-11
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.8
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.8
6321	MEN 13A	M1	8.9	2.8
6321	MEN 13A	M2	8.9	2.8
6333	BAMG1	G1	19.6	-1
6361	GLAG1	G1	8.9	-7
6364	LORG1	G1	16.1	-7
6367	PRUG1	G1	20.5	-8
6384	PEDI 13A	G1	10	0.3
6384	PEDI 13A	G2	10	0.3
6385	PEDII 13A	G1	6.1	-0.5
6385	PEDII 13A	G2	6.1	-0.5
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.7	-0.7
6511	MACG2	G2	1.7	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.8
6560	PLA13.8	G1	4.3	-2
6570	FRA13.8	G1	2.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	2.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	4.8	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1625

6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.5
6631	COC 13A	G1	7.1	3.3
6671	RP4G1	G1	6.2	-1
6682	LPO13.8	G1	9.8	-4.4
6682	LPO13.8	G3	2	-0.9
6684	SAL13.8	G1	9.8	-4.6
6692	ALTG1	G1	15.7	-7.6
6693	ALTG2	G2	15.7	-7.6
6696	PDOG1	G1	11.6	-4.4
6699	MLIG1	G1	11.6	-8.3
6721	SIN4.16	G1	4	-1.6
6731	SAN13.8	G1	4.9	-1.7
6750	BON13.8	G1	8.3	-3.5
6750	BON13.8	G2	8.3	-3.5
6791	SMA82G1	G1	9	-6.2
6792	SMA82G2	G2	9	-6.2
6831	SLO13.8	G1	4	-2.1
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			755.5	-48.8

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	1.3
6135	MADG2	G2	11.4	1.2
6136	MADG3	G3	11.4	2.9
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.8
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.8
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.8
6140	GAT6A	G4	4.3	-1.2
6140	GAT6A	G5	4.3	-1.2
6140	GAT6A	G6	4.3	-1.2
6155	MIR13B	G7	17	4.6
6155	MIR13B	G8	17	4.6
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	8.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1626

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0212	234.88	6001	PAN230	1.0152	233.5
6003	PANII230	1.0191	234.39	6005	CHO230	1.0127	232.93
6008	LSA230	1.013	232.98	6011	MDN230	1.013	232.99
6014	PRO230	1.02	234.61	6096	FOR230	1.0172	233.95
6100	BAY230	1.0305	237.02	6105	PAM230	1.0127	232.93
6171	PAC230	1.0226	235.19	6178	EST230	1.0172	233.95
6179	GUA230	1.0172	233.95	6182	VEL230	1.0122	232.8
6240	EHIG230	1.0141	233.23	6260	CHA230	1.0285	236.55
6263	ESP230	1.0271	236.22	6330	BAI230	1.0199	234.58
6340	CAN230	1.0224	235.15	6345	PM230-29	1.0194	234.47
6360	GLA230	1.0189	234.35	6363	ZAM230	1.0209	234.81
6366	EVA230	1.0219	235.04	6380	BOQIII23	1.0165	233.8
6400	FRONTCHA	1.0304	237	6430	ECO230	1.0253	235.82
6500	FRONTDOM	1.0187	234.3	6590	24DIC230	1.021	234.83
6680	BFR230	1.0198	234.55	6681	LPO230	1.0197	234.53
6683	SAL230	1.0198	234.54	6690	DOM230	1.0147	233.38
6691	ALT230	1.0139	233.21	6695	PDO230	1.0143	233.29
6698	MLI230	1.014	233.23	6790	SMA82	1.0135	233.11

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1627

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0157	116.81	6004	PANII115	1.0152	116.75
6009	LSA115	1.0219	117.51	6012	MDN115	1.0055	115.63
6015	PRO115	1.0186	117.14	6018	CAC115	1.0156	116.79
6019	CVI115A	1.0131	116.51	6024	CHI115	1.0112	116.29
6027	LOC115A	1.0133	116.53	6032	MAR115A	1.0123	116.42
6036	SMA115	1.0152	116.74	6040	SFR115	1.0122	116.4
6047	CLA115	1.008	115.92	6055	MOS115B	1.0149	116.71
6057	TOC115	1.0135	116.55	6059	LM1115	1.0113	116.3
6060	LM2115	1.0113	116.31	6066	FFIELD	1.0088	116.01
6074	LMDIST	1.0113	116.3	6087	CAL115	1.0154	116.77
6088	LES115	1.0177	117.04	6092	LVA115	1.0154	116.78
6120	MIR115B	1.0172	116.98	6123	MIR115A	1.0192	117.21
6170	CPA115	1.0123	116.41	6173	STR115	1.0126	116.44
6210	TIN115	1.0151	116.73	6211	PM115-9	1.0152	116.74
6230	CBA115	1.0128	116.47	6261	CHA115	1.0163	116.87
6270	CAT115	1.0113	116.3	6280	GIR115	1.0123	116.41
6290	CATII115	1.0114	116.31	6331	BAI115	1.0133	116.53
6332	BAM115	1.0131	116.51	6350	PM115-8	1.0142	116.63
6580	LBO115	1.0131	116.5	6730	SAN115	1.013	116.5
6915	SCR115	1.0035	115.4				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

1628

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	21	193	10.9	193	10.9	366	5.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	19.7	200	9.9	200	9.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	75.7	350	21.6	350	21.6	450	16.8
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	75.7	350	21.6	350	21.6	450	16.8
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	73.3	247	29.7	247	29.7	366	20
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	73.3	247	29.7	247	29.7	366	20
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	96.2	350	27.5	350	27.5	437.5	22
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	48.1	175	27.5	175	27.5	218.8	22
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	48.1	175	27.5	175	27.5	218.8	22
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	96.2	350	27.5	350	27.5	437.5	22
6002	PAN115	6018	CAC115	12	24	120	20	120	20	175	13.7
6002	PAN115	6018	CAC115	37	36.3	142	25.5	142	25.5	178	20.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	15.6	93	16.8	93	16.8	175	8.9
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	54	137	39.5	137	39.5	175	30.9
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	54	137	39.5	137	39.5	175	30.9
6002	PAN115	6036	SMA115	7	31.4	93	33.8	93	33.8	175	18
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	44.5	109	40.8	109	40.8	135	33
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	5	93	5.4	93	5.4	175	2.9
6002	PAN115	6210	TIN115	9	27.8	151	18.4	151	18.4	175	15.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	96.3	350	27.5	350	27.5	437.5	22
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48.1	175	27.5	175	27.5	218.8	22
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48.1	175	27.5	175	27.5	218.8	22
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	96.3	350	27.5	350	27.5	437.5	22
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	35.3	186	19	186	19	350	10.1
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	99.1	275	36	275	36	459	21.6
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	99.1	275	36	275	36	459	21.6
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	32.7	186	17.6	186	17.6	350	9.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.7	175	30.7	175	30.7	218.8	24.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	53.7	175	30.7	175	30.7	218.8	24.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	38.2	158	24.2	158	24.2	196	19.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	38.2	158	24.2	158	24.2	196	19.5
6004	PANII115	6057	TOC115	32	15.7	93	16.9	93	16.9	175	9
6004	PANII115	6057	TOC115	33	15.7	93	16.9	93	16.9	175	9
6004	PANII115	6173	STR115	1	2.8	200	1.4	200	1.4	250	1.1
6004	PANII115	6173	STR115	2	2.8	200	1.4	200	1.4	250	1.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.6	175	30.6	175	30.6	218.8	24.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	53.6	175	30.6	175	30.6	218.8	24.5
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0

1629

6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	102.3	247	41.4	247	41.4	366	27.9
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	102.3	247	41.4	247	41.4	366	27.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.2	50	20.5	50	20.5	62.5	16.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	10.2	50	20.5	50	20.5	62.5	16.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	48.4	100	48.4	100	48.4	125	38.7
6008	LSA230	6182	VEL230	14	104.3	275	37.9	275	37.9	450	23.2
6008	LSA230	6182	VEL230	15	104.3	275	37.9	275	37.9	450	23.2
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	93.6	247	37.9	247	37.9	366	25.6
6008	LSA230	6182	VEL230	6A	93.6	247	37.9	247	37.9	366	25.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	111	247	44.9	247	44.9	366	30.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	111	247	44.9	247	44.9	366	30.3
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	65.8	275	23.9	275	23.9	459	14.3
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	65.8	275	23.9	275	23.9	459	14.3
6008	LSA230	6790	SMA82	1	21.7	131	16.6	131	16.6	405	5.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24	70	34.3	70	34.3	87.5	27.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25	70	35.6	70	35.6	87.5	28.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	37.6	100	37.6	100	37.6	125	30.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.3	60	40.5	60	40.5	75	32.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.9	60	48.1	60	48.1	75	38.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.3	100	31.3	100	31.3	125	25
6011	MDN230	6096	FOR230	7	16.4	193	8.5	193	8.5	366	4.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	16.4	193	8.5	193	8.5	366	4.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	82.6	350	23.6	350	23.6	450	18.4
6011	MDN230	6182	VEL230	6B	82.6	350	23.6	350	23.6	450	18.4
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	76.6	193	39.7	193	39.7	366	20.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.4	70	47.7	70	47.7	87.5	38.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	33.4	70	47.7	70	47.7	87.5	38.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	32.4	70	46.3	70	46.3	87.5	37
6012	MDN115	6087	CAL115	15	50.8	93	54.7	93	54.7	175	29
6012	MDN115	6087	CAL115	16	50.8	93	54.7	93	54.7	175	29
6012	MDN115	6915	SCR115	1	10.6	143.6	7.4	161.9	6.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.8	60	51.3	60	51.3	75	41
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.8	60	51.3	60	51.3	75	41
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.8	60	51.4	60	51.4	75	41.1
6014	PRO230	6330	BAI230	27	22.5	193	11.7	193	11.7	366	6.2
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	25	193	13	193	13	366	6.8
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	24.6	193	12.8	193	12.8	366	6.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	4.7	50	9.4	50	9.4	62.5	7.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	4.5	50	9.1	50	9.1	62.5	7.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1

1630

6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	4.7	10	46.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	4.7	15	31.2	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	4.7	30	15.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	55.5	140	39.6	140	39.6	150	37
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	23.6	100	23.6	100	23.6	100	23.6
6018	CAC115	6173	STR115	1A	5.5	150	3.6	150	3.6	175	3.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	5.5	150	3.6	150	3.6	175	3.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	36.2	140	25.9	140	25.9	150	24.1
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	19.3	141	13.7	141	13.7	164	11.8
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	8.8	50	17.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	8.8	50	17.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.2	25	40.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	17.4	42	41.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	13.6	42	32.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	5.9	25	23.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.5	25	26.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	17.4	90	19.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	18.8	93	20.2	93	20.2	175	10.7
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	15.2	114	13.3	114	13.3	125.4	12.1
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	40.6	160	25.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	40.6	160	25.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	22.1	50	44.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	26.6	50	53.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	20.1	47	42.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	36.2	114	31.8	114	31.8	132	27.4
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	19.8	50	39.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	19.5	50	39	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	15	50	30	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	13.3	97	13.8	97	13.8	109	12.2
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	15	25	59.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	12.2	25	48.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	18.7	42	44.4	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	38.3	184	20.8	184	20.8	228	16.8
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	18.9	46	41	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	15.8	50	31.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	25	50	50.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	3.5	10.5	33.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	6211	PM115-9	1	2.9	109	2.6	109	2.6	135	2.1
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	28.1	50	56.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	17.8	50	35.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	21.4	50	42.8	--	--	--	--

1631

6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	11.8	50	23.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	22.4	93	24.1	93	24.1	175	12.8
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	22.4	93	24.1	93	24.1	175	12.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	34.8	90.6	38.3	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	8.4	150	5.6	150	5.6	175	4.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	22.9	93	24.6	93	24.6	175	13.1
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	8	150	5.4	150	5.4	175	4.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	30	50	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	30	50	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	30	50	60.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	46.8	90.6	51.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	8.2	93	8.8	93	8.8	175	4.7
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	22.9	93	24.6	93	24.6	175	13.1
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	22.9	50	45.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6068	FF44	T3	7.5	56	13.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	17.6	42	42	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	9	50	17.9	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	6.9	50	13.8	50	13.8	62.5	11
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	9.8	56	17.5	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.2	93	47.5	93	47.5	175	25.2
6087	CAL115	6092	LVA115	18	20	93	21.5	93	21.5	175	11.4
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	39	62.5	62.4	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.9	54	83.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.3	54	37.6	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	38.8	276	14.1	276	14.1	459	8.5
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	54.8	304	18	304	18	340	16.1
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.3	109	36.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	40.3	96	41.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	41.4	186	22.3	186	22.3	350	11.8
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	40.6	186	21.8	186	21.8	350	11.6
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	7.7	65	11.8	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	8	150	5.3	150	5.3	175	4.6

1632

6176	ESTG1	6178	EST230	T1	42.4	70	60.6	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	41.6	193	21.5	193	21.5	366	11.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	81.3	275	29.5	275	29.5	450	18.1
6179	GUA230	6182	VEL230	17	81.3	275	29.5	275	29.5	450	18.1
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	39.8	276	14.4	276	14.4	459	8.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	49.4	131	37.7	131	37.7	405	12.2
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	67.2	300	22.4	300	22.4	389	17.3
6210	TIN115	6211	PM115-9	1	2	109	1.8	109	1.8	135	1.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	13.9	42	33.1	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	13.3	42	31.7	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	23.3	50	46.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	13.7	50	27.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	37.7	304	12.4	304	12.4	340	11.1
6260	CHA230	6340	CAN230	30	45.2	276	16.4	276	16.4	459	9.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	14.3	304	4.7	304	4.7	340	4.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.7	50	27.4	50	27.4	62.5	21.9
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	18.4	50	36.8	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.4	50	36.8	50	36.8	62.5	29.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	93.7	125	75	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	25	60	41.6	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	3.2	193	1.6	193	1.6	366	0.9
6331	BAI115	6332	BAM115	44	24.7	93	26.6	93	26.6	175	14.1
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	19.9	70	28.4	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	5.2	15	34.4	15	34.4	15	34.4
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.5	50	15.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	38.9	276	14.1	276	14.1	459	8.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	38.8	131	29.6	131	29.6	405	9.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.4	66	17.3	--	--	--	--

1633

6363	ZAM230	6366	EVA230	24	21.8	131	16.6	131	16.6	405	5.4
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.7	40	44.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.2	64	34.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	50.7	83.3	60.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	6.4	83.3	7.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	11.7	300	3.9	300	3.9	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	26.8	300	8.9	300	8.9	389	6.9
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	26.8	374	7.2	374	7.2	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	17.8	50	35.6	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	15.2	50	30.4	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	12.8	193	6.7	193	6.7	366	3.5
6680	BFR230	6683	SAL230	1	10.8	193	5.6	193	5.6	366	2.9
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	13.1	33.3	39.3	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	11	31	35.5	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	34.7	374	9.3	374	9.3	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	12.5	374	3.3	374	3.3	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	14.2	374	3.8	374	3.8	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	17.6	26	67.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	17.6	26	67.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.6	40	31.6	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	14.4	20	72.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	0	20	0	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	5.2	13.2	39.6	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	22	60	36.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	10.6	50	21.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	13.3	97	13.8	97	13.8	109	12.2
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	13.8	75	18.4	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	12.2	47	25.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	12.2	50	24.4	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1634

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

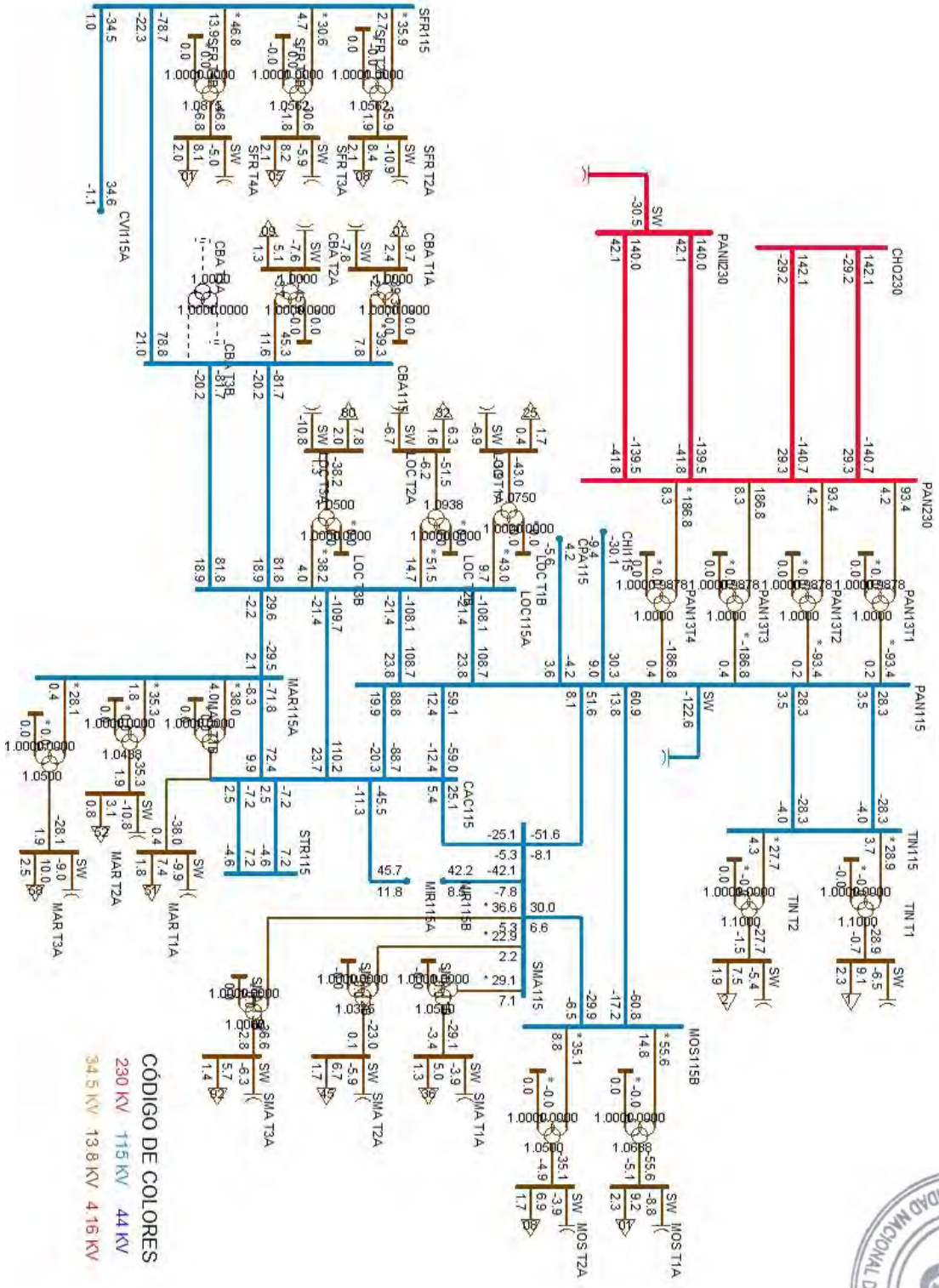
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	827.7	812.2	0	0	15.3	0.2	0.2	0
GUATEMAL	-160.6	89.1	187.1	641.8	176.6	28.4	28.4	
2	617.2	607.4	0	0	9.9	-0.1	-0.1	0
SALVADOR	66.5	155	0	196.4	113.4	-5.5	-5.5	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.8	0.8	0
HONDURAS	0.4	254.8	195.3	705	224.6	30.7	30.7	
4	305.1	301	0	0	4	0.1	0.1	0
NICARAGU	-127.8	130.4	43.7	335	55.1	-22	-22	
5	691.8	685.6	0	0	6	0.2	0.2	0
C.RICA	-121.3	184.6	0	481.4	115.1	60.4	60.4	
6	755.5	788.7	0	0	25.2	-58.4	-58.4	-60
PANAMA	-48.8	232	-40.7	476	271.8	-35.9	-35.9	
7	89.6	28.4	0	0	2.6	58.6	58.6	60
ACANAL	8.8	18.4	-14.2	0.2	13.4	-8.6	-8.6	
8	27391.2	27392.5	0	0	0	-1.4	-1.4	0
MEXICO	1984	2031.4	0	0	0	-47.4	-47.4	
COLUMN	31490.5	31410.4	0	0	80.1	0	0	0
TOTALS	1601.1	3095.8	371.2	2835.9	970	0	0	

1635

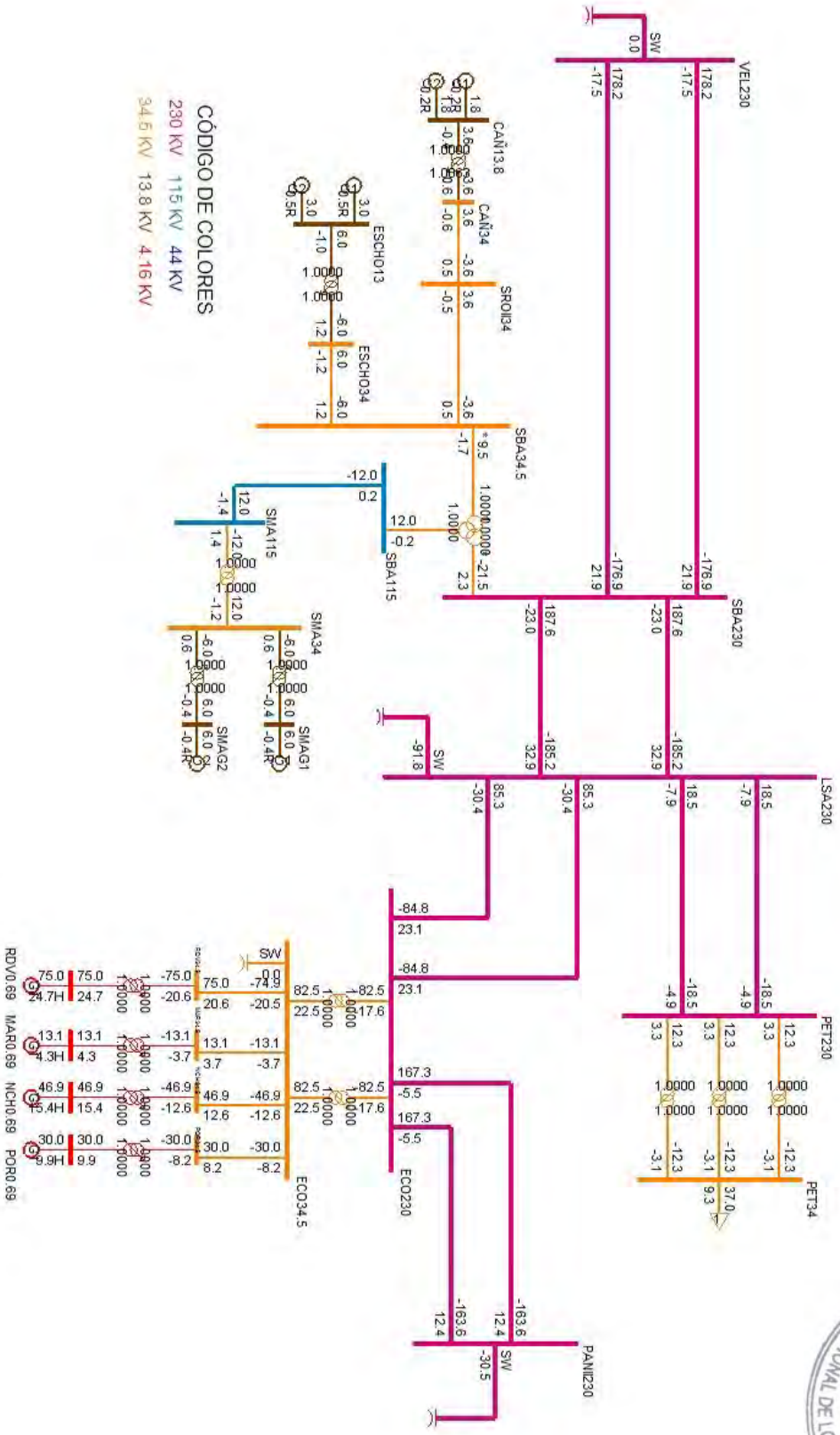
2015

1636

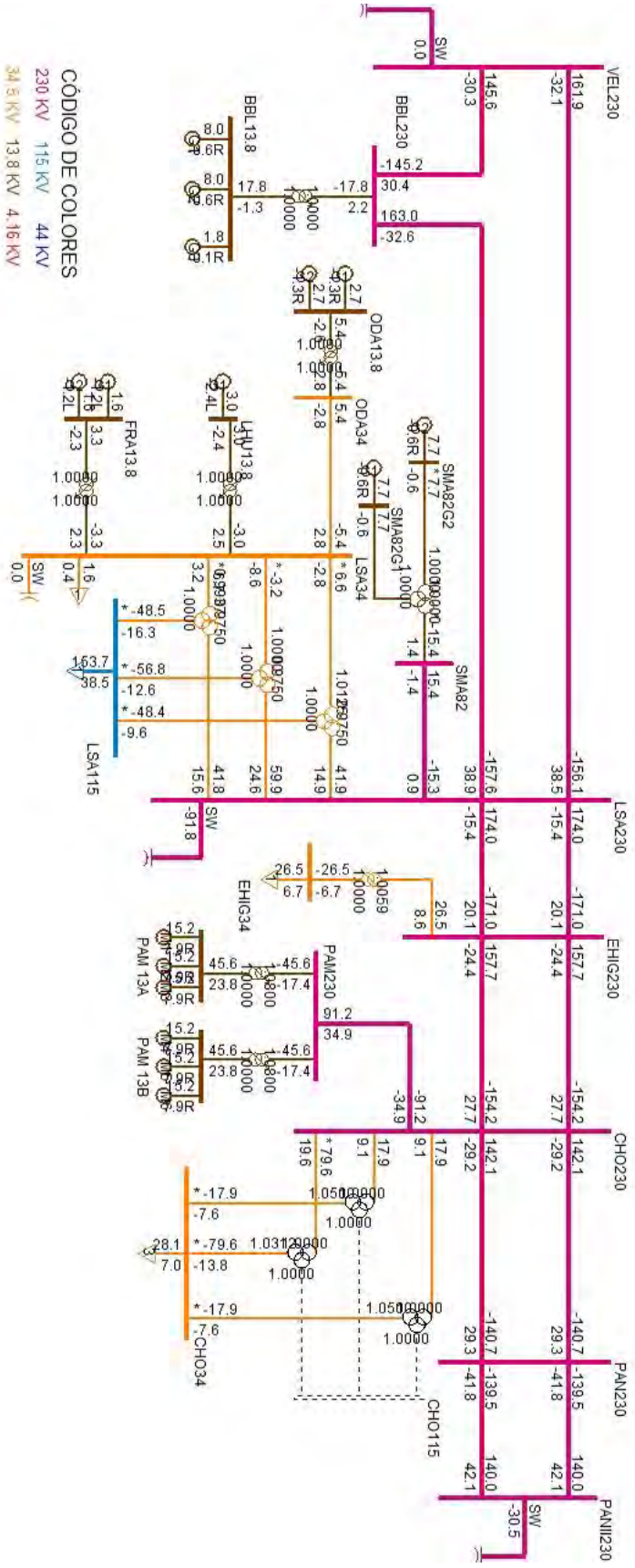
Demanda Máxima de Verano



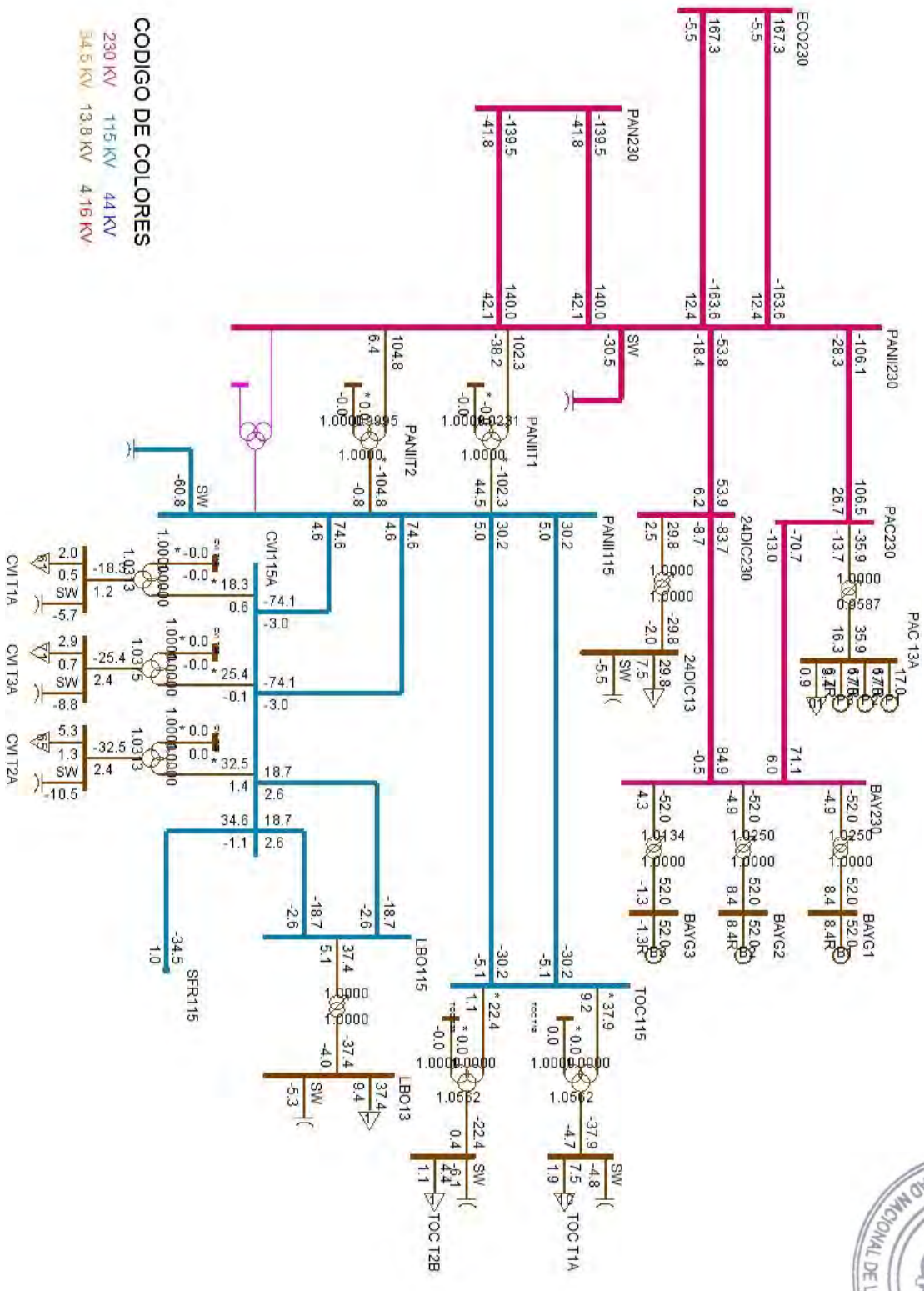
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1637



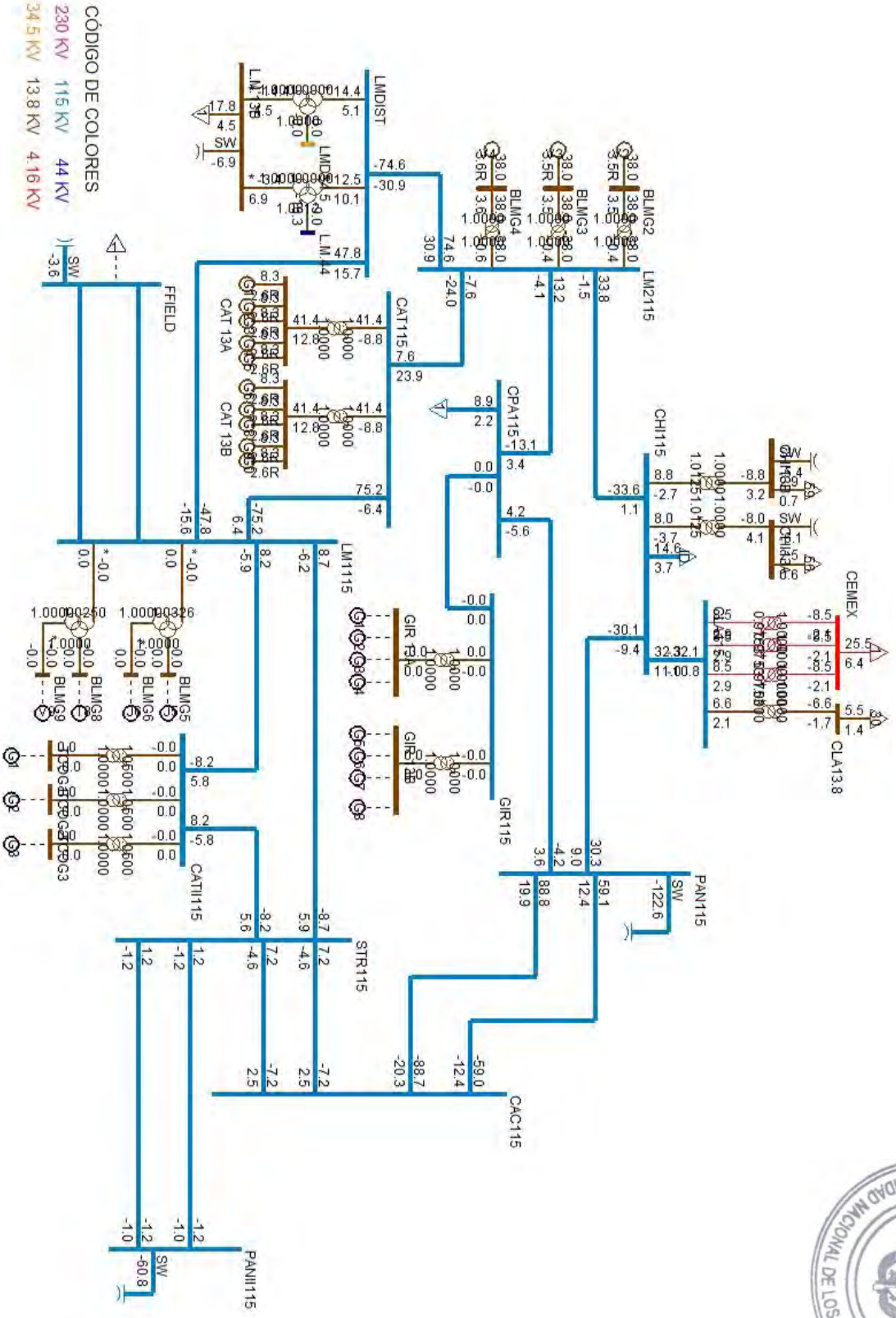
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1639

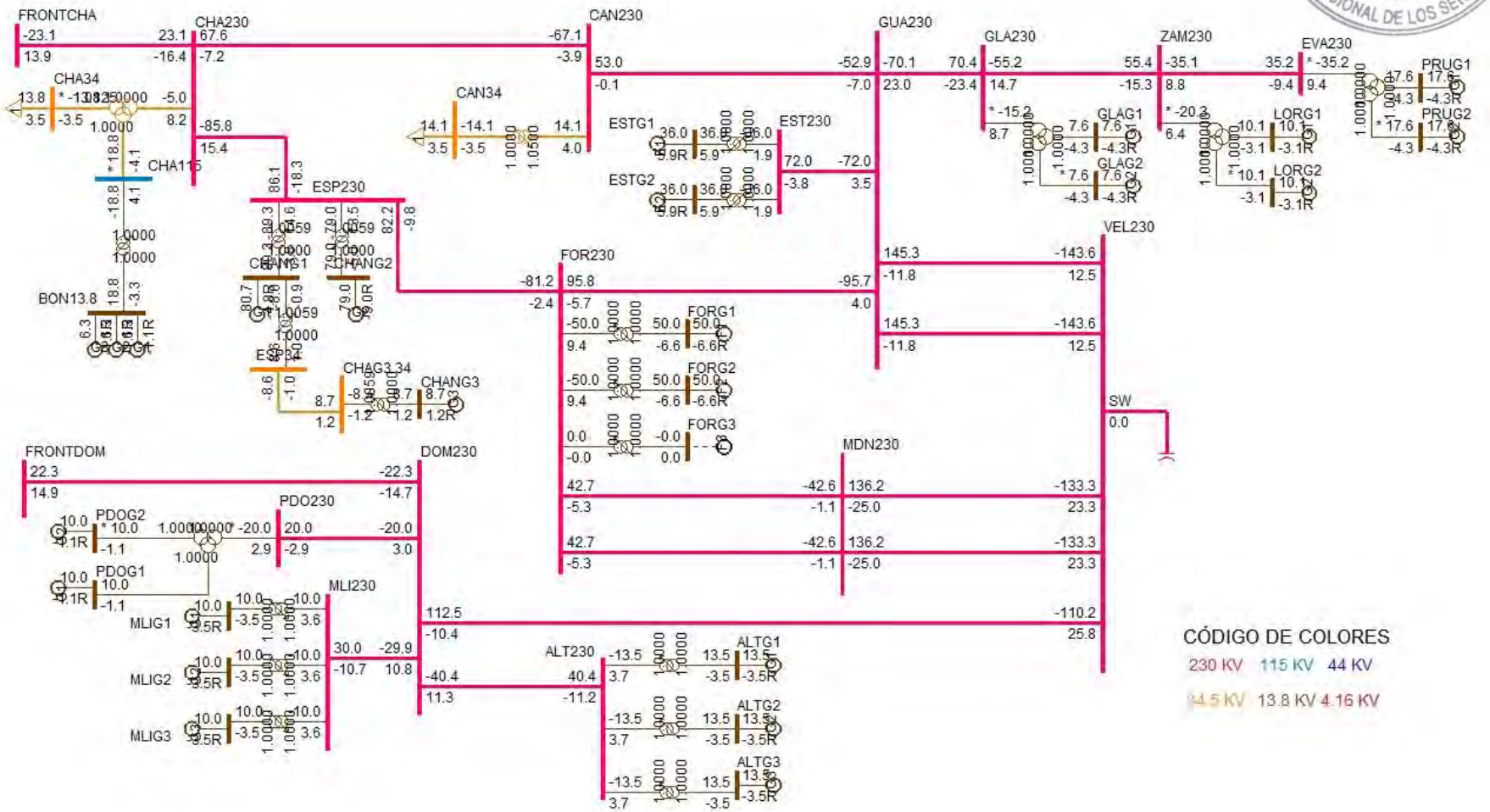


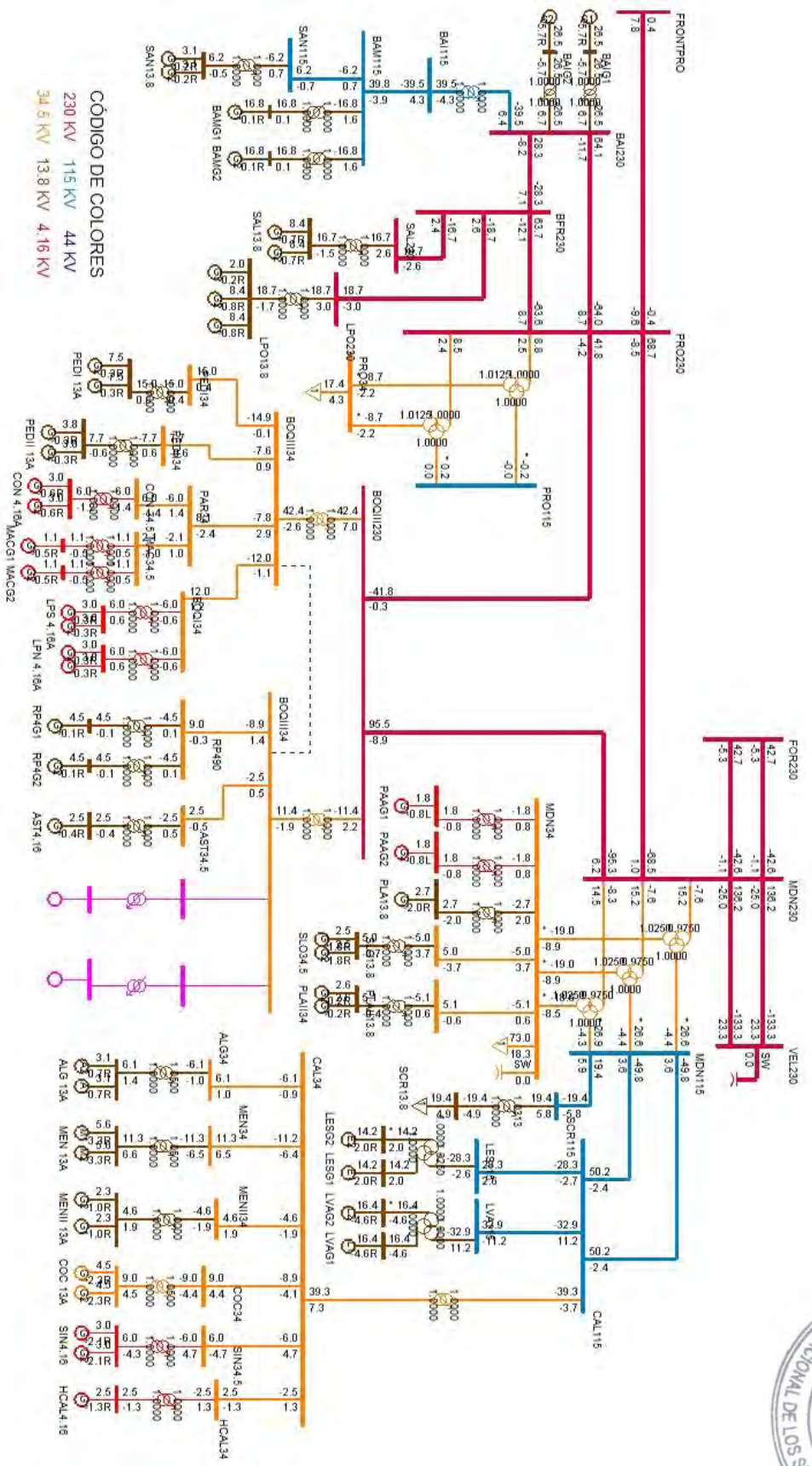
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS





AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1644

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	3.5
6072	BLMG3	V3	38	3.5
6073	BLMG4	V4	38	3.6
6090	LESG1	E1	14.2	2
6091	LESG2	E2	14.2	2
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.6
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.6
6097	FORG1	F1	50	-6.6
6098	FORG2	F2	50	-6.6
6101	BAYG1	B1	52	8.4
6102	BAYG2	B2	52	8.4
6106	PAM 13A	M1	15.2	7.9
6106	PAM 13A	M2	15.2	7.9
6106	PAM 13A	M3	15.2	7.9
6107	PAM 13B	M4	15.2	7.9
6107	PAM 13B	M5	15.2	7.9
6107	PAM 13B	M6	15.2	7.9
6110	BAYG3	B3	52	-1.3
6172	PAC 13A	P1	17	6.7
6172	PAC 13A	P2	17	6.7
6172	PAC 13A	P3	17	6.7
6176	ESTG1	E1	36	5.9
6177	ESTG2	E2	36	5.9
6264	CHANG1	G1	80.7	-4.8
6265	CHANG2	G2	79	-5
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.3	2.6
6271	CAT 13A	G2	8.3	2.6
6271	CAT 13A	G3	8.3	2.6
6271	CAT 13A	G4	8.3	2.6
6271	CAT 13A	G5	8.3	2.6
6272	CAT 13B	G0	8.3	2.6
6272	CAT 13B	G6	8.3	2.6
6272	CAT 13B	G7	8.3	2.6
6272	CAT 13B	G8	8.3	2.6
6272	CAT 13B	G9	8.3	2.6

1645

6311	ALG 13A	A1	3.1	0.7
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.7
6321	MEN 13A	M1	5.6	3.3
6321	MEN 13A	M2	5.6	3.3
6333	BAMG1	G1	16.8	0.1
6334	BAMG2	G2	16.8	0.1
6335	BAIG1	G1	26.5	-5.7
6336	BAIG2	G2	26.5	-5.7
6361	GLAG1	G1	7.6	-4.3
6362	GLAG2	G2	7.6	-4.3
6364	LORG1	G1	10.1	-3.1
6365	LORG2	G2	10.1	-3.1
6367	PRUG1	G1	17.6	-4.3
6368	PRUG2	G2	17.6	-4.3
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.3
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.3
6385	PEDII 13A	G1	3.8	-0.3
6385	PEDII 13A	G2	3.8	-0.3
6391	ODA13.8	G1	2.7	-1.3
6391	ODA13.8	G2	2.7	-1.3
6433	RDV0.69	G1	75	24.7
6435	MAR0.69	G1	13.1	4.3
6437	NCH0.69	G1	46.9	15.4
6439	POR0.69	G1	30	9.9
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLA13.8	G1	2.7	-2
6570	FRA13.8	G1	1.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	1.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	3	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.3
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.3
6623	LPN 4.16A	G1	3	0.3
6623	LPN 4.16A	G2	3	0.3
6631	COC 13A	G1	4.5	2.3
6631	COC 13A	G2	4.5	2.3
6641	MENII 13A	G1	2.3	1

1646

6641	MENII 13A	G2	2.3	1
6661	HCAL4.16	G1	2.5	-1.3
6671	RP4G1	G1	4.5	-0.1
6672	RP4G2	G2	4.5	-0.1
6682	LPO13.8	G1	8.4	-0.8
6682	LPO13.8	G2	8.4	-0.8
6682	LPO13.8	G3	2	-0.2
6684	SAL13.8	G1	8.4	-0.7
6684	SAL13.8	G2	8.4	-0.7
6692	ALTG1	G1	13.5	-3.5
6693	ALTG2	G2	13.5	-3.5
6694	ALTG3	G3	13.5	-3.5
6696	PDOG1	G1	10	-1.1
6697	PDOG2	G2	10	-1.1
6699	MLIG1	G1	10	-3.5
6700	MLIG2	G2	10	-3.5
6701	MLIG3	G3	10	-3.5
6721	SIN4.16	G1	3	-2.1
6721	SIN4.16	G2	3	-2.1
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.2
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.2
6750	BON13.8	G1	6.3	-1.1
6750	BON13.8	G2	6.3	-1.1
6750	BON13.8	G3	6.3	-1.1
6764	ESCHO13	G1	3	-0.5
6764	ESCHO13	G2	3	-0.5
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	-0.2
6772	CAÑ13.8	G2	1.8	-0.2
6784	SMAG1	G1	6	-0.4
6785	SMAG2	G2	6	-0.4
6791	SMA82G1	G1	7.7	-0.6
6792	SMA82G2	G2	7.7	-0.6
6821	PLAII13.8	G1	2.6	-0.2
6821	PLAII13.8	G2	2.6	-0.2
6831	SLO13.8	G1	2.5	-1.8
6831	SLO13.8	G2	2.5	-1.8
6861	BBL13.8	G1	8	-0.6
6861	BBL13.8	G2	8	-0.6
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.1
6951	AST4.16	G1	2.5	-0.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1546.1	81.4


1647
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1648

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	4.8
6122	MIRG10	G1	37.4	5.8
6127	MIRG6	G6	17.1	2.3
6134	MADG1	G1	7.2	1.9
6135	MADG2	G2	7.2	1.6
6136	MADG3	G3	7.2	3.3
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.3
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.3
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.3
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.4
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.4
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.4
6155	MIR13B	G7	17	4
6155	MIR13B	G8	17	4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			161	25.7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1649

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0088	232.04	6003	PANII230	1.0077	231.77
6008	LSA230	1.0101	232.33	6011	MDN230	1.0067	231.54
6014	PRO230	1.0081	231.86	6096	FOR230	1.0088	232.01
6100	BAY230	1.0266	236.13	6171	PAC230	1.0162	233.73
6178	EST230	1.008	231.84	6179	GUA230	1.0079	231.82
6182	VEL230	1.0051	231.17	6240	EHIG230	1.0019	230.44
6260	CHA230	1.0187	234.31	6263	ESP230	1.0184	234.22
6330	BAI230	1.0083	231.92	6340	CAN230	1.0116	232.66
6345	PM230-29	1.0096	232.2	6360	GLA230	1.011	232.53
6363	ZAM230	1.0143	233.3	6366	EVA230	1.0162	233.73
6380	BOQIII230	1.0074	231.71	6400	FRONTCHA	1.0204	234.69
6410	PET230	1.0088	232.03	6430	ECO230	1.0193	234.44
6500	FRONTDOM	1.0069	231.58	6590	24DIC230	1.0101	232.32
6680	BFR230	1.0085	231.94	6681	LPO230	1.0085	231.95
6683	SAL230	1.0085	231.95	6690	DOM230	1.004	230.92
6691	ALT230	1.0036	230.84	6695	PDO230	1.0042	230.97
6698	MLI230	1.0035	230.81	6760	SBA230	1.0052	231.19
6790	SMA82	1.0109	232.51	6860	BBL230	1.0053	231.21

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9995	229.87	6005	CHO230	0.9988	229.73
6105	PAM230	0.999	229.77				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1650

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0108	116.25	6004	PANII115	1.0063	115.73
6009	LSA115	1.0181	117.08	6012	MDN115	1.0117	116.34
6015	PRO115	1.0048	115.55	6018	CAC115	1.0102	116.17
6027	LOC115A	1.0007	115.08	6036	SMA115	1.0097	116.12
6055	MOS115B	1.0073	115.84	6057	TOC115	1.0032	115.37
6059	LM1115	1.0055	115.63	6060	LM2115	1.0057	115.65
6074	LMDIST	1.0055	115.64	6087	CAL115	1.0178	117.05
6088	LES115	1.0195	117.24	6092	LVA115	1.0175	117.02
6120	MIR115B	1.0164	116.89	6123	MIR115A	1.0183	117.11
6170	CPA115	1.006	115.7	6173	STR115	1.0065	115.74
6210	TIN115	1.009	116.03	6261	CHA115	1.0083	115.95
6270	CAT115	1.0058	115.67	6280	GIR115	1.006	115.7
6290	CATII115	1.0056	115.64	6331	BAI115	1.0012	115.13
6332	BAM115	1.0045	115.51	6350	PM115-8	1.0051	115.58
6730	SAN115	1.0045	115.52	6761	SBA115	1.0037	115.43
6775	SMA115	1.0054	115.63	6915	SCR115	1.0083	115.95

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6019	CVI115A	0.9989	114.88	6024	CHI115	0.9989	114.88
6032	MAR115A	0.9995	114.94	6040	SFR115	0.9966	114.6
6047	CLA115	0.9918	114.05	6066	FFIELD	0.9982	114.79
6115	MES115	0.9986	114.84	6230	CBA115	0.9987	114.85
6580	LBO115	0.9987	114.85				

1651

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	9.5	400	2.4	400	2.4	450	2.1
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	7.8	200	3.9	200	3.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	145.8	350	41.6	350	41.6	450	32.4
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	145.8	350	41.6	350	41.6	450	32.4
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	145.2	247	58.8	247	58.8	366	39.7
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	145.2	247	58.8	247	58.8	366	39.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	187	350	53.4	350	53.4	437.5	42.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	93.5	175	53.4	175	53.4	218.8	42.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	93.5	175	53.4	175	53.4	218.8	42.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	187	350	53.4	350	53.4	437.5	42.7
6002	PAN115	6018	CAC115	12	59.7	120	49.8	120	49.8	175	34.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	90.1	142	63.5	142	63.5	178	50.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	31.6	93	33.9	93	33.9	175	18
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	110.1	137	80.4	137	80.4	175	62.9
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	110.1	137	80.4	137	80.4	175	62.9
6002	PAN115	6036	SMA115	7	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.5
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	62.7	109	57.5	109	57.5	135	46.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	7	93	7.5	93	7.5	175	4
6002	PAN115	6210	TIN115	42	28.3	151	18.8	151	18.8	175	16.2
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28.3	151	18.8	151	18.8	175	16.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	186.8	350	53.4	350	53.4	437.5	42.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	93.4	175	53.4	175	53.4	218.8	42.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	93.4	175	53.4	175	53.4	218.8	42.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	186.8	350	53.4	350	53.4	437.5	42.7
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	109	186	58.6	186	58.6	350	31.1
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	164.2	275	59.7	275	59.7	459	35.8
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	164.2	275	59.7	275	59.7	459	35.8
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	56.4	186	30.3	186	30.3	350	16.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	109.2	175	62.4	175	62.4	218.8	49.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	104.9	175	60	175	60	218.8	48
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	74.3	158	47	158	47	196	37.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	74.3	158	47	158	47	196	37.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	30.5	93	32.8	93	32.8	175	17.4
6004	PANII115	6057	TOC115	33	30.5	93	32.8	93	32.8	175	17.4
6004	PANII115	6173	STR115	1	1.7	200	0.8	200	0.8	250	0.7
6004	PANII115	6173	STR115	2	1.7	200	0.8	200	0.8	250	0.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	111.6	175	63.8	175	63.8	218.8	51
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	104.8	175	59.9	175	59.9	218.8	47.9

1652

6005	CHO230	6105	PAM230	11	97.8	193	50.7	193	50.7	366	26.7
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	159.3	247	64.5	247	64.5	366	43.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	159.3	247	64.5	247	64.5	366	43.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	82	100	82	100	82	125	65.6
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	164.2	247	66.5	247	66.5	366	44.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	172.9	247	70	247	70	366	47.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	172.9	247	70	247	70	366	47.3
6008	LSA230	6410	PET230	1	20	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	20	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	89.6	275	32.6	275	32.6	459	19.5
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	89.6	275	32.6	275	32.6	459	19.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	188.1	275	68.4	275	68.4	459	41
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	188.1	275	68.4	275	68.4	459	41
6008	LSA230	6790	SMA82	1	15.3	131	11.6	131	11.6	405	3.8
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	165.4	247	67	247	67	366	45.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.4	70	63.5	70	63.5	87.5	50.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	44.7	70	63.8	70	63.8	87.5	51
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	64.8	100	64.8	100	64.8	125	51.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	49.4	60	82.3	60	82.3	75	65.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	51.2	60	85.3	60	85.3	75	68.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	58.2	100	58.2	100	58.2	125	46.5
6011	MDN230	6014	PRO230	1	68.7	400	17.2	400	17.2	450	15.3
6011	MDN230	6096	FOR230	7	42.7	193	22.1	193	22.1	366	11.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	42.7	193	22.1	193	22.1	366	11.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	137.6	350	39.3	350	39.3	450	30.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	137.6	350	39.3	350	39.3	450	30.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	95.2	400	23.8	400	23.8	450	21.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17	70	24.3	70	24.3	87.5	19.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	17	70	24.3	70	24.3	87.5	19.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	16.7	70	23.9	70	23.9	87.5	19.1
6012	MDN115	6087	CAL115	15	49.4	93	53.1	93	53.1	175	28.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	49.4	93	53.1	93	53.1	175	28.2
6012	MDN115	6915	SCR115	1	20	143.6	14	161.9	12.4	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27	60	45	60	45	75	36
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	27	60	45	60	45	75	36
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.2	60	45.4	60	45.4	75	36.3
6014	PRO230	6330	BAI230	27	64.6	193	33.5	193	33.5	366	17.7
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	41.7	400	10.4	400	10.4	450	9.3
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	64.3	193	33.3	193	33.3	366	17.6

1653

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.2	50	18.4	50	18.4	62.5	14.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.9	50	17.7	50	17.7	62.5	14.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9	10	90	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9	15	60	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9	30	30	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	111.7	140	79.8	140	79.8	150	74.4
6018	CAC115	6036	SMA115	1	25.4	97	26.2	97	26.2	109	23.3
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	46.4	100	46.4	100	46.4	100	46.4
6018	CAC115	6173	STR115	1A	8.5	150	5.7	150	5.7	175	4.8
6018	CAC115	6173	STR115	2A	8.5	150	5.7	150	5.7	175	4.8
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	72.3	140	51.7	140	51.7	150	48.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	34.7	141	24.6	141	24.6	164	21.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	18.9	50	37.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	18.9	50	37.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.3	25	73.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32.6	42	77.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.4	42	60.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9	25	35.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.4	25	37.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34.2	90	38	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	33.7	93	36.2	93	36.2	175	19.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	29.7	114	26	114	26	125.4	23.6
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	84.3	160	52.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	84.3	160	52.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.1	50	88.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	53.6	50	107.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	38.4	47	81.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	72.4	114	63.5	114	63.5	132	54.8
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	35.3	50	70.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	28.1	50	56.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	30.4	97	31.3	97	31.3	109	27.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	42.4	97	43.7	97	43.7	109	38.9
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	30	25	120	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	23.1	25	92.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37	50	74	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	82.1	184	44.6	184	44.6	228	36
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	36	46	78.3	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	31	50	61.9	--	--	--	--

1654

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	48.8	50	97.6	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.9	10.5	66.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	57.5	50	115.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	36.2	50	72.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	39	50	78	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.5	50	44.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	53.9	93	57.9	93	57.9	175	30.8
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	53.9	93	57.9	93	57.9	175	30.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	50	90.6	55.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	10.6	150	7	150	7	175	6
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	75	93	80.7	93	80.7	175	42.9
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	10.1	150	6.7	150	6.7	175	5.7
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	80.3	90.6	88.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	13.7	93	14.7	93	14.7	175	7.8
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	25	93	26.9	93	26.9	175	14.3
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	8.7	42	20.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	45.7	50	91.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	17.6	93	18.9	93	18.9	175	10
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	34.2	42	81.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	16.4	50	32.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	15.2	50	30.5	50	30.5	62.5	24.4
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	16.1	56	28.7	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.9	93	30	93	30	175	16
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34.1	93	36.7	93	36.7	175	19.5
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	39.9	62.5	63.9	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	54	52.7	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.7	54	64.3	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	50.9	111	45.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	50.9	111	45.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	95.1	276	34.5	276	34.5	459	20.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	81.3	304	26.8	304	26.8	340	23.9
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.7	109	48.3	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.7	96	54.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	52.2	109	47.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	70.7	186	38	186	38	350	20.2

1655

6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	83.3	186	44.8	186	44.8	350	23.8
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	51.5	63	81.7	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	51.5	63	81.7	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.9	50	19.9	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	39.4	65	60.6	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	10	150	6.7	150	6.7	175	5.7
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.5	70	52.1	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.5	70	52.1	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	71.5	193	37.1	193	37.1	366	19.5
6179	GUA230	6182	VEL230	16	144.6	275	52.6	275	52.6	450	32.1
6179	GUA230	6182	VEL230	17	144.6	275	52.6	275	52.6	450	32.1
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	52.9	276	19.2	276	19.2	459	11.5
6179	GUA230	6360	GLA230	22	73.4	131	56	131	56	405	18.1
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	112.6	300	37.5	300	37.5	389	28.9
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	178.1	275	64.8	275	64.8	459	38.8
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	178.1	275	64.8	275	64.8	459	38.8
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	148	247	59.9	247	59.9	366	40.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	29.2	42	69.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	28	42	66.7	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	40.1	50	80.2	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	46.8	50	93.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	27.9	50	55.8	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	86.4	304	28.4	304	28.4	340	25.4
6260	CHA230	6340	CAN230	30	66.8	276	24.2	276	24.2	459	14.5
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	27.8	304	9.1	304	9.1	340	8.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.6	50	19.1	50	19.1	62.5	15.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19.2	50	38.5	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.2	50	38.5	50	38.5	62.5	30.8
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	90.5	125	72.4	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	80.1	125	64.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	43.3	52	83.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	43.3	52	83.3	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	40	60	66.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	27.3	60	45.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	27.3	60	45.5	--	--	--	--

1656

6330	BAI230	6680	BFR230	8B	29.2	193	15.1	193	15.1	366	8
6331	BAI115	6332	BAM115	44	39.8	93	42.8	93	42.8	175	22.7
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.2	15	41.3	15	41.3	15	41.3
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.6	50	29.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	52.6	276	19.1	276	19.1	459	11.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	56.6	131	43.2	131	43.2	405	14
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.6	66	26.6	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	35.9	131	27.4	131	27.4	405	8.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.3	40	53.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.4	64	56.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	42.9	83.3	51.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	11.6	83.3	13.9	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	26.4	300	8.8	300	8.8	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	26.6	300	8.9	300	8.9	389	6.8
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	26.6	374	7.1	374	7.1	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	37.8	50	75.5	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	29.9	50	59.9	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	18.8	193	9.7	193	9.7	366	5.1
6680	BFR230	6683	SAL230	1	16.8	193	8.7	193	8.7	366	4.6
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	18.9	33.3	56.9	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	16.9	31	54.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	41.8	374	11.2	374	11.2	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	20.1	374	5.4	374	5.4	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	14	26	53.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	14	26	53.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	14	26	53.7	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.2	40	50.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	10.6	20	53.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	10.6	20	53.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	10.6	20	53.1	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.2	13.2	47.2	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.6	100	21.6	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	12	28.7	41.9	28.7	41.9	32.8	36.6

1657

6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	12	100	12	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	12.1	50	24.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.4	60	25.7	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	17.9	30	59.8	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	20.2	50	40.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	42.4	97	43.7	97	43.7	109	38.9
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.9	50	75.7	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	7.3	75	9.8	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.7	50	75.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	6.5	47	13.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	6.5	50	13	--	--	--	--

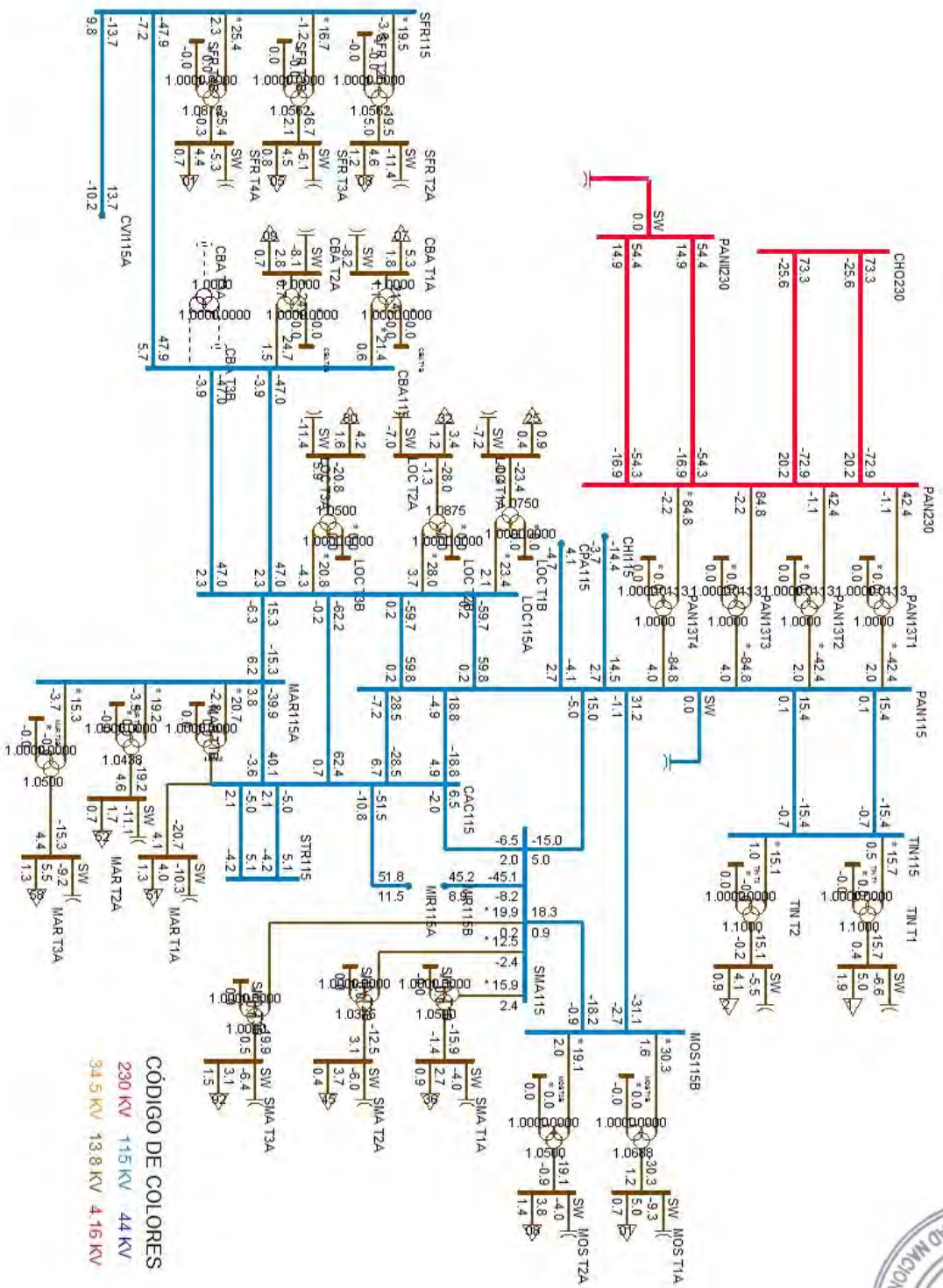
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1658

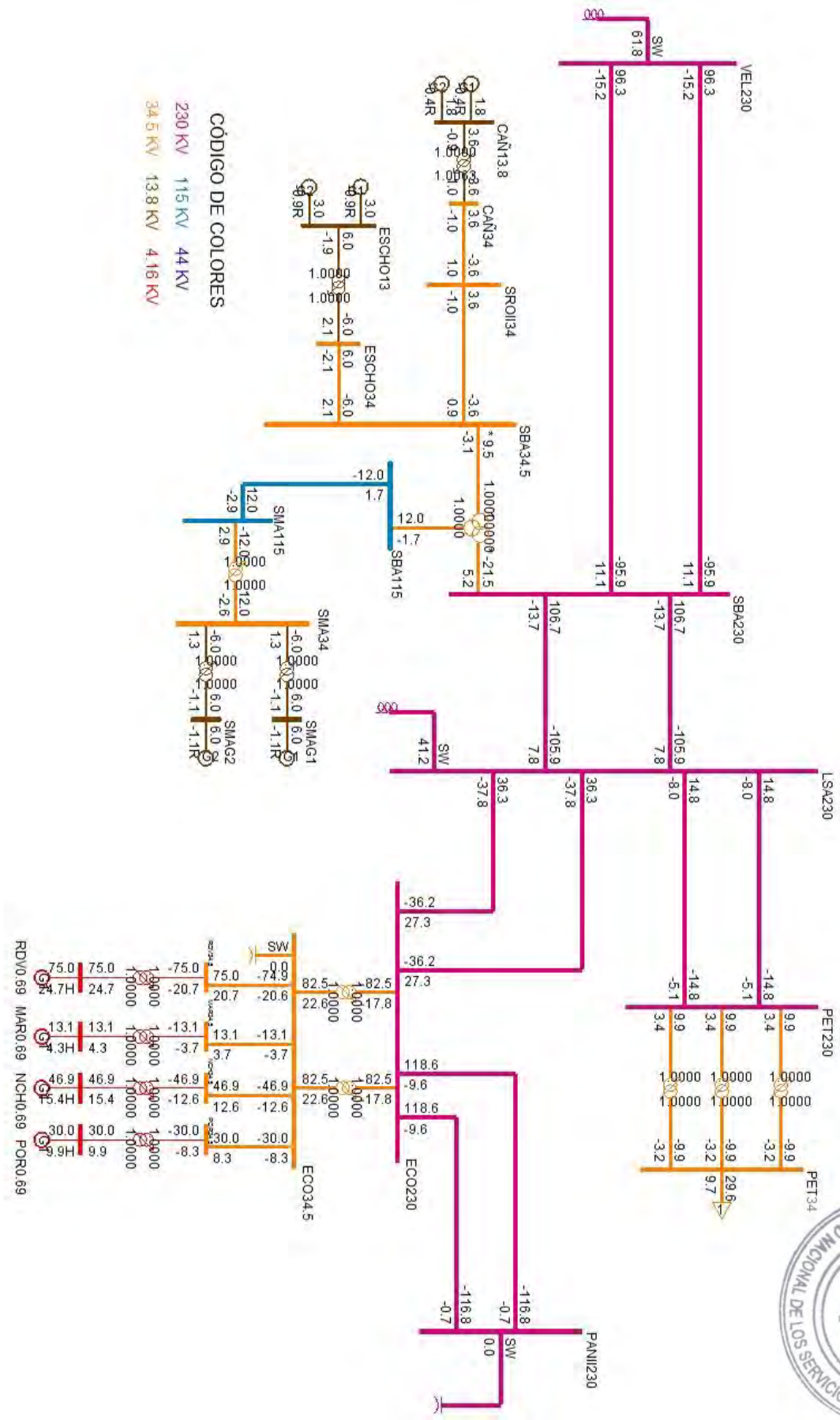
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1140.7	1237.2	0	0	22.3	-118.8	-118.8	0
GUATEMAL	44.4	370.9	1.4	639.5	273.7	37.9	37.9	
2	1075.7	1050	0	0	25.7	0	0	0
SALVADOR	250.8	310.1	-125.4	191.5	254.6	3	3	
3	1345.2	1315.2	0	0	31.9	-1.8	-1.8	0
HONDURAS	118.2	427.2	-123.7	698.8	464.4	49.1	49.1	
4	467.4	459.9	0	0	8.2	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99.6	199.3	-12.7	329.6	103.5	-60	-60	
5	1377	1348.3	0	0	28.7	0	0	0
C.RICA	39	306.6	-244.1	470.7	382.1	65.1	65.1	
6	1546.1	1579.4	0	0	70.1	-103.5	-103.5	-100
PANAMA	81.4	395.8	-518.7	502.9	749.4	-42.2	-42.2	
7	161	55.3	0	0	1.8	103.9	103.9	100
ACANAL	25.7	13.9	-14.5	0.2	15.4	11.1	11.1	
8	32871.1	32750.2	0	0	0	121	121	0
MEXICO	8795.5	8859.5	0	0	0	-64	-64	
COLUMN	39984.3	39795.5	0	0	188.7	0	0	0
TOTALS	9255.4	10883.3	-1037.7	2833.2	2243.1	0	0	

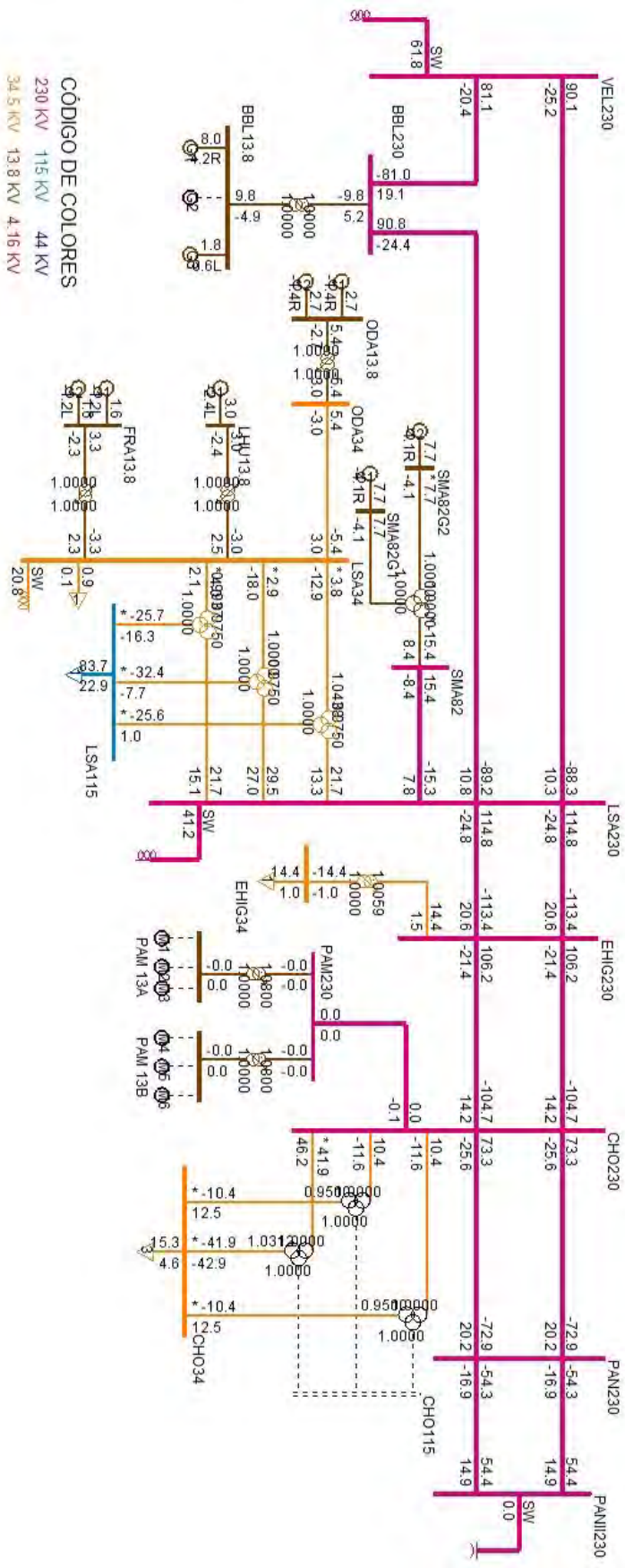
1659

Demanda Mínima de Verano

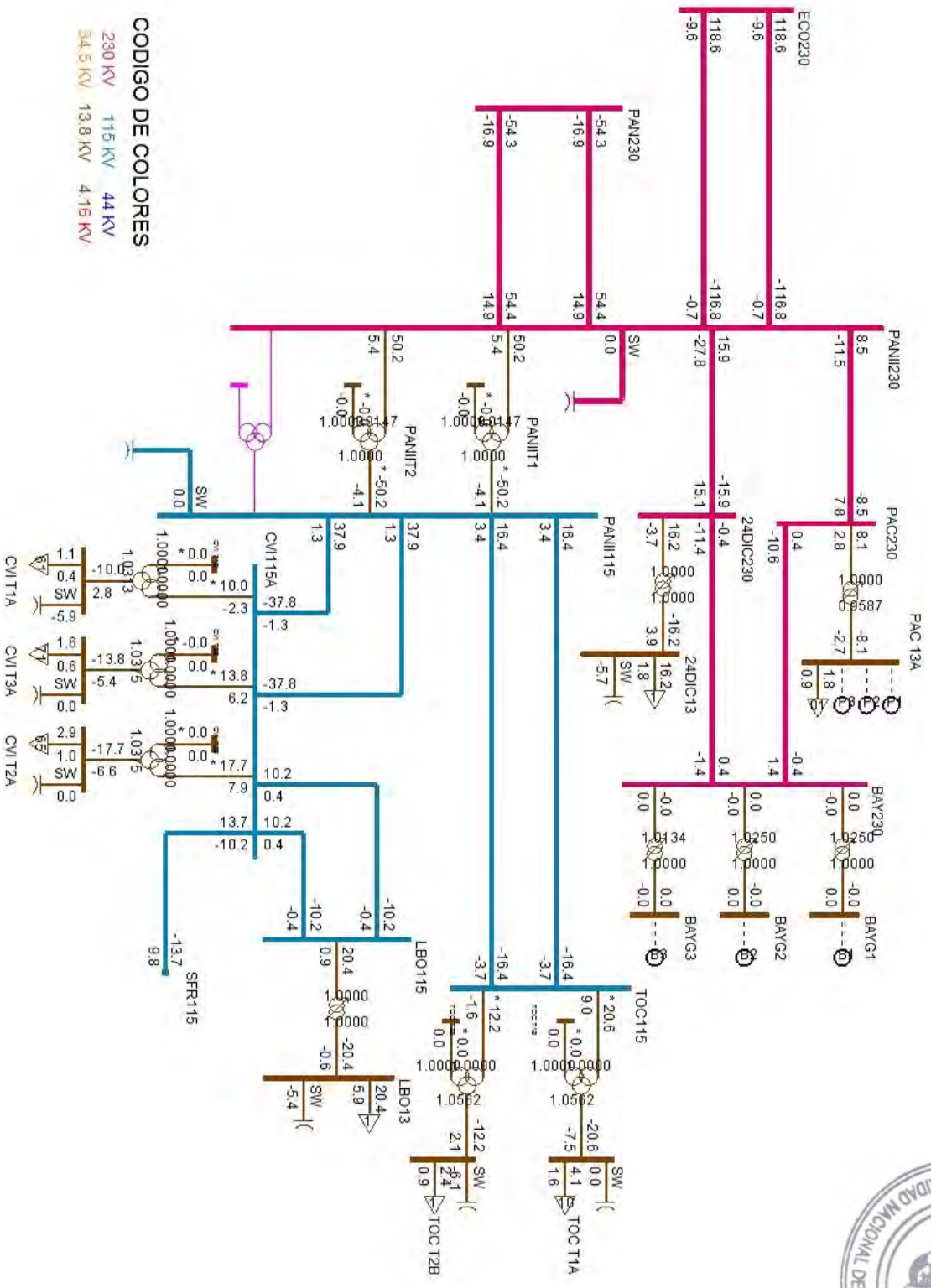

CÓDIGO DE COLORES
230 KV 115 KV 44 KV
34.5 KV 13.8 KV 4.16 KV



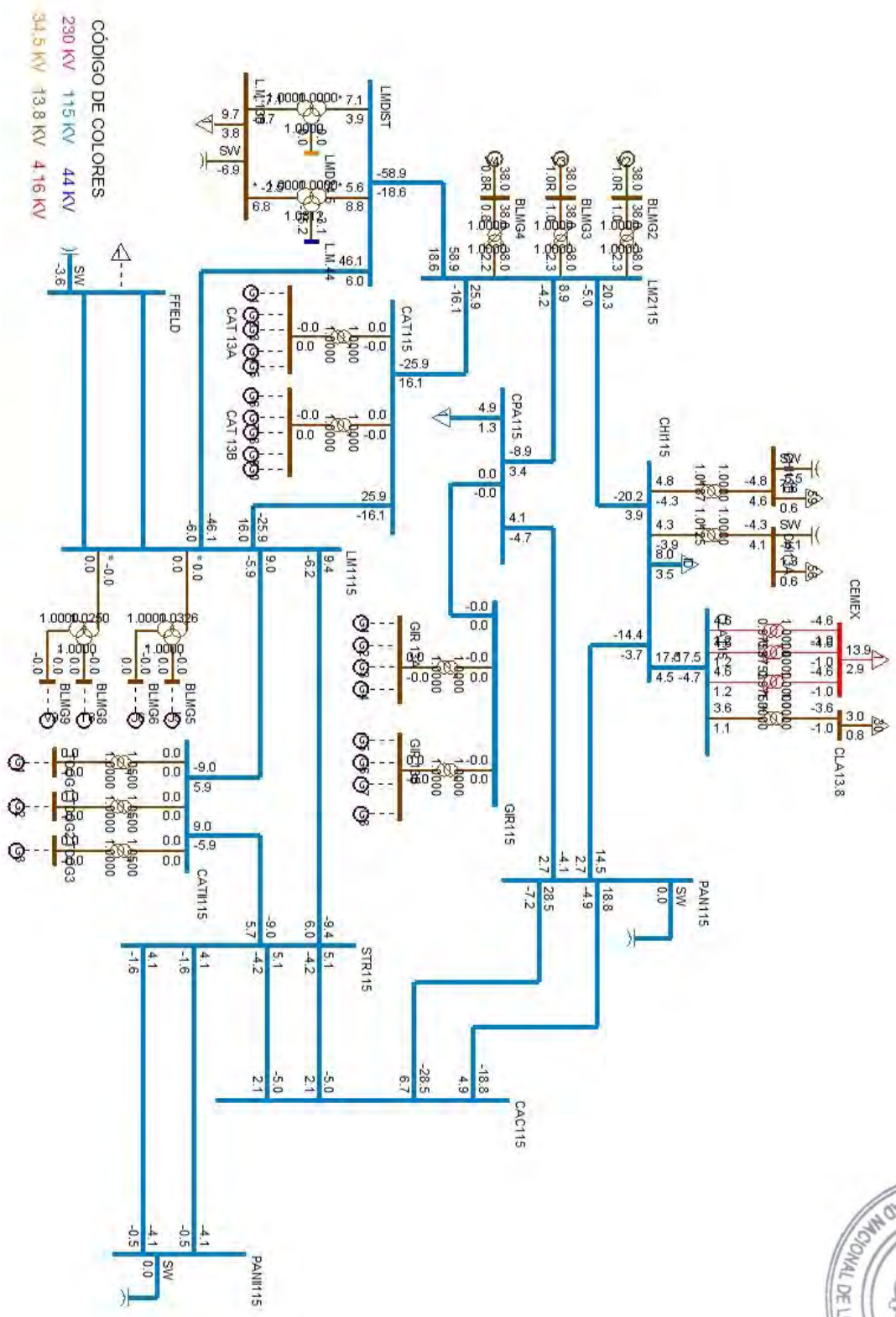
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1662

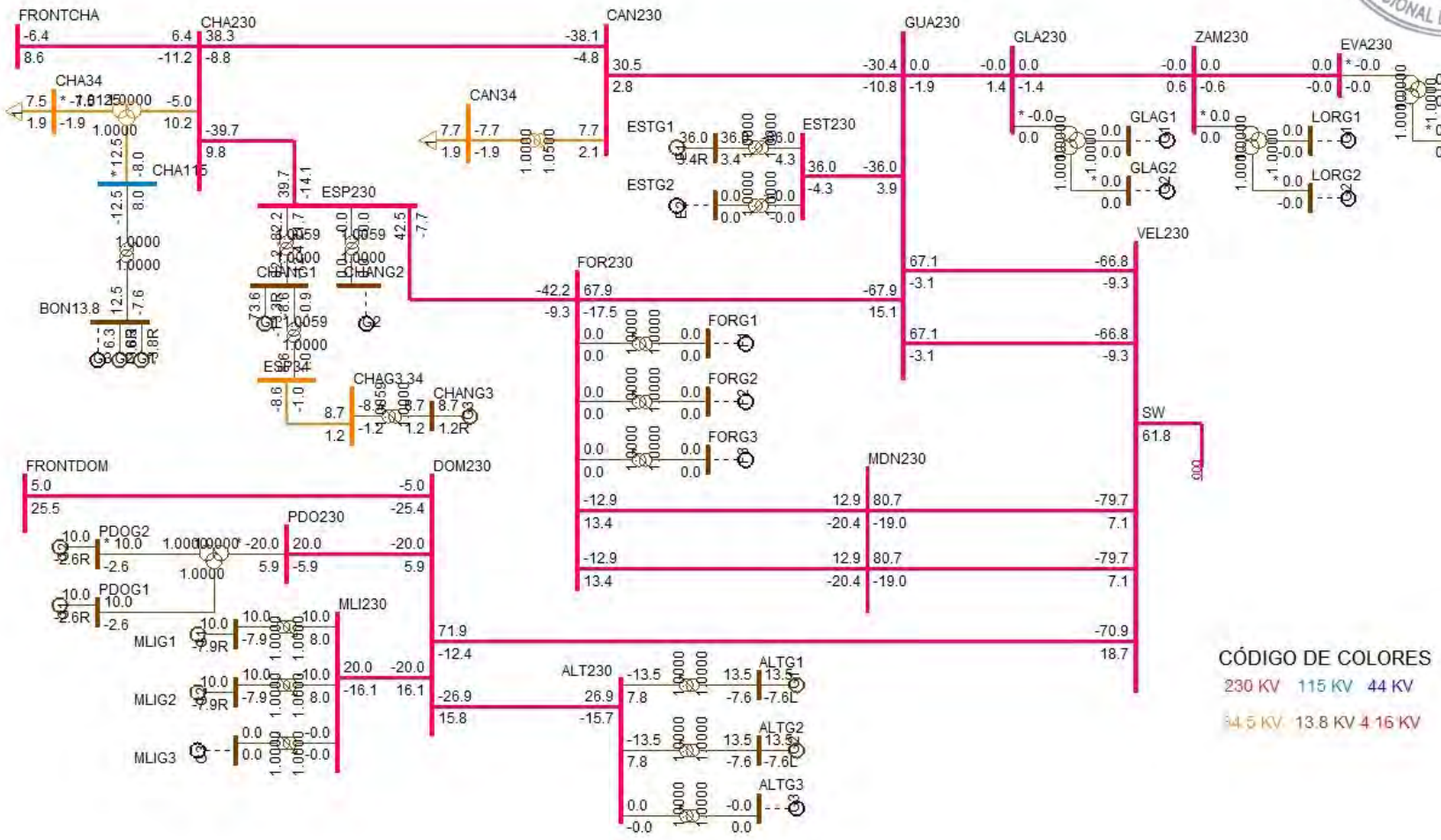


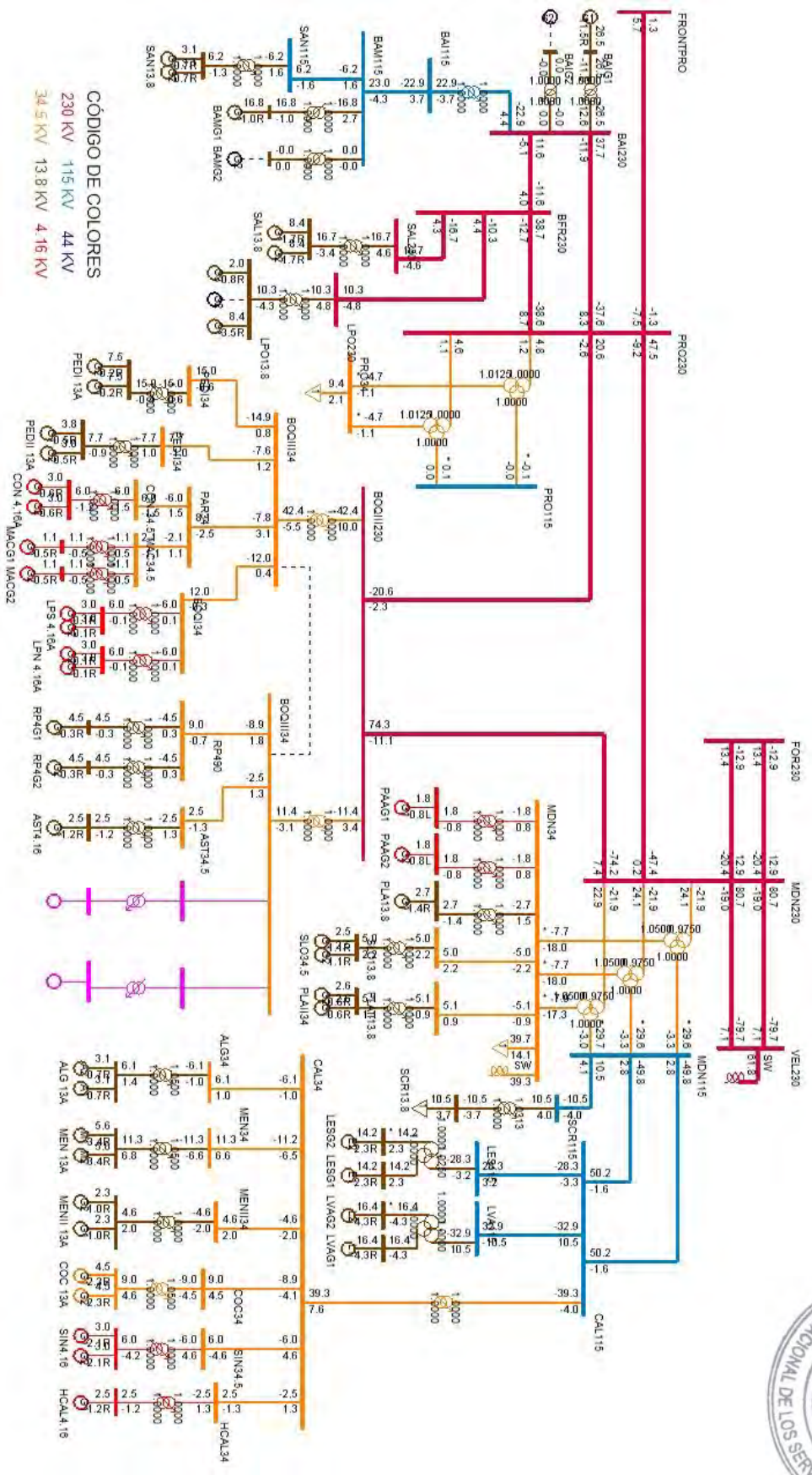
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS





AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1667

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	1
6072	BLMG3	V3	38	1
6073	BLMG4	V4	38	0.8
6090	LESG1	E1	14.2	2.3
6091	LESG2	E2	14.2	2.3
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.3
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.3
6176	ESTG1	E1	36	3.4
6264	CHANG1	G1	73.6	-13.3
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.7
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.7
6321	MEN 13A	M1	5.6	3.4
6321	MEN 13A	M2	5.6	3.4
6333	BAMG1	G1	16.8	-1
6335	BAIG1	G1	26.5	-11.5
6384	PEDI 13A	G1	7.5	-0.2
6384	PEDI 13A	G2	7.5	-0.2
6385	PEDII 13A	G1	3.8	-0.5
6385	PEDII 13A	G2	3.8	-0.5
6391	ODA13.8	G1	2.7	-1.4
6391	ODA13.8	G2	2.7	-1.4
6433	RDV0.69	G1	75	24.7
6435	MAR0.69	G1	13.1	4.3
6437	NCH0.69	G1	46.9	15.4
6439	POR0.69	G1	30	9.9
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLA13.8	G1	2.7	-1.4
6570	FRA13.8	G1	1.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	1.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	3	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	3	-0.1
6621	LPS 4.16A	G2	3	-0.1
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1668

6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.1
6631	COC 13A	G1	4.5	2.3
6631	COC 13A	G2	4.5	2.3
6641	MENII 13A	G1	2.3	1
6641	MENII 13A	G2	2.3	1
6661	HCAL4.16	G1	2.5	-1.2
6671	RP4G1	G1	4.5	-0.3
6672	RP4G2	G2	4.5	-0.3
6682	LPO13.8	G1	8.4	-3.5
6682	LPO13.8	G3	2	-0.8
6684	SAL13.8	G1	8.4	-1.7
6684	SAL13.8	G2	8.4	-1.7
6692	ALTG1	G1	13.5	-7.6
6693	ALTG2	G2	13.5	-7.6
6696	PDOG1	G1	10	-2.6
6697	PDOG2	G2	10	-2.6
6699	MLIG1	G1	10	-7.9
6700	MLIG2	G2	10	-7.9
6721	SIN4.16	G1	3	-2.1
6721	SIN4.16	G2	3	-2.1
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.7
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.7
6750	BON13.8	G1	6.3	-3.8
6750	BON13.8	G2	6.3	-3.8
6764	ESCHO13	G1	3	-0.9
6764	ESCHO13	G2	3	-0.9
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	-0.4
6772	CAÑ13.8	G2	1.8	-0.4
6784	SMAG1	G1	6	-1.1
6785	SMAG2	G2	6	-1.1
6791	SMA82G1	G1	7.7	-4.1
6792	SMA82G2	G2	7.7	-4.1
6821	PLAII13.8	G1	2.6	0.6
6821	PLAII13.8	G2	2.6	0.6
6831	SLO13.8	G1	2.5	1.1
6831	SLO13.8	G2	2.5	1.1
6861	BBL13.8	G1	8	-4.2
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.6
6951	AST4.16	G1	2.5	-1.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			783	-42.6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1669

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37	6.7
6122	MIRG10	G1	37	7.5
6134	MADG1	G1	7.2	2.2
6135	MADG2	G2	7.2	1.8
6136	MADG3	G3	7.2	3.5
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.5
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.5
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.5
6155	MIR13B	G7	17	5.2
6155	MIR13B	G8	17	5.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			143.1	29.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1670

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0175	234.02	6001	6	1.0166	233.81
6003	PANII230	1.0197	234.52	6005	6	1.0135	233.11
6008	LSA230	1.0151	233.48	6011	6	1.0167	233.83
6014	PRO230	1.0169	233.89	6096	6	1.0214	234.93
6100	BAY230	1.0236	235.42	6105	6	1.0135	233.11
6171	PAC230	1.021	234.83	6178	6	1.0227	235.21
6179	GUA230	1.0227	235.21	6182	6	1.0147	233.37
6240	EHIG230	1.0154	233.55	6260	6	1.0299	236.87
6263	ESP230	1.0288	236.62	6330	6	1.0162	233.72
6340	CAN230	1.0266	236.12	6345	6	1.0245	235.63
6360	GLA230	1.0227	235.23	6363	6	1.0228	235.23
6366	EVA230	1.0228	235.24	6380	6	1.0164	233.77
6400	FRONTCHA	1.0311	237.16	6410	6	1.0143	233.28
6430	ECO230	1.0302	236.94	6500	6	1.0133	233.06
6590	24DIC230	1.0209	234.82	6680	6	1.0163	233.74
6681	LPO230	1.0162	233.73	6683	6	1.0163	233.74
6690	DOM230	1.0092	232.12	6691	6	1.0084	231.94
6695	PDO230	1.0089	232.06	6698	6	1.0079	231.82
6760	SBA230	1.0156	233.6	6790	6	1.0157	233.61
6860	BBL230	1.015	233.45				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1671

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.006	115.69	6004	PANII115	1.0024	115.28
6009	LSA115	1.0228	117.62	6012	MDN115	1.0098	116.12
6015	PRO115	1.0154	116.77	6018	CAC115	1.006	115.69
6024	CHI115	1.0012	115.14	6027	LOC115A	1.0032	115.37
6032	MAR115A	1.0035	115.41	6036	SMA115	1.006	115.69
6040	SFR115	1.0016	115.18	6055	MOS115B	1.0051	115.58
6057	TOC115	1.0005	115.06	6059	LM1115	1.0013	115.15
6060	LM2115	1.0014	115.17	6074	LMDIST	1.0014	115.16
6087	CAL115	1.0167	116.92	6088	LES115	1.0185	117.13
6092	LVA115	1.0165	116.89	6120	MIR115B	1.0131	116.51
6123	MIR115A	1.0146	116.68	6170	CPA115	1.0024	115.27
6173	STR115	1.0023	115.26	6210	TIN115	1.0053	115.61
6230	CBA115	1.0025	115.29	6261	CHA115	1.0172	116.98
6270	CAT115	1.0014	115.16	6280	GIR115	1.0024	115.27
6290	CATII11	1.0015	115.17	6331	BAI115	1.0108	116.24
6332	BAM115	1.0112	116.28	6350	PM115-8	1.005	115.58
6730	SAN115	1.0111	116.28	6761	SBA115	1.0124	116.43
6775	SMA115	1.0129	116.48	6915	SCR115	1.0076	115.88

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6019	CVI115A	0.9989	114.88	6047	CLA115	0.9978	114.75
6066	FFIELD	0.9989	114.88	6115	MES115	0.9998	114.97
6580	LBO115	0.9988	114.86				

1672

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	7.5	400	1.9	400	1.9	450	1.7
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	5.7	200	2.9	200	2.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	56	350	16	350	16	450	12.4
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	56	350	16	350	16	450	12.4
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	76.6	247	31	247	31	366	20.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	76.6	247	31	247	31	366	20.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	84.8	350	24.2	350	24.2	437.5	19.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.4	175	24.2	175	24.2	218.8	19.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.4	175	24.2	175	24.2	218.8	19.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	84.8	350	24.2	350	24.2	437.5	19.4
6002	PAN115	6018	CAC115	12	19.4	120	16.1	120	16.1	175	11.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	29.2	142	20.6	142	20.6	178	16.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.9	93	16	93	16	175	8.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	59.5	137	43.4	137	43.4	175	34
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	59.5	137	43.4	137	43.4	175	34
6002	PAN115	6036	SMA115	7	15.7	93	16.9	93	16.9	175	9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	31.1	109	28.5	109	28.5	135	23
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	6.2	93	6.7	93	6.7	175	3.6
6002	PAN115	6210	TIN115	42	15.3	151	10.2	151	10.2	175	8.8
6002	PAN115	6210	TIN115	9	15.3	151	10.2	151	10.2	175	8.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	84.9	350	24.3	350	24.3	437.5	19.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.4	175	24.3	175	24.3	218.8	19.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.4	175	24.3	175	24.3	218.8	19.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	84.9	350	24.3	350	24.3	437.5	19.4
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	14	186	7.5	186	7.5	350	4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	115.5	275	42	275	42	459	25.2
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	115.5	275	42	275	42	459	25.2
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	31.4	186	16.9	186	16.9	350	9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.5	175	28.9	175	28.9	218.8	23.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	50.5	175	28.9	175	28.9	218.8	23.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	37.9	158	24	158	24	196	19.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	37.9	158	24	158	24	196	19.3
6004	PANII115	6057	TOC115	32	16.8	93	18.1	93	18.1	175	9.6
6004	PANII115	6057	TOC115	33	16.8	93	18.1	93	18.1	175	9.6
6004	PANII115	6173	STR115	1	4.4	200	2.2	200	2.2	250	1.8
6004	PANII115	6173	STR115	2	4.4	200	2.2	200	2.2	250	1.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.4	175	28.8	175	28.8	218.8	23
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	50.4	175	28.8	175	28.8	218.8	23

1673

6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	106.7	247	43.2	247	43.2	366	29.2
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	106.7	247	43.2	247	43.2	366	29.2
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.6	50	31.2	50	31.2	62.5	25
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	15.6	50	31.2	50	31.2	62.5	25
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	62.4	100	62.4	100	62.4	125	49.9
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	92.2	247	37.3	247	37.3	366	25.2
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	115.7	247	46.8	247	46.8	366	31.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	115.7	247	46.8	247	46.8	366	31.6
6008	LSA230	6410	PET230	1	16.6	247	6.7	247	6.7	366	4.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	16.6	247	6.7	247	6.7	366	4.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	51.6	275	18.8	275	18.8	459	11.2
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	51.6	275	18.8	275	18.8	459	11.2
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	105.9	275	38.5	275	38.5	459	23.1
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	105.9	275	38.5	275	38.5	459	23.1
6008	LSA230	6790	SMA82	1	17.2	131	13.1	131	13.1	405	4.3
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	92.6	247	37.5	247	37.5	366	25.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.4	70	36.3	70	36.3	87.5	29.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	26.4	70	37.7	70	37.7	87.5	30.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	40	100	40	100	40	125	32
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.6	60	42.6	60	42.6	75	34.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.4	60	50.7	60	50.7	75	40.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.3	100	33.3	100	33.3	125	26.6
6011	MDN230	6014	PRO230	1	47.6	400	11.9	400	11.9	450	10.6
6011	MDN230	6096	FOR230	7	23.8	193	12.3	193	12.3	366	6.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	23.8	193	12.3	193	12.3	366	6.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	81.6	350	23.3	350	23.3	450	18.1
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	81.6	350	23.3	350	23.3	450	18.1
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	73.9	400	18.5	400	18.5	450	16.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.6	70	46.6	70	46.6	87.5	37.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.6	70	46.6	70	46.6	87.5	37.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.7	70	45.3	70	45.3	87.5	36.2
6012	MDN115	6087	CAL115	15	49.4	93	53.1	93	53.1	175	28.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	49.4	93	53.1	93	53.1	175	28.2
6012	MDN115	6915	SCR115	1	11.2	143.6	7.8	161.9	6.9	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.8	60	49.7	60	49.7	75	39.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.8	60	49.7	60	49.7	75	39.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	29.9	60	49.8	60	49.8	75	39.8
6014	PRO230	6330	BAI230	27	38.9	193	20.2	193	20.2	366	10.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	20.4	400	5.1	400	5.1	450	4.5
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	40.1	193	20.8	193	20.8	366	10.9

1674

6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	4.9	50	9.9	50	9.9	62.5	7.9
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	4.8	50	9.5	50	9.5	62.5	7.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	4.8	10	47.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	4.8	15	31.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	4.8	30	15.9	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	62	140	44.3	140	44.3	150	41.3
6018	CAC115	6036	SMA115	1	6.8	97	7	97	7	109	6.2
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	52.3	100	52.3	100	52.3	100	52.3
6018	CAC115	6173	STR115	1A	6.6	150	4.4	150	4.4	175	3.7
6018	CAC115	6173	STR115	2A	6.6	150	4.4	150	4.4	175	3.7
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	40	140	28.6	140	28.6	150	26.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	17.1	141	12.1	141	12.1	164	10.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	10.2	50	20.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	10.2	50	20.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.2	25	40.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	19.4	42	46.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	15.1	42	36	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	6	25	24	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.6	25	26.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	18.1	90	20.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	20.9	93	22.4	93	22.4	175	11.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	16.5	114	14.5	114	14.5	125.4	13.1
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	47	160	29.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	47	160	29.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	23.5	50	47	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	28.3	50	56.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	21.2	47	45.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	40	114	35.1	114	35.1	132	30.3
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	20.9	50	41.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	19.5	50	39	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	15.7	50	31.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	18.2	97	18.7	97	18.7	109	16.7
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.5	97	46.9	97	46.9	109	41.8
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	16	25	64.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	12.7	25	50.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	19.9	50	39.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	48.4	184	26.3	184	26.3	228	21.2
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	19.9	46	43.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	16.7	50	33.4	--	--	--	--

1675

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	25.5	50	51.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	3.8	10.5	35.9	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	30.3	50	60.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	19.2	50	38.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	22.5	50	45	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	12.3	50	24.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	26.8	93	28.8	93	28.8	175	15.3
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	26.8	93	28.8	93	28.8	175	15.3
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	46.4	90.6	51.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	11.3	150	7.5	150	7.5	175	6.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	30.4	93	32.7	93	32.7	175	17.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	10.7	150	7.2	150	7.2	175	6.1
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	61.6	90.6	68	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	9.9	93	10.6	93	10.6	175	5.6
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	30.5	93	32.8	93	32.8	175	17.4
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	8.1	42	19.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	24.1	50	48.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	11.7	93	12.6	93	12.6	175	6.7
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	18.6	42	44.2	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	9.4	50	18.9	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	8.1	50	16.2	50	16.2	62.5	13
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	10.4	56	18.6	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	28	93	30.1	93	30.1	175	16
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34	93	36.5	93	36.5	175	19.4
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	40	62.5	64	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.5	54	52.8	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.5	54	63.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	68.7	276	24.9	276	24.9	459	15
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	42.3	304	13.9	304	13.9	340	12.4
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.4	186	5.6	186	5.6	350	3

1676

6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11.1	186	6	186	6	350	3.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	6	50	12.1	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	8.6	65	13.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	10.7	150	7.1	150	7.1	175	6.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.3	70	51.8	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	35.5	193	18.4	193	18.4	366	9.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	66.4	275	24.2	275	24.2	450	14.8
6179	GUA230	6182	VEL230	17	66.4	275	24.2	275	24.2	450	14.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	31.6	276	11.4	276	11.4	459	6.9
6179	GUA230	6360	GLA230	22	1.9	131	1.4	131	1.4	405	0.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	72.3	300	24.1	300	24.1	389	18.6
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	96.1	275	34.9	275	34.9	459	20.9
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	96.1	275	34.9	275	34.9	459	20.9
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	82.5	247	33.4	247	33.4	366	22.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	15.8	42	37.5	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	15.1	42	35.9	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	24.7	50	49.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	14.5	50	29.1	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	41	304	13.5	304	13.5	340	12
6260	CHA230	6340	CAN230	30	38.2	276	13.8	276	13.8	459	8.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	12.5	304	4.1	304	4.1	340	3.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.4	50	22.8	50	22.8	62.5	18.2
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	14.9	50	29.8	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.9	50	29.8	50	29.8	62.5	23.8
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	85	125	68	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	23.3	60	38.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	29.3	60	48.9	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--

1677

6330	BAI230	6680	BFR230	8B	12.5	193	6.5	193	6.5	366	3.4
6331	BAI115	6332	BAM115	44	23.1	93	24.9	93	24.9	175	13.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	17	70	24.3	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.3	15	42.2	15	42.2	15	42.2
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	7.9	50	15.9	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	30.7	276	11.1	276	11.1	459	6.7
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	1.3	131	1	131	1	405	0.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	66	0	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	0.6	131	0.5	131	0.5	405	0.2
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	40	0	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	64	0	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	43.5	83.3	52.2	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	11.9	83.3	14.3	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	10.3	300	3.4	300	3.4	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	10.4	100	10.4	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	10.4	100	10.4	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	10.4	100	10.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	25.7	300	8.6	300	8.6	389	6.6
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	25.7	374	6.9	374	6.9	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	20.4	50	40.8	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	16.7	50	33.4	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	11.2	193	5.8	193	5.8	366	3.1
6680	BFR230	6683	SAL230	1	17.1	193	8.8	193	8.8	366	4.7
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	11.4	33.3	34.2	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	17.4	31	56	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	30.9	374	8.3	374	8.3	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	20.6	374	5.5	374	5.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	25.4	374	6.8	374	6.8	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	15.6	26	59.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	15.6	26	59.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.8	40	52.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	12.8	20	64.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	12.8	20	64.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.4	13.2	48.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.1	100	22.1	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	12.2	28.7	42.5	28.7	42.5	32.8	37.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1678

6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.1	100	12.1	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	12.4	50	24.7	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.5	60	29.1	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	11.1	30	37	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	11.3	50	22.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.5	97	46.9	97	46.9	109	41.8
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.7	50	75.5	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	9.4	75	12.5	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.6	50	75.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	8.4	47	17.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	8.4	50	16.8	--	--	--	--

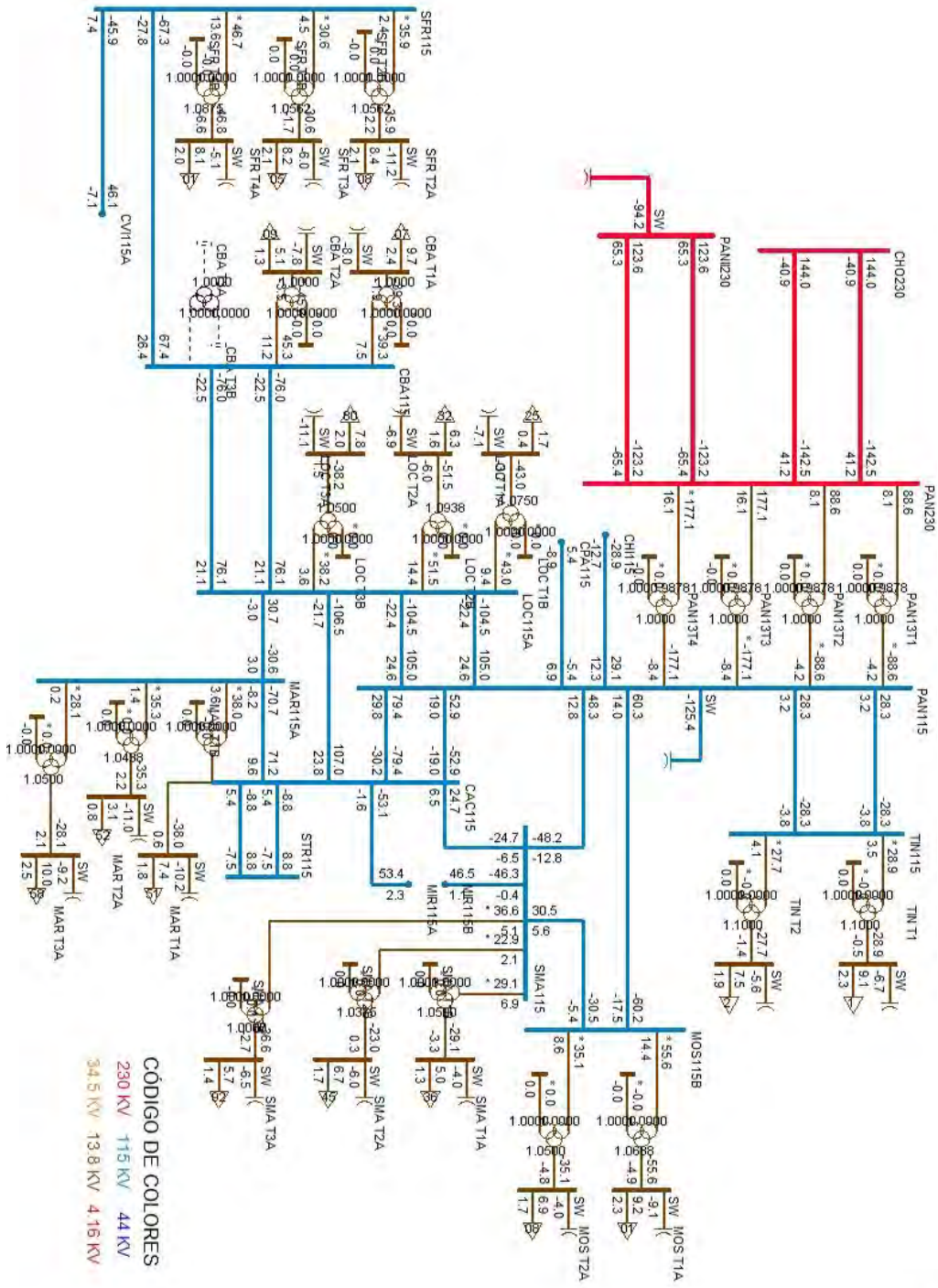
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1679

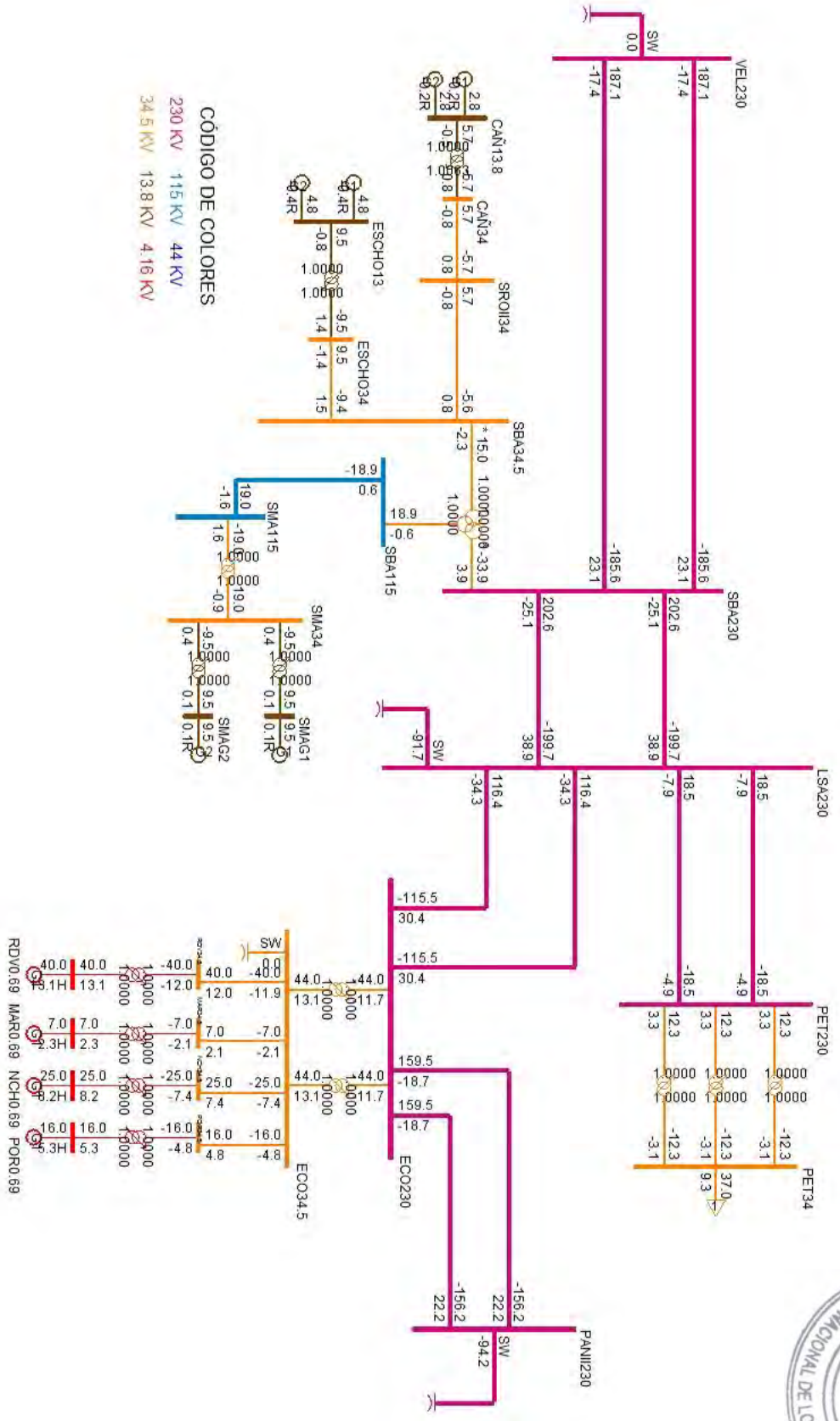
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	794.3	780.2	0	0	12.8	1.3	1.3	0
GUATEMAL	-134.3	87.4	257	646	161.9	5.4	5.4	
2	616.1	607.4	0	0	8.7	0	0	0
SALVADOR	60.9	155	0	193.3	106.3	-7.1	-7.1	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.7	0.7	0
HONDURAS	14.5	254.8	193.8	700.8	224.9	41.9	41.9	
4	330.4	324.6	0	0	5.7	0.1	0.1	0
NICARAGU	-109.7	140.6	43.6	326.2	67.3	-35.1	-35.1	
5	772.6	756.4	0	0	16.2	0	0	0
C.RICA	-60.6	181.3	-17	471.7	195.2	51.6	51.6	
6	783	869	0	0	25.4	-111.4	-111.4	-110
PANAMA	-42.6	256.6	-31.3	512	288	-43.9	-43.9	
7	143.1	30.1	0	0	1.6	111.4	111.4	110
ACANAL	29.4	19.5	-14.1	0.2	14.4	9.7	9.7	
8	27390.4	27392.5	0	0	0	-2.1	-2.1	0
MEXICO	2008.9	2031.4	0	0	0	-22.5	-22.5	
COLUMN	31642.4	31554.8	0	0	87.6	0	0	0
TOTALS	1766.5	3126.6	432	2850.2	1058.1	0	0	

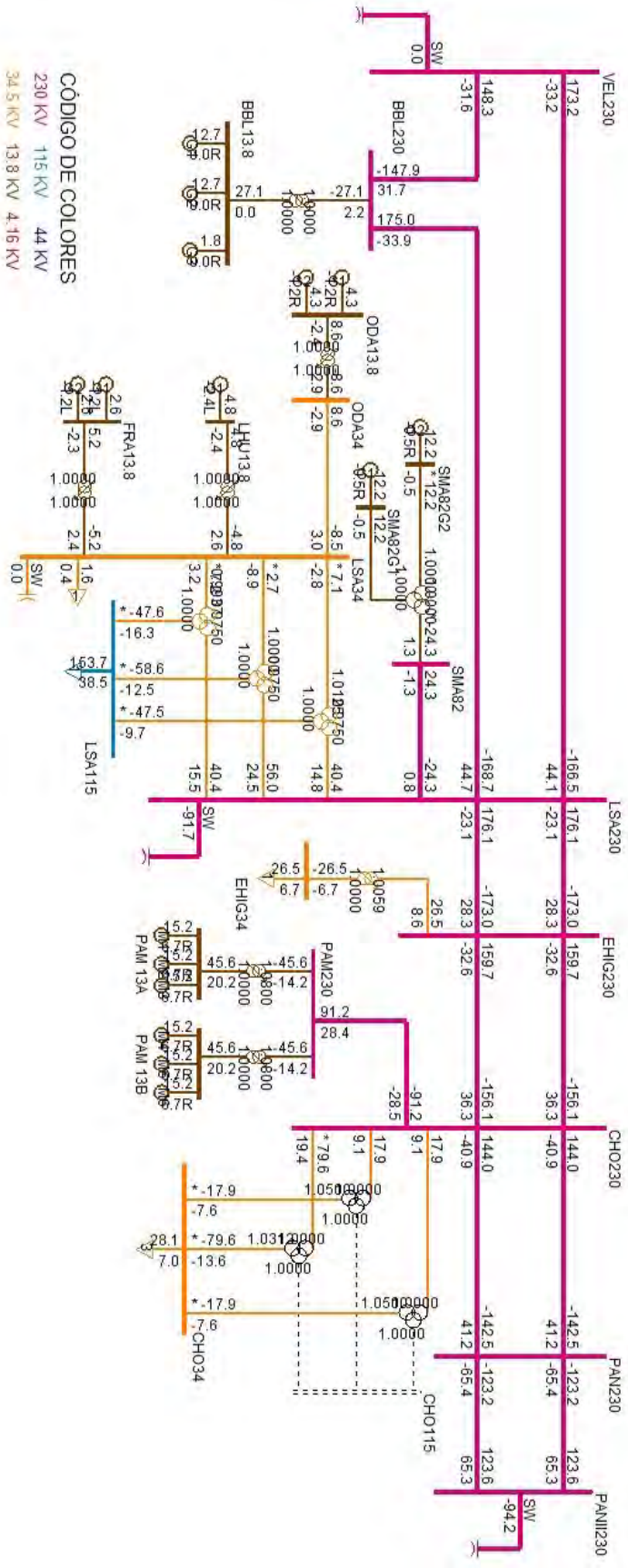
1680

Demanda Máxima de Invierno

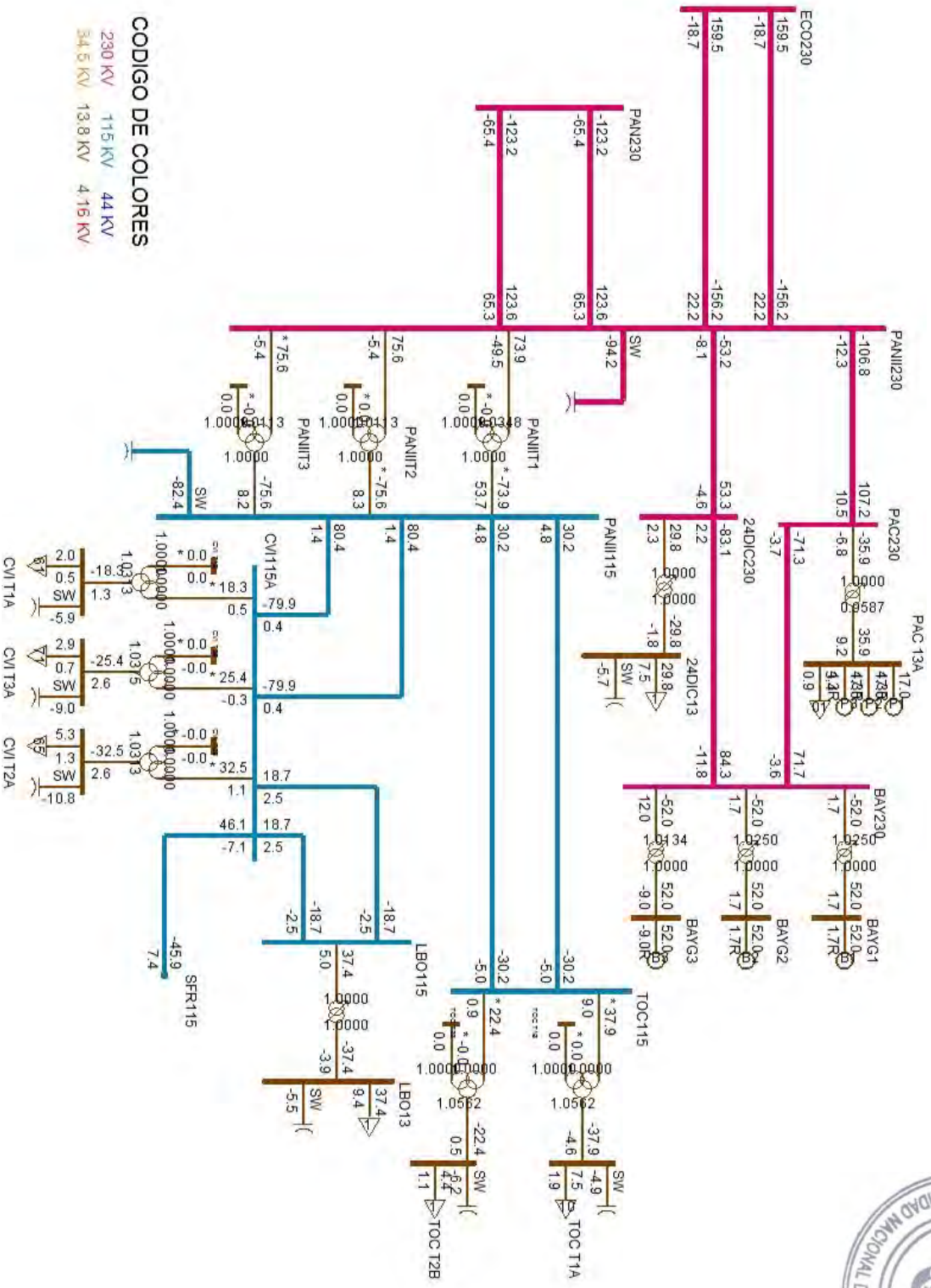

CÓDIGO DE COLORES
230 KV
115 KV
44 KV
34.5 KV
13.8 KV
4.16 KV



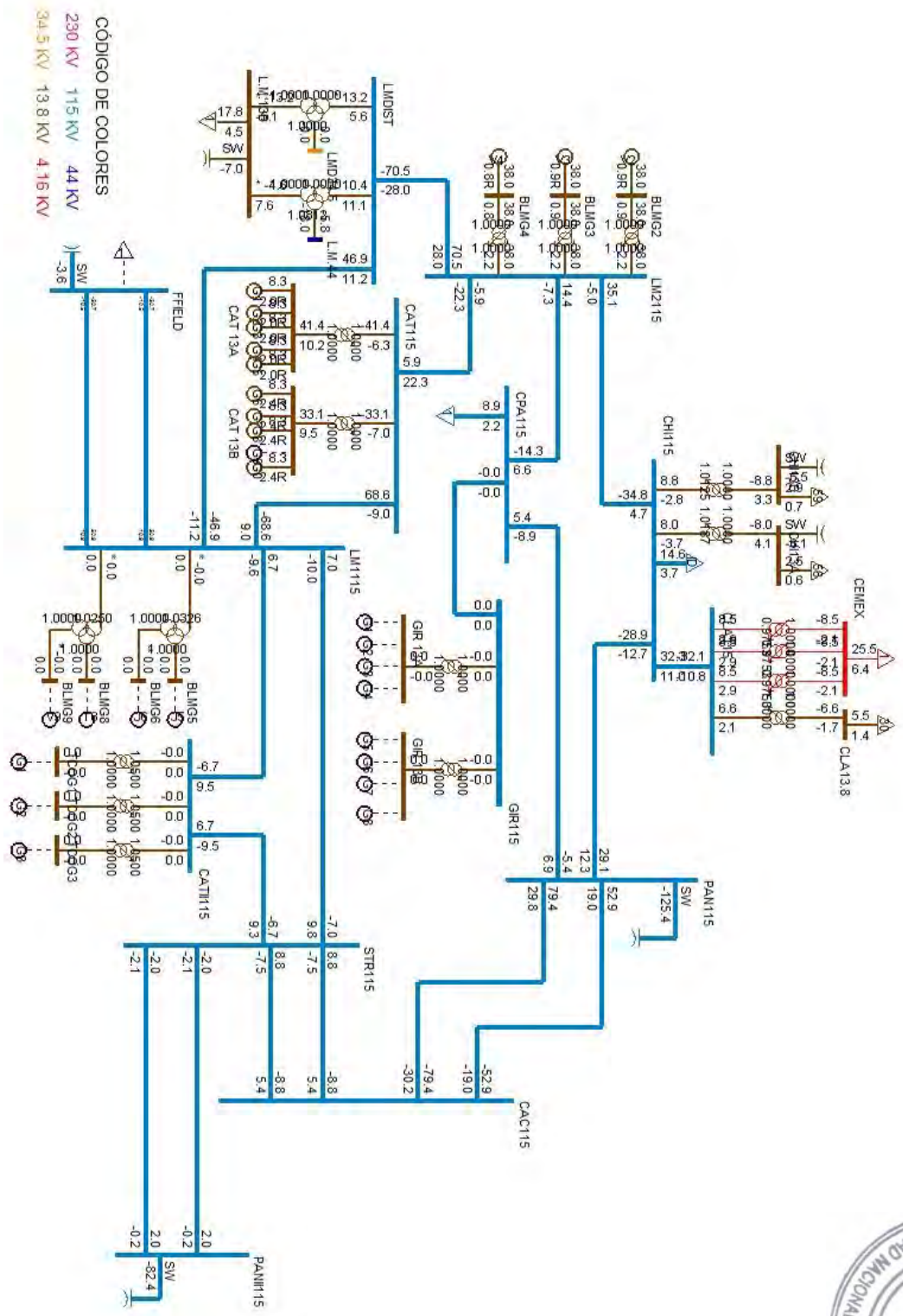
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



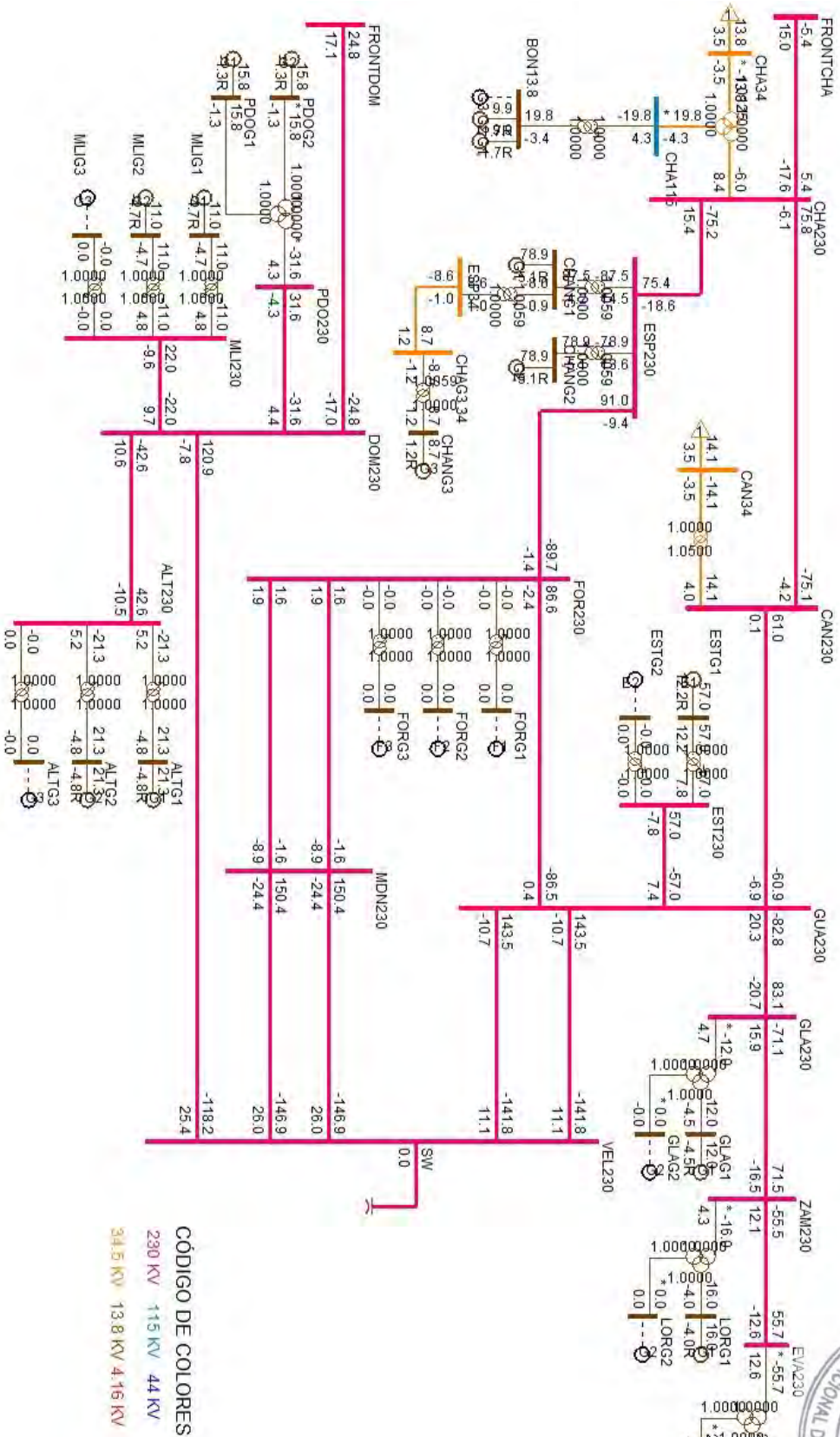
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1683



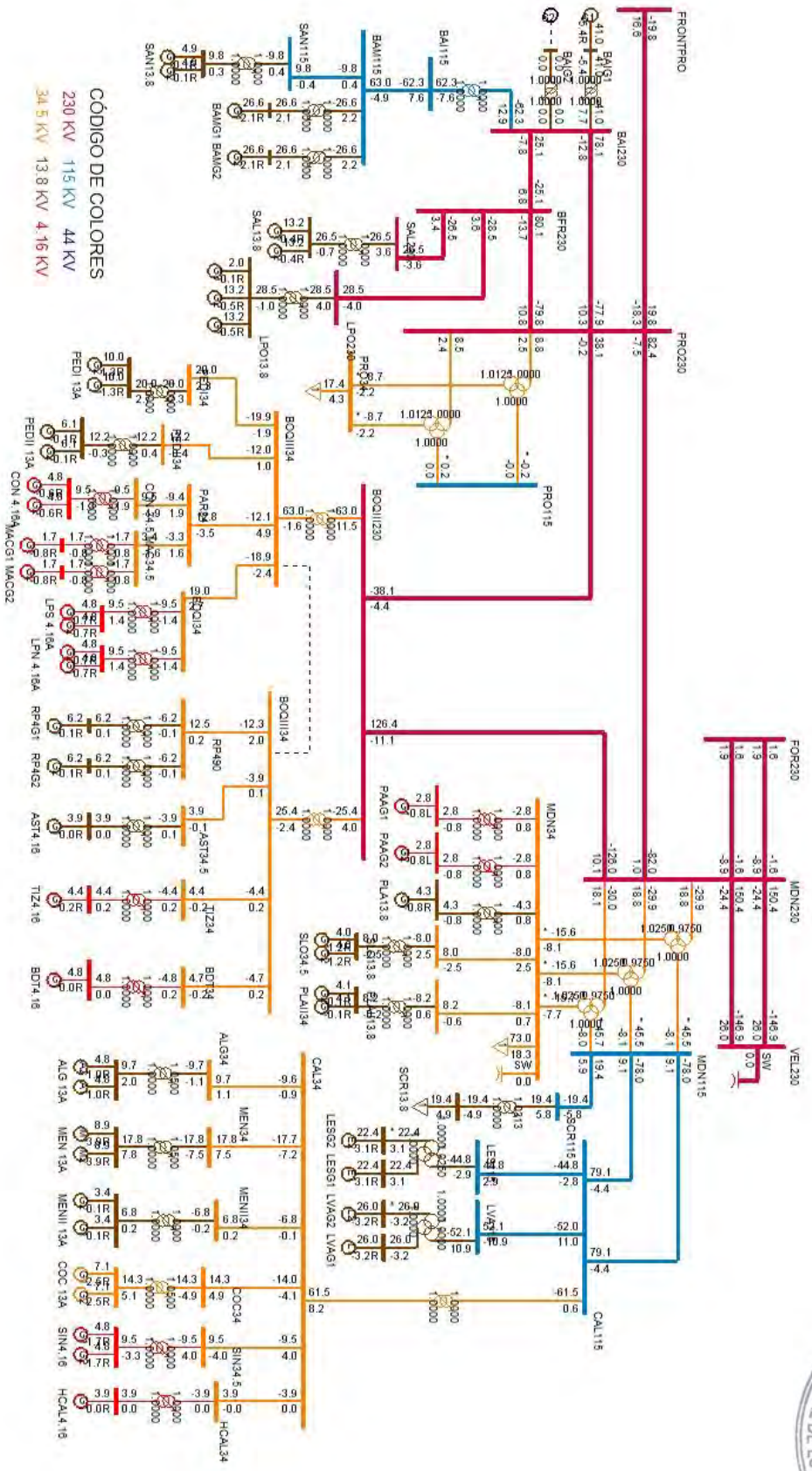
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1685



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1686



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
16877

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1688

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	0.9
6072	BLMG3	V3	38	0.9
6073	BLMG4	V4	38	0.8
6090	LESG1	E1	22.4	3.1
6091	LESG2	E2	22.4	3.1
6094	LVAG1	L1	26	-3.2
6095	LVAG2	L2	26	-3.2
6101	BAYG1	B1	52	1.7
6102	BAYG2	B2	52	1.7
6106	PAM 13A	M1	15.2	6.7
6106	PAM 13A	M2	15.2	6.7
6106	PAM 13A	M3	15.2	6.7
6107	PAM 13B	M4	15.2	6.7
6107	PAM 13B	M5	15.2	6.7
6107	PAM 13B	M6	15.2	6.7
6110	BAYG3	B3	52	-9
6172	PAC 13A	P1	17	4.3
6172	PAC 13A	P2	17	4.3
6172	PAC 13A	P3	17	4.3
6176	ESTG1	E1	57	12.2
6264	CHANG1	G1	78.9	-5.1
6265	CHANG2	G2	78.9	-5.1
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.3	2
6271	CAT 13A	G2	8.3	2
6271	CAT 13A	G3	8.3	2
6271	CAT 13A	G4	8.3	2
6271	CAT 13A	G5	8.3	2
6272	CAT 13B	G0	8.3	2.4
6272	CAT 13B	G6	8.3	2.4
6272	CAT 13B	G7	8.3	2.4
6272	CAT 13B	G8	8.3	2.4
6311	ALG 13A	A1	4.8	1
6311	ALG 13A	A2	4.8	1
6321	MEN 13A	M1	8.9	3.9
6321	MEN 13A	M2	8.9	3.9
6333	BAMG1	G1	26.6	2.1

1689

6334	BAMG2	G2	26.6	2.1
6335	BAIG1	G1	41	-5.4
6361	GLAG1	G1	12	-4.5
6364	LORG1	G1	16	-4
6367	PRUG1	G1	27.9	-5.2
6368	PRUG2	G2	27.9	-5.2
6384	PEDI 13A	G1	10	1.3
6384	PEDI 13A	G2	10	1.3
6385	PEDII 13A	G1	6.1	-0.1
6385	PEDII 13A	G2	6.1	-0.1
6391	ODA13.8	G1	4.3	-1.2
6391	ODA13.8	G2	4.3	-1.2
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.3	-0.8
6570	FRA13.8	G1	2.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	2.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	4.8	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.7
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.7
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	0.7
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	0.7
6631	COC 13A	G1	7.1	2.5
6631	COC 13A	G2	7.1	2.5
6641	MENII 13A	G1	3.4	0.1
6641	MENII 13A	G2	3.4	0.1
6651	BDT4.16	G1	4.8	0
6661	HCAL4.16	G1	3.9	0
6671	RP4G1	G1	6.2	0.1
6672	RP4G2	G2	6.2	0.1
6682	LPO13.8	G1	13.2	-0.5
6682	LPO13.8	G2	13.2	-0.5
6682	LPO13.8	G3	2	-0.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1690

6684	SAL13.8	G1	13.2	-0.4
6684	SAL13.8	G2	13.2	-0.4
6692	ALTG1	G1	21.3	-4.8
6693	ALTG2	G2	21.3	-4.8
6696	PDOG1	G1	15.8	-1.3
6697	PDOG2	G2	15.8	-1.3
6699	MLIG1	G1	11	-4.7
6700	MLIG2	G2	11	-4.7
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.2
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.7
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.7
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.1
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.1
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.7
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.7
6764	ESCHO13	G1	4.8	-0.4
6764	ESCHO13	G2	4.8	-0.4
6772	CAÑ13.8	G1	2.8	-0.2
6772	CAÑ13.8	G2	2.8	-0.2
6784	SMAG1	G1	9.5	0.1
6785	SMAG2	G2	9.5	0.1
6791	SMA82G1	G1	12.2	-0.5
6792	SMA82G2	G2	12.2	-0.5
6821	PLAII13.8	G1	4.1	-0.1
6821	PLAII13.8	G2	4.1	-0.1
6831	SLO13.8	G1	4	-1.2
6831	SLO13.8	G2	4	-1.2
6861	BBL13.8	G1	12.7	0
6861	BBL13.8	G2	12.7	0
6861	BBL13.8	G3	1.8	0
6951	AST4.16	G1	3.9	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1535.5	56.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1691

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	0.4
6122	MIRG10	G1	09:36	1.2
6127	MIRG6	G6	17.1	1.2
6134	MADG1	G1	11.4	1.1
6135	MADG2	G2	11.4	1
6136	MADG3	G3	11.4	2.7
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.7
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.7
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.7
6155	MIR13B	G7	17	3.2
6155	MIR13B	G8	17	3.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			181.5	10.6

REPUBLICA DE PANAMA
1692
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0096	232.22	6001	6	1.0126	232.89
6003	PANII230	1.0231	235.32	6005	6	1.008	231.84
6008	LSA230	1.0095	232.19	6011	6	1.0059	231.37
6014	PRO230	1.0083	231.9	6096	6	1.0078	231.8
6100	BAY230	1.0352	238.1	6105	6	1.0081	231.87
6171	PAC230	1.0288	236.63	6178	6	1.0066	231.53
6179	GUA230	1.0067	231.53	6182	6	1.003	230.69
6240	EHIG230	1.0053	231.21	6260	6	1.0193	234.45
6263	ESP230	1.0185	234.26	6330	6	1.0088	232.02
6340	CAN230	1.0107	232.46	6345	6	1.0084	231.94
6360	GLA230	1.0105	232.41	6363	6	1.0149	233.44
6366	EVA230	1.018	234.13	6380	6	1.0067	231.55
6400	FRONTCHA	1.0216	234.96	6410	6	1.0082	231.88
6430	ECO230	1.0198	234.55	6500	6	1.0086	231.97
6590	24DIC230	1.0246	235.67	6680	6	1.0089	232.05
6681	LPO230	1.009	232.06	6683	6	1.0089	232.06
6690	DOM230	1.0053	231.22	6691	6	1.005	231.14
6695	PDO230	1.0056	231.3	6698	6	1.0047	231.09
6760	SBA230	1.003	230.69	6790	6	1.0108	232.48
6860	BBL230	1.0033	230.75				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1693

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0221	117.54	6004	PANII115	1.0152	116.75
6009	LSA115	1.0174	117	6012	MDN115	1.0072	115.82
6015	PRO115	1.005	115.57	6018	CAC115	1.0213	117.44
6019	CVI115A	1.0086	115.99	6024	CHI115	1.0081	115.93
6027	LOC115A	1.012	116.38	6032	MAR115A	1.0109	116.25
6036	SMA115	1.0208	117.39	6040	SFR115	1.0077	115.88
6047	CLA115	1.001	115.11	6055	MOS115B	1.0186	117.14
6057	TOC115	1.0121	116.39	6059	LM1115	1.0113	116.3
6060	LM2115	1.0115	116.32	6066	FFIELD	1.0041	115.47
6074	LMDIST	1.0113	116.3	6087	CAL115	1.0149	116.72
6088	LES115	1.0174	117	6092	LVA115	1.015	116.72
6115	MES115	1.0045	115.52	6120	MIR115B	1.0252	117.9
6123	MIR115A	1.0267	118.07	6170	CPA115	1.0134	116.54
6173	STR115	1.0132	116.52	6210	TIN115	1.0203	117.33
6230	CBA115	1.0099	116.14	6261	CHA115	1.0086	115.99
6270	CAT115	1.0116	116.33	6280	GIR115	1.0134	116.54
6290	CATII115	1.0115	116.32	6332	BAM115	1.0004	115.05
6350	PM115-8	1.0163	116.88	6580	LBO115	1.0084	115.97
6730	SAN115	1.0006	115.06	6761	SBA115	1.0006	115.07
6775	SMA115	1.0035	115.4	6915	SCR115	1.0038	115.43

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6331	BAI115	0.995	114.42				

1694

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	26.8	400	6.7	400	6.7	450	6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	25.6	200	12.8	200	12.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	137.7	350	39.3	350	39.3	450	30.6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	137.7	350	39.3	350	39.3	450	30.6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	148.5	247	60.1	247	60.1	366	40.6
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	148.5	247	60.1	247	60.1	366	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	177.9	350	50.8	350	50.8	437.5	40.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.9	175	50.8	175	50.8	218.8	40.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.9	175	50.8	175	50.8	218.8	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	177.9	350	50.8	350	50.8	437.5	40.7
6002	PAN115	6018	CAC115	12	55.1	120	45.9	120	45.9	175	31.5
6002	PAN115	6018	CAC115	37	83.1	142	58.5	142	58.5	178	46.7
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	31.3	93	33.7	93	33.7	175	17.9
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	105.6	137	77.1	137	77.1	175	60.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	105.6	137	77.1	137	77.1	175	60.4
6002	PAN115	6036	SMA115	7	48.9	93	52.6	93	52.6	175	27.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	61.6	109	56.5	109	56.5	135	45.6
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	10.2	93	11	93	11	175	5.9
6002	PAN115	6210	TIN115	42	28	151	18.5	151	18.5	175	16
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28	151	18.5	151	18.5	175	16
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	177.3	350	50.7	350	50.7	437.5	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.7	175	50.7	175	50.7	218.8	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.7	175	50.7	175	50.7	218.8	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	177.3	350	50.7	350	50.7	437.5	40.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	105.1	186	56.5	186	56.5	350	30
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	157.5	275	57.3	275	57.3	459	34.3
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	157.5	275	57.3	275	57.3	459	34.3
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	52.6	186	28.3	186	28.3	350	15
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	89	175	50.8	175	50.8	218.8	40.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	75.8	175	43.3	175	43.3	218.8	34.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	75.8	175	43.3	175	43.3	218.8	34.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	79.2	158	50.1	158	50.1	196	40.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	79.2	158	50.1	158	50.1	196	40.4
6004	PANII115	6057	TOC115	32	30.2	93	32.5	93	32.5	175	17.3
6004	PANII115	6057	TOC115	33	30.2	93	32.5	93	32.5	175	17.3
6004	PANII115	6173	STR115	1	2.8	200	1.4	200	1.4	250	1.1
6004	PANII115	6173	STR115	2	2.8	200	1.4	200	1.4	250	1.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	91.4	175	52.2	175	52.2	218.8	41.8

1695

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.1	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	76.1	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6005	CHO230	6105	PAM230	11	94.8	193	49.1	193	49.1	366	25.9
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	162.2	247	65.7	247	65.7	366	44.3
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	162.2	247	65.7	247	65.7	366	44.3
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	81.9	100	81.9	100	81.9	125	65.5
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	175.8	247	71.2	247	71.2	366	48
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	176	247	71.2	247	71.2	366	48.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	176	247	71.2	247	71.2	366	48.1
6008	LSA230	6410	PET230	1	20	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	20	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	120.2	275	43.7	275	43.7	459	26.2
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	120.2	275	43.7	275	43.7	459	26.2
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	203.5	275	74	275	74	459	44.3
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	203.5	275	74	275	74	459	44.3
6008	LSA230	6790	SMA82	1	24.1	131	18.4	131	18.4	405	5.9
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	177.7	247	71.9	247	71.9	366	48.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.1	70	61.5	70	61.5	87.5	49.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	43.3	70	61.8	70	61.8	87.5	49.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	61.1	100	61.1	100	61.1	125	48.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48.5	60	80.8	60	80.8	75	64.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	50.3	60	83.9	60	83.9	75	67.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.9	100	59.9	100	59.9	125	47.9
6011	MDN230	6014	PRO230	1	82.1	400	20.5	400	20.5	450	18.2
6011	MDN230	6096	FOR230	7	9	193	4.6	193	4.6	366	2.4
6011	MDN230	6096	FOR230	8	9	193	4.6	193	4.6	366	2.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	151.5	350	43.3	350	43.3	450	33.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	151.5	350	43.3	350	43.3	450	33.7
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	126	400	31.5	400	31.5	450	28
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.3	70	50.4	70	50.4	87.5	40.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	35.3	70	50.4	70	50.4	87.5	40.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	35	70	50	70	50	87.5	40
6012	MDN115	6087	CAL115	15	78.1	93	84	93	84	175	44.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	78.1	93	84	93	84	175	44.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	20.1	143.6	14	161.9	12.4	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.2	60	77	60	77	75	61.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	46.2	60	77	60	77	75	61.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.4	60	77.3	60	77.3	75	61.8
6014	PRO230	6330	BAI230	27	78.5	193	40.7	193	40.7	366	21.4

1696

6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	38.1	400	9.5	400	9.5	450	8.5
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	80.5	193	41.7	193	41.7	366	22
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.2	50	18.4	50	18.4	62.5	14.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.9	50	17.7	50	17.7	62.5	14.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9	10	89.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9	15	59.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9	30	30	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	107.4	140	76.7	140	76.7	150	71.6
6018	CAC115	6036	SMA115	1	25	97	25.8	97	25.8	109	23
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	52.1	100	52.1	100	52.1	100	52.1
6018	CAC115	6173	STR115	1A	11.4	150	7.6	150	7.6	175	6.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	11.4	150	7.6	150	7.6	175	6.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70.4	140	50.3	140	50.3	150	47
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	46.2	141	32.8	141	32.8	164	28.2
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	18.7	50	37.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	18.7	50	37.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.3	25	73.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32.5	42	77.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.4	42	60.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9	25	35.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.4	25	37.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	33.9	90	37.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	35	93	37.6	93	37.6	175	20
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.5	114	26.7	114	26.7	125.4	24.3
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	78.5	160	49.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	78.5	160	49.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.1	50	88.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	53.5	50	107	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	38.3	47	81.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.5	114	61.8	114	61.8	132	53.4
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	35.3	50	70.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	28.1	50	56.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	30.4	97	31.4	97	31.4	109	27.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.4	97	46.8	97	46.8	109	41.6
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	29.9	25	119.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	23	25	92.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37	50	74	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	72.3	184	39.3	184	39.3	228	31.7

1697

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	36	46	78.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	30.9	50	61.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	48.7	50	97.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.9	10.5	66	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	57.4	50	114.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	36.2	50	72.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	39	50	77.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.4	50	44.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	51.6	93	55.5	93	55.5	175	29.5
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	51.6	93	55.5	93	55.5	175	29.5
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	47.7	90.6	52.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	12.1	150	8.1	150	8.1	175	6.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	68.4	93	73.5	93	73.5	175	39.1
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	11.5	150	7.7	150	7.7	175	6.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	75	90.6	82.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	16	93	17.2	93	17.2	175	9.1
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	22.8	93	24.5	93	24.5	175	13
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	5.9	42	14	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	45.7	50	91.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	13.5	93	14.5	93	14.5	175	7.7
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	34.2	42	81.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	16.4	50	32.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	14.3	50	28.7	50	28.7	62.5	22.9
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	15.2	56	27.2	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.2	93	47.5	93	47.5	175	25.2
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52.4	93	56.3	93	56.3	175	29.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	62.1	62.5	99.3	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.9	54	83.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.2	54	98.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	85.9	276	31.1	276	31.1	459	18.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	89.8	304	29.5	304	29.5	340	26.4
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52	109	47.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52	96	54.2	--	--	--	--

1698

6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	53.4	109	49	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	69.4	186	37.3	186	37.3	350	19.8
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	82.2	186	44.2	186	44.2	350	23.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	49.9	63	79.2	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	49.9	63	79.2	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.9	50	19.9	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	37	65	57	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	11.5	150	7.7	150	7.7	175	6.6
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.3	70	83.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	57.1	193	29.6	193	29.6	366	15.6
6179	GUA230	6182	VEL230	16	143	275	52	275	52	450	31.8
6179	GUA230	6182	VEL230	17	143	275	52	275	52	450	31.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	60.9	276	22.1	276	22.1	459	13.3
6179	GUA230	6360	GLA230	22	84.8	131	64.7	131	64.7	405	20.9
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	120.5	300	40.2	300	40.2	389	31
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	187.3	275	68.1	275	68.1	459	40.8
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	187.3	275	68.1	275	68.1	459	40.8
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	151.2	247	61.2	247	61.2	366	41.3
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	29.1	42	69.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	28	42	66.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	40	50	80.1	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	46.7	50	93.3	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	27.9	50	55.8	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	76.3	304	25.1	304	25.1	340	22.4
6260	CHA230	6340	CAN230	30	74.6	276	27	276	27	459	16.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	18.1	304	5.9	304	5.9	340	5.3
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.3	50	20.6	50	20.6	62.5	16.5
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.3	50	40.5	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.3	50	40.5	50	40.5	62.5	32.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	88.7	125	71	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	80.1	125	64	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	42.6	52	82	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	34.5	52	66.3	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	63.6	60	106	--	--	--	--

1699

6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	41.7	60	69.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	26.1	193	13.5	193	13.5	366	7.1
6331	BAI115	6332	BAM115	44	63.1	93	67.9	93	67.9	175	36.1
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.2	15	65.2	15	65.2
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.6	50	29.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	60.6	276	22	276	22	459	13.2
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	72.3	131	55.2	131	55.2	405	17.9
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.9	66	19.5	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	56.1	131	42.8	131	42.8	405	13.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.6	40	41.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.1	64	89.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	64	83.3	76.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	25.7	83.3	30.8	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	15.6	300	5.2	300	5.2	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	29.9	300	10	300	10	389	7.7
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	29.9	374	8	374	8	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	37.7	50	75.5	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	29.9	50	59.8	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	28.5	193	14.8	193	14.8	366	7.8
6680	BFR230	6683	SAL230	1	26.5	193	13.7	193	13.7	366	7.2
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	28.7	33.3	86.3	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	26.7	31	86.3	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	43.6	374	11.7	374	11.7	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	23.9	374	6.4	374	6.4	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	21.9	26	84.4	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	21.9	26	84.4	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.9	40	79.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	12	20	60	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	12	20	60	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.2	--	--	--	--

1700

6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.1	100	34.1	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	19	28.7	66.2	28.7	66.2	32.8	57.9
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.9	100	18.9	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	19.1	50	38.1	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	60	40.6	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	27.2	30	90.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	20.2	50	40.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.4	97	46.8	97	46.8	109	41.6
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.4	50	74.9	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	9.6	75	12.7	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.5	50	75	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	8.4	47	17.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	8.4	50	16.8	--	--	--	--

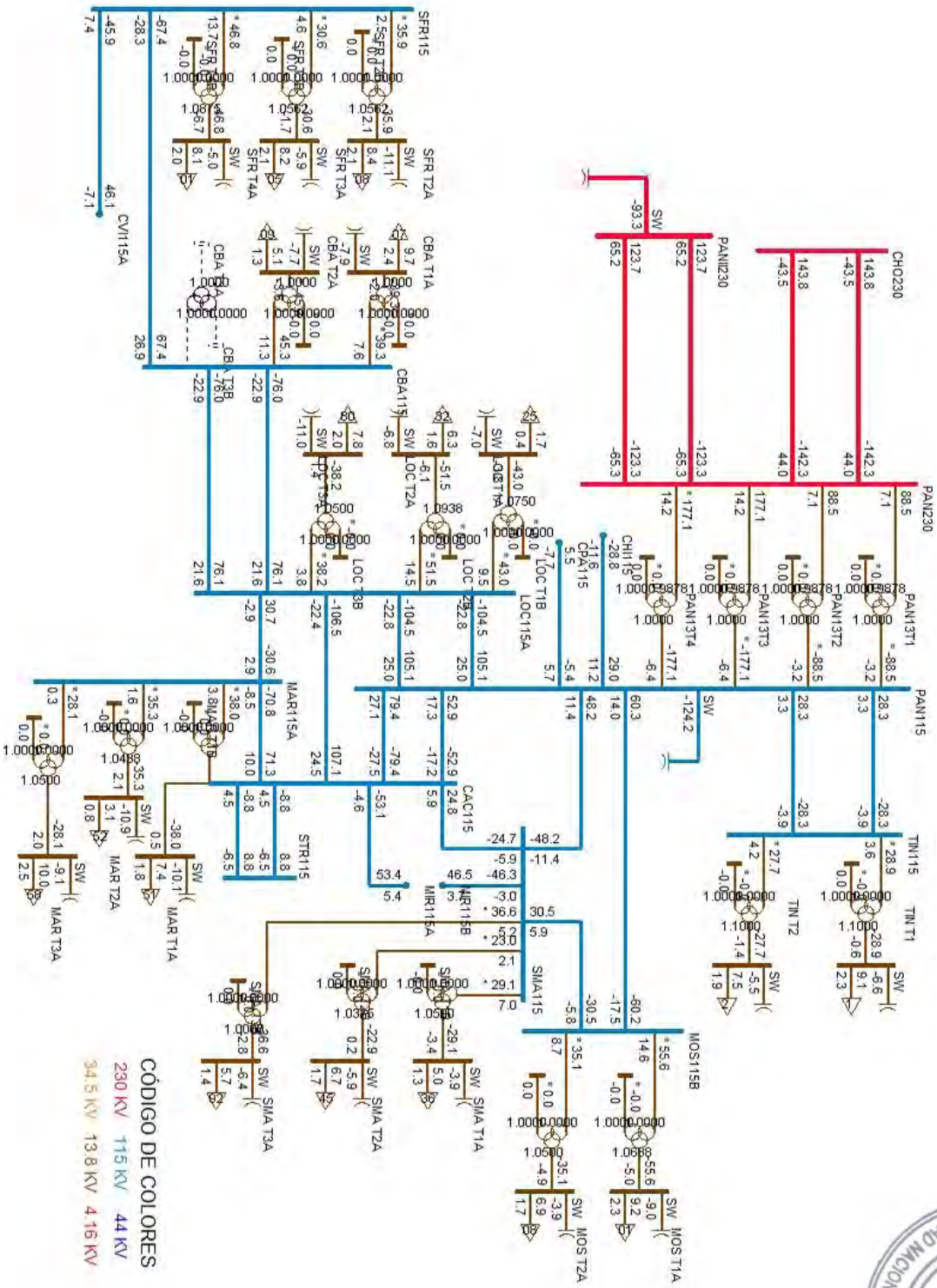
1701

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

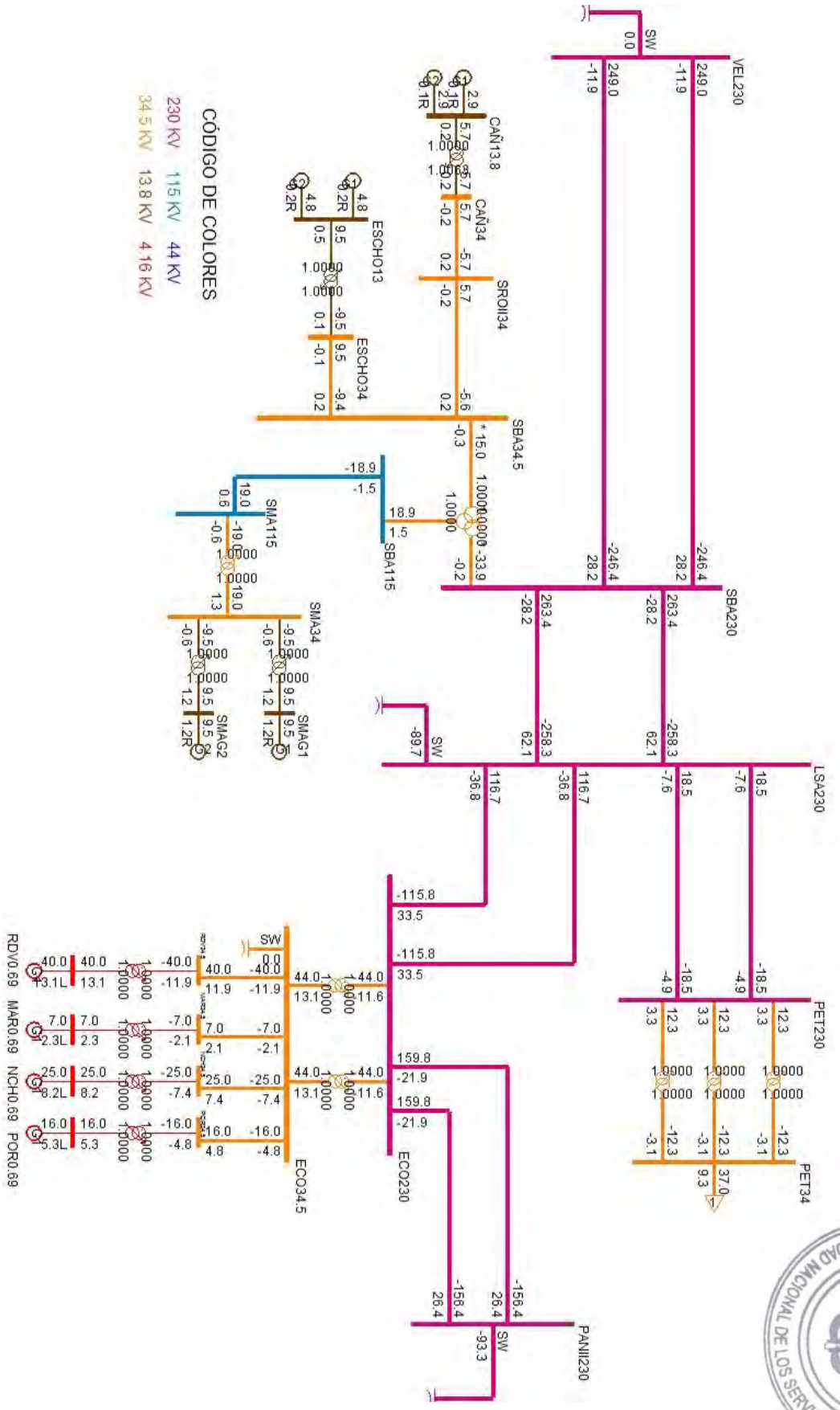
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131	1230	0	0	25.5	-124.5	-124.5	0
GUATEMAL	53.7	379.7	0.9	638.2	300.3	10.9	10.9	
2	1068.1	1050	0	0	18.1	0	0	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1685.6	1644	0	0	41.5	0.1	0.1	0
HONDURAS	211.4	534	-297	701	643.8	31.5	31.5	
4	452.2	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99.4	193.4	-24.4	335.2	94.9	-28.1	-28.1	
5	1250	1235.5	0	0	14.3	0.2	0.2	0
C.RICA	-62.3	313.9	-227	476.4	266.3	60.8	60.8	
6	1535.5	1579.4	0	0	79	-122.9	-122.9	-120
PANAMA	56.1	395.8	-611.4	505.6	812.1	-34.9	-34.9	
7	181.5	55.3	0	0	3	123.2	123.2	120
ACANAL	10.6	13.9	-14.6	0.2	20.1	-8.5	-8.5	
8	32874.8	32750.2	0	0	0	124.6	124.6	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.3	-45.3	
COLUMN	40178.9	39990.7	0	0	188.1	0	0	0
TOTALS	9213.1	11000.4	-1300.7	2850.4	2363.8	0	0	

1702

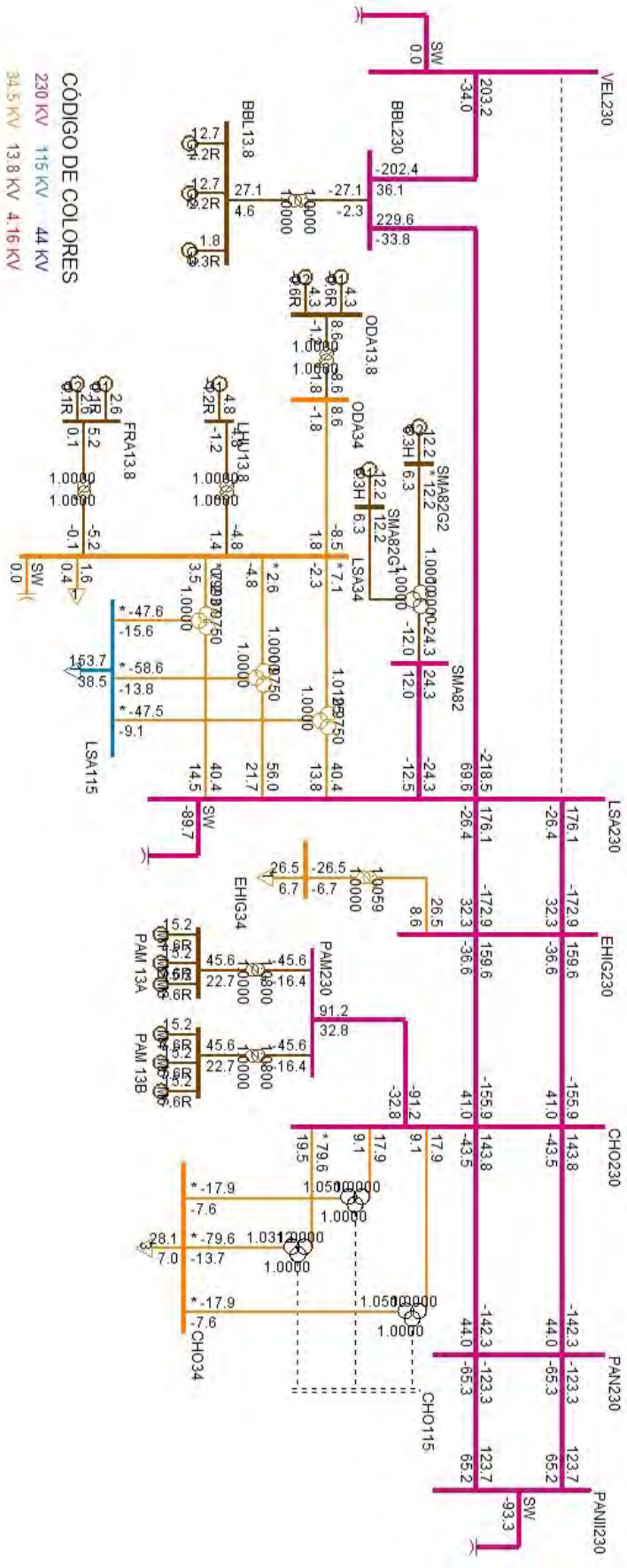
Contingencia 13: Veladero – Llano Sánchez



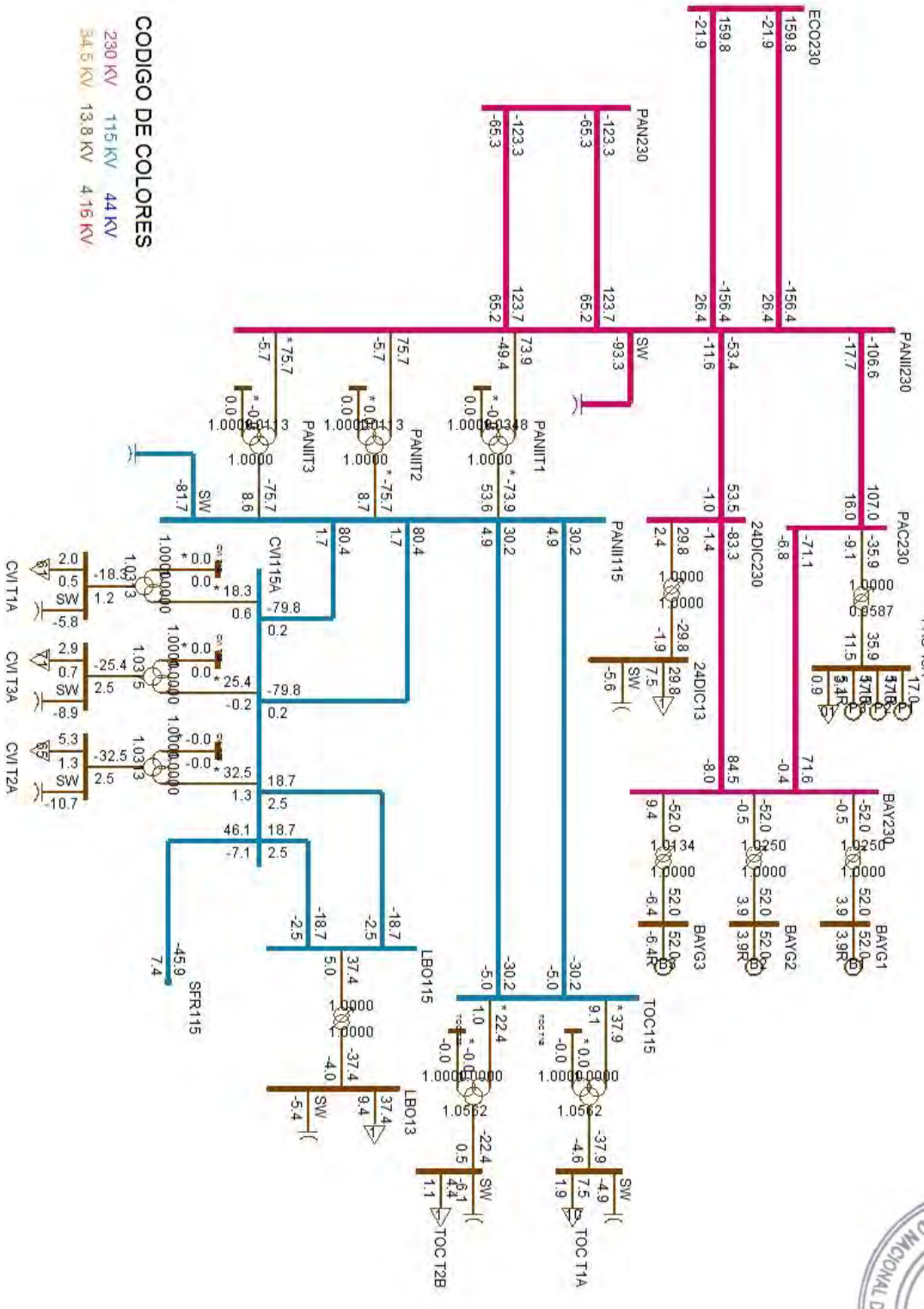
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1703



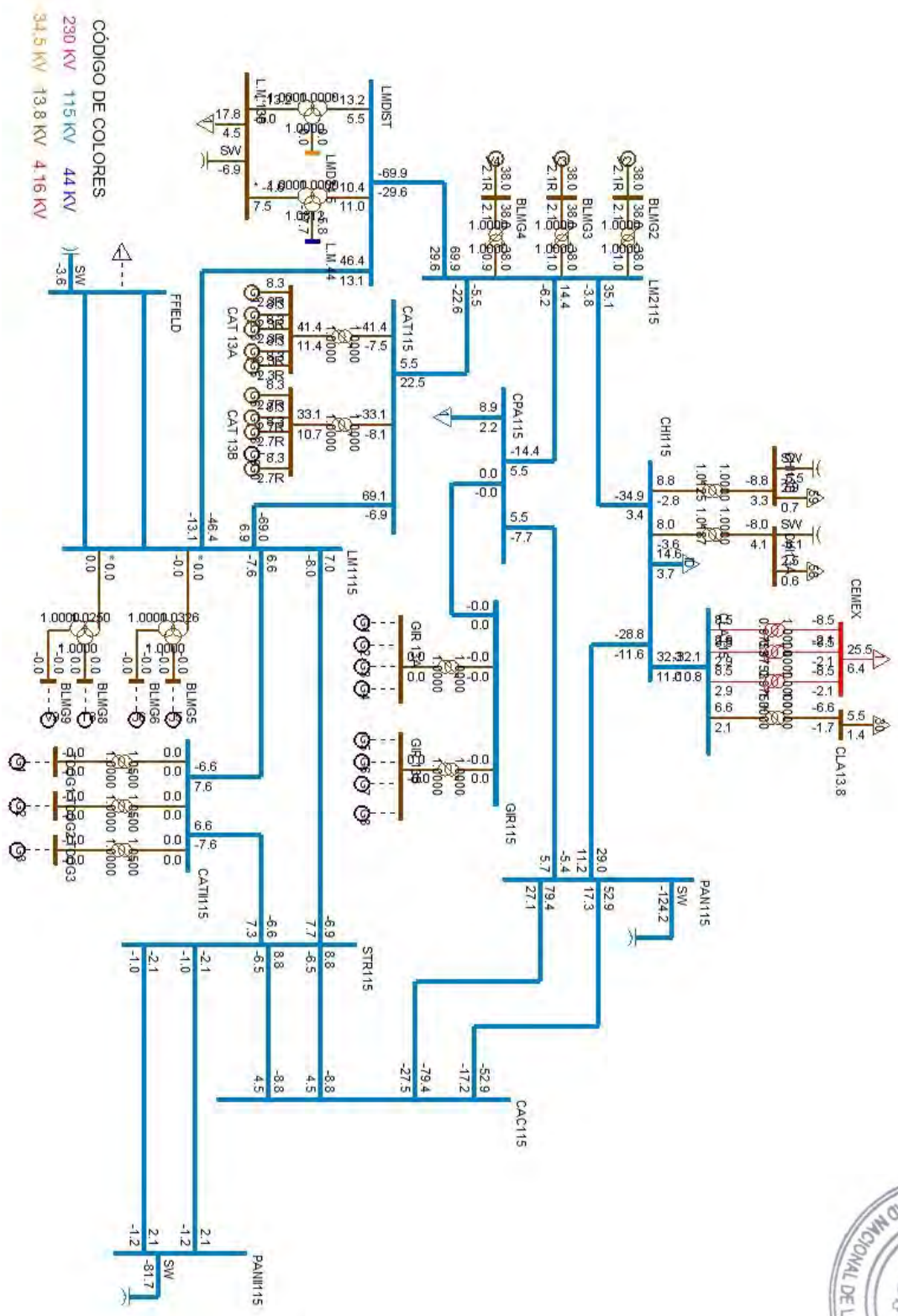
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



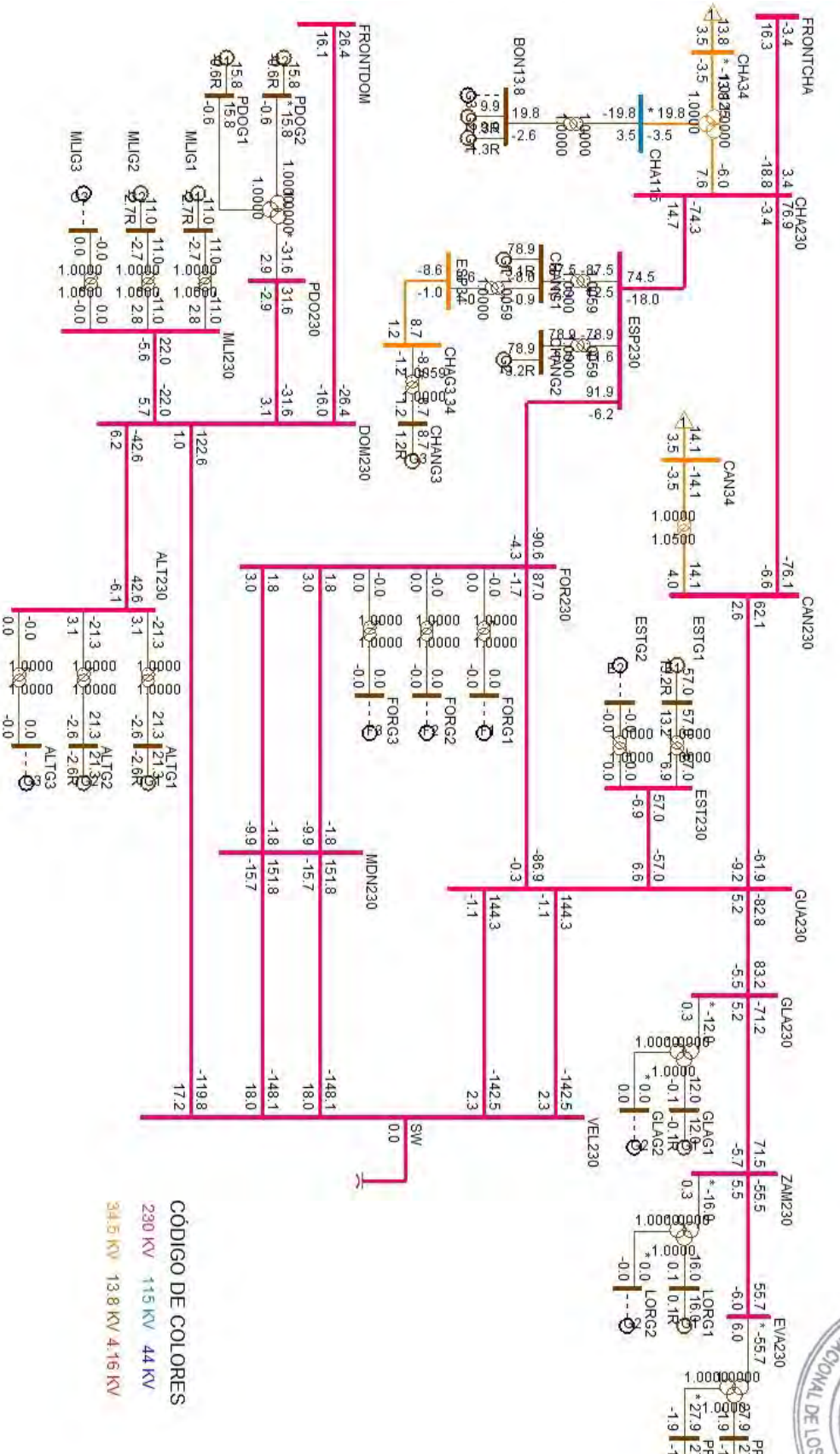
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1705



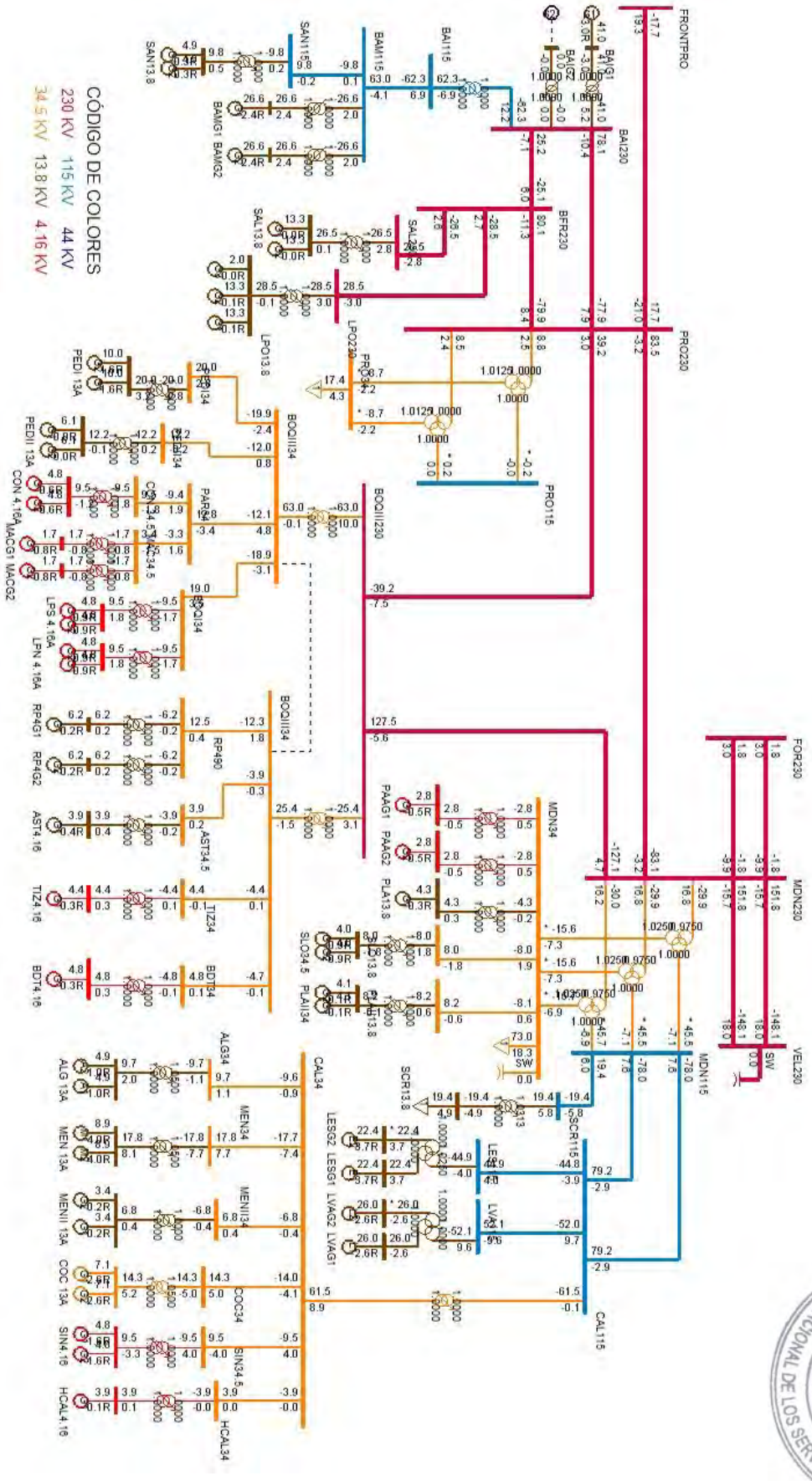
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1707



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1708



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1710

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	2.1
6072	BLMG3	V3	38	2.1
6073	BLMG4	V4	38	2.1
6090	LESG1	E1	22.4	3.7
6091	LESG2	E2	22.4	3.7
6094	LVAG1	L1	26	-2.6
6095	LVAG2	L2	26	-2.6
6101	BAYG1	B1	52	3.9
6102	BAYG2	B2	52	3.9
6106	PAM 13A	M1	15.2	7.6
6106	PAM 13A	M2	15.2	7.6
6106	PAM 13A	M3	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M4	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M5	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M6	15.2	7.6
6110	BAYG3	B3	52	-6.4
6172	PAC 13A	P1	17	5.1
6172	PAC 13A	P2	17	5.1
6172	PAC 13A	P3	17	5.1
6176	ESTG1	E1	57	13.2
6264	CHANG1	G1	78.9	-3.1
6265	CHANG2	G2	78.9	-3.2
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G2	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G3	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G4	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G5	8.3	2.3
6272	CAT 13B	G0	8.3	2.7
6272	CAT 13B	G6	8.3	2.7
6272	CAT 13B	G7	8.3	2.7
6272	CAT 13B	G8	8.3	2.7
6311	ALG 13A	A1	4.9	1
6311	ALG 13A	A2	4.9	1
6321	MEN 13A	M1	8.9	4
6321	MEN 13A	M2	8.9	4
6333	BAMG1	G1	26.6	2.4

1711

6334	BAMG2	G2	26.6	2.4
6335	BAIG1	G1	41	-3
6361	GLAG1	G1	12	-0.1
6364	LORG1	G1	16	0.1
6367	PRUG1	G1	27.9	-1.9
6368	PRUG2	G2	27.9	-1.9
6384	PEDI 13A	G1	10	1.6
6384	PEDI 13A	G2	10	1.6
6385	PEDII 13A	G1	6.1	0
6385	PEDII 13A	G2	6.1	0
6391	ODA13.8	G1	4.3	-0.6
6391	ODA13.8	G2	4.3	-0.6
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.5
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.3	0.3
6570	FRA13.8	G1	2.6	0.1
6570	FRA13.8	G2	2.6	0.1
6600	LHU13.8	G1	4.8	-1.2
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.9
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.9
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	0.9
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	0.9
6631	COC 13A	G1	7.1	2.6
6631	COC 13A	G2	7.1	2.6
6641	MENII 13A	G1	3.4	0.2
6641	MENII 13A	G2	3.4	0.2
6651	BDT4.16	G1	4.8	0.3
6661	HCAL4.16	G1	3.9	0.1
6671	RP4G1	G1	6.2	0.2
6672	RP4G2	G2	6.2	0.2
6682	LPO13.8	G1	13.3	-0.1
6682	LPO13.8	G2	13.3	-0.1
6682	LPO13.8	G3	2	0

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1712

6684	SAL13.8	G1	13.3	0
6684	SAL13.8	G2	13.3	0
6692	ALTG1	G1	21.3	-2.6
6693	ALTG2	G2	21.3	-2.6
6696	PDOG1	G1	15.8	-0.6
6697	PDOG2	G2	15.8	-0.6
6699	MLIG1	G1	11	-2.7
6700	MLIG2	G2	11	-2.7
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.3
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.6
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.6
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.3
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.3
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.3
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.3
6764	ESCHO13	G1	4.8	0.2
6764	ESCHO13	G2	4.8	0.2
6772	CAÑ13.8	G1	2.9	0.1
6772	CAÑ13.8	G2	2.9	0.1
6784	SMAG1	G1	9.5	1.2
6785	SMAG2	G2	9.5	1.2
6791	SMA82G1	G1	12.2	6.2
6792	SMA82G2	G2	12.2	6.2
6821	PLAII13.8	G1	4.1	-0.1
6821	PLAII13.8	G2	4.1	-0.1
6831	SLO13.8	G1	4	-0.9
6831	SLO13.8	G2	4	-0.9
6861	BBL13.8	G1	12.7	2.2
6861	BBL13.8	G2	12.7	2.2
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.3
6951	AST4.16	G1	3.9	0.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1535.8	147

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1713

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	2.3
6122	MIRG10	G1	09:36	3.2
6127	MIRG6	G6	17.1	1.9
6134	MADG1	G1	11.4	1.2
6135	MADG2	G2	11.4	1.1
6136	MADG3	G3	11.4	2.8
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.4
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.4
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.4
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.6
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.6
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.6
6155	MIR13B	G7	17	3.7
6155	MIR13B	G8	17	3.7
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			181.6	16.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1714

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0061	231.4	6001	PAN230	1.0074	231.7
6003	PANII230	1.018	234.13	6005	CHO230	1.0018	230.42
6014	PRO230	1.0045	231.03	6096	FOR230	1.0022	230.51
6100	BAY230	1.0324	237.44	6105	PAM230	1.002	230.46
6171	PAC230	1.0246	235.66	6178	EST230	1.0009	230.21
6179	GUA230	1.0009	230.21	6260	CHA230	1.0166	233.81
6263	ESP230	1.0159	233.65	6330	BAI230	1.0055	231.27
6340	CAN230	1.006	231.37	6345	PM230-29	1.003	230.7
6360	GLA230	1.0052	231.2	6363	ZAM230	1.0101	232.33
6366	EVA230	1.0134	233.08	6380	BOQIII23	1.0021	230.48
6400	FRONTCHA	1.019	234.38	6430	ECO230	1.0102	232.34
6500	FRONTDOM	1.006	231.38	6590	24DIC230	1.0198	234.55
6680	BFR230	1.0056	231.29	6681	LPO230	1.0057	231.3
6683	SAL230	1.0056	231.29	6690	DOM230	1.0029	230.66
6691	ALT230	1.0028	230.65	6695	PDO230	1.0034	230.79
6698	MLI230	1.0027	230.63				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6008	LSA230	0.9983	229.6	6011	MDN230	0.9999	229.98
6182	VEL230	0.9899	227.68	6240	EHIG230	0.9959	229.05
6410	PET230	0.9968	229.27	6760	SBA230	0.9873	227.08
6790	SMA82	1	229.99	6860	BBL230	0.9895	227.59

1715

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0173	116.99	6004	PANII115	1.0103	116.18
6009	LSA115	1.0071	115.81	6012	MDN115	1.0035	115.41
6015	PRO115	1.0011	115.13	6018	CAC115	1.0165	116.9
6019	CVI115A	1.0036	115.42	6024	CHI115	1.004	115.46
6027	LOC115A	1.0071	115.81	6032	MAR115A	1.006	115.68
6036	SMA115	1.0161	116.85	6040	SFR115	1.0027	115.31
6055	MOS115B	1.0138	116.58	6057	TOC115	1.0072	115.82
6059	LM1115	1.0086	115.99	6060	LM2115	1.0088	116.01
6066	FFIELD	1.0014	115.16	6074	LMDIST	1.0086	115.99
6087	CAL115	1.0128	116.47	6088	LES115	1.0154	116.78
6092	LVA115	1.0129	116.48	6115	MES115	1.0018	115.21
6120	MIR115B	1.0214	117.46	6123	MIR115A	1.0231	117.65
6170	CPA115	1.0101	116.16	6173	STR115	1.01	116.15
6210	TIN115	1.0155	116.78	6230	CBA115	1.005	115.57
6261	CHA115	1.0068	115.79	6270	CAT115	1.0089	116.02
6280	GIR115	1.0101	116.16	6290	CATII115	1.0088	116.01
6350	PM115-8	1.0115	116.32	6580	LBO115	1.0034	115.39
6915	SCR115	1.0001	115.01				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9969	114.65	6331	BAI115	0.9926	114.15
6332	BAM115	0.9988	114.86	6730	SAN115	0.9989	114.88
6761	SBA115	0.9876	113.57	6775	SMA115	0.9924	114.12

1716

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	27.4	400	6.8	400	6.8	450	6.1
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	26	200	13	200	13	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	138.5	350	39.6	350	39.6	450	30.8
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	138.5	350	39.6	350	39.6	450	30.8
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	150	247	60.7	247	60.7	366	41
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	150	247	60.7	247	60.7	366	41
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	177.7	350	50.8	350	50.8	437.5	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.8	175	50.8	175	50.8	218.8	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.8	175	50.8	175	50.8	218.8	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	177.7	350	50.8	350	50.8	437.5	40.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	54.7	120	45.6	120	45.6	175	31.3
6002	PAN115	6018	CAC115	37	82.7	142	58.2	142	58.2	178	46.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	31	93	33.3	93	33.3	175	17.7
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	106.2	137	77.5	137	77.5	175	60.7
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	106.2	137	77.5	137	77.5	175	60.7
6002	PAN115	6036	SMA115	7	48.7	93	52.4	93	52.4	175	27.8
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	61.9	109	56.8	109	56.8	135	45.8
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	9.4	93	10.1	93	10.1	175	5.4
6002	PAN115	6210	TIN115	42	28.1	151	18.6	151	18.6	175	16.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28.1	151	18.6	151	18.6	175	16.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	177.2	350	50.6	350	50.6	437.5	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.6	175	50.6	175	50.6	218.8	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.6	175	50.6	175	50.6	218.8	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	177.2	350	50.6	350	50.6	437.5	40.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	106.2	186	57.1	186	57.1	350	30.3
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	159.6	275	58	275	58	459	34.8
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	159.6	275	58	275	58	459	34.8
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	53.7	186	28.9	186	28.9	350	15.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.9	175	50.8	175	50.8	218.8	40.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	75.9	175	43.4	175	43.4	218.8	34.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	75.9	175	43.4	175	43.4	218.8	34.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	79.6	158	50.4	158	50.4	196	40.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	79.6	158	50.4	158	50.4	196	40.6
6004	PANII115	6057	TOC115	32	30.4	93	32.7	93	32.7	175	17.4
6004	PANII115	6057	TOC115	33	30.4	93	32.7	93	32.7	175	17.4
6004	PANII115	6173	STR115	1	2.4	200	1.2	200	1.2	250	0.9
6004	PANII115	6173	STR115	2	2.4	200	1.2	200	1.2	250	0.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	91.3	175	52.2	175	52.2	218.8	41.8

1717

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.2	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	76.2	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6005	CHO230	6105	PAM230	11	96.8	193	50.1	193	50.1	366	26.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	164.4	247	66.6	247	66.6	366	44.9
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	164.4	247	66.6	247	66.6	366	44.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	81.9	100	81.9	100	81.9	125	65.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	178.4	247	72.2	247	72.2	366	48.7
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	178.4	247	72.2	247	72.2	366	48.7
6008	LSA230	6410	PET230	1	20.1	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	20.1	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	122.5	275	44.6	275	44.6	459	26.7
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	122.5	275	44.6	275	44.6	459	26.7
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	268.3	275	97.6	275	97.6	459	58.4
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	268.3	275	97.6	275	97.6	459	58.4
6008	LSA230	6790	SMA82	1	27.4	131	20.9	131	20.9	405	6.8
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	234.5	247	94.9	247	94.9	366	64.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.7	70	61	70	61	87.5	48.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.9	70	61.3	70	61.3	87.5	49
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.1	100	60.1	100	60.1	125	48
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48.3	60	80.6	60	80.6	75	64.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	50.1	60	83.5	60	83.5	75	66.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.2	100	60.2	100	60.2	125	48.2
6011	MDN230	6014	PRO230	1	83.2	400	20.8	400	20.8	450	18.5
6011	MDN230	6096	FOR230	7	10	193	5.2	193	5.2	366	2.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	10	193	5.2	193	5.2	366	2.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	152.6	350	43.6	350	43.6	450	33.9
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	152.6	350	43.6	350	43.6	450	33.9
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	127.4	400	31.8	400	31.8	450	28.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.3	70	49	70	49	87.5	39.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.3	70	49	70	49	87.5	39.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.1	70	48.7	70	48.7	87.5	38.9
6012	MDN115	6087	CAL115	15	78.2	93	84.1	93	84.1	175	44.7
6012	MDN115	6087	CAL115	16	78.2	93	84.1	93	84.1	175	44.7
6012	MDN115	6915	SCR115	1	20.2	143.6	14.1	161.9	12.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.1	60	76.8	60	76.8	75	61.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	46.1	60	76.8	60	76.8	75	61.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.2	60	77	60	77	75	61.6
6014	PRO230	6330	BAI230	27	78.4	193	40.6	193	40.6	366	21.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	39.8	400	9.9	400	9.9	450	8.8

1718

6014	PRO230	6680	BFR230	8A	80.5	193	41.7	193	41.7	366	22
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.2	50	18.4	50	18.4	62.5	14.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.9	50	17.7	50	17.7	62.5	14.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9	10	89.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9	15	59.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9	30	30	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	108.1	140	77.2	140	77.2	150	72.1
6018	CAC115	6036	SMA115	1	25	97	25.8	97	25.8	109	23
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	52.5	100	52.5	100	52.5	100	52.5
6018	CAC115	6173	STR115	1A	10.9	150	7.3	150	7.3	175	6.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	10.9	150	7.3	150	7.3	175	6.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70.8	140	50.6	140	50.6	150	47.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	46.4	141	32.9	141	32.9	164	28.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.3	25	73.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32.5	42	77.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.4	42	60.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9	25	35.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.4	25	37.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34	90	37.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	35	93	37.7	93	37.7	175	20
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.6	114	26.8	114	26.8	125.4	24.4
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	79	160	49.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	79	160	49.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.1	50	88.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	53.5	50	107.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	38.3	47	81.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.9	114	62.2	114	62.2	132	53.7
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	35.3	50	70.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	28.1	50	56.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	30.6	97	31.6	97	31.6	109	28.1
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.7	97	47.1	97	47.1	109	41.9
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	30	25	119.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	23	25	92.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37	50	74	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	72.9	184	39.6	184	39.6	228	32
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	36	46	78.2	--	--	--	--

1719

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	30.9	50	61.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	48.7	50	97.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.9	10.5	66.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	57.5	50	114.9	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	36.2	50	72.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	39	50	77.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.5	50	44.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	47.8	90.6	52.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	10.5	150	7	150	7	175	6
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	68.8	93	74	93	74	175	39.3
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	10	150	6.7	150	6.7	175	5.7
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	75.3	90.6	83	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	15.6	93	16.7	93	16.7	175	8.9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	23	93	24.8	93	24.8	175	13.2
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	6.1	42	14.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	45.7	50	91.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	13.6	93	14.7	93	14.7	175	7.8
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	34.2	42	81.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	16.4	50	32.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	14.3	50	28.6	50	28.6	62.5	22.9
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	15.1	56	27	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.4	93	47.7	93	47.7	175	25.4
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52.3	93	56.2	93	56.2	175	29.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	62.2	62.5	99.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45	54	83.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.9	54	98	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	86.9	276	31.5	276	31.5	459	18.9
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	90.7	304	29.8	304	29.8	340	26.7
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.2	109	47.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.2	96	54.3	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	52.9	109	48.5	--	--	--	--

1720

6100	BAY230	6171	PAC230	1A	69.7	186	37.5	186	37.5	350	19.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	82.2	186	44.2	186	44.2	350	23.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	50.9	63	80.8	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	50.9	63	80.8	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.9	50	19.9	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	37.7	65	58	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	10	150	6.7	150	6.7	175	5.7
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.5	70	83.6	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	57.4	193	29.7	193	29.7	366	15.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	144.2	275	52.4	275	52.4	450	32
6179	GUA230	6182	VEL230	17	144.2	275	52.4	275	52.4	450	32
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	62.5	276	22.7	276	22.7	459	13.6
6179	GUA230	6360	GLA230	22	82.9	131	63.3	131	63.3	405	20.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	122.2	300	40.7	300	40.7	389	31.4
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	251.8	275	91.6	275	91.6	459	54.9
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	251.8	275	91.6	275	91.6	459	54.9
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	208.1	247	84.3	247	84.3	366	56.9
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	29.1	42	69.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	28	42	66.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	40.1	50	80.1	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	46.7	50	93.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	27.9	50	55.8	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	75.4	304	24.8	304	24.8	340	22.2
6260	CHA230	6340	CAN230	30	76	276	27.5	276	27.5	459	16.6
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	18.8	304	6.2	304	6.2	340	5.5
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.7	50	19.3	50	19.3	62.5	15.4
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.1	50	40.3	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.1	50	40.3	50	40.3	62.5	32.2
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	88.4	125	70.7	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	79.8	125	63.8	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	43	52	82.6	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	34.8	52	67	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	63.5	60	105.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	41.3	60	68.9	--	--	--	--

1721

6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	26	193	13.5	193	13.5	366	7.1
6331	BAI115	6332	BAM115	44	63.2	93	68	93	68	175	36.1
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.3	15	65.3	15	65.3
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.6	50	29.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	62.1	276	22.5	276	22.5	459	13.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	71.1	131	54.2	131	54.2	405	17.5
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12	66	18.2	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.3	131	42.2	131	42.2	405	13.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16	40	40	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.1	64	87.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	63.8	83.3	76.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	25.5	83.3	30.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	16.3	300	5.4	300	5.4	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	30.7	300	10.2	300	10.2	389	7.9
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	30.7	374	8.2	374	8.2	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	37.8	50	75.5	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	29.9	50	59.9	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	28.5	193	14.8	193	14.8	366	7.8
6680	BFR230	6683	SAL230	1	26.5	193	13.7	193	13.7	366	7.2
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	28.6	33.3	86	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	26.7	31	86	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	42.9	374	11.5	374	11.5	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	22.7	374	6.1	374	6.1	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	21.5	26	82.8	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	21.5	26	82.8	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.8	40	79.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	11.4	20	56.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	11.4	20	56.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.2	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.9	100	33.9	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1722

6761	SBA115	6775	SMA115	1	19.2	28.7	67	28.7	67	32.8	58.6
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	100	19	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	19	50	38.1	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	60	45.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	27.5	30	91.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	20.2	50	40.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.7	97	47.1	97	47.1	109	41.9
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.6	50	75.1	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	9.8	75	13	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.5	50	75	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	8.6	47	18.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	8.6	50	17.2	--	--	--	--

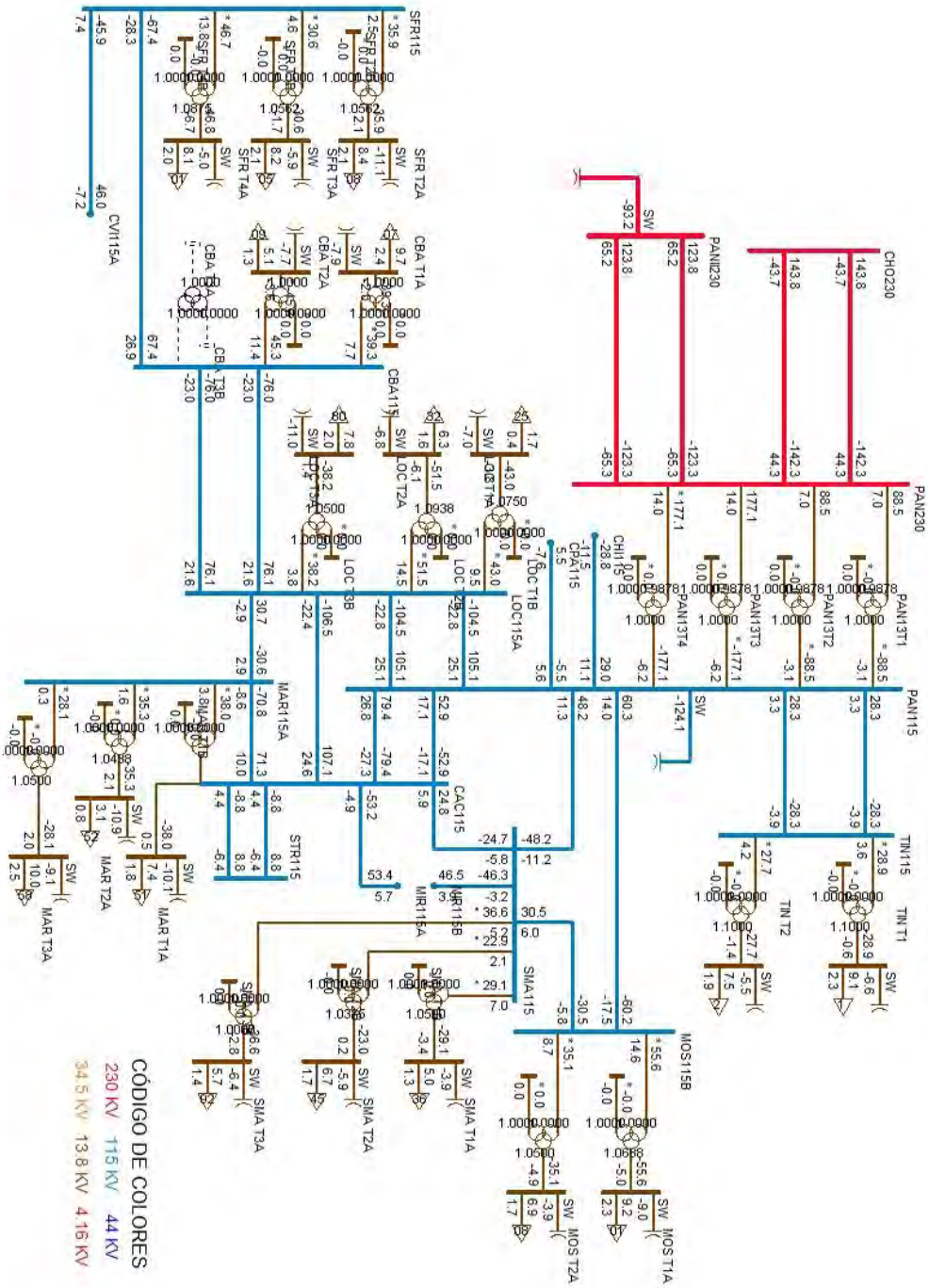
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1723

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

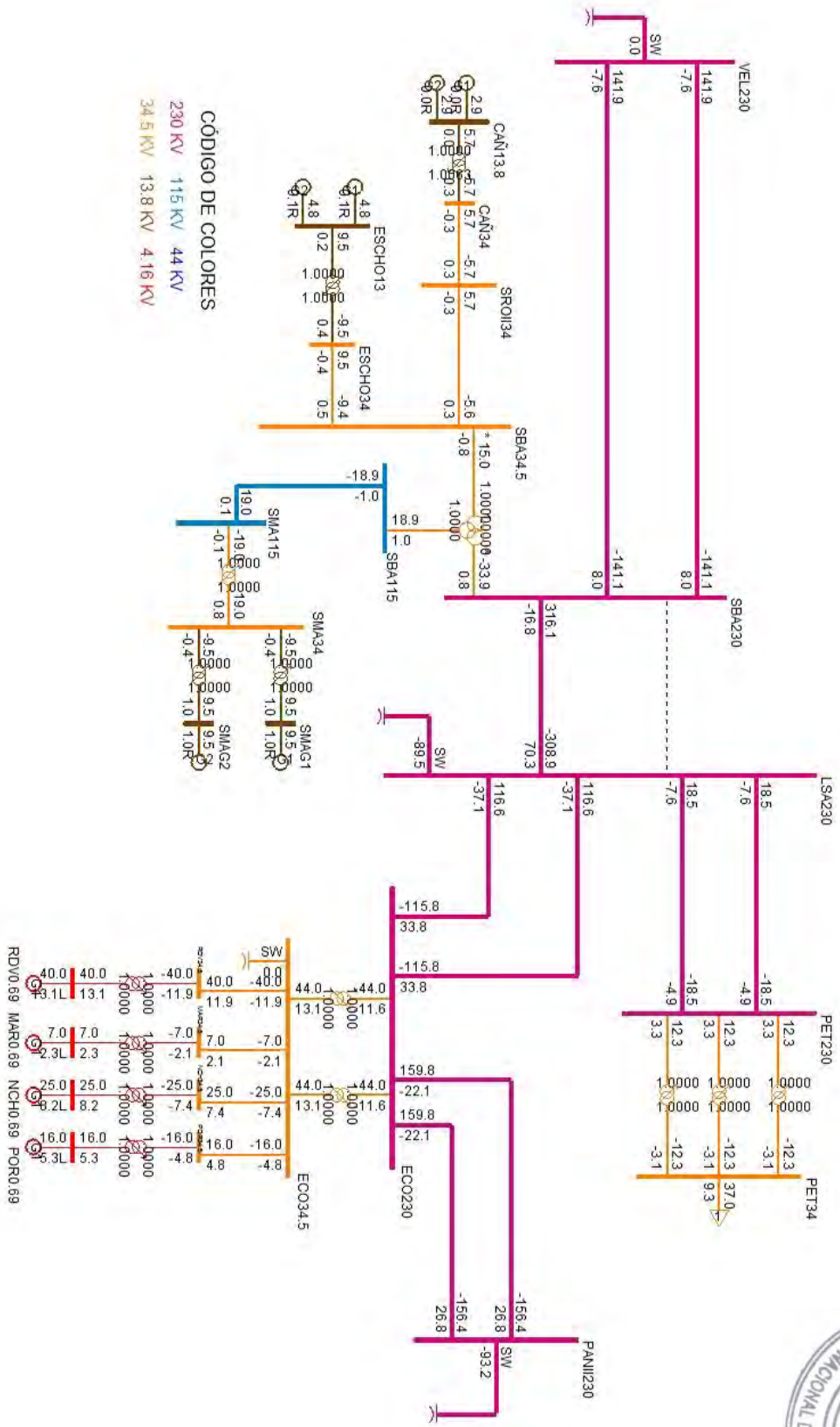
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.2	1230	0	0	25.6	-124.4	-124.4	0
GUATEMAL	53.8	379.7	0.9	638.1	301.2	10.2	10.2	
2	1068.3	1050	0	0	18.1	0.2	0.2	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1686	1644	0	0	41.5	0.5	0.5	0
HONDURAS	211.4	534	-297	701	643.8	31.5	31.5	
4	452.3	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99.1	193.4	-24.4	335.2	95.1	-28.1	-28.1	
5	1250.2	1235.5	0	0	14.4	0.3	0.3	0
C.RICA	-57.2	313.9	-227	475.8	267.1	64.5	64.5	
6	1535.8	1579.4	0	0	85.1	-128.6	-128.6	-120
PANAMA	147	395.8	-604.3	474.6	874	-44	-44	
7	181.6	55.3	0	0	3	123.2	123.2	120
ACANAL	16.9	13.9	-14.5	0.2	20.2	-2.4	-2.4	
8	32879.8	32750.2	0	0	0	129.6	129.6	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.3	-45.3	
COLUMN	40185.2	39990.7	0	0	194.5	0	0	0
TOTALS	9315.8	11000.4	-1293.6	2818.7	2427.7	0	0	

1724

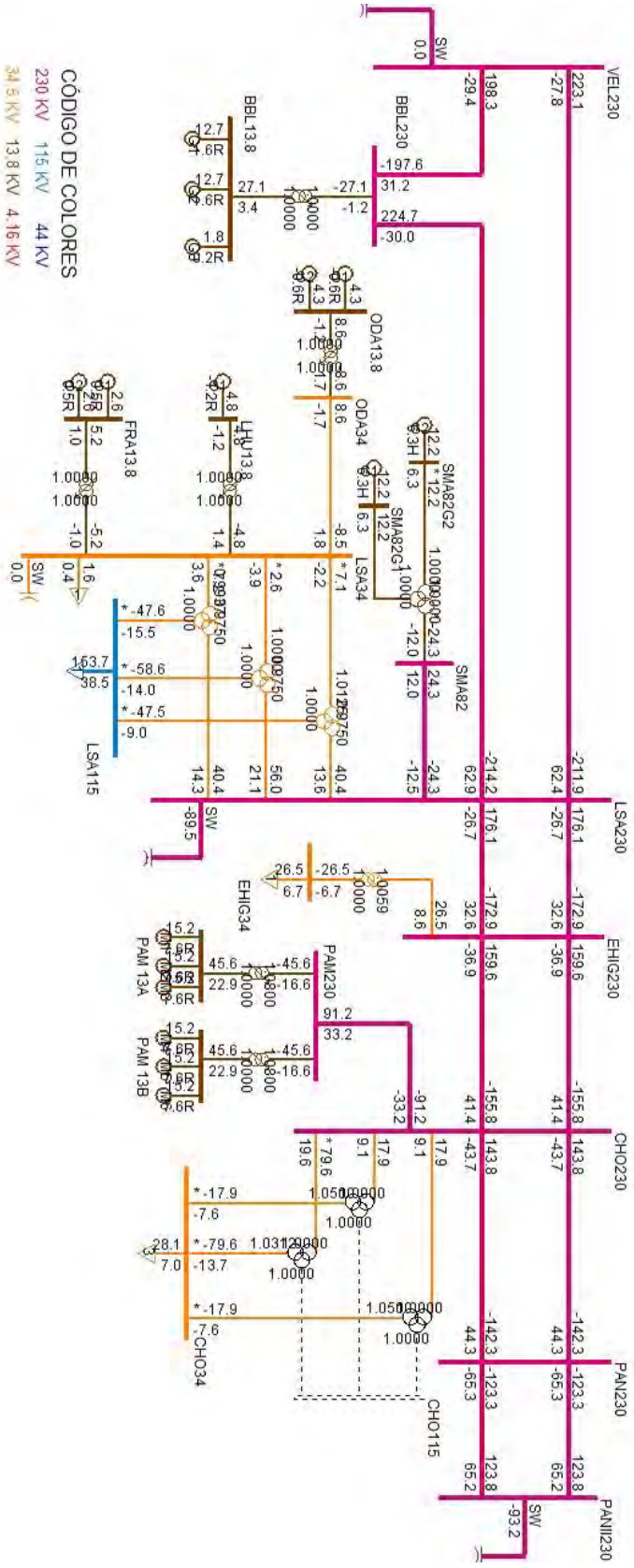
Contingencia 18: San Bartolo – Llano Sánchez



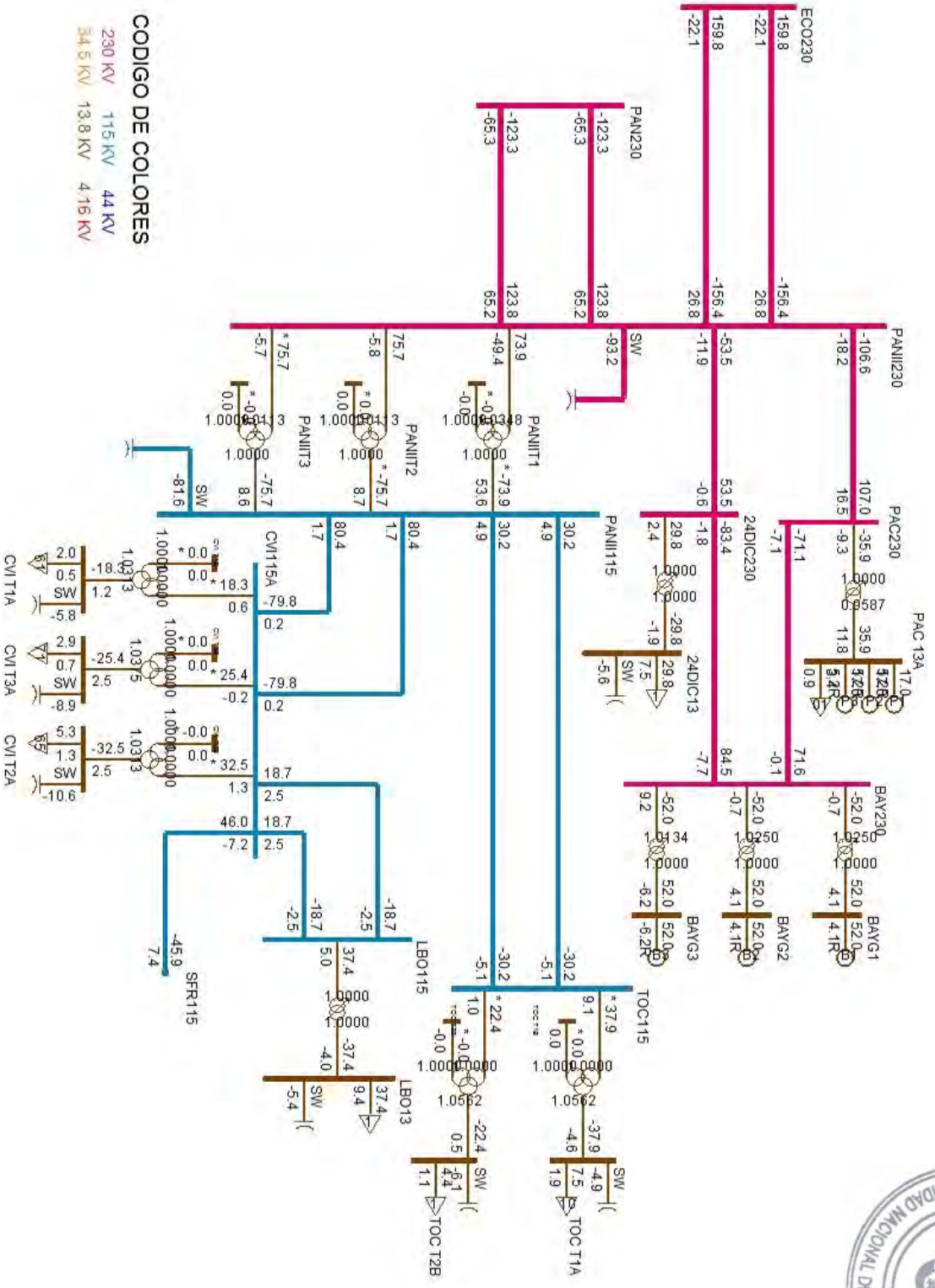
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1725



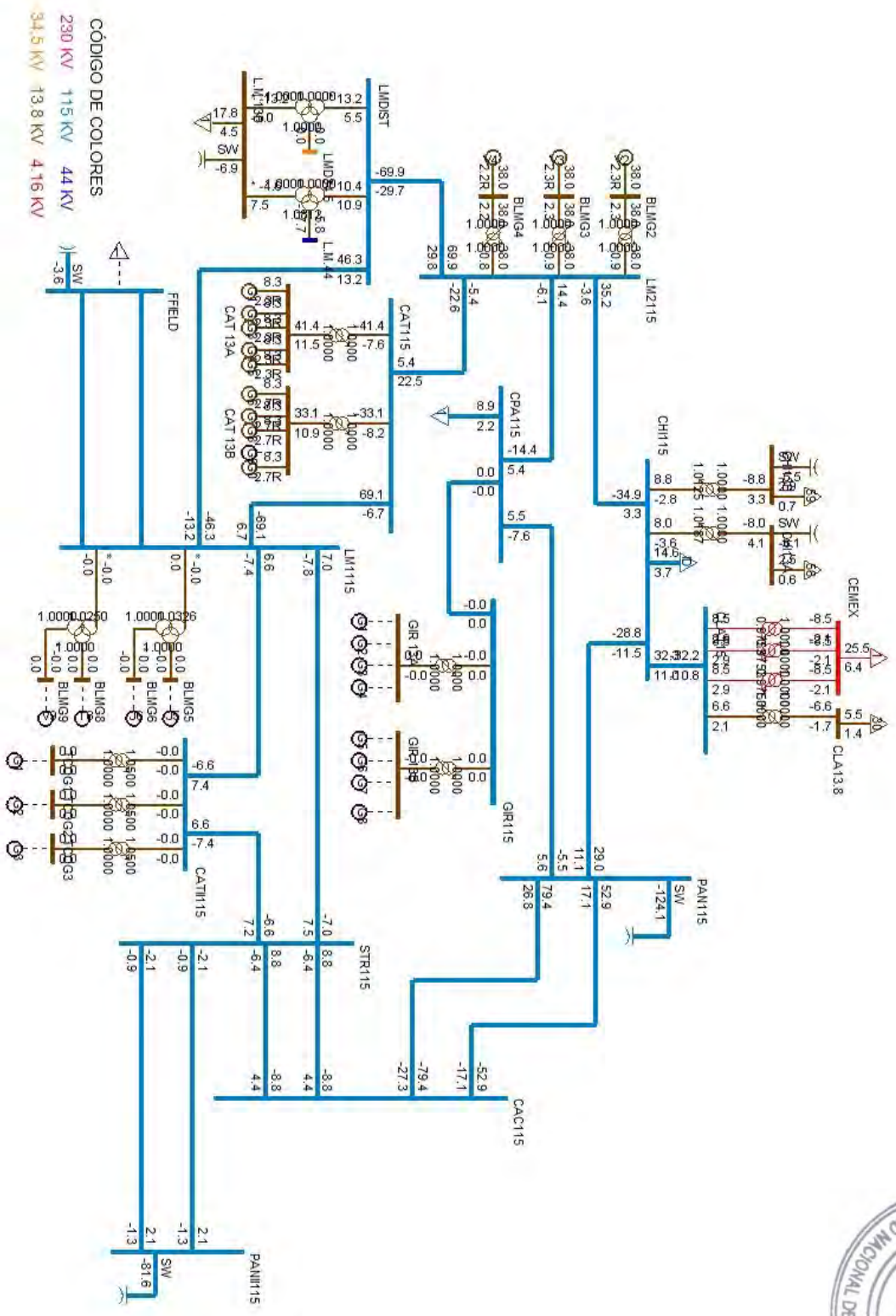
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



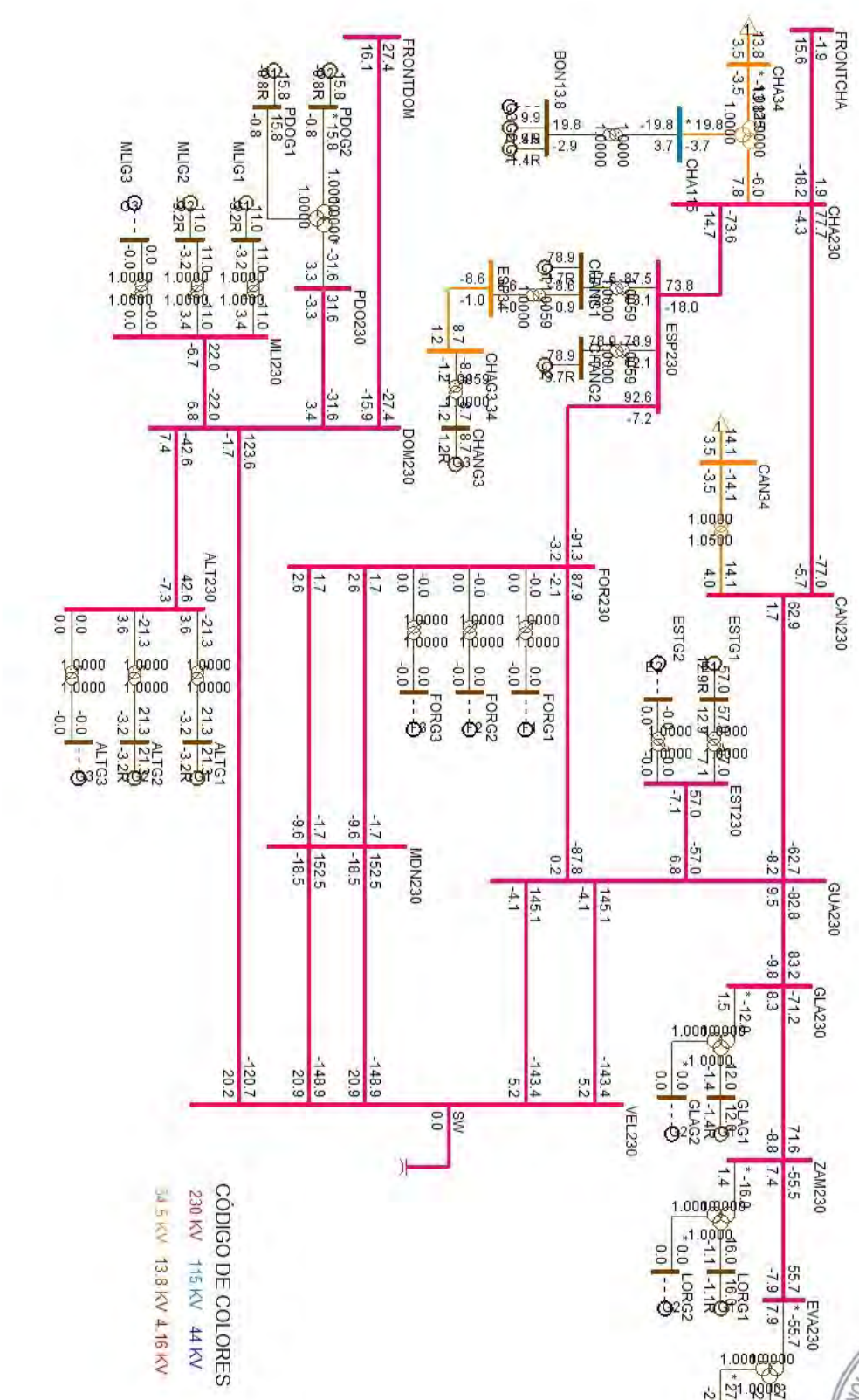
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



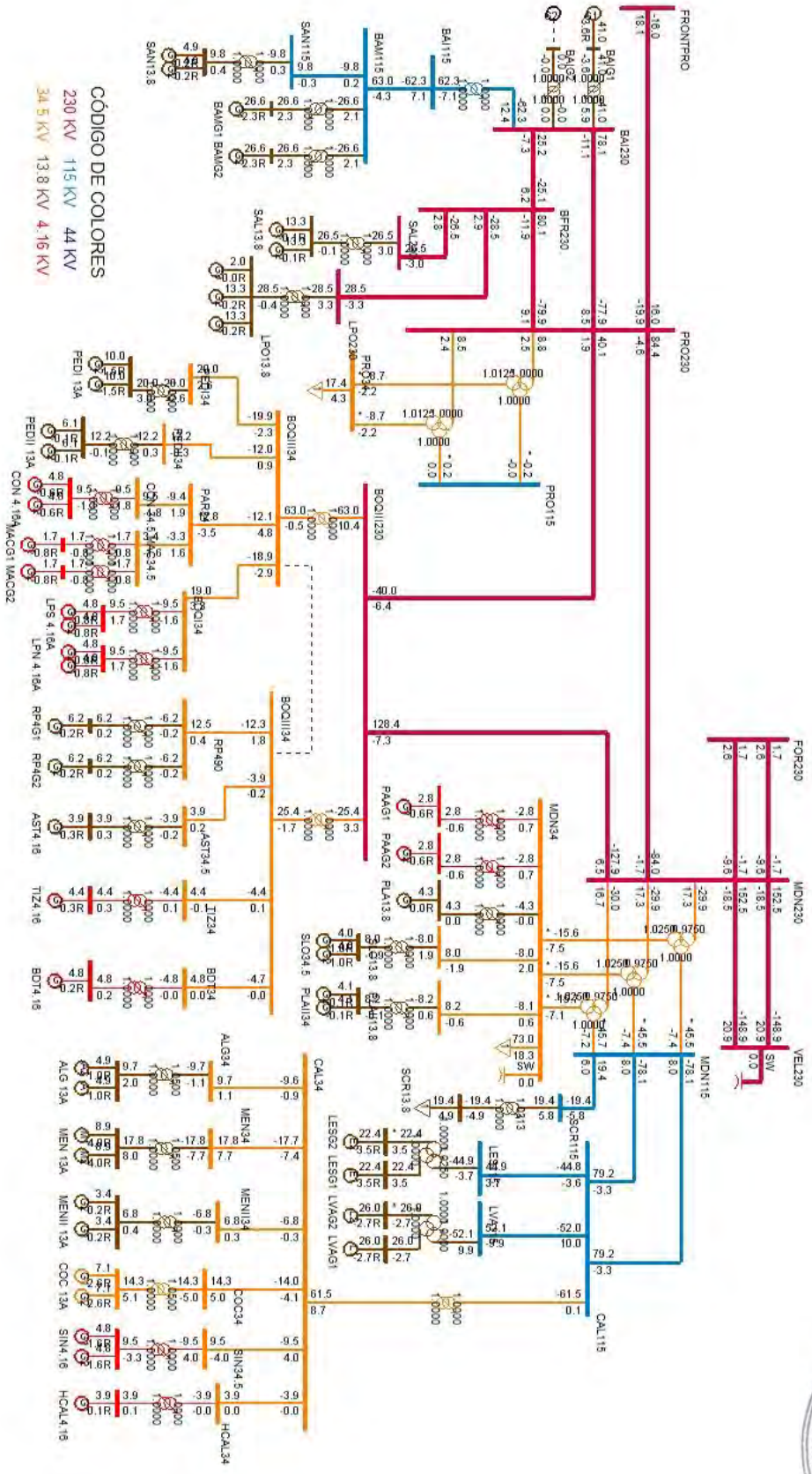
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1728



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1732

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	2.3
6072	BLMG3	V3	38	2.3
6073	BLMG4	V4	38	2.2
6090	LESG1	E1	22.4	3.5
6091	LESG2	E2	22.4	3.5
6094	LVAG1	L1	26	-2.7
6095	LVAG2	L2	26	-2.7
6101	BAYG1	B1	52	4.1
6102	BAYG2	B2	52	4.1
6106	PAM 13A	M1	15.2	7.6
6106	PAM 13A	M2	15.2	7.6
6106	PAM 13A	M3	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M4	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M5	15.2	7.6
6107	PAM 13B	M6	15.2	7.6
6110	BAYG3	B3	52	-6.2
6172	PAC 13A	P1	17	5.2
6172	PAC 13A	P2	17	5.2
6172	PAC 13A	P3	17	5.2
6176	ESTG1	E1	57	12.9
6264	CHANG1	G1	78.9	-3.7
6265	CHANG2	G2	78.9	-3.7
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G2	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G3	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G4	8.3	2.3
6271	CAT 13A	G5	8.3	2.3
6272	CAT 13B	G0	8.3	2.7
6272	CAT 13B	G6	8.3	2.7
6272	CAT 13B	G7	8.3	2.7
6272	CAT 13B	G8	8.3	2.7
6311	ALG 13A	A1	4.9	1
6311	ALG 13A	A2	4.9	1
6321	MEN 13A	M1	8.9	4
6321	MEN 13A	M2	8.9	4

1733

6333	BAMG1	G1	26.6	2.3
6334	BAMG2	G2	26.6	2.3
6335	BAIG1	G1	41	-3.6
6361	GLAG1	G1	12	-1.4
6364	LORG1	G1	16	-1.1
6367	PRUG1	G1	27.9	-2.9
6368	PRUG2	G2	27.9	-2.9
6384	PEDI 13A	G1	10	1.5
6384	PEDI 13A	G2	10	1.5
6385	PEDII 13A	G1	6.1	-0.1
6385	PEDII 13A	G2	6.1	-0.1
6391	ODA13.8	G1	4.3	-0.6
6391	ODA13.8	G2	4.3	-0.6
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.6
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.3	0
6570	FRA13.8	G1	2.6	0.5
6570	FRA13.8	G2	2.6	0.5
6600	LHU13.8	G1	4.8	-1.2
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.8
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	2.6
6631	COC 13A	G2	7.1	2.6
6641	MENII 13A	G1	3.4	0.2
6641	MENII 13A	G2	3.4	0.2
6651	BDT4.16	G1	4.8	0.2
6661	HCAL4.16	G1	3.9	0.1
6671	RP4G1	G1	6.2	0.2
6672	RP4G2	G2	6.2	0.2
6682	LPO13.8	G1	13.3	-0.2
6682	LPO13.8	G2	13.3	-0.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1734

6682	LPO13.8	G3	2	0
6684	SAL13.8	G1	13.3	-0.1
6684	SAL13.8	G2	13.3	-0.1
6692	ALTG1	G1	21.3	-3.2
6693	ALTG2	G2	21.3	-3.2
6696	PDOG1	G1	15.8	-0.8
6697	PDOG2	G2	15.8	-0.8
6699	MLIG1	G1	11	-3.2
6700	MLIG2	G2	11	-3.2
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.3
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.6
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.6
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.2
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.2
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.4
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.4
6764	ESCHO13	G1	4.8	0.1
6764	ESCHO13	G2	4.8	0.1
6772	CAÑ13.8	G1	2.9	0
6772	CAÑ13.8	G2	2.9	0
6784	SMAG1	G1	9.5	1
6785	SMAG2	G2	9.5	1
6791	SMA82G1	G1	12.2	6.2
6792	SMA82G2	G2	12.2	6.2
6821	PLAII13.8	G1	4.1	-0.1
6821	PLAII13.8	G2	4.1	-0.1
6831	SLO13.8	G1	4	-1
6831	SLO13.8	G2	4	-1
6861	BBL13.8	G1	12.7	1.6
6861	BBL13.8	G2	12.7	1.6
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.2
6951	AST4.16	G1	3.9	0.3
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1536.1	135.6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1735

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	2.5
6122	MIRG10	G1	09:36	3.4
6127	MIRG6	G6	17.1	1.9
6134	MADG1	G1	11.4	1.2
6135	MADG2	G2	11.4	1.1
6136	MADG3	G3	11.4	2.9
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.4
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.4
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.4
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.6
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.6
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.6
6155	MIR13B	G7	17	3.8
6155	MIR13B	G8	17	3.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			181.6	17.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1736

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.007	231.62	6001	PAN230	1.0069	231.59
6003	PANII230	1.0175	234.02	6005	CHO230	1.0013	230.29
6011	MDN230	1.0016	230.37	6014	PRO230	1.0055	231.27
6096	FOR230	1.0038	230.87	6100	BAY230	1.0321	237.38
6105	PAM230	1.0014	230.33	6171	PAC230	1.0242	235.57
6178	EST230	1.0025	230.58	6179	GUA230	1.0025	230.58
6260	CHA230	1.0173	233.99	6263	ESP230	1.0166	233.81
6330	BAI230	1.0064	231.47	6340	CAN230	1.0073	231.67
6345	PM230-29	1.0046	231.05	6360	GLA230	1.0067	231.55
6363	ZAM230	1.0115	232.64	6366	EVA230	1.0147	233.38
6380	BOQIII230	1.0034	230.78	6400	FRONTCHA	1.0197	234.54
6430	ECO230	1.0093	232.13	6500	FRONTDOM	1.0067	231.54
6590	24DIC230	1.0193	234.45	6680	BFR230	1.0065	231.5
6681	LPO230	1.0066	231.51	6683	SAL230	1.0065	231.5
6690	DOM230	1.0035	230.81	6691	ALT230	1.0034	230.78
6695	PDO230	1.004	230.92	6698	MLI230	1.0033	230.76

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6008	LSA230	0.9972	229.36	6182	VEL230	0.9938	228.58
6240	EHIG230	0.995	228.85	6410	PET230	0.9958	229.03
6760	SBA230	0.991	227.93	6790	SMA82	0.9989	229.75
6860	BBL230	0.9931	228.42				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1737

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0168	116.94	6004	PANII115	1.0098	116.13
6009	LSA115	1.0063	115.72	6012	MDN115	1.0046	115.52
6015	PRO115	1.0022	115.25	6018	CAC115	1.0161	116.85
6019	CVI115A	1.0032	115.37	6024	CHI115	1.0037	115.42
6027	LOC115A	1.0066	115.76	6032	MAR115A	1.0055	115.63
6036	SMA115	1.0156	116.8	6040	SFR115	1.0022	115.26
6055	MOS115B	1.0133	116.53	6057	TOC115	1.0067	115.77
6059	LM1115	1.0083	115.96	6060	LM2115	1.0085	115.98
6066	FFIELD	1.0011	115.13	6074	LMDIST	1.0084	115.96
6087	CAL115	1.0134	116.54	6088	LES115	1.016	116.84
6092	LVA115	1.0135	116.55	6115	MES115	1.0016	115.18
6120	MIR115B	1.0211	117.42	6123	MIR115A	1.0227	117.61
6170	CPA115	1.0098	116.13	6173	STR115	1.0097	116.12
6210	TIN115	1.015	116.73	6230	CBA115	1.0045	115.52
6261	CHA115	1.0073	115.84	6270	CAT115	1.0086	115.99
6280	GIR115	1.0098	116.13	6290	CATII115	1.0085	115.98
6350	PM115-8	1.011	116.27	6580	LBO115	1.0029	115.34
6915	SCR115	1.0011	115.13				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9965	114.6	6331	BAI115	0.9933	114.22
6332	BAM115	0.9993	114.91	6730	SAN115	0.9994	114.93
6761	SBA115	0.9906	113.92	6775	SMA115	0.995	114.43

1738

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	25.4	400	6.3	400	6.3	450	5.6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	24	200	12	200	12	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	138.6	350	39.6	350	39.6	450	30.8
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	138.6	350	39.6	350	39.6	450	30.8
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	150.1	247	60.8	247	60.8	366	41
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	150.1	247	60.8	247	60.8	366	41
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	177.6	350	50.7	350	50.7	437.5	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.8	175	50.7	175	50.7	218.8	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.8	175	50.7	175	50.7	218.8	40.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	177.6	350	50.7	350	50.7	437.5	40.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	54.7	120	45.6	120	45.6	175	31.3
6002	PAN115	6018	CAC115	37	82.6	142	58.2	142	58.2	178	46.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	30.9	93	33.2	93	33.2	175	17.7
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	106.3	137	77.6	137	77.6	175	60.7
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	106.3	137	77.6	137	77.6	175	60.7
6002	PAN115	6036	SMA115	7	48.7	93	52.4	93	52.4	175	27.8
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	61.9	109	56.8	109	56.8	135	45.8
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	9.3	93	10	93	10	175	5.3
6002	PAN115	6210	TIN115	42	28.1	151	18.6	151	18.6	175	16.1
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28.1	151	18.6	151	18.6	175	16.1
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	177.2	350	50.6	350	50.6	437.5	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.6	175	50.6	175	50.6	218.8	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	88.6	175	50.6	175	50.6	218.8	40.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	177.2	350	50.6	350	50.6	437.5	40.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	106.3	186	57.1	186	57.1	350	30.4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	159.8	275	58.1	275	58.1	459	34.8
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	159.8	275	58.1	275	58.1	459	34.8
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	53.8	186	28.9	186	28.9	350	15.4
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	88.9	175	50.8	175	50.8	218.8	40.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	75.9	175	43.4	175	43.4	218.8	34.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	75.9	175	43.4	175	43.4	218.8	34.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	79.6	158	50.4	158	50.4	196	40.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	79.6	158	50.4	158	50.4	196	40.6
6004	PANII115	6057	TOC115	32	30.4	93	32.7	93	32.7	175	17.4
6004	PANII115	6057	TOC115	33	30.4	93	32.7	93	32.7	175	17.4
6004	PANII115	6173	STR115	1	2.4	200	1.2	200	1.2	250	1
6004	PANII115	6173	STR115	2	2.4	200	1.2	200	1.2	250	1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	91.3	175	52.2	175	52.2	218.8	41.8

1739

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.2	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	76.2	175	43.5	175	43.5	218.8	34.8
6005	CHO230	6105	PAM230	11	97	193	50.2	193	50.2	366	26.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	164.6	247	66.6	247	66.6	366	45
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	164.6	247	66.6	247	66.6	366	45
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	20.1	50	40.2	50	40.2	62.5	32.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	81.9	100	81.9	100	81.9	125	65.5
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	226.2	247	91.6	247	91.6	366	61.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	178.6	247	72.3	247	72.3	366	48.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	178.6	247	72.3	247	72.3	366	48.8
6008	LSA230	6410	PET230	1	20.1	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	20.1	247	8.1	247	8.1	366	5.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	122.7	275	44.6	275	44.6	459	26.7
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	122.7	275	44.6	275	44.6	459	26.7
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	319.4	275	116.2	275	116.2	459	69.6
6008	LSA230	6790	SMA82	1	27.4	131	20.9	131	20.9	405	6.8
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	228.3	247	92.4	247	92.4	366	62.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.6	70	60.9	70	60.9	87.5	48.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.8	70	61.2	70	61.2	87.5	49
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.8	100	59.8	100	59.8	125	47.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48.3	60	80.5	60	80.5	75	64.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	50.1	60	83.4	60	83.4	75	66.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.3	100	60.3	100	60.3	125	48.2
6011	MDN230	6014	PRO230	1	84	400	21	400	21	450	18.7
6011	MDN230	6096	FOR230	7	9.7	193	5	193	5	366	2.6
6011	MDN230	6096	FOR230	8	9.7	193	5	193	5	366	2.6
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	153.4	350	43.8	350	43.8	450	34.1
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	153.4	350	43.8	350	43.8	450	34.1
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	128.1	400	32	400	32	450	28.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.6	70	49.4	70	49.4	87.5	39.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.6	70	49.4	70	49.4	87.5	39.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.3	70	49	70	49	87.5	39.2
6012	MDN115	6087	CAL115	15	78.2	93	84.1	93	84.1	175	44.7
6012	MDN115	6087	CAL115	16	78.2	93	84.1	93	84.1	175	44.7
6012	MDN115	6915	SCR115	1	20.2	143.6	14.1	161.9	12.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.1	60	76.9	60	76.9	75	61.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	46.1	60	76.9	60	76.9	75	61.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.3	60	77.1	60	77.1	75	61.7
6014	PRO230	6330	BAI230	27	78.4	193	40.6	193	40.6	366	21.4
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	40.4	400	10.1	400	10.1	450	9

1740

6014	PRO230	6680	BFR230	8A	80.5	193	41.7	193	41.7	366	22
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.2	50	18.4	50	18.4	62.5	14.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.9	50	17.7	50	17.7	62.5	14.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.3	50	0.3	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9	10	89.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9	15	59.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9	30	30	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	108.2	140	77.3	140	77.3	150	72.1
6018	CAC115	6036	SMA115	1	25	97	25.8	97	25.8	109	23
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	52.5	100	52.5	100	52.5	100	52.5
6018	CAC115	6173	STR115	1A	10.8	150	7.2	150	7.2	175	6.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	10.8	150	7.2	150	7.2	175	6.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	70.9	140	50.6	140	50.6	150	47.2
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	46.5	141	32.9	141	32.9	164	28.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	18.8	50	37.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.3	25	73.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32.5	42	77.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.4	42	60.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9	25	35.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.4	25	37.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	34	90	37.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	35	93	37.7	93	37.7	175	20
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.6	114	26.8	114	26.8	125.4	24.4
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	79.1	160	49.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	79.1	160	49.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	44.1	50	88.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	53.6	50	107.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	38.3	47	81.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	70.9	114	62.2	114	62.2	132	53.7
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	38.2	50	76.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	35.3	50	70.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	28.1	50	56.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	30.6	97	31.6	97	31.6	109	28.1
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.7	97	47.1	97	47.1	109	42
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	30	25	119.9	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	23.1	25	92.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	37	50	74	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	72.9	184	39.6	184	39.6	228	32
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	36	46	78.2	--	--	--	--

1741

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	30.9	50	61.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	48.7	50	97.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	6.9	10.5	66.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	57.5	50	114.9	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	36.2	50	72.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	39	50	78	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.5	50	44.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	51.7	93	55.6	93	55.6	175	29.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	47.8	90.6	52.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	10.4	150	6.9	150	6.9	175	5.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	68.8	93	74	93	74	175	39.3
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	9.9	150	6.6	150	6.6	175	5.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	75.3	90.6	83.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	15.5	93	16.7	93	16.7	175	8.9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	23	93	24.8	93	24.8	175	13.2
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	6.1	42	14.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	45.7	50	91.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	13.6	93	14.7	93	14.7	175	7.8
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	34.2	42	81.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	16.4	50	32.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	14.3	50	28.6	50	28.6	62.5	22.9
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	15.1	56	26.9	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	44.3	93	47.7	93	47.7	175	25.3
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52.3	93	56.3	93	56.3	175	29.9
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	62.1	62.5	99.4	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45	54	83.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53	54	98.2	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	87.6	276	31.7	276	31.7	459	19.1
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	91.4	304	30.1	304	30.1	340	26.9
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.2	109	47.9	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.2	96	54.4	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	52.8	109	48.5	--	--	--	--

1742

6100	BAY230	6171	PAC230	1A	69.8	186	37.5	186	37.5	350	19.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	82.2	186	44.2	186	44.2	350	23.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	51	63	81	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	51	63	81	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.9	50	19.9	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	37.8	65	58.1	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	9.8	150	6.6	150	6.6	175	5.6
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.5	70	83.5	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	57.3	193	29.7	193	29.7	366	15.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	144.8	275	52.7	275	52.7	450	32.2
6179	GUA230	6182	VEL230	17	144.8	275	52.7	275	52.7	450	32.2
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	63.1	276	22.9	276	22.9	459	13.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	83.2	131	63.5	131	63.5	405	20.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	123.2	300	41.1	300	41.1	389	31.7
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	143	275	52	275	52	459	31.2
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	143	275	52	275	52	459	31.2
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	201.7	247	81.7	247	81.7	366	55.1
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	29.1	42	69.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	28	42	66.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	40.1	50	80.1	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	46.7	50	93.4	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	27.9	50	55.8	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	74.7	304	24.6	304	24.6	340	22
6260	CHA230	6340	CAN230	30	76.6	276	27.8	276	27.8	459	16.7
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	18	304	5.9	304	5.9	340	5.3
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.8	50	19.7	50	19.7	62.5	15.7
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.2	50	40.3	50	40.3	62.5	32.3
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	88.5	125	70.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	79.8	125	63.9	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	43	52	82.7	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	34.9	52	67.1	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	63.5	60	105.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	41.4	60	69.1	--	--	--	--

1743

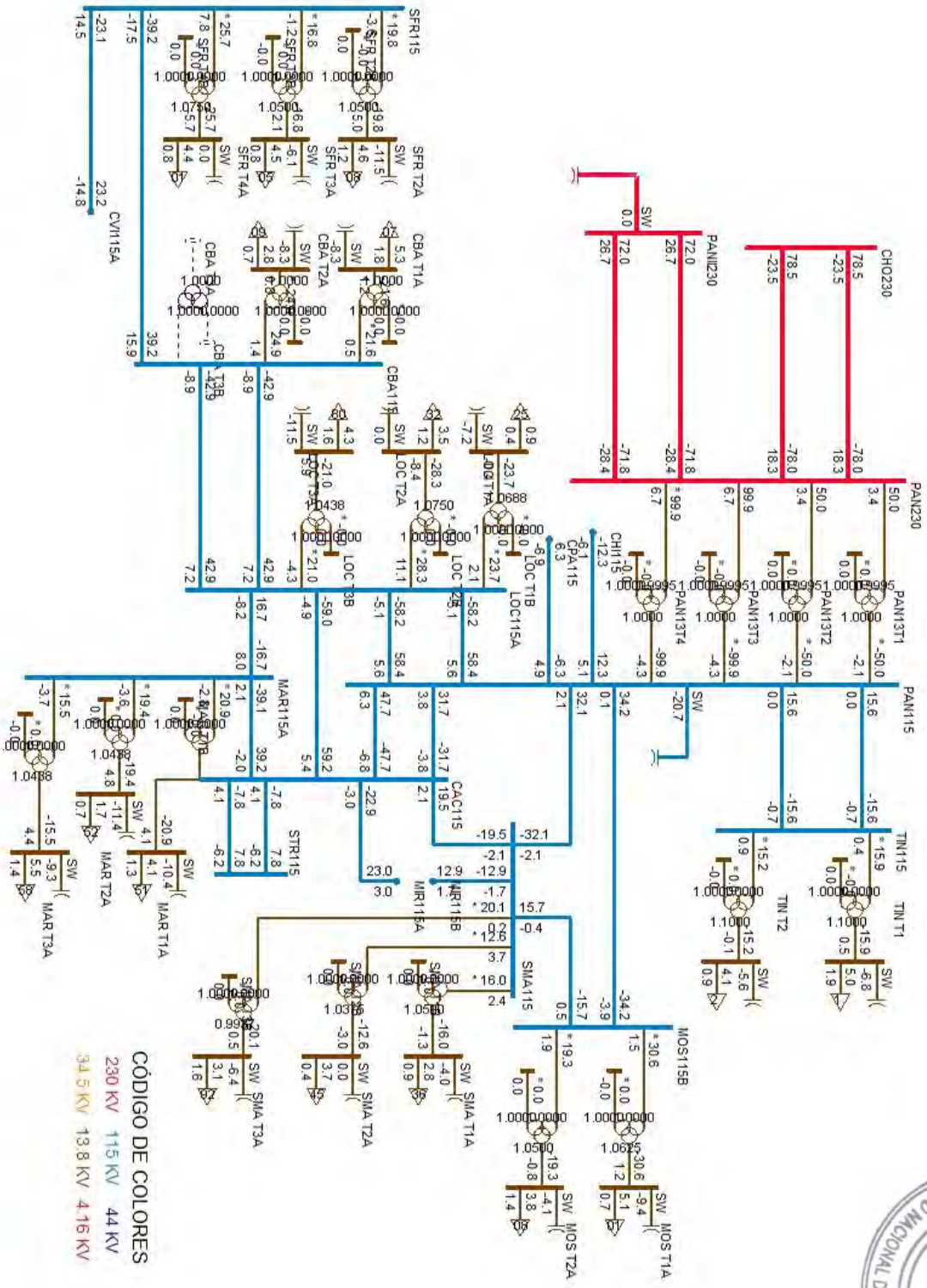
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	26	193	13.5	193	13.5	366	7.1
6331	BAI115	6332	BAM115	44	63.2	93	67.9	93	67.9	175	36.1
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.7	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.3	15	65.3	15	65.3
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	14.6	50	29.3	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	62.7	276	22.7	276	22.7	459	13.7
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	71.3	131	54.4	131	54.4	405	17.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.1	66	18.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	55.5	131	42.4	131	42.4	405	13.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.1	40	40.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.3	64	88	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	63.8	83.3	76.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	25.6	83.3	30.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	15.4	300	5.1	300	5.1	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	12.8	100	12.8	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	31.6	300	10.5	300	10.5	389	8.1
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	31.6	374	8.4	374	8.4	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	37.8	50	75.5	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	29.9	50	59.9	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	28.5	193	14.8	193	14.8	366	7.8
6680	BFR230	6683	SAL230	1	26.5	193	13.7	193	13.7	366	7.2
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	28.7	33.3	86.1	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	26.7	31	86.1	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	43.1	374	11.5	374	11.5	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	22.9	374	6.1	374	6.1	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	21.6	26	83.1	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	21.6	26	83.1	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.8	40	79.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	11.5	20	57.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	11.5	20	57.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.2	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.9	100	33.9	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1744

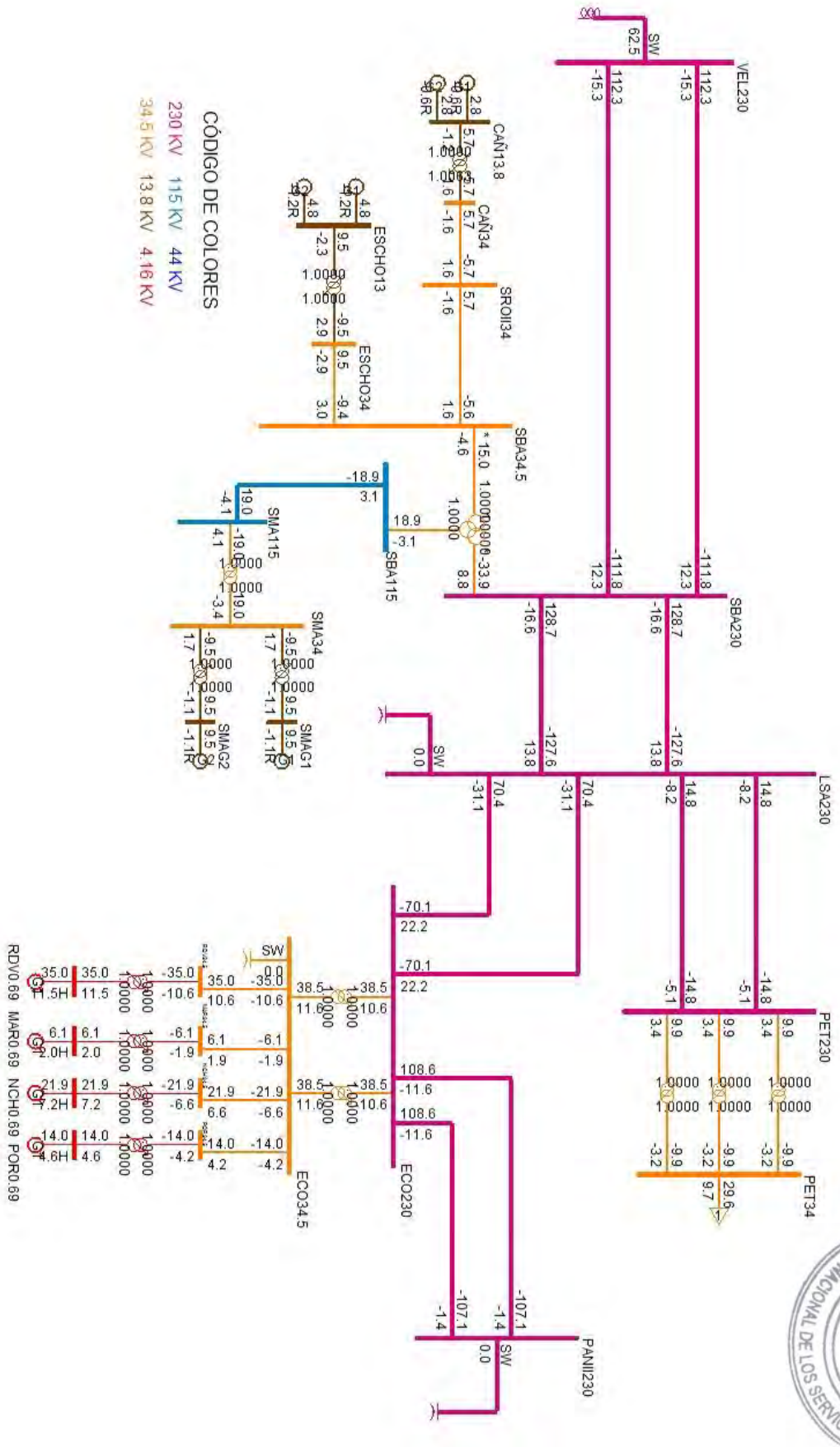
6761	SBA115	6775	SMA115	1	19.1	28.7	66.7	28.7	66.7	32.8	58.4
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	100	19	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	19	50	38	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.1	60	45.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	27.3	30	91.1	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	20.2	50	40.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	45.7	97	47.1	97	47.1	109	42
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.6	50	75.2	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	9.8	75	13.1	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.5	50	75	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	8.6	47	18.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	8.6	50	17.2	--	--	--	--

1745

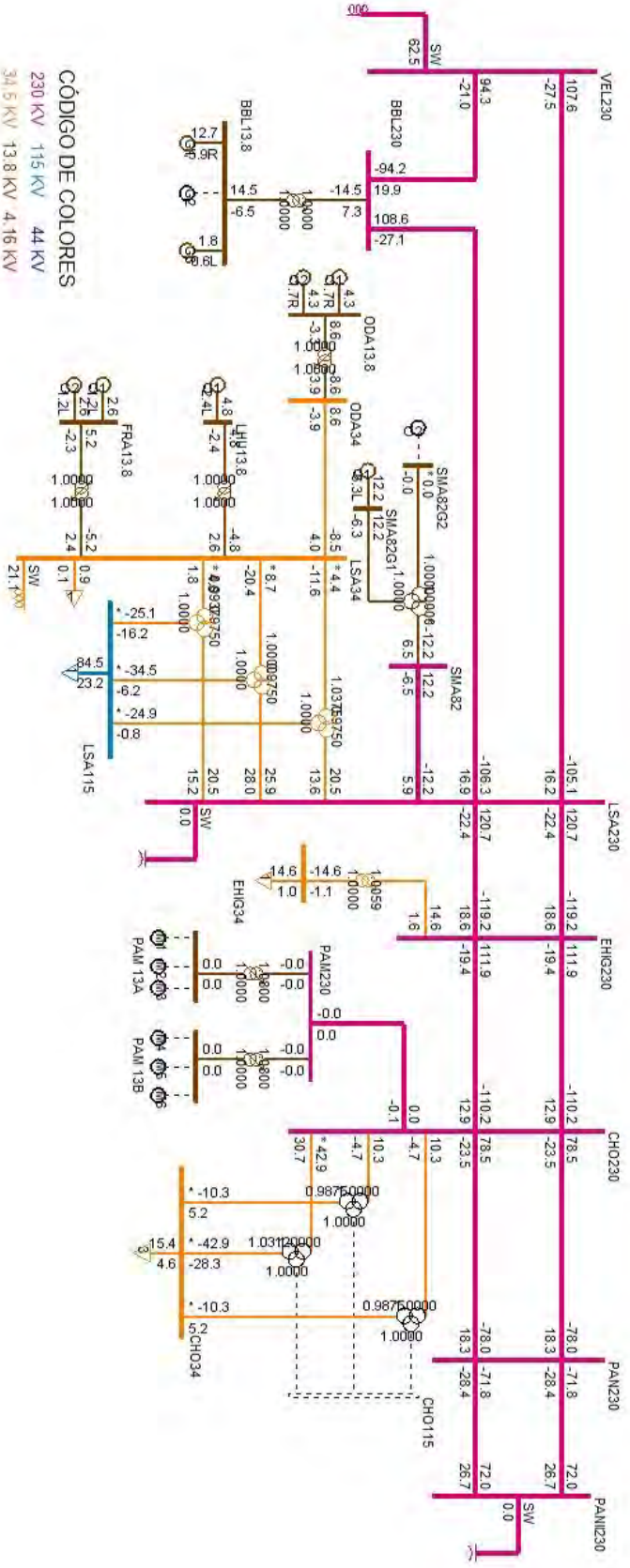
Demanda Mínima de Invierno



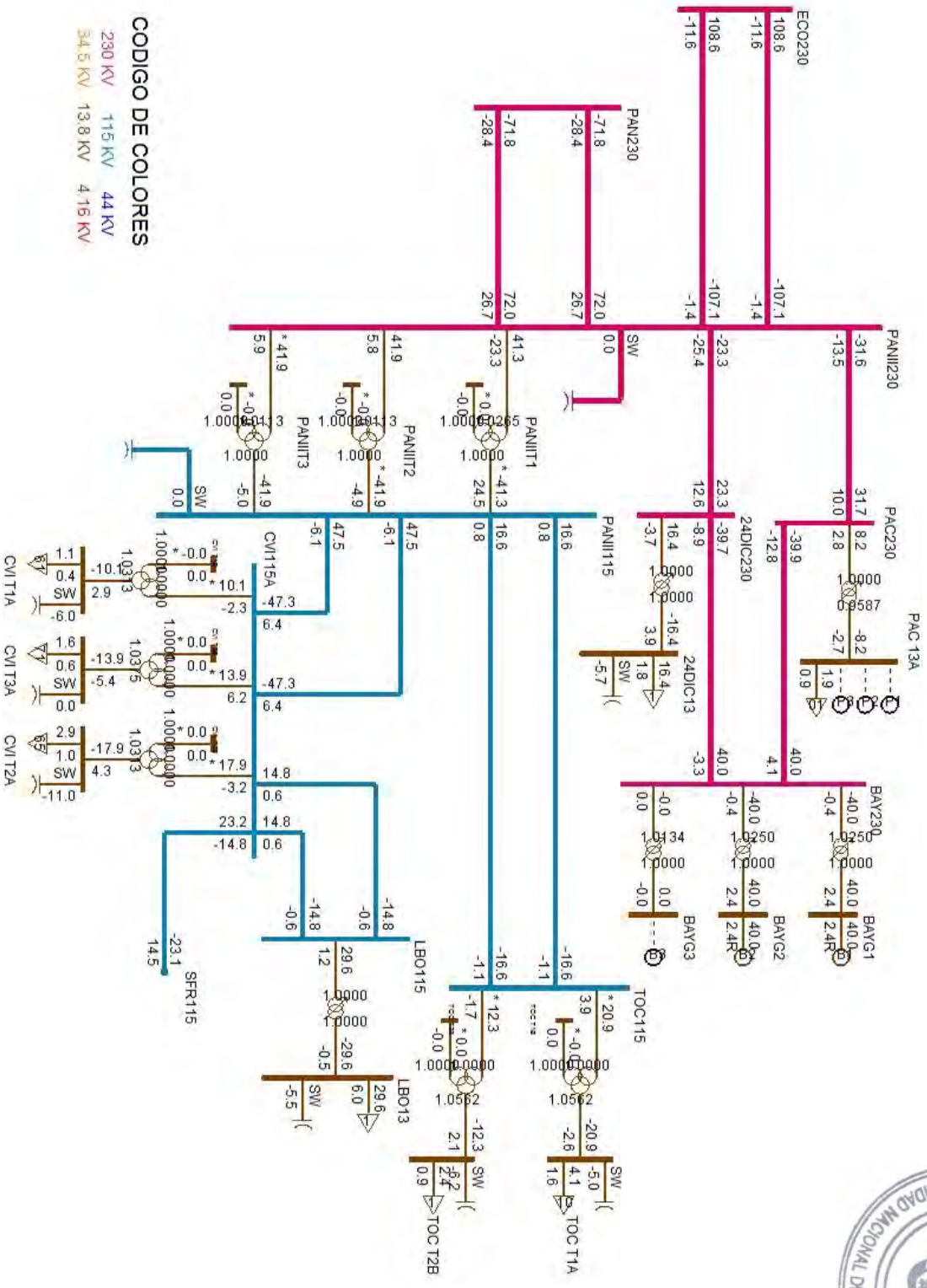
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1746



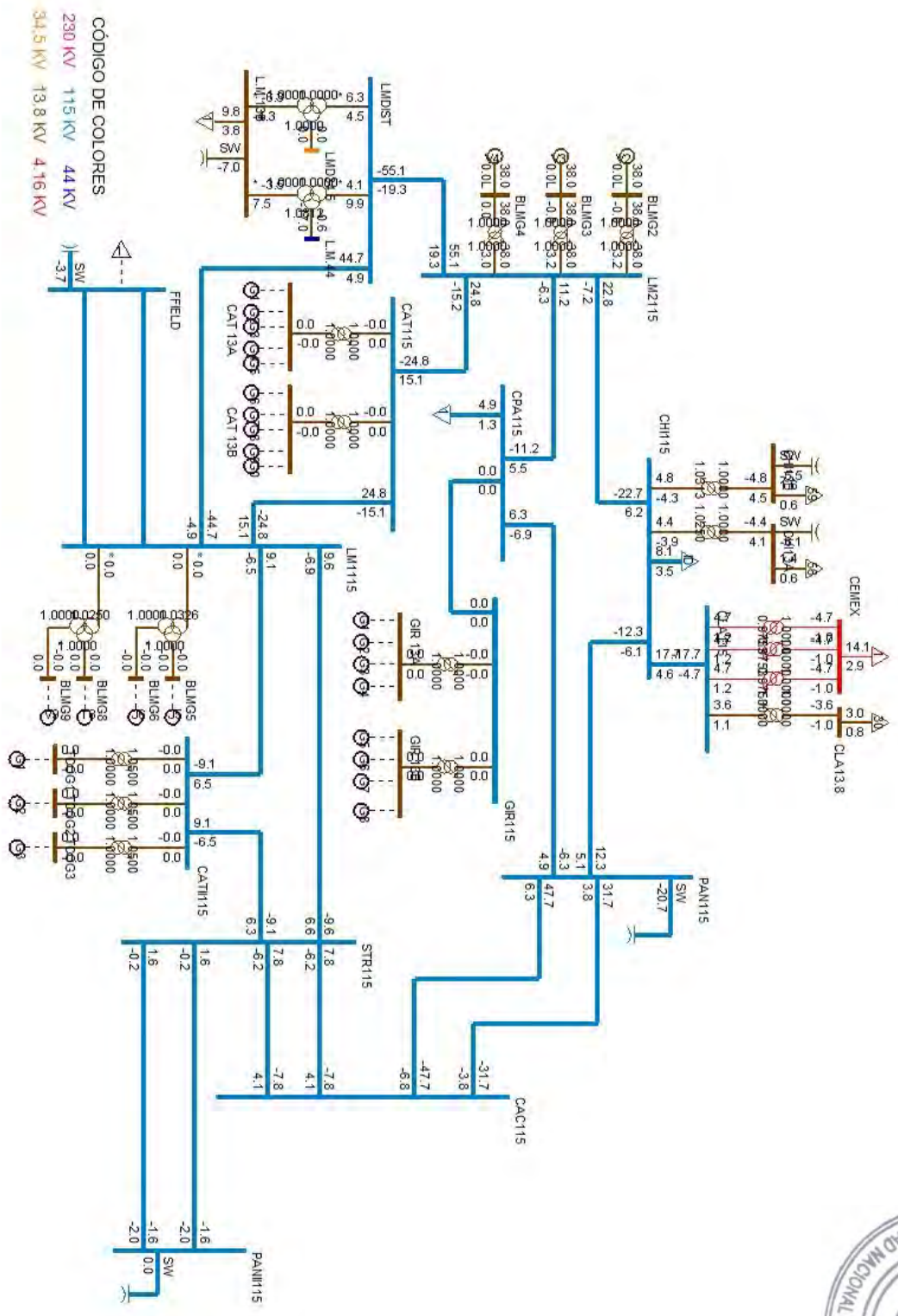
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1747



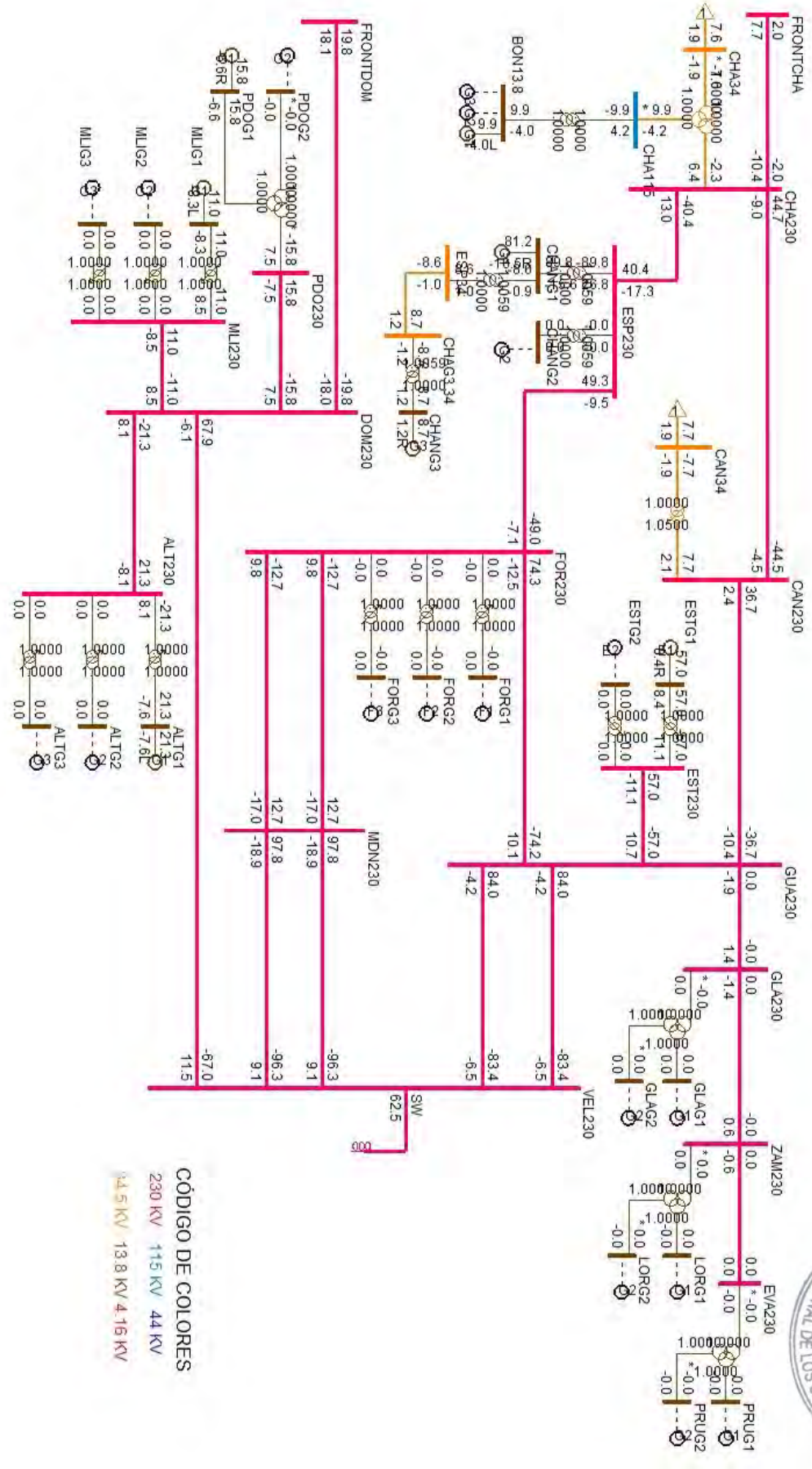
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



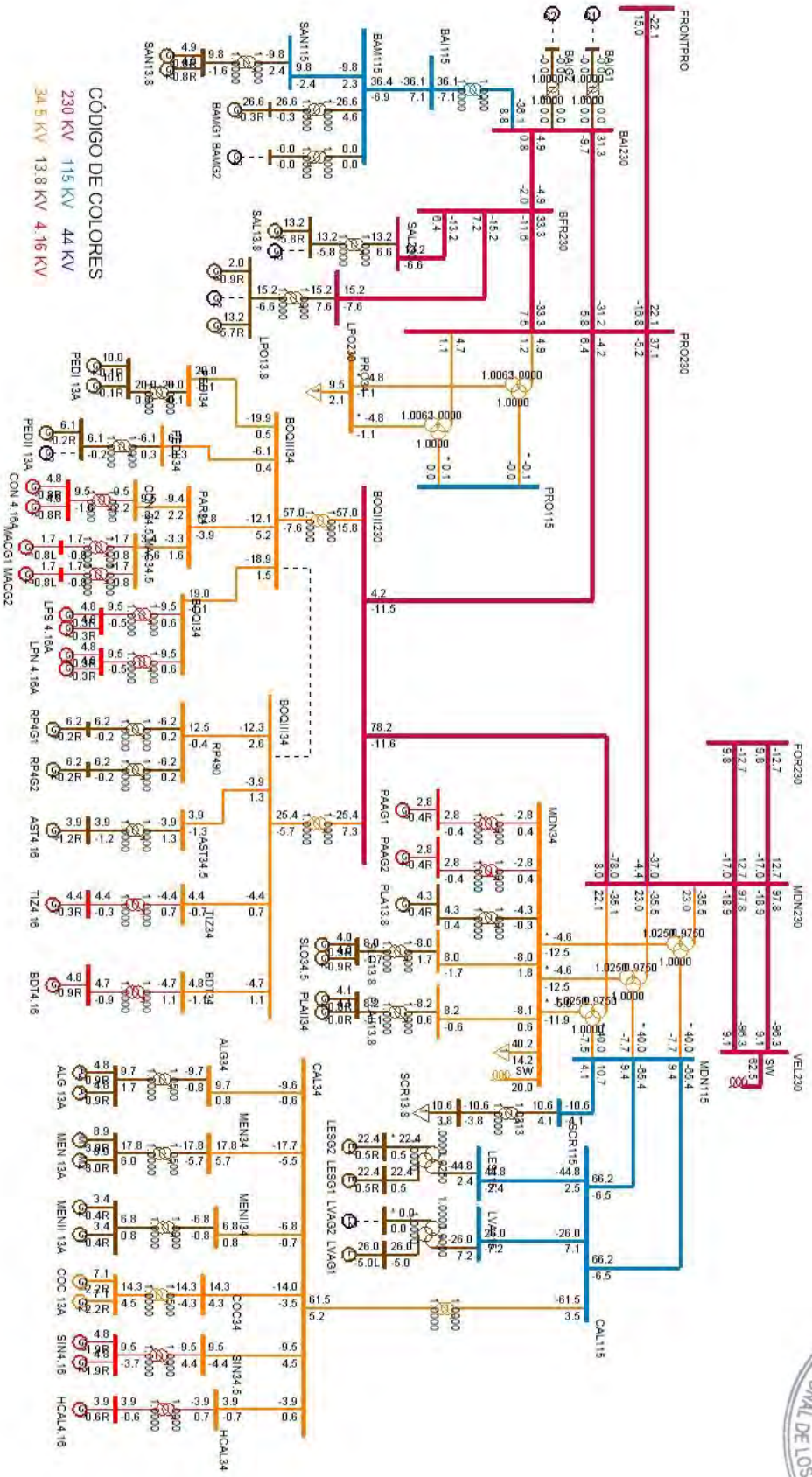
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1751



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1752

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1753

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	0
6072	BLMG3	V3	38	0
6073	BLMG4	V4	38	0
6090	LESG1	E1	22.4	0.5
6091	LESG2	E2	22.4	0.5
6094	LVAG1	L1	26	-5
6101	BAYG1	B1	40	2.4
6102	BAYG2	B2	40	2.4
6176	ESTG1	E1	57	8.4
6264	CHANG1	G1	81.2	-16.5
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.9
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.9
6321	MEN 13A	M1	8.9	3
6321	MEN 13A	M2	8.9	3
6333	BAMG1	G1	26.6	-0.3
6384	PEDI 13A	G1	10	0.1
6384	PEDI 13A	G2	10	0.1
6385	PEDII 13A	G1	6.1	-0.2
6391	ODA13.8	G1	4.3	-1.7
6391	ODA13.8	G2	4.3	-1.7
6433	RDV0.69	G1	35	11.5
6435	MAR0.69	G1	6.1	2
6437	NCH0.69	G1	21.9	7.2
6439	POR0.69	G1	14	4.6
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.4
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.4
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.8
6560	PLA13.8	G1	4.3	0.4
6570	FRA13.8	G1	2.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	2.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	4.8	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.3
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	-0.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1754

6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.3
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	-0.3
6631	COC 13A	G1	7.1	2.2
6631	COC 13A	G2	7.1	2.2
6641	MENII 13A	G1	3.4	0.4
6641	MENII 13A	G2	3.4	0.4
6651	BDT4.16	G1	4.8	-0.9
6661	HCAL4.16	G1	3.9	-0.6
6671	RP4G1	G1	6.2	-0.2
6672	RP4G2	G2	6.2	-0.2
6682	LPO13.8	G1	13.2	-5.7
6682	LPO13.8	G3	2	-0.9
6684	SAL13.8	G1	13.2	-5.8
6692	ALTG1	G1	21.3	-7.6
6696	PDOG1	G1	15.8	-6.6
6699	MLIG1	G1	11	-8.3
6711	TIZ4.16	G1	4.4	-0.3
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.9
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.9
6731	SAN13.8	G1	4.9	-0.8
6731	SAN13.8	G2	4.9	-0.8
6750	BON13.8	G1	9.9	-4
6764	ESCHO13	G1	4.8	-1.2
6764	ESCHO13	G2	4.8	-1.2
6772	CAÑ13.8	G1	2.8	-0.6
6772	CAÑ13.8	G2	2.8	-0.6
6784	SMAG1	G1	9.5	-1.1
6785	SMAG2	G2	9.5	-1.1
6791	SMA82G1	G1	12.2	-6.2
6821	PLAII13.8	G1	4.1	0
6821	PLAII13.8	G2	4.1	0
6831	SLO13.8	G1	4	-0.9
6831	SLO13.8	G2	4	-0.9
6861	BBL13.8	G1	12.7	-5.9
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.6
6951	AST4.16	G1	3.9	-1.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			862.5	-48.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1755

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	1.4
6135	MADG2	G2	11.4	1.3
6136	MADG3	G3	11.4	3
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.6
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.6
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.6
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.9
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.9
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.9
6155	MIR13B	G7	17	4.8
6155	MIR13B	G8	17	4.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	10.8

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1756

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0271	236.23	6001	PAN230	1.0183	234.21
6003	PANII230	1.0232	235.33	6005	CHO230	1.0163	233.76
6008	LSA230	1.0216	234.97	6011	MDN230	1.0241	235.55
6014	PRO230	1.0259	235.95	6096	FOR230	1.0277	236.37
6100	BAY230	1.0334	237.69	6105	PAM230	1.0163	233.76
6171	PAC230	1.0263	236.04	6178	EST230	1.0281	236.45
6179	GUA230	1.0281	236.47	6182	VEL230	1.0203	234.66
6240	EHIG230	1.0202	234.65	6260	CHA230	1.036	238.29
6263	ESP230	1.0343	237.89	6330	BAI230	1.0254	235.84
6340	CAN230	1.0322	237.4	6345	PM230-29	1.03	236.89
6360	GLA230	1.0282	236.48	6363	ZAM230	1.0282	236.49
6366	EVA230	1.0282	236.49	6380	BOQIII23	1.0238	235.48
6400	FRONTCHA	1.0374	238.6	6410	PET230	1.0208	234.79
6430	ECO230	1.0315	237.24	6500	FRONTDOM	1.0254	235.84
6590	24DIC230	1.0253	235.81	6680	BFR230	1.0253	235.82
6681	LPO230	1.0252	235.79	6683	SAL230	1.0252	235.8
6690	DOM230	1.0222	235.1	6691	ALT230	1.0218	235.02
6695	PDO230	1.0215	234.95	6698	MLI230	1.0215	234.94
6760	SBA230	1.0208	234.79	6790	SMA82	1.0221	235.08
6860	BBL230	1.0205	234.7				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1757

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0174	117	6004	PANII115	1.009	116.04
6009	LSA115	1.0293	118.37	6012	MDN115	1.0206	117.36
6015	PRO115	1.0244	117.8	6018	CAC115	1.0171	116.97
6019	CVI115A	1.0076	115.87	6024	CHI115	1.0112	116.29
6027	LOC115A	1.0135	116.55	6032	MAR115A	1.0141	116.62
6036	SMA115	1.0169	116.94	6040	SFR115	1.0112	116.29
6047	CLA115	1.0079	115.91	6055	MOS115B	1.0162	116.87
6057	TOC115	1.0078	115.9	6059	LM1115	1.0097	116.12
6060	LM2115	1.0098	116.13	6066	FFIELD	1.0073	115.83
6074	LMDIST	1.0098	116.12	6087	CAL115	1.0248	117.86
6088	LES115	1.0262	118.01	6092	LVA115	1.0247	117.84
6115	MES115	1.0081	115.93	6120	MIR115B	1.0186	117.14
6123	MIR115A	1.0202	117.33	6170	CPA115	1.0116	116.34
6173	STR115	1.0108	116.24	6210	TIN115	1.0167	116.92
6230	CBA115	1.0126	116.45	6261	CHA115	1.0281	118.23
6270	CAT115	1.0098	116.12	6280	GIR115	1.0116	116.34
6290	CATII115	1.0099	116.13	6331	BAI115	1.0149	116.71
6332	BAM115	1.0148	116.71	6350	PM115-8	1.0158	116.82
6580	LBO115	1.0075	115.86	6730	SAN115	1.0148	116.7
6761	SBA115	1.0155	116.78	6775	SMA115	1.0162	116.86
6915	SCR115	1.0184	117.12				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

1758

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	27.1	400	6.8	400	6.8	450	6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	26	200	13	200	13	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	75.8	350	21.7	350	21.7	450	16.9
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	75.8	350	21.7	350	21.7	450	16.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	80.6	247	32.6	247	32.6	366	22
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	80.6	247	32.6	247	32.6	366	22
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	100.1	350	28.6	350	28.6	437.5	22.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.1	175	28.6	175	28.6	218.8	22.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	50.1	175	28.6	175	28.6	218.8	22.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	100.1	350	28.6	350	28.6	437.5	22.9
6002	PAN115	6018	CAC115	12	31.4	120	26.2	120	26.2	175	17.9
6002	PAN115	6018	CAC115	37	47.4	142	33.4	142	33.4	178	26.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	13.6	93	14.6	93	14.6	175	7.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	57.7	137	42.1	137	42.1	175	33
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	57.7	137	42.1	137	42.1	175	33
6002	PAN115	6036	SMA115	7	31.7	93	34.1	93	34.1	175	18.1
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	33.9	109	31.1	109	31.1	135	25.1
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	9.2	93	9.9	93	9.9	175	5.3
6002	PAN115	6210	TIN115	42	15.3	151	10.1	151	10.1	175	8.8
6002	PAN115	6210	TIN115	9	15.3	151	10.1	151	10.1	175	8.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	100	350	28.6	350	28.6	437.5	22.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50	175	28.6	175	28.6	218.8	22.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	50	175	28.6	175	28.6	218.8	22.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	100	350	28.6	350	28.6	437.5	22.9
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	33.6	186	18.1	186	18.1	350	9.6
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	105.9	275	38.5	275	38.5	459	23.1
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	105.9	275	38.5	275	38.5	459	23.1
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	33.7	186	18.1	186	18.1	350	9.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.4	175	27.1	175	27.1	218.8	21.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.3	175	24.2	175	24.2	218.8	19.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.3	175	24.2	175	24.2	218.8	19.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	47.5	158	30.1	158	30.1	196	24.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	47.5	158	30.1	158	30.1	196	24.2
6004	PANII115	6057	TOC115	32	16.5	93	17.7	93	17.7	175	9.4
6004	PANII115	6057	TOC115	33	16.5	93	17.7	93	17.7	175	9.4
6004	PANII115	6173	STR115	1	2.5	200	1.3	200	1.3	250	1
6004	PANII115	6173	STR115	2	2.5	200	1.3	200	1.3	250	1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48	175	27.4	175	27.4	218.8	21.9

1759

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.2	175	24.1	175	24.1	218.8	19.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	42.2	175	24.1	175	24.1	218.8	19.3
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	111.3	247	45.1	247	45.1	366	30.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	111.3	247	45.1	247	45.1	366	30.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.3	50	22.6	50	22.6	62.5	18.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	11.3	50	22.6	50	22.6	62.5	18.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	52.8	100	52.8	100	52.8	125	42.2
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	108.9	247	44.1	247	44.1	366	29.7
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	120.1	247	48.6	247	48.6	366	32.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	120.1	247	48.6	247	48.6	366	32.8
6008	LSA230	6410	PET230	1	16.6	247	6.7	247	6.7	366	4.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	16.6	247	6.7	247	6.7	366	4.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	75.4	275	27.4	275	27.4	459	16.4
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	75.4	275	27.4	275	27.4	459	16.4
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	127.2	275	46.2	275	46.2	459	27.7
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	127.2	275	46.2	275	46.2	459	27.7
6008	LSA230	6790	SMA82	1	13.5	131	10.3	131	10.3	405	3.3
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	109.7	247	44.4	247	44.4	366	30
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.6	70	35.1	70	35.1	87.5	28.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.5	70	36.5	70	36.5	87.5	29.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	38.1	100	38.1	100	38.1	125	30.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.9	60	41.5	60	41.5	75	33.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.9	60	49.8	60	49.8	75	39.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	35.1	100	35.1	100	35.1	125	28.1
6011	MDN230	6014	PRO230	1	36.5	400	9.1	400	9.1	450	8.1
6011	MDN230	6096	FOR230	7	20.7	193	10.7	193	10.7	366	5.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	20.7	193	10.7	193	10.7	366	5.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	97.3	350	27.8	350	27.8	450	21.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	97.3	350	27.8	350	27.8	450	21.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	77.2	400	19.3	400	19.3	450	17.1
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.3	70	60.4	70	60.4	87.5	48.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.3	70	60.4	70	60.4	87.5	48.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	41.4	70	59.2	70	59.2	87.5	47.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	64.9	93	69.7	93	69.7	175	37.1
6012	MDN115	6087	CAL115	16	64.9	93	69.7	93	69.7	175	37.1
6012	MDN115	6915	SCR115	1	11.2	143.6	7.8	161.9	6.9	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	40.8	60	68	60	68	75	54.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	40.8	60	68	60	68	75	54.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	40.7	60	67.9	60	67.9	75	54.3
6014	PRO230	6330	BAI230	27	31.9	193	16.5	193	16.5	366	8.7

1760

6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	12	400	3	400	3	450	2.7
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	34.4	193	17.8	193	17.8	366	9.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5	50	10	50	10	62.5	8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	4.8	50	9.6	50	9.6	62.5	7.7
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.1
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	4.8	10	48.3	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	4.8	15	32.2	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	4.8	30	16.1	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	58.5	140	41.8	140	41.8	150	39
6018	CAC115	6036	SMA115	1	19.3	97	19.9	97	19.9	109	17.7
6018	CAC115	6123	MIR115A	5	22.8	100	22.8	100	22.8	100	22.8
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.9	150	6.6	150	6.6	175	5.6
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.9	150	6.6	150	6.6	175	5.6
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	38.6	140	27.6	140	27.6	150	25.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	27.3	141	19.3	141	19.3	164	16.6
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	14.7	50	29.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	14.7	50	29.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.3	25	41.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	18.2	42	43.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	15.3	42	36.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	6	25	24	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.6	25	26.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	18.2	90	20.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	23.7	93	25.5	93	25.5	175	13.5
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	18.3	114	16.1	114	16.1	125.4	14.6
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	43.2	160	27	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	43.2	160	27	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	23.8	50	47.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	30.4	50	60.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	21.4	47	45.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	38.6	114	33.9	114	33.9	132	29.2
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	21.1	50	42.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	19.7	50	39.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	15.9	50	31.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	15.5	97	16	97	16	109	14.2
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	12.8	97	13.2	97	13.2	109	11.7
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	16.2	25	64.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	13.2	25	52.6	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	42.4	184	23.1	184	23.1	228	18.6

1761

6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	20.1	46	43.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	16.9	50	33.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	26.9	50	53.7	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	3.8	10.5	36.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	30.6	50	61.2	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	19.4	50	38.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	21.2	50	42.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	12.4	50	24.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	25.2	93	27.1	93	27.1	175	14.4
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	25.2	93	27.1	93	27.1	175	14.4
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	44.6	90.6	49.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	11.7	150	7.8	150	7.8	175	6.7
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	28.8	93	31	93	31	175	16.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	11.1	150	7.4	150	7.4	175	6.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	57.8	90.6	63.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	12.8	93	13.7	93	13.7	175	7.3
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	28.8	93	31	93	31	175	16.5
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	8.1	42	19.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	24.4	50	48.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	9.7	93	10.5	93	10.5	175	5.6
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	18.8	42	44.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	9.5	50	19.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	7.7	50	15.5	50	15.5	62.5	12.4
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	10.7	56	19.1	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	43.8	93	47	93	47	175	25
6087	CAL115	6092	LVA115	18	26.3	93	28.3	93	28.3	175	15.1
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	61.7	62.5	98.8	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.9	54	83.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27	54	50	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	73.3	276	26.6	276	26.6	459	16
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	48.6	304	16	304	16	340	14.3
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.1	109	36.8	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	40.1	96	41.7	--	--	--	--

1762

6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	40.8	186	22	186	22	350	11.7
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	39.7	186	21.3	186	21.3	350	11.3
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	6.1	50	12.2	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	8.7	65	13.4	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	11.1	150	7.4	150	7.4	175	6.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58.1	70	83	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	56.5	193	29.3	193	29.3	366	15.4
6179	GUA230	6182	VEL230	16	82	275	29.8	275	29.8	450	18.2
6179	GUA230	6182	VEL230	17	82	275	29.8	275	29.8	450	18.2
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	37.1	276	13.4	276	13.4	459	8.1
6179	GUA230	6360	GLA230	22	1.9	131	1.4	131	1.4	405	0.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	66.7	300	22.2	300	22.2	389	17.1
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	111.1	275	40.4	275	40.4	459	24.2
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	111.1	275	40.4	275	40.4	459	24.2
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	94.7	247	38.3	247	38.3	366	25.9
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	15.9	42	37.9	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	15.2	42	36.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	21.6	50	43.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	25	50	49.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	14.7	50	29.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	42.5	304	14	304	14	340	12.5
6260	CHA230	6340	CAN230	30	44	276	15.9	276	15.9	459	9.6
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	10.2	304	3.4	304	3.4	340	3
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	6.8	50	13.5	50	13.5	62.5	10.8
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	10.8	50	21.5	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.8	50	21.5	50	21.5	62.5	17.2
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	93.7	125	74.9	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	37.2	60	62	--	--	--	--

1763

6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	5.1	193	2.7	193	2.7	366	1.4
6331	BAI115	6332	BAM115	44	36.5	93	39.2	93	39.2	175	20.8
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	27	70	38.6	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.9	15	66.1	15	66.1	15	66.1
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	8	50	16	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	36.4	276	13.2	276	13.2	459	7.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	1.3	131	1	131	1	405	0.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	66	0	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	0.6	131	0.5	131	0.5	405	0.2
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	40	0	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	64	0	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	59.1	83.3	71	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	26.4	83.3	31.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	7.7	300	2.6	300	2.6	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	10.4	100	10.4	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	10.4	100	10.4	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	10.4	100	10.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	40.2	125	32.2	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	40.2	125	32.2	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	26.2	300	8.7	300	8.7	389	6.7
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	26.2	374	7	374	7	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	29.6	50	59.2	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	16.9	50	33.7	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	16.6	193	8.6	193	8.6	366	4.5
6680	BFR230	6683	SAL230	1	14.4	193	7.5	193	7.5	366	3.9
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	17	33.3	51.1	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	14.8	31	47.8	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	22.3	374	6	374	6	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	17.1	374	4.6	374	4.6	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	13.6	374	3.6	374	3.6	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	22.8	26	87.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	0	26	0	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.5	40	43.7	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	13.9	20	69.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	0	20	0	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	10.1	13.2	76.2	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1764

6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	100	35	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	19.1	28.7	66.7	28.7	66.7	32.8	58.3
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.2	100	19.2	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	19.4	50	38.9	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.8	60	23	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	16.2	30	53.9	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	11.4	50	22.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	12.8	97	13.2	97	13.2	109	11.7
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	13.2	75	17.6	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	11.7	47	24.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	11.7	50	23.4	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1765

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

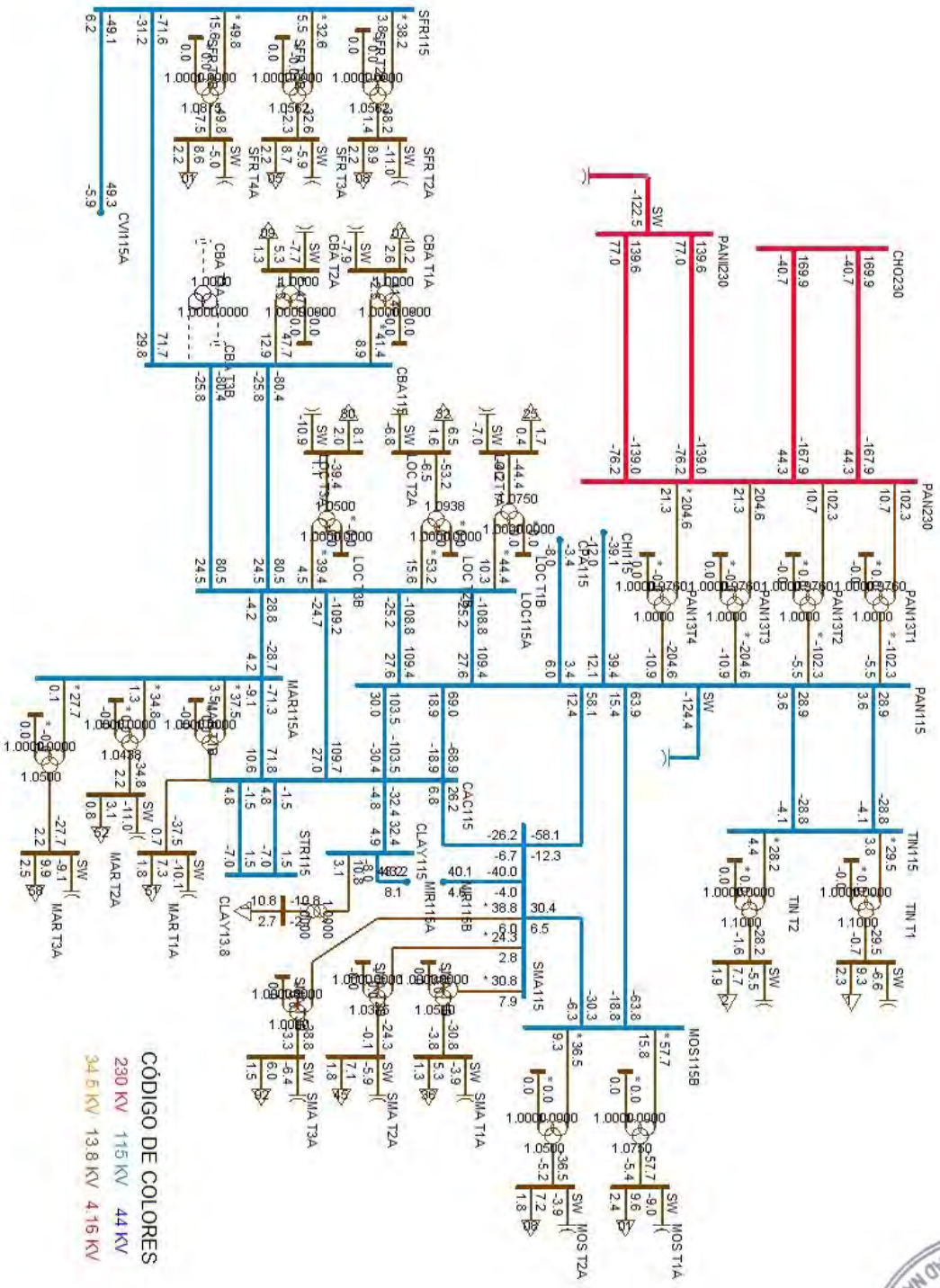
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	827.7	812.2	0	0	15.3	0.2	0.2	0
GUATEMAL	-160.7	89.1	187.1	641.9	176.6	28.3	28.3	
2	617.2	607.4	0	0	9.9	-0.1	-0.1	0
SALVADOR	66.4	155	0	196.4	113.4	-5.6	-5.6	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.8	0.8	0
HONDURAS	0.2	254.8	195.4	705.1	224.6	30.5	30.5	
4	305.1	301	0	0	4	0.1	0.1	0
NICARAGU	-127.9	130.4	43.7	335.2	55.1	-21.9	-21.9	
5	691.8	685.6	0	0	6	0.2	0.2	0
C.RICA	-131.4	184.6	0	482.9	115.4	51.5	51.5	
6	862.5	887	0	0	31.9	-56.3	-56.3	-55
PANAMA	-48.8	259.2	-111.4	517.8	348.5	-27.3	-27.3	
7	89.6	30.4	0	0	2.6	56.6	56.6	55
ACANAL	10.8	19.7	-14.1	0.2	13.3	-8	-8	
8	27391.1	27392.5	0	0	0	-1.4	-1.4	0
MEXICO	1984	2031.4	0	0	0	-47.4	-47.4	
COLUMN	31597.4	31510.7	0	0	86.7	0	0	0
TOTALS	1592.5	3124.4	300.6	2879.4	1047	0	0	

1766

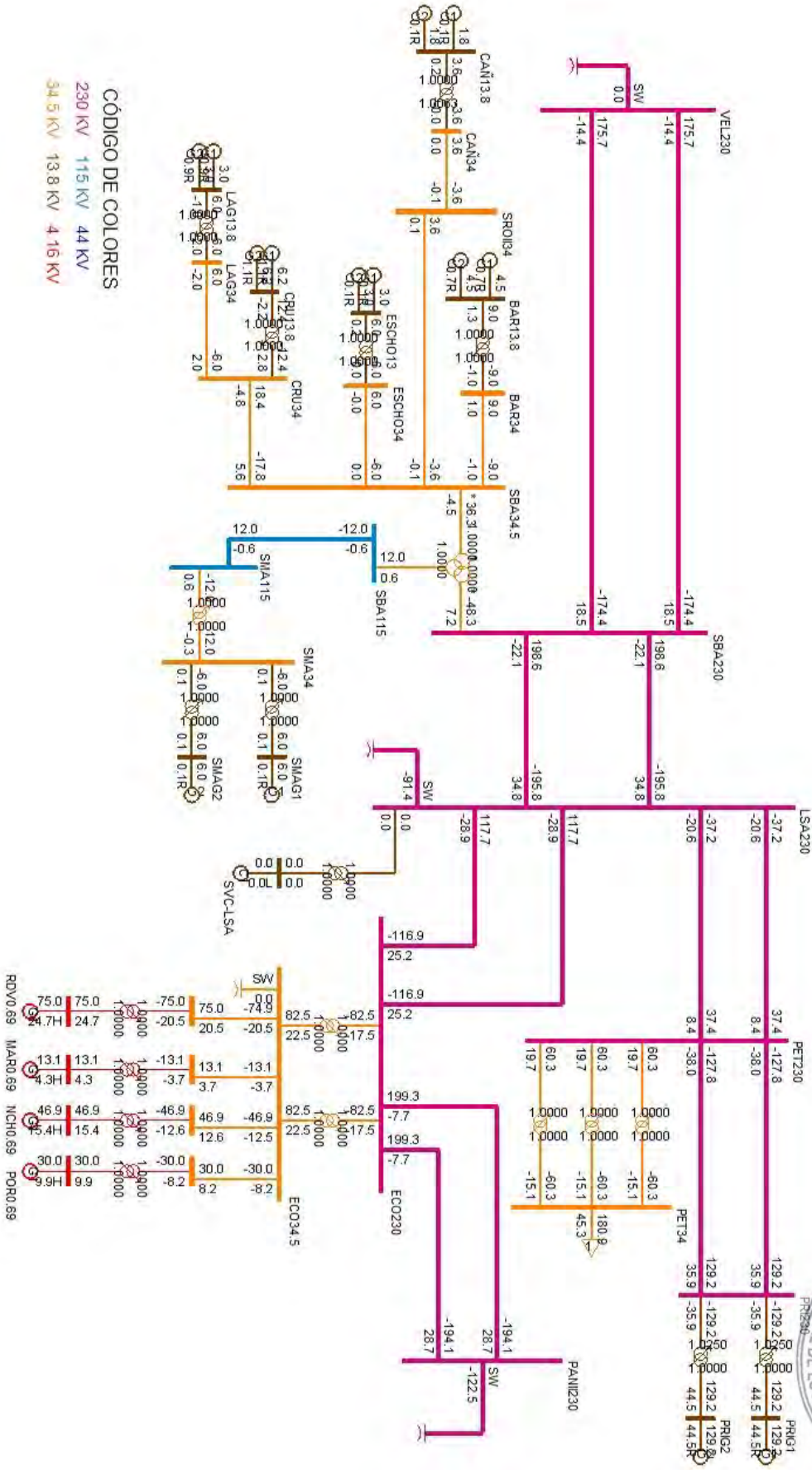
2016

1767

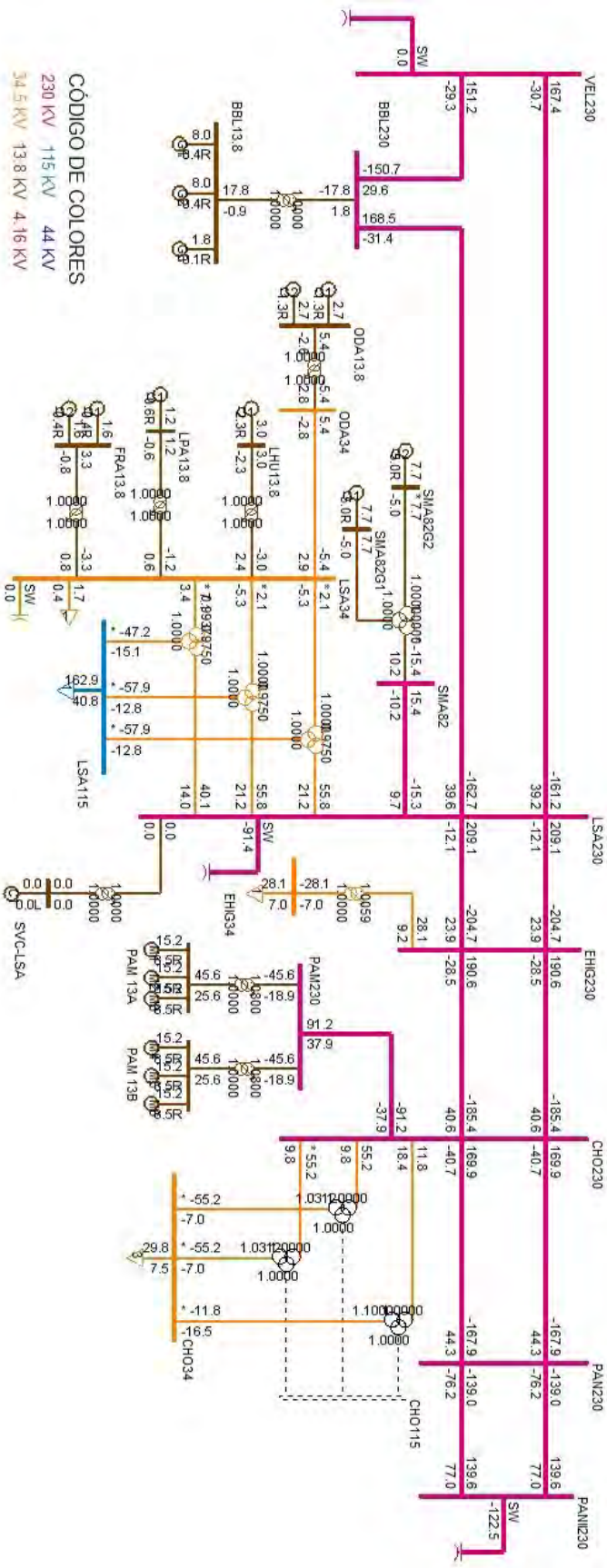
Demanda Máxima de Verano



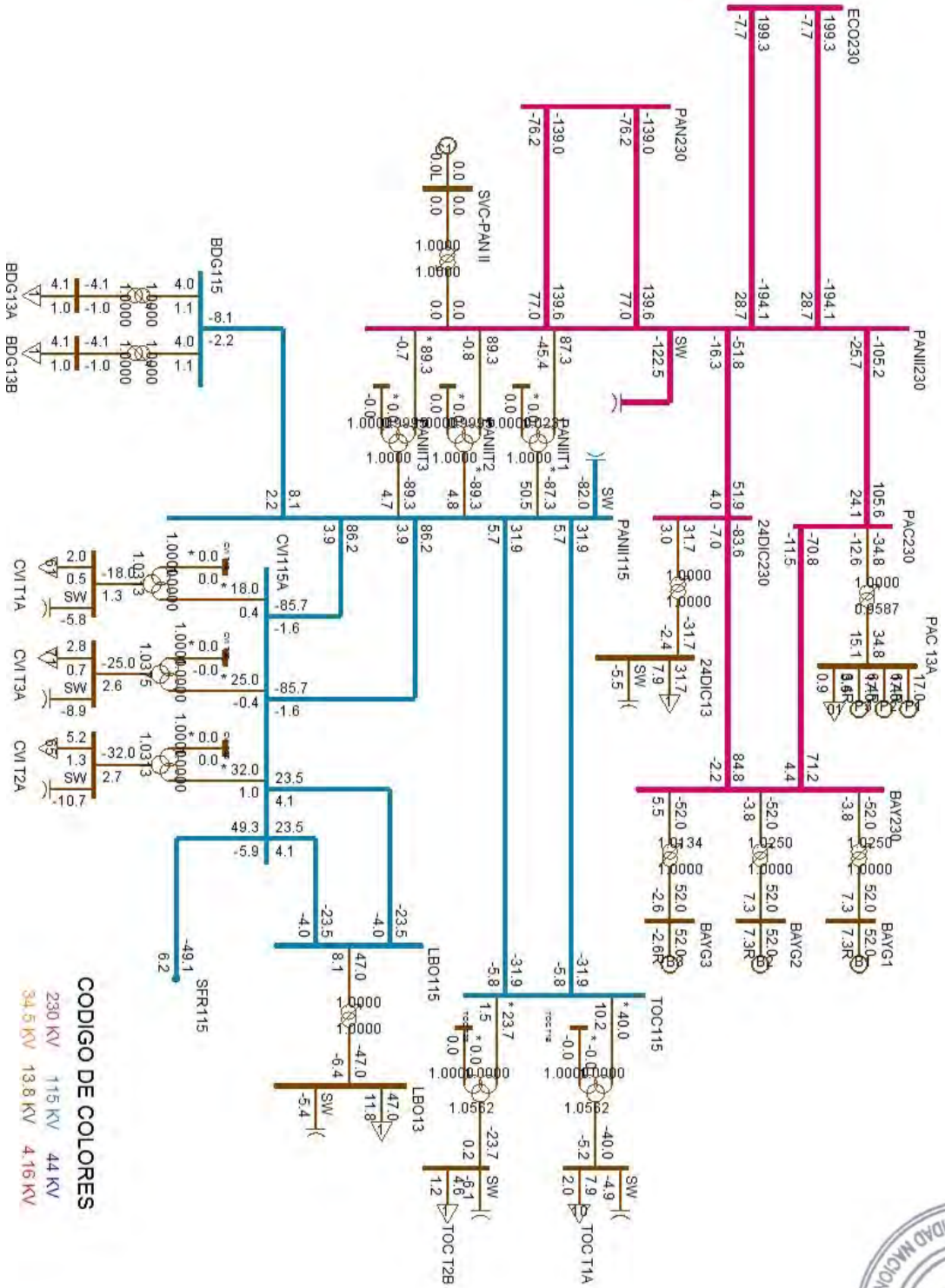
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1768



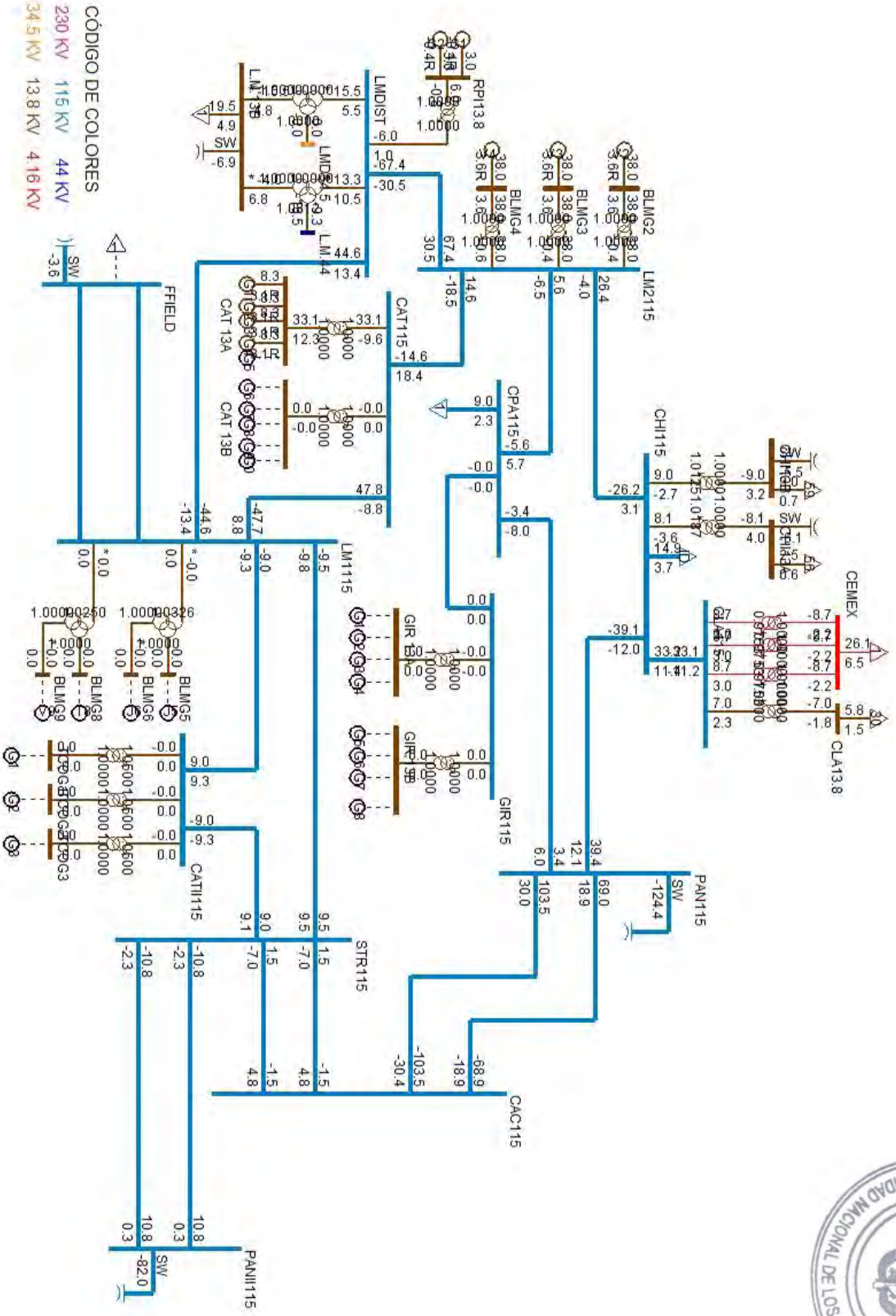
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1770



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

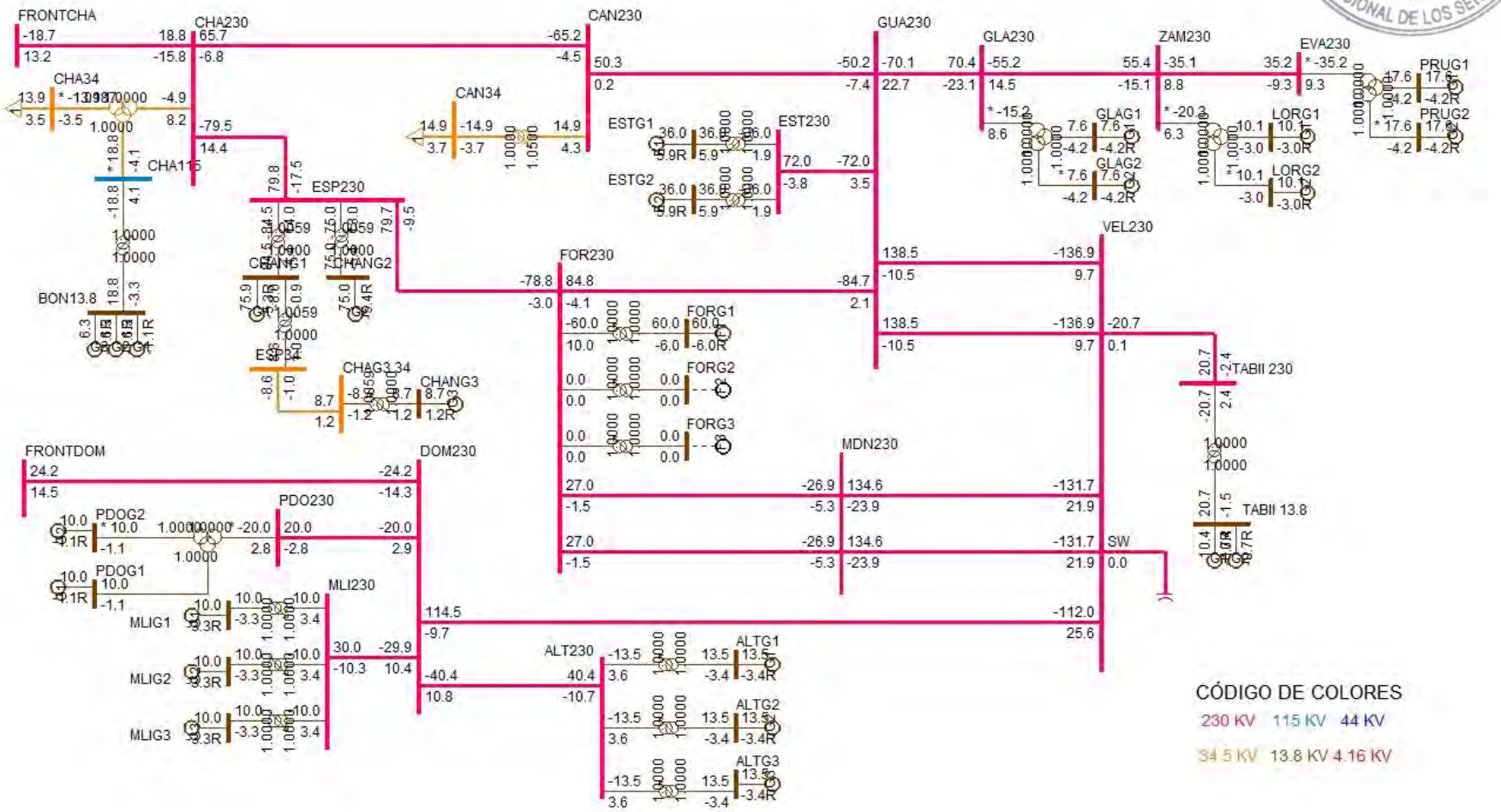


AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1772

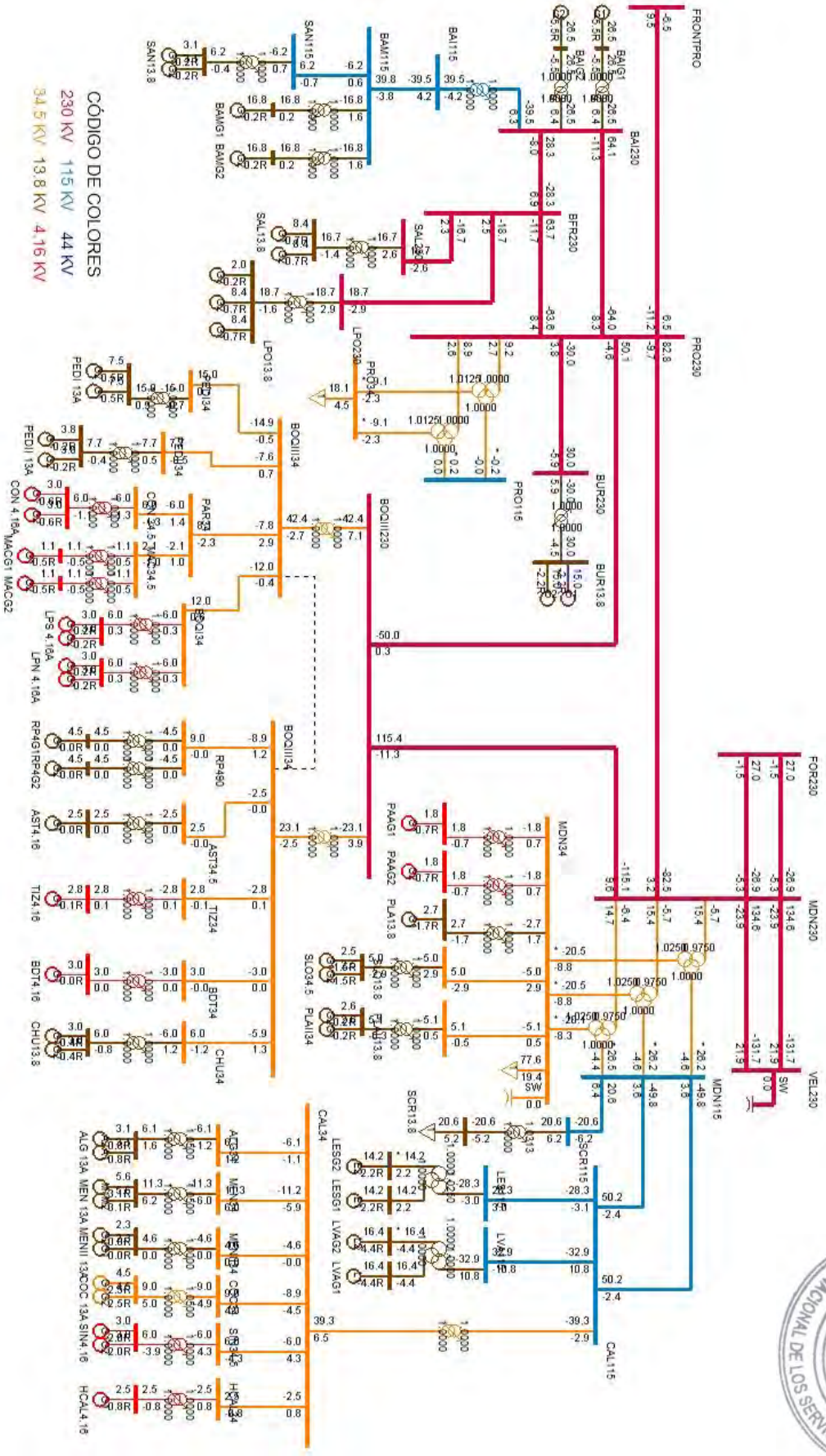
1773

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013



No 27360-B



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

1775

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	3.6
6072	BLMG3	V3	38	3.6
6073	BLMG4	V4	38	3.6
6090	LESG1	E1	14.2	2.2
6091	LESG2	E2	14.2	2.2
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.4
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.4
6097	FORG1	F1	60	-6
6101	BAYG1	B1	52	7.3
6102	BAYG2	B2	52	7.3
6106	PAM 13A	M1	15.2	8.5
6106	PAM 13A	M2	15.2	8.5
6106	PAM 13A	M3	15.2	8.5
6107	PAM 13B	M4	15.2	8.5
6107	PAM 13B	M5	15.2	8.5
6107	PAM 13B	M6	15.2	8.5
6110	BAYG3	B3	52	-2.6
6172	PAC 13A	P1	17	6.4
6172	PAC 13A	P2	17	6.4
6172	PAC 13A	P3	17	6.4
6176	ESTG1	E1	36	5.9
6177	ESTG2	E2	36	5.9
6264	CHANG1	G1	75.9	-5.3
6265	CHANG2	G2	75	-5.4
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6271	CAT 13A	G1	8.3	3.1
6271	CAT 13A	G2	8.3	3.1
6271	CAT 13A	G3	8.3	3.1
6271	CAT 13A	G4	8.3	3.1
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.8
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.8
6321	MEN 13A	M1	5.6	3.1
6321	MEN 13A	M2	5.6	3.1
6333	BAMG1	G1	16.8	0.2
6334	BAMG2	G2	16.8	0.2
6335	BAIG1	G1	26.5	-5.5
6336	BAIG2	G2	26.5	-5.5

1776

6361	GLAG1	G1	7.6	-4.2
6362	GLAG2	G2	7.6	-4.2
6364	LORG1	G1	10.1	-3
6365	LORG2	G2	10.1	-3
6367	PRUG1	G1	17.6	-4.2
6368	PRUG2	G2	17.6	-4.2
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.5
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.5
6385	PEDII 13A	G1	3.8	-0.2
6385	PEDII 13A	G2	3.8	-0.2
6391	ODA13.8	G1	2.7	-1.3
6391	ODA13.8	G2	2.7	-1.3
6413	PRIG1	G1	129.2	44.5
6414	PRIG2	G2	129.2	44.5
6433	RDV0.69	G1	75	24.7
6435	MAR0.69	G1	13.1	4.3
6437	NCH0.69	G1	46.9	15.4
6439	POR0.69	G1	30	9.9
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.7
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.7
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLA13.8	G1	2.7	-1.7
6570	FRA13.8	G1	1.6	-0.4
6570	FRA13.8	G2	1.6	-0.4
6600	LHU13.8	G1	3	-2.3
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.2
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.2
6623	LPN 4.16A	G1	3	0.2
6623	LPN 4.16A	G2	3	0.2
6631	COC 13A	G1	4.5	2.5
6631	COC 13A	G2	4.5	2.5
6641	MENII 13A	G1	2.3	0
6641	MENII 13A	G2	2.3	0
6651	BDT4.16	G1	3	0
6661	HCAL4.16	G1	2.5	-0.8
6671	RP4G1	G1	4.5	0
6672	RP4G2	G2	4.5	0
6682	LPO13.8	G1	8.4	-0.7

1777

6682	LPO13.8	G2	8.4	-0.7
6682	LPO13.8	G3	2	-0.2
6684	SAL13.8	G1	8.4	-0.7
6684	SAL13.8	G2	8.4	-0.7
6692	ALTG1	G1	13.5	-3.4
6693	ALTG2	G2	13.5	-3.4
6694	ALTG3	G3	13.5	-3.4
6696	PDOG1	G1	10	-1.1
6697	PDOG2	G2	10	-1.1
6699	MLIG1	G1	10	-3.3
6700	MLIG2	G2	10	-3.3
6701	MLIG3	G3	10	-3.3
6711	TIZ4.16	G1	2.8	0.1
6721	SIN4.16	G1	3	-2
6721	SIN4.16	G2	3	-2
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.2
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.2
6741	CHU13.8	G1	3	-0.4
6741	CHU13.8	G2	3	-0.4
6750	BON13.8	G1	6.3	-1.1
6750	BON13.8	G2	6.3	-1.1
6750	BON13.8	G3	6.3	-1.1
6764	ESCHO13	G1	3	0.1
6764	ESCHO13	G2	3	0.1
6766	CRU13.8	G1	6.2	-1.1
6766	CRU13.8	G2	6.2	-1.1
6769	LAG13.8	G1	3	-0.9
6769	LAG13.8	G2	3	-0.9
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	0.1
6772	CAÑ13.8	G2	1.8	0.1
6774	BAR13.8	G1	4.5	0.7
6774	BAR13.8	G2	4.5	0.7
6784	SMAG1	G1	6	0.1
6785	SMAG2	G2	6	0.1
6791	SMA82G1	G1	7.7	-5
6792	SMA82G2	G2	7.7	-5
6821	PLAII13.8	G1	2.6	-0.2
6821	PLAII13.8	G2	2.6	-0.2
6831	SLO13.8	G1	2.5	-1.5
6831	SLO13.8	G2	2.5	-1.5
6841	BUR13.8	G1	15	-2.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1778

6841	BUR13.8	G2	15	-2.2
6861	BBL13.8	G1	8	-0.4
6861	BBL13.8	G2	8	-0.4
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.1
6871	TABII 13.8	G1	10.4	-0.7
6871	TABII 13.8	G2	10.4	-0.7
6930	LPA13.8	G1	1.2	-0.6
6940	RPI13.8	G1	3	-0.4
6940	RPI13.8	G2	3	-0.4
6951	AST4.16	G1	2.5	0
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1803.1	152.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1779

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6121	MIRG9	G9	37.4	2.5
6122	MIRG10	G1	37.4	2.8
6127	MIRG6	G6	17	1.7
6134	MADG1	G1	7.2	1.8
6135	MADG2	G2	7.2	1.5
6136	MADG3	G3	7.2	3.3
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.2
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.2
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.2
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.3
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.3
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	3.6
6155	MIR13B	G8	17	3.6
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			160.9	19.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1780

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0085	231.95	6003	PANII230	1.0103	232.36
6008	LSA230	1.0075	231.73	6011	MDN230	1.0064	231.47
6014	PRO230	1.0076	231.76	6096	FOR230	1.0088	232.01
6100	BAY230	1.028	236.45	6171	PAC230	1.0183	234.21
6178	EST230	1.0079	231.82	6179	GUA230	1.0078	231.8
6182	VEL230	1.004	230.92	6260	CHA230	1.0188	234.32
6263	ESP230	1.0183	234.22	6330	BAI230	1.008	231.84
6340	CAN230	1.0115	232.65	6345	PM230-29	1.0095	232.19
6360	GLA230	1.0109	232.51	6363	ZAM230	1.0143	233.28
6366	EVA230	1.0161	233.71	6380	BOQIII230	1.0069	231.59
6400	FRONTCHA	1.0204	234.7	6410	PET230	1.021	234.82
6412	PRI230	1.046	240.58	6430	ECO230	1.0149	233.44
6500	FRONTDOM	1.0067	231.53	6590	24DIC230	1.0125	232.86
6680	BFR230	1.0081	231.86	6681	LPO230	1.0081	231.87
6683	SAL230	1.0081	231.86	6690	DOM230	1.0038	230.88
6691	ALT230	1.0035	230.8	6695	PDO230	1.004	230.92
6698	MLI230	1.0034	230.77	6760	SBA230	1.003	230.69
6790	SMA82	1.008	231.85	6840	BUR230	1.0077	231.78
6860	BBL230	1.004	230.92	6870	TABII 230	1.0043	231

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9979	229.51	6005	CHO230	0.9945	228.73
6105	PAM230	0.9947	228.77	6240	EHIG230	0.9959	229.05

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1781

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0184	117.11	6004	PANII115	1.0121	116.4
6009	LSA115	1.0173	116.99	6012	MDN115	1.011	116.26
6015	PRO115	1.0042	115.48	6018	CAC115	1.0175	117.01
6019	CVI115A	1.0043	115.49	6024	CHI115	1.0029	115.33
6027	LOC115A	1.0074	115.85	6032	MAR115A	1.0066	115.76
6036	SMA115	1.017	116.95	6040	SFR115	1.0026	115.3
6055	MOS115B	1.0146	116.68	6057	TOC115	1.0087	116
6059	LM1115	1.0053	115.62	6060	LM2115	1.0055	115.64
6074	LMDIST	1.0054	115.62	6087	CAL115	1.0171	116.97
6088	LES115	1.0189	117.17	6092	LVA115	1.0169	116.94
6120	MIR115B	1.0221	117.54	6123	MIR115A	1.0228	117.62
6160	BDG115	1.0115	116.33	6165	CLAY115	1.0205	117.36
6170	CPA115	1.0081	115.94	6173	STR115	1.0079	115.91
6210	TIN115	1.0165	116.89	6230	CBA115	1.0051	115.59
6261	CHA115	1.0083	115.95	6270	CAT115	1.0055	115.64
6280	GIR115	1.0081	115.94	6290	CATII115	1.0056	115.65
6331	BAI115	1.0009	115.1	6332	BAM115	1.0043	115.49
6350	PM115-8	1.0123	116.41	6580	LBO115	1.004	115.45
6730	SAN115	1.0043	115.5	6775	SMA115	1.0011	115.13
6915	SCR115	1.0073	115.84				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6047	CLA115	0.9955	114.48	6066	FFIELD	0.9975	114.71
6115	MES115	0.9978	114.75	6761	SBA115	0.9987	114.85

1782

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	12.9	400	3.2	400	3.2	450	2.9
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	11.4	200	5.7	200	5.7	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	158.9	350	45.4	350	45.4	450	35.3
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	158.9	350	45.4	350	45.4	450	35.3
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	175.7	247	71.1	247	71.1	366	48
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	175.7	247	71.1	247	71.1	366	48
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	205.7	350	58.8	350	58.8	437.5	47
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	102.9	175	58.8	175	58.8	218.8	47
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	102.9	175	58.8	175	58.8	218.8	47
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	205.7	350	58.8	350	58.8	437.5	47
6002	PAN115	6018	CAC115	12	70.2	120	58.5	120	58.5	175	40.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	106	142	74.7	142	74.7	178	59.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	40.8	93	43.9	93	43.9	175	23.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	110.8	137	80.9	137	80.9	175	63.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	110.8	137	80.9	137	80.9	175	63.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	58.4	93	62.8	93	62.8	175	33.4
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	65.6	109	60.1	109	60.1	135	48.6
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	8.6	93	9.2	93	9.2	175	4.9
6002	PAN115	6210	TIN115	42	28.7	151	19	151	19	175	16.4
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28.7	151	19	151	19	175	16.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	204.9	350	58.5	350	58.5	437.5	46.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	102.4	175	58.5	175	58.5	218.8	46.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	102.4	175	58.5	175	58.5	218.8	46.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	204.9	350	58.5	350	58.5	437.5	46.8
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	107.2	186	57.6	186	57.6	350	30.6
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	196.5	275	71.5	275	71.5	459	42.8
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	196.5	275	71.5	275	71.5	459	42.8
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	53.8	186	28.9	186	28.9	350	15.4
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	98.4	175	56.2	175	56.2	218.8	45
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	89.3	175	51.1	175	51.1	218.8	40.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	89.4	175	51.1	175	51.1	218.8	40.8
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	85.3	158	54	158	54	196	43.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	85.3	158	54	158	54	196	43.5
6004	PANII115	6057	TOC115	32	32.1	93	34.5	93	34.5	175	18.3
6004	PANII115	6057	TOC115	33	32.1	93	34.5	93	34.5	175	18.3
6004	PANII115	6160	BDG115	1	8.3	97	8.5	97	8.5	109	7.6
6004	PANII115	6173	STR115	1	10.9	200	5.5	200	5.5	250	4.4
6004	PANII115	6173	STR115	2	10.9	200	5.5	200	5.5	250	4.4

1783

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	100.8	175	57.6	175	57.6	218.8	46.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	89.5	175	51.1	175	51.1	218.8	40.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	89.5	175	51.1	175	51.1	218.8	40.9
6005	CHO230	6105	PAM230	11	99.3	193	51.5	193	51.5	366	27.1
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	193.6	247	78.4	247	78.4	366	52.9
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	193.6	247	78.4	247	78.4	366	52.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.9	50	43.7	50	43.7	62.5	35
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56	100	56	100	56	125	44.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	56	100	56	100	56	125	44.8
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	169.5	247	68.6	247	68.6	366	46.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	207.9	247	84.2	247	84.2	366	56.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	207.9	247	84.2	247	84.2	366	56.8
6008	LSA230	6410	PET230	1	42.2	247	17.1	247	17.1	366	11.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	42.2	247	17.1	247	17.1	366	11.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	120.3	275	43.8	275	43.8	459	26.2
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	120.3	275	43.8	275	43.8	459	26.2
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	199.2	275	72.4	275	72.4	459	43.4
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	199.2	275	72.4	275	72.4	459	43.4
6008	LSA230	6790	SMA82	1	18.3	131	14	131	14	405	4.5
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	170.8	247	69.1	247	69.1	366	46.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	59.7	100	59.7	100	59.7	125	47.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	42.5	70	60.7	70	60.7	87.5	48.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.7	100	59.7	100	59.7	125	47.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	59.3	100	59.3	100	59.3	125	47.4
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	49.5	60	82.6	60	82.6	75	66.1
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.3	100	59.3	100	59.3	125	47.4
6011	MDN230	6014	PRO230	1	82.8	400	20.7	400	20.7	450	18.4
6011	MDN230	6096	FOR230	7	27.3	193	14.1	193	14.1	366	7.4
6011	MDN230	6096	FOR230	8	27.3	193	14.1	193	14.1	366	7.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	135.8	350	38.8	350	38.8	450	30.2
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	135.8	350	38.8	350	38.8	450	30.2
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	115.2	400	28.8	400	28.8	450	25.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.4	70	23.5	70	23.5	87.5	18.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	16.4	70	23.5	70	23.5	87.5	18.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	16.1	70	23	70	23	87.5	18.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	49.4	93	53.1	93	53.1	175	28.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	49.4	93	53.1	93	53.1	175	28.2
6012	MDN115	6915	SCR115	1	21.3	143.6	14.9	161.9	13.2	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.6	60	44.3	60	44.3	75	35.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	26.6	60	44.3	60	44.3	75	35.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.9	60	44.8	60	44.8	75	35.8

1784

6014	PRO230	6330	BAI230	27	64.6	193	33.5	193	33.5	366	17.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	49.9	400	12.5	400	12.5	450	11.1
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	64.3	193	33.3	193	33.3	366	17.6
6014	PRO230	6840	BUR230	1	30.3	193	15.7	193	15.7	366	8.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.6	50	19.2	50	19.2	62.5	15.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.3	50	18.5	50	18.5	62.5	14.8
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9.2	10	92	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9.2	15	61.3	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9.2	30	30.7	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	111.1	140	79.4	140	79.4	150	74.1
6018	CAC115	6036	SMA115	1	26.6	97	27.4	97	27.4	109	24.4
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	32.1	100	32.1	100	32.1	100	32.1
6018	CAC115	6173	STR115	1A	7.1	150	4.7	150	4.7	175	4.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	7.1	150	4.7	150	4.7	175	4.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	71.4	140	51	140	51	150	47.6
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	49.4	141	35	141	35	164	30.1
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	23.7	50	47.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	23.7	50	47.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.1	25	72.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32	42	76.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25	42	59.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.1	25	36.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.5	25	38.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.1	90	39	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	26.5	93	28.5	93	28.5	175	15.1
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	28.9	114	25.3	114	25.3	125.4	23
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	84	160	52.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	84	160	52.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	45.6	50	91.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	55.4	50	110.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	39.6	47	84.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	71.4	114	62.6	114	62.6	132	54.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	37.7	50	75.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	34.8	50	69.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	27.7	50	55.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	30.5	97	31.5	97	31.5	109	28
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	39.5	97	40.7	97	40.7	109	36.3
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	31.8	25	127.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	24.4	25	97.7	--	--	--	--

1785

6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	39.2	50	78.5	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	77.9	184	42.3	184	42.3	228	34.2
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	38.4	46	83.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	33.1	50	66.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	52.2	50	104.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	7.4	10.5	70.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	59.8	50	119.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	37.6	50	75.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	41.3	50	82.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	23.7	50	47.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	56.5	93	60.8	93	60.8	175	32.3
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	56.5	93	60.8	93	60.8	175	32.3
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	46.3	90.6	51.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	13.6	150	9.1	150	9.1	175	7.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	48.3	93	51.9	93	51.9	175	27.6
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	12.9	150	8.6	150	8.6	175	7.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.2	50	76.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	73.6	90.6	81.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	8.6	93	9.2	93	9.2	175	4.9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	23.4	93	25.2	93	25.2	175	13.4
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	8.9	42	21.2	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	47.7	50	95.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	18.4	93	19.8	93	19.8	175	10.5
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	35.6	42	84.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	17	50	34.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	6.1	15	40.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	16.5	50	32.9	50	32.9	62.5	26.4
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	16.9	56	30.2	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	28	93	30.1	93	30.1	175	16
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34	93	36.6	93	36.6	175	19.4
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	39.8	62.5	63.7	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.5	54	52.7	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.6	54	64.1	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	60.8	111	54.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	84.2	276	30.5	276	30.5	459	18.3

1786

6096	FOR230	6263	ESP230	0A	78.9	304	25.9	304	25.9	340	23.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.5	109	48.2	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.5	96	54.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	52.3	109	48	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	70.4	186	37.9	186	37.9	350	20.1
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	82.8	186	44.5	186	44.5	350	23.7
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	52.3	63	83	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	52.3	63	83	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	10.5	50	21.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	43	100	43	100	43	100	43
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	4.2	25	16.8	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	4.2	25	16.8	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	11.2	30	37.3	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	37.9	65	58.4	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	12.9	150	8.6	150	8.6	175	7.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.5	70	52.1	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.5	70	52.1	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	71.5	193	37.1	193	37.1	366	19.5
6179	GUA230	6182	VEL230	16	137.8	275	50.1	275	50.1	450	30.6
6179	GUA230	6182	VEL230	17	137.8	275	50.1	275	50.1	450	30.6
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	50.3	276	18.2	276	18.2	459	11
6179	GUA230	6360	GLA230	22	73.3	131	56	131	56	405	18.1
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	114.4	300	38.1	300	38.1	389	29.4
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	175.6	275	63.8	275	63.8	459	38.3
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	175.6	275	63.8	275	63.8	459	38.3
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	153.4	247	62.1	247	62.1	366	41.9
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	20.8	193	10.8	193	10.8	220	9.4
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	29.7	42	70.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	28.5	42	67.9	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	42.4	50	84.7	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	49.4	50	98.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	29.6	50	59.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	80.2	304	26.4	304	26.4	340	23.6
6260	CHA230	6340	CAN230	30	64.8	276	23.5	276	23.5	459	14.1
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	24.1	304	7.9	304	7.9	340	7.1
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.5	50	19.1	50	19.1	62.5	15.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19.2	50	38.5	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.2	50	38.5	50	38.5	62.5	30.8
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	85.7	125	68.5	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	76.1	125	60.9	--	--	--	--

1787

6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	35.3	52	67.9	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	40	60	66.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	27.2	60	45.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	27.2	60	45.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	29.2	193	15.1	193	15.1	366	8
6331	BAI115	6332	BAM115	44	39.8	93	42.8	93	42.8	175	22.7
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.2	15	41.3	15	41.3	15	41.3
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	15.5	50	30.9	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	50	276	18.1	276	18.1	459	10.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	56.6	131	43.2	131	43.2	405	14
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.5	66	26.5	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	35.8	131	27.4	131	27.4	405	8.8
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.2	40	53.1	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.4	64	56.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	43	83.3	51.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	23.4	83.3	28.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	22.5	300	7.5	300	7.5	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	130.6	247	52.9	247	52.9	366	35.7
6410	PET230	6412	PRI230	2	130.6	247	52.9	247	52.9	366	35.7
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	136.7	182.6	74.8	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	136.7	182.6	74.8	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	28	300	9.3	300	9.3	389	7.2
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	28	374	7.5	374	7.5	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	47.6	50	95.3	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	31.8	50	63.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	18.8	193	9.7	193	9.7	366	5.1
6680	BFR230	6683	SAL230	1	16.8	193	8.7	193	8.7	366	4.6
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	18.9	33.3	56.9	--	--	--	--

1788

6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	16.9	31	54.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	41.6	374	11.1	374	11.1	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	20.1	374	5.4	374	5.4	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	31.6	374	8.4	374	8.4	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	13.9	26	53.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	13.9	26	53.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	13.9	26	53.6	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.2	40	50.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	10.6	20	52.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	10.6	20	52.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	10.6	20	52.8	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.2	13.2	47.1	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	48.8	100	48.8	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	12	28.7	41.8	28.7	41.8	32.8	36.6
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	12	100	12	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	12	50	24	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.5	60	30.8	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	30.6	60	50.9	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	17.9	30	59.6	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	20.8	55	37.9	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	21.5	50	43	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	39.5	97	40.7	97	40.7	109	36.3
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	37.5	50	75	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	5.2	75	7	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	37.5	50	75	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	5.1	47	10.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	5.1	50	10.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	43	100	43	100	43	100	43

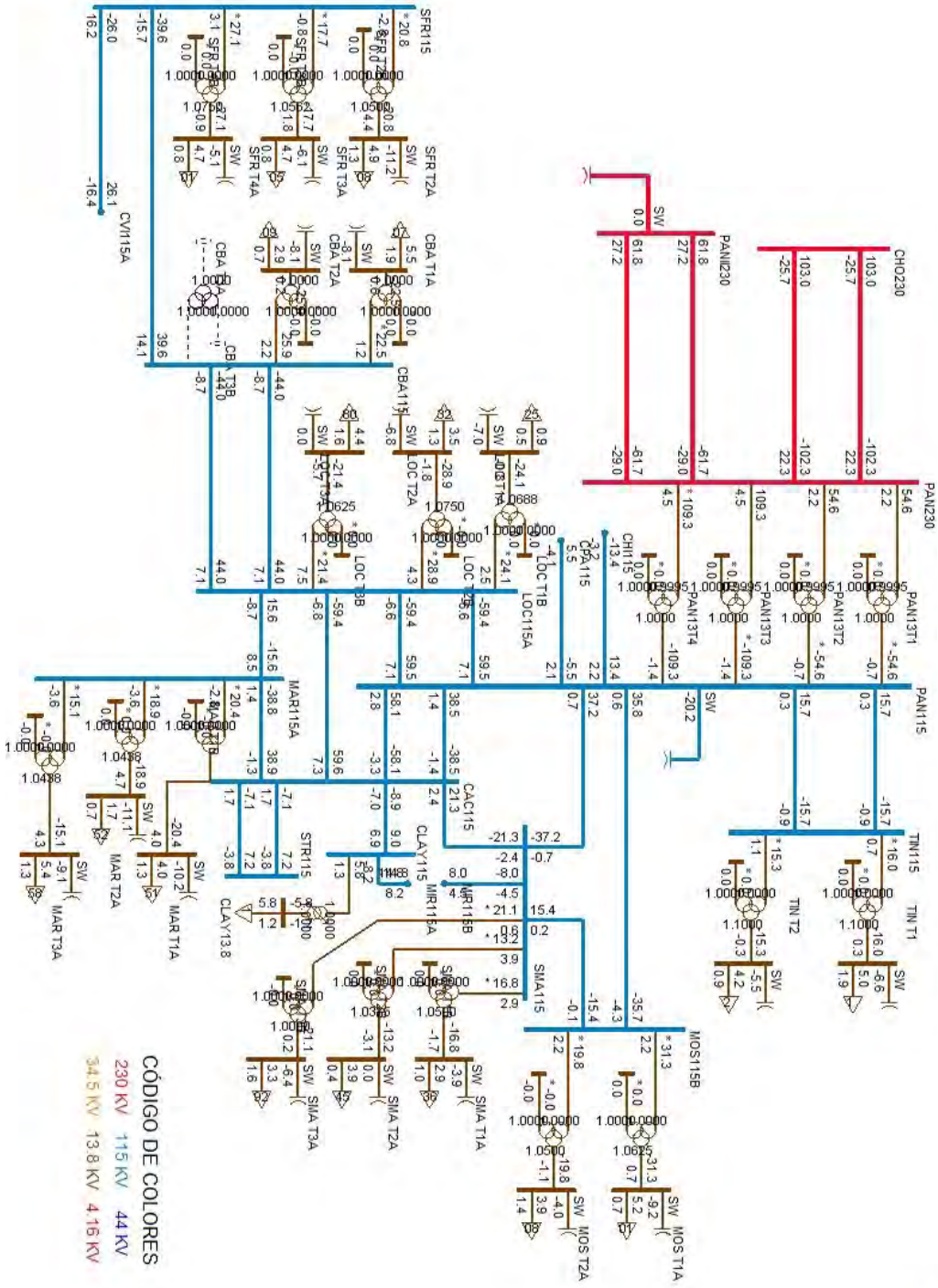
1789

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

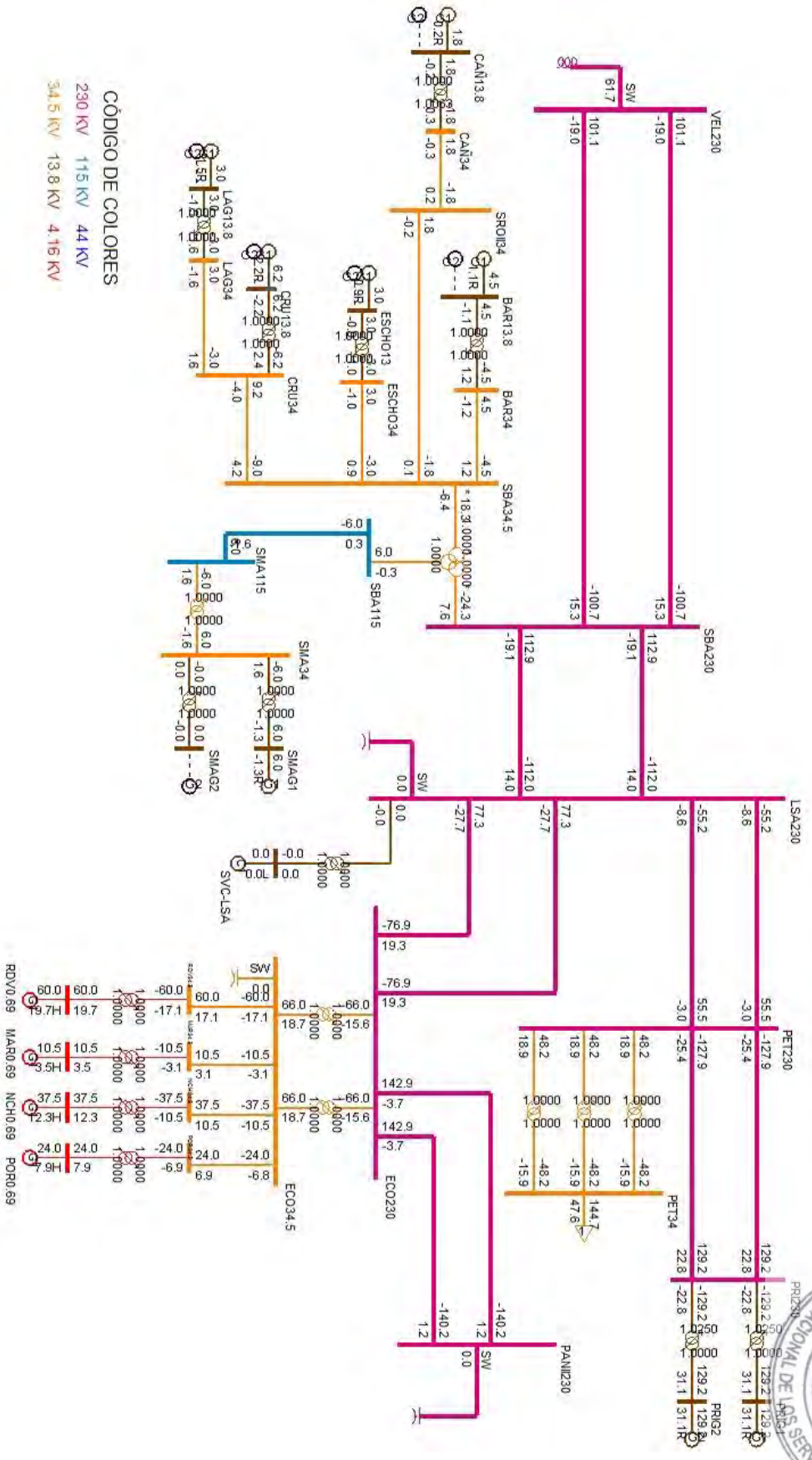
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1140.7	1237.2	0	0	22.3	-118.8	-118.8	0
GUATEMAL	44.4	370.9	1.4	639.5	273.6	38	38	
2	1075.7	1050	0	0	25.7	0	0	0
SALVADOR	250.8	310.1	-125.4	191.5	254.6	3	3	
3	1345.2	1315.2	0	0	31.9	-1.8	-1.8	0
HONDURAS	118.2	427.2	-123.7	698.8	464.5	49.1	49.1	
4	467.4	459.9	0	0	8.2	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99.6	199.3	-12.7	329.6	103.5	-60	-60	
5	1377	1348.3	0	0	28.6	0.1	0.1	0
C.RICA	39.1	306.6	-244.1	470.7	381.6	65.7	65.7	
6	1803.1	1815.9	0	0	86.9	-99.7	-99.7	-100
PANAMA	152.2	455.1	-635.3	525.4	893.8	-36	-36	
7	160.9	58.6	0	0	1.7	100.7	100.7	100
ACANAL	19.1	14.7	-14.5	0	14.6	4.3	4.3	
8	32870.4	32750.2	0	0	0	120.3	120.3	0
MEXICO	8795.5	8859.5	0	0	0	-64	-64	
COLUMN	40240.5	40035.3	0	0	205.2	0	0	0
TOTALS	9319.7	10943.4	-1154.3	2855.5	2386.2	0	0	

1790

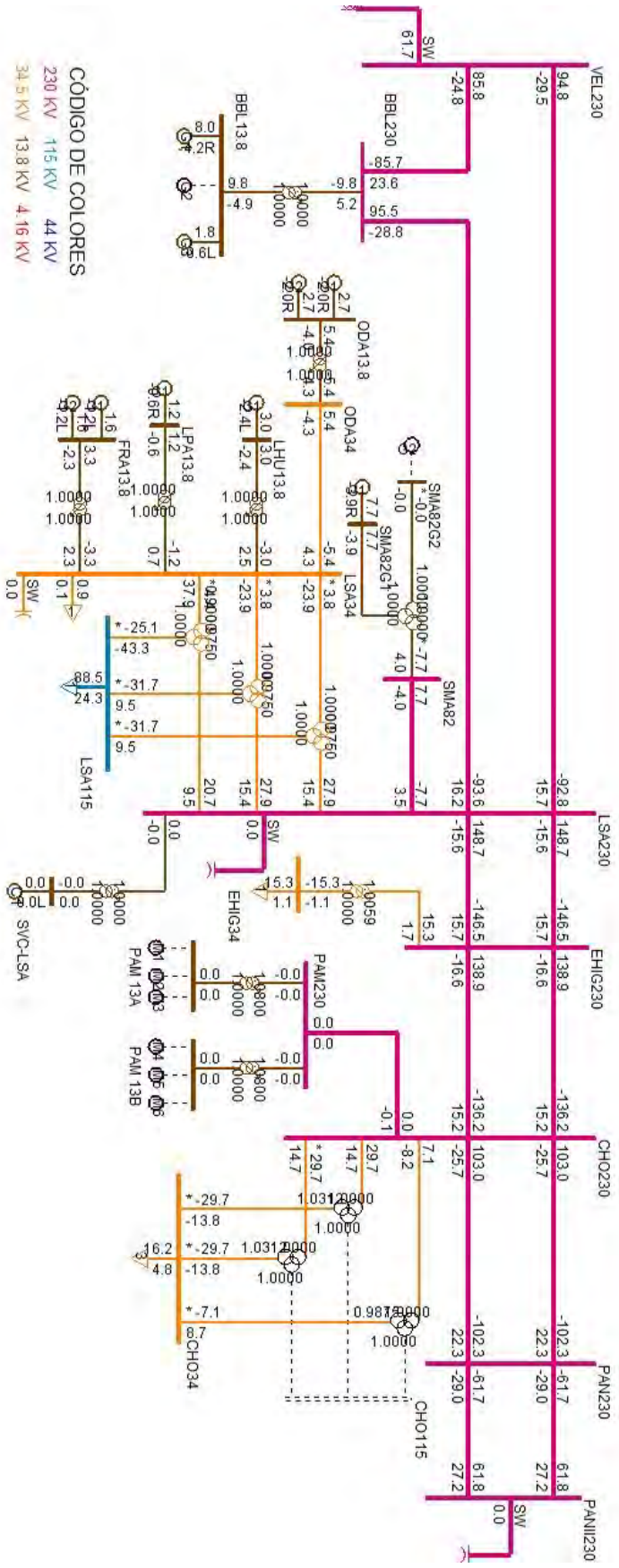
Demanda Mínima de Verano



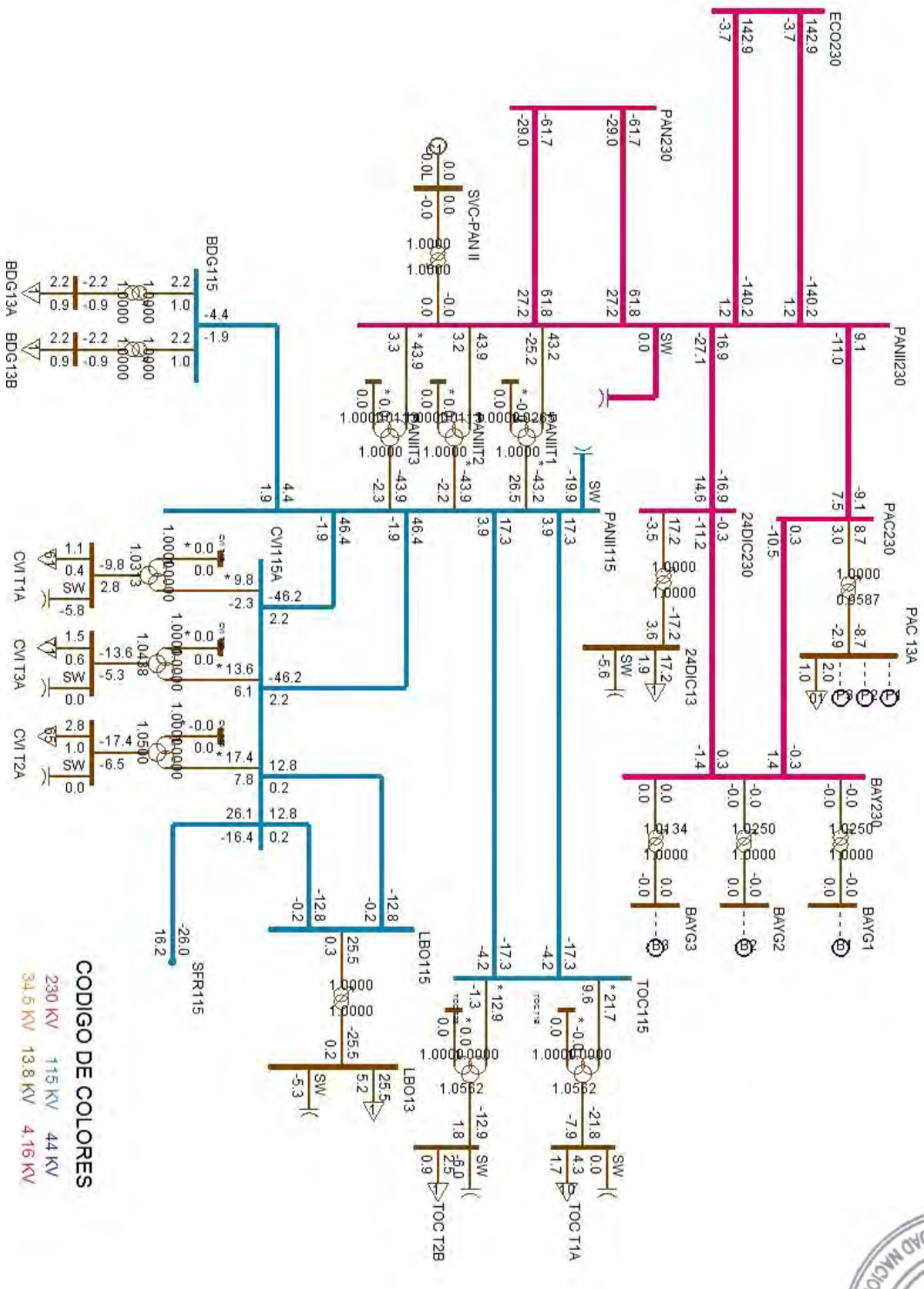
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



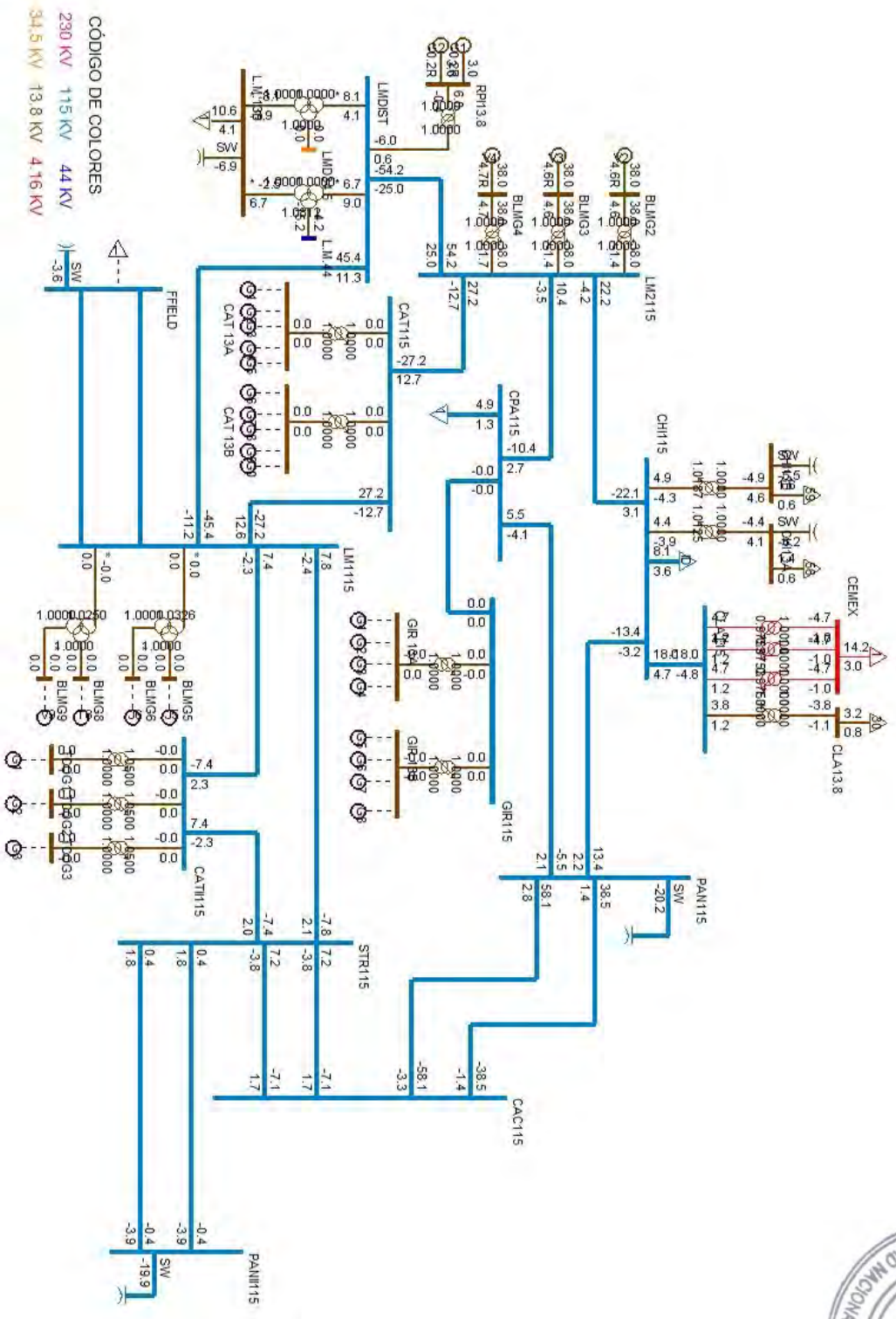
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



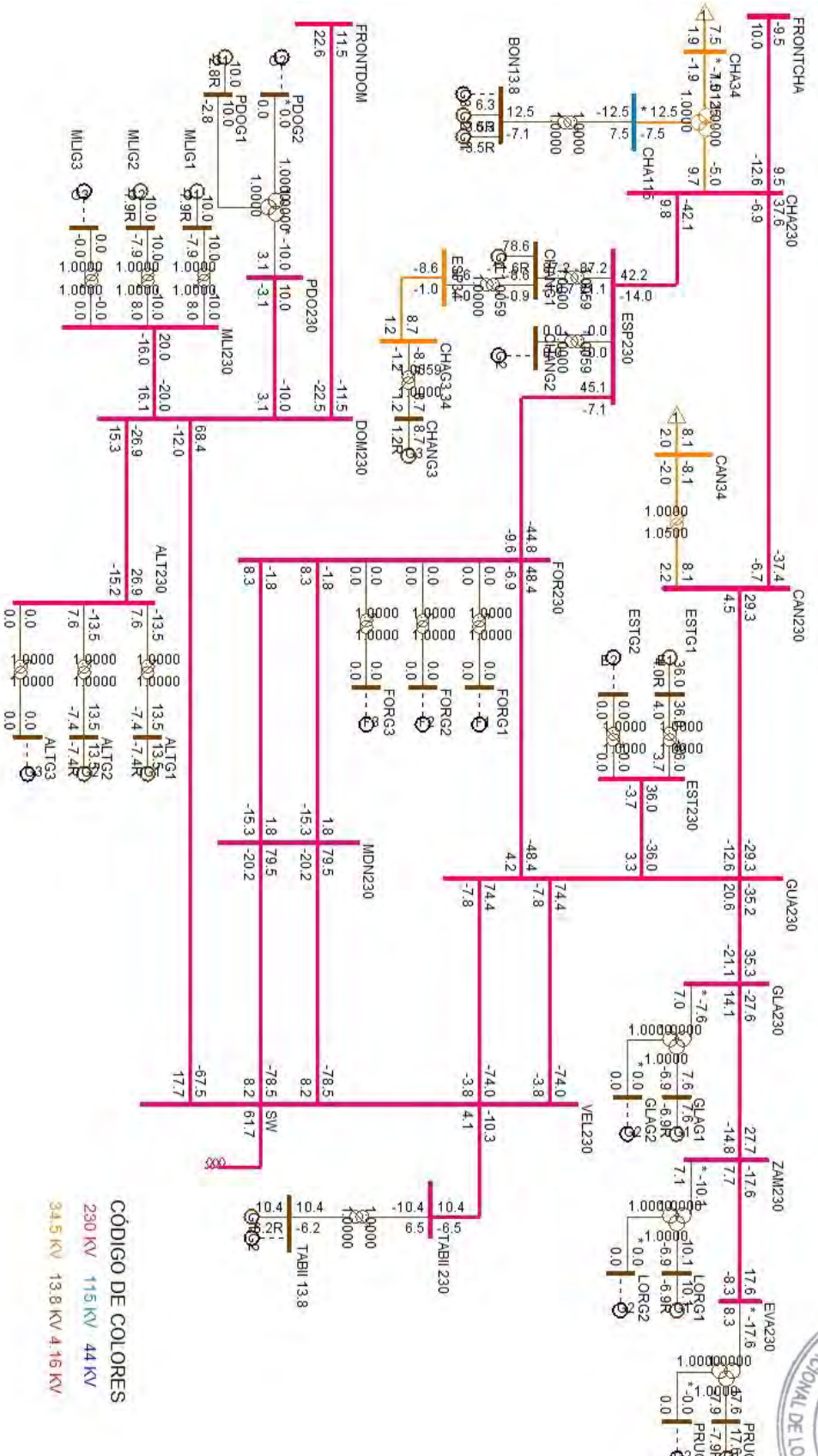
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1793



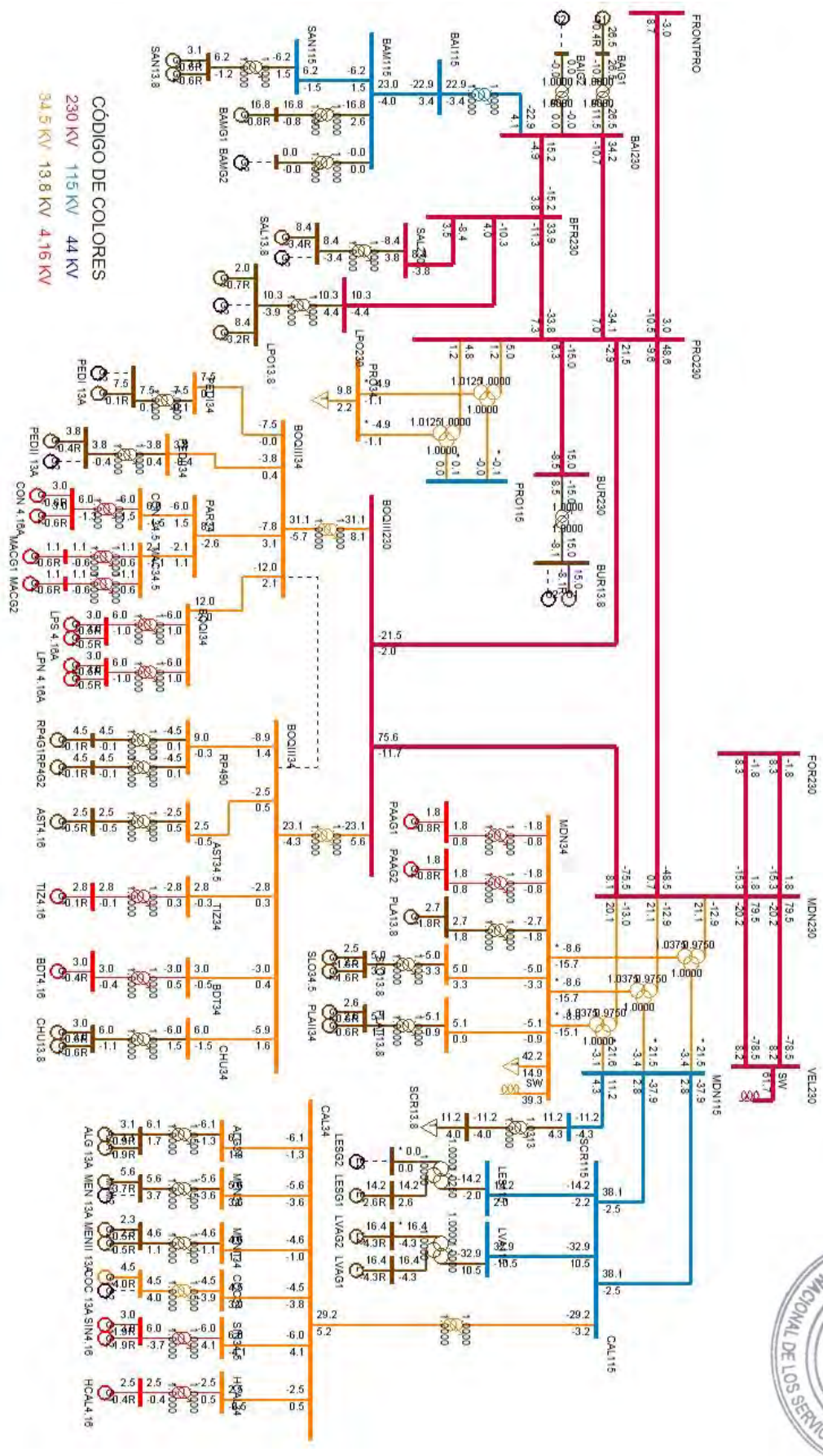
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1794



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1795



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
17977

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1798

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	4.6
6072	BLMG3	V3	38	4.6
6073	BLMG4	V4	38	4.7
6090	LESG1	E1	14.2	2.6
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.3
6095	LVAG2	L2	16.4	-4.3
6176	ESTG1	E1	36	4
6264	CHANG1	G1	78.6	-11.6
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.9
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.9
6321	MEN 13A	M1	5.6	3.7
6333	BAMG1	G1	16.8	-0.8
6335	BAIG1	G1	26.5	-10.4
6361	GLAG1	G1	7.6	-6.9
6364	LORG1	G1	10.1	-6.9
6367	PRUG1	G1	17.6	-7.9
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.1
6385	PEDII 13A	G1	3.8	-0.4
6391	ODA13.8	G1	2.7	-2
6391	ODA13.8	G2	2.7	-2
6413	PRIG1	G1	129.2	31.1
6414	PRIG2	G2	129.2	31.1
6433	RDV0.69	G1	60	19.7
6435	MAR0.69	G1	10.5	3.5
6437	NCH0.69	G1	37.5	12.3
6439	POR0.69	G1	24	7.9
6510	MACG1	G1	1.1	-0.6
6511	MACG2	G2	1.1	-0.6
6520	PAAG1	G1	1.8	0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLA13.8	G1	2.7	1.8
6570	FRA13.8	G1	1.6	-1.2
6570	FRA13.8	G2	1.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	3	-2.4

1799

6621	LPS 4.16A	G1	3	-0.5
6621	LPS 4.16A	G2	3	-0.5
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.5
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.5
6631	COC 13A	G1	4.5	4
6641	MENII 13A	G1	2.3	0.5
6641	MENII 13A	G2	2.3	0.5
6651	BDT4.16	G1	3	-0.4
6661	HCAL4.16	G1	2.5	-0.4
6671	RP4G1	G1	4.5	-0.1
6672	RP4G2	G2	4.5	-0.1
6682	LPO13.8	G1	8.4	-3.2
6682	LPO13.8	G3	2	-0.7
6684	SAL13.8	G1	8.4	-3.4
6692	ALTG1	G1	13.5	-7.4
6693	ALTG2	G2	13.5	-7.4
6696	PDOG1	G1	10	-2.8
6699	MLIG1	G1	10	-7.9
6700	MLIG2	G2	10	-7.9
6711	TIZ4.16	G1	2.8	-0.1
6721	SIN4.16	G1	3	-1.9
6721	SIN4.16	G2	3	-1.9
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.6
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.6
6741	CHU13.8	G1	3	-0.6
6741	CHU13.8	G2	3	-0.6
6750	BON13.8	G1	6.3	-3.5
6750	BON13.8	G2	6.3	-3.5
6764	ESCHO13	G1	3	-0.9
6766	CRU13.8	G1	6.2	-2.2
6769	LAG13.8	G1	3	-1.5
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	-0.2
6774	BAR13.8	G1	4.5	-1.1
6784	SMAG1	G1	6	-1.3
6791	SMA82G1	G1	7.7	-3.9
6821	PLAII13.8	G1	2.6	0.6
6821	PLAII13.8	G2	2.6	0.6
6831	SLO13.8	G1	2.5	1.6
6831	SLO13.8	G2	2.5	1.6
6841	BUR13.8	G1	15	-8.1
6861	BBL13.8	G1	8	-4.2

1800

6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.6
6871	TABII 13.8	G1	10.4	-6.2
6930	LPA13.8	G1	1.2	-0.6
6940	RPI13.8	G1	3	-0.2
6940	RPI13.8	G2	3	-0.2
6951	AST4.16	G1	2.5	-0.5
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1034.4	-7.6

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	7.2	2.4
6135	MADG2	G2	7.2	2
6136	MADG3	G3	7.2	3.8
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.4
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.5
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.5
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.5
6155	MIR13B	G7	17	6.2
6155	MIR13B	G8	17	6.2
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			69.1	17.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1801

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0162	233.72	6001	PAN230	1.0063	231.45
6003	PANII230	1.0111	232.54	6005	CHO230	1.0049	231.12
6008	LSA230	1.0194	234.46	6011	MDN230	1.0153	233.52
6014	PRO230	1.0154	233.53	6096	FOR230	1.0191	234.39
6100	BAY230	1.0149	233.42	6105	PAM230	1.0049	231.12
6171	PAC230	1.0123	232.83	6178	EST230	1.0191	234.4
6179	GUA230	1.0191	234.4	6182	VEL230	1.0144	233.31
6240	EHIG230	1.0127	232.92	6260	CHA230	1.0282	236.49
6263	ESP230	1.0272	236.26	6330	BAI230	1.0147	233.39
6340	CAN230	1.0237	235.45	6345	PM230-29	1.0211	234.86
6360	GLA230	1.0204	234.69	6363	ZAM230	1.0218	235
6366	EVA230	1.0226	235.19	6380	BOQIII230	1.0149	233.43
6400	FRONTCHA	1.0296	236.81	6410	PET230	1.0277	236.37
6412	PRI230	1.0474	240.91	6430	ECO230	1.0272	236.26
6500	FRONTDOM	1.013	232.99	6590	24DIC230	1.0123	232.82
6680	BFR230	1.0148	233.41	6681	LPO230	1.0148	233.39
6683	SAL230	1.0148	233.4	6690	DOM230	1.0092	232.12
6691	ALT230	1.0085	231.94	6695	PDO230	1.009	232.08
6698	MLI230	1.0079	231.82	6760	SBA230	1.0166	233.83
6790	SMA82	1.0197	234.53	6840	BUR230	1.0149	233.43
6860	BBL230	1.0151	233.46	6870	TABII 230	1.014	233.23

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1802

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.006	115.69	6009	LSA115	1.0389	119.47
6012	MDN115	1.0123	116.42	6015	PRO115	1.0138	116.58
6018	CAC115	1.0057	115.66	6024	CHI115	1.0017	115.2
6027	LOC115A	1.0017	115.2	6032	MAR115A	1.0025	115.28
6036	SMA115	1.0055	115.63	6055	MOS115B	1.0048	115.55
6059	LM1115	1.0031	115.36	6060	LM2115	1.0033	115.38
6066	FFIELD	1.0004	115.05	6074	LMDIST	1.0032	115.37
6087	CAL115	1.0166	116.91	6088	LES115	1.0176	117.03
6092	LVA115	1.0164	116.89	6115	MES115	1.0012	115.13
6120	MIR115B	1.0078	115.89	6123	MIR115A	1.0093	116.07
6165	CLAY115	1.0079	115.91	6170	CPA115	1.0037	115.42
6173	STR115	1.0033	115.38	6210	TIN115	1.0053	115.61
6230	CBA115	1.0007	115.09	6261	CHA115	1.0161	116.86
6270	CAT115	1.0032	115.37	6280	GIR115	1.0037	115.42
6290	CATII115	1.0032	115.36	6331	BAI115	1.0097	116.11
6332	BAM115	1.0103	116.19	6350	PM115-8	1.0043	115.5
6730	SAN115	1.0103	116.18	6761	SBA115	1.0117	116.35
6775	SMA115	1.0121	116.39	6915	SCR115	1.01	116.16

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6004	PANII115	0.9984	114.81	6019	CVI115A	0.9954	114.48
6040	SFR115	0.9995	114.94	6047	CLA115	0.9983	114.8
6057	TOC115	0.9962	114.57	6160	BDG115	0.9979	114.76
6580	LBO115	0.9953	114.46				

1803

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	10.8	400	2.7	400	2.7	450	2.4
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	9.1	200	4.5	200	4.5	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	67.7	350	19.3	350	19.3	450	15
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	67.7	350	19.3	350	19.3	450	15
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	105.7	247	42.8	247	42.8	366	28.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	105.7	247	42.8	247	42.8	366	28.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	109.4	350	31.3	350	31.3	437.5	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.7	175	31.3	175	31.3	218.8	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	54.7	175	31.3	175	31.3	218.8	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	109.4	350	31.3	350	31.3	437.5	25
6002	PAN115	6018	CAC115	12	38.3	120	32	120	32	175	21.9
6002	PAN115	6018	CAC115	37	57.8	142	40.7	142	40.7	178	32.5
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	13.7	93	14.8	93	14.8	175	7.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	59.6	137	43.5	137	43.5	175	34.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	59.6	137	43.5	137	43.5	175	34.1
6002	PAN115	6036	SMA115	7	37	93	39.7	93	39.7	175	21.1
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	35.8	109	32.9	109	32.9	135	26.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	6.8	93	7.4	93	7.4	175	3.9
6002	PAN115	6210	TIN115	42	15.6	151	10.3	151	10.3	175	8.9
6002	PAN115	6210	TIN115	9	15.6	151	10.3	151	10.3	175	8.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	109.3	350	31.2	350	31.2	437.5	25
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.7	175	31.2	175	31.2	218.8	25
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	54.7	175	31.2	175	31.2	218.8	25
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	109.3	350	31.2	350	31.2	437.5	25
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	14.1	186	7.6	186	7.6	350	4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	139.1	275	50.6	275	50.6	459	30.3
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	139.1	275	50.6	275	50.6	459	30.3
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	31.6	186	17	186	17	350	9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	50	175	28.6	175	28.6	218.8	22.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	44	175	25.1	175	25.1	218.8	20.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	44	175	25.1	175	25.1	218.8	20.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	46.5	158	29.4	158	29.4	196	23.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	46.5	158	29.4	158	29.4	196	23.7
6004	PANII115	6057	TOC115	32	17.9	93	19.2	93	19.2	175	10.2
6004	PANII115	6057	TOC115	33	17.9	93	19.2	93	19.2	175	10.2
6004	PANII115	6160	BDG115	1	4.8	97	5	97	5	109	4.4
6004	PANII115	6173	STR115	1	4	200	2	200	2	250	1.6
6004	PANII115	6173	STR115	2	4	200	2	200	2	250	1.6

1804

6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.7	175	29	175	29	218.8	23.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	43.9	175	25.1	175	25.1	218.8	20.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.9	175	25.1	175	25.1	218.8	20.1
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	138.1	247	55.9	247	55.9	366	37.7
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	138.1	247	55.9	247	55.9	366	37.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.9	50	21.7	50	21.7	62.5	17.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	33.1	100	33.1	100	33.1	125	26.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.1	100	33.1	100	33.1	125	26.5
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	97.9	247	39.6	247	39.6	366	26.7
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	146.7	247	59.4	247	59.4	366	40.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	146.7	247	59.4	247	59.4	366	40.1
6008	LSA230	6410	PET230	1	54.8	247	22.2	247	22.2	366	15
6008	LSA230	6410	PET230	2	54.8	247	22.2	247	22.2	366	15
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	80.5	275	29.3	275	29.3	459	17.5
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	80.5	275	29.3	275	29.3	459	17.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	112.6	275	40.9	275	40.9	459	24.5
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	112.6	275	40.9	275	40.9	459	24.5
6008	LSA230	6790	SMA82	1	8.5	131	6.5	131	6.5	405	2.1
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	98.3	247	39.8	247	39.8	366	26.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.9	100	31.9	100	31.9	125	25.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	22.8	70	32.6	70	32.6	87.5	26.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.9	100	31.9	100	31.9	125	25.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.1	100	33.1	100	33.1	125	26.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	50	60	83.4	60	83.4	75	66.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.1	100	33.1	100	33.1	125	26.5
6011	MDN230	6014	PRO230	1	48.8	400	12.2	400	12.2	450	10.8
6011	MDN230	6096	FOR230	7	15.2	193	7.9	193	7.9	366	4.2
6011	MDN230	6096	FOR230	8	15.2	193	7.9	193	7.9	366	4.2
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	80.8	350	23.1	350	23.1	450	18
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	80.8	350	23.1	350	23.1	450	18
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	75.4	400	18.9	400	18.9	450	16.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.7	70	35.3	70	35.3	87.5	28.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.7	70	35.3	70	35.3	87.5	28.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	23.9	70	34.2	70	34.2	87.5	27.3
6012	MDN115	6087	CAL115	15	37.6	93	40.4	93	40.4	175	21.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	37.6	93	40.4	93	40.4	175	21.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	11.9	143.6	8.3	161.9	7.3	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.7	60	36.2	60	36.2	75	29
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	21.7	60	36.2	60	36.2	75	29
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	21.8	60	36.3	60	36.3	75	29.1

1805

6014	PRO230	6330	BAI230	27	35.3	193	18.3	193	18.3	366	9.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	21.3	400	5.3	400	5.3	450	4.7
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	35.2	193	18.2	193	18.2	366	9.6
6014	PRO230	6840	BUR230	1	17	193	8.8	193	8.8	366	4.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.2	50	10.3	50	10.3	62.5	8.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5	50	9.9	50	9.9	62.5	8
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	4.9	10	48.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	4.9	15	32.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	4.9	30	16.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	59.7	140	42.6	140	42.6	150	39.8
6018	CAC115	6036	SMA115	1	21.3	97	22	97	22	109	19.6
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	11.3	100	11.3	100	11.3	100	11.3
6018	CAC115	6173	STR115	1A	8.1	150	5.4	150	5.4	175	4.6
6018	CAC115	6173	STR115	2A	8.1	150	5.4	150	5.4	175	4.6
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	38.7	140	27.7	140	27.7	150	25.8
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	30.9	141	21.9	141	21.9	164	18.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	12.8	50	25.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	12.8	50	25.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.1	25	40.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	19.1	42	45.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	14.9	42	35.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	6	25	24.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	18.7	90	20.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	22.5	93	24.2	93	24.2	175	12.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	17.8	114	15.6	114	15.6	125.4	14.2
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	44.8	160	28	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	44.8	160	28	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	24.3	50	48.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	29.2	50	58.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	22.7	47	48.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	38.7	114	34	114	34	132	29.3
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	20.6	50	41.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	19.2	50	38.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	15.5	50	31	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	15.4	97	15.8	97	15.8	109	14.1
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	9.1	97	9.4	97	9.4	109	8.3
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	17	25	68	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	13.8	25	55.1	--	--	--	--

1806

6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	21.1	50	42.2	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	42.6	184	23.1	184	23.1	228	18.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	21	46	45.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	17.7	50	35.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	27.3	50	54.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4	10.5	38.1	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	31.4	50	62.9	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	19.9	50	39.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	23.8	50	47.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	12.9	50	25.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	28.7	93	30.8	93	30.8	175	16.4
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	28.7	93	30.8	93	30.8	175	16.4
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	46.6	90.6	51.4	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	8.1	150	5.4	150	5.4	175	4.6
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	29.9	93	32.1	93	32.1	175	17.1
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	7.7	150	5.1	150	5.1	175	4.4
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.3	50	76.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.3	50	76.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.3	50	76.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	59.5	90.6	65.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	11	93	11.8	93	11.8	175	6.3
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	29.9	93	32.1	93	32.1	175	17.1
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7.8	42	18.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	25.1	50	50.2	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	12.2	93	13.1	93	13.1	175	6.9
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	19.3	42	45.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	9.8	50	19.6	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	6	15	40.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	9.1	50	18.2	50	18.2	62.5	14.6
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	11.2	56	20	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	14.1	93	15.2	93	15.2	175	8.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34	93	36.5	93	36.5	175	19.4
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	29.7	62.5	47.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.3	54	26.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.5	54	63.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	48	276	17.4	276	17.4	459	10.5

1807

6096	FOR230	6263	ESP230	0A	44.9	304	14.8	304	14.8	340	13.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.4	186	5.6	186	5.6	350	3
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11	186	5.9	186	5.9	350	3.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	6.3	50	12.6	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	16.8	100	16.8	100	16.8	100	16.8
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	2.4	25	9.6	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	2.4	25	9.6	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	6	30	20	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	9.2	65	14.2	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	7.7	150	5.1	150	5.1	175	4.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.2	70	51.7	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	35.5	193	18.4	193	18.4	366	9.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	73.4	275	26.7	275	26.7	450	16.3
6179	GUA230	6182	VEL230	17	73.4	275	26.7	275	26.7	450	16.3
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	31.3	276	11.3	276	11.3	459	6.8
6179	GUA230	6360	GLA230	22	40.3	131	30.7	131	30.7	405	9.9
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	68.8	300	22.9	300	22.9	389	17.7
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	101.4	275	36.9	275	36.9	459	22.1
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	101.4	275	36.9	275	36.9	459	22.1
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	88.1	247	35.7	247	35.7	366	24.1
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	12.1	193	6.2	193	6.2	220	5.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	16	42	38.2	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	15.4	42	36.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	22.5	50	45.1	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	26	50	52	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	15.4	50	30.7	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	43.2	304	14.2	304	14.2	340	12.7
6260	CHA230	6340	CAN230	30	37.1	276	13.5	276	13.5	459	8.1
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	15.4	304	5.1	304	5.1	340	4.5
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.9	50	21.9	50	21.9	62.5	17.5
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	14.6	50	29.2	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.6	50	29.2	50	29.2	62.5	23.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	89.8	125	71.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--

1808

6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	23.3	60	38.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	28.9	60	48.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	15.7	193	8.1	193	8.1	366	4.3
6331	BAI115	6332	BAM115	44	23.1	93	24.8	93	24.8	175	13.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	17	70	24.3	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.3	15	42	15	42	15	42
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	8.4	50	16.7	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	30.2	276	10.9	276	10.9	459	6.6
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	30.8	131	23.5	131	23.5	405	7.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.3	66	15.7	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	19	131	14.5	131	14.5	405	4.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.4	40	30.9	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.5	64	30.4	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	32.1	83.3	38.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	23.7	83.3	28.5	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	13.4	300	4.5	300	4.5	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	51.8	100	51.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	51.8	100	51.8	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	51.8	100	51.8	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	126.9	247	51.4	247	51.4	366	34.7
6410	PET230	6412	PRI230	2	126.9	247	51.4	247	51.4	366	34.7
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	132.9	182.6	72.8	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	132.9	182.6	72.8	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	68.6	125	54.9	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	68.6	125	54.9	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	25.1	300	8.4	300	8.4	389	6.4
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	25.1	374	6.7	374	6.7	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	25.5	50	51	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	17.6	50	35.2	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	11.1	193	5.7	193	5.7	366	3
6680	BFR230	6683	SAL230	1	9	193	4.7	193	4.7	366	2.5
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	11.2	33.3	33.7	--	--	--	--

1809

6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	9.2	31	29.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	30.7	374	8.2	374	8.2	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	10.4	374	2.8	374	2.8	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	25.4	374	6.8	374	6.8	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	15.5	26	59.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	15.5	26	59.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.5	40	26.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	12.8	20	64	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	12.8	20	64	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.4	13.2	48.2	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.5	100	25.5	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	6.1	28.7	21.4	28.7	21.4	32.8	18.7
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	6	100	6	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	6.2	50	12.4	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.7	60	14.4	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	17.2	60	28.7	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	11.1	30	37	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	12.2	55	22.2	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	12	50	23.9	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	9.1	97	9.4	97	9.4	109	8.3
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	9.3	75	12.4	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	8.6	47	18.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	8.6	50	17.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	16.8	100	16.8	100	16.8	100	16.8

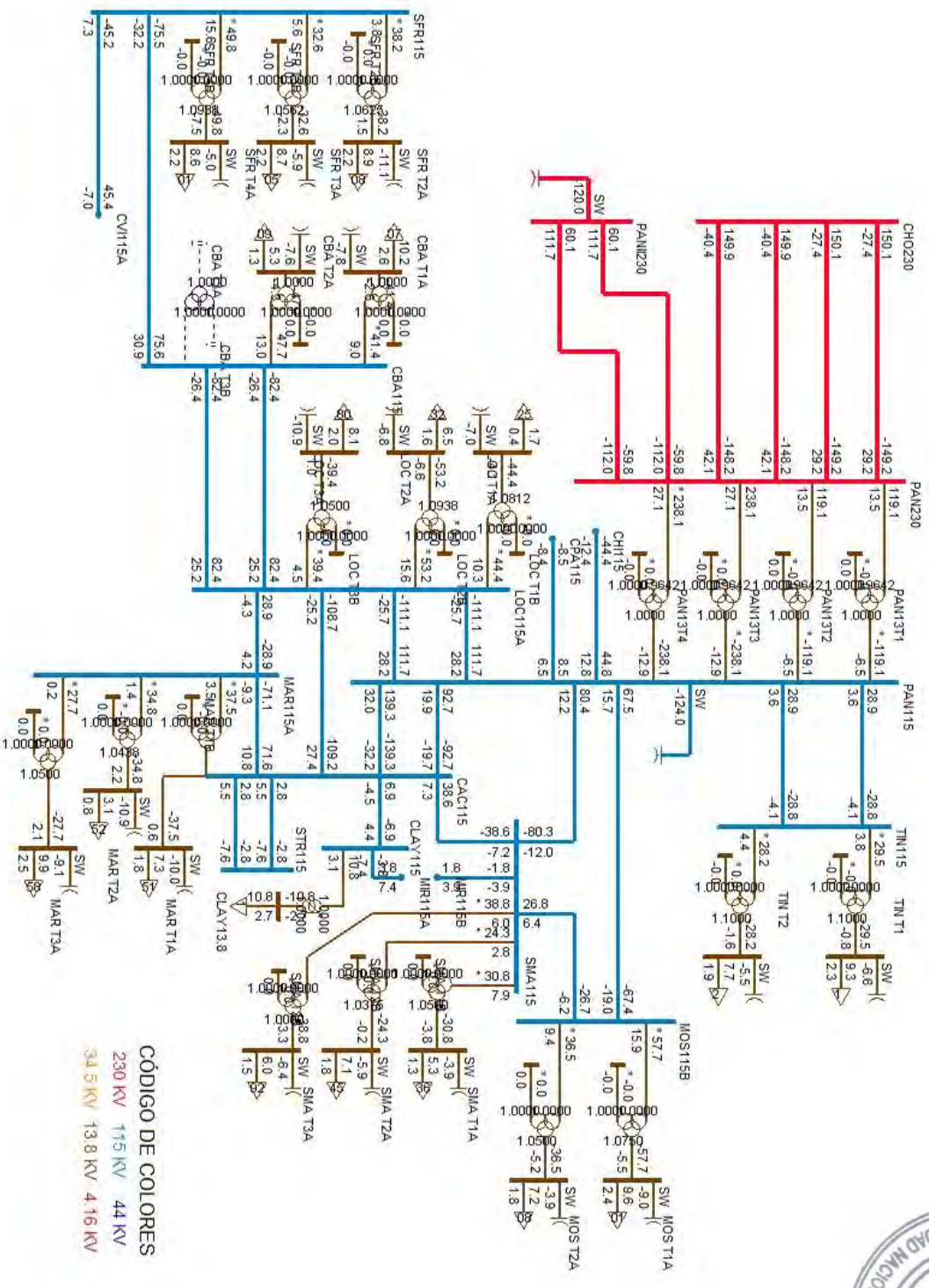
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1810

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

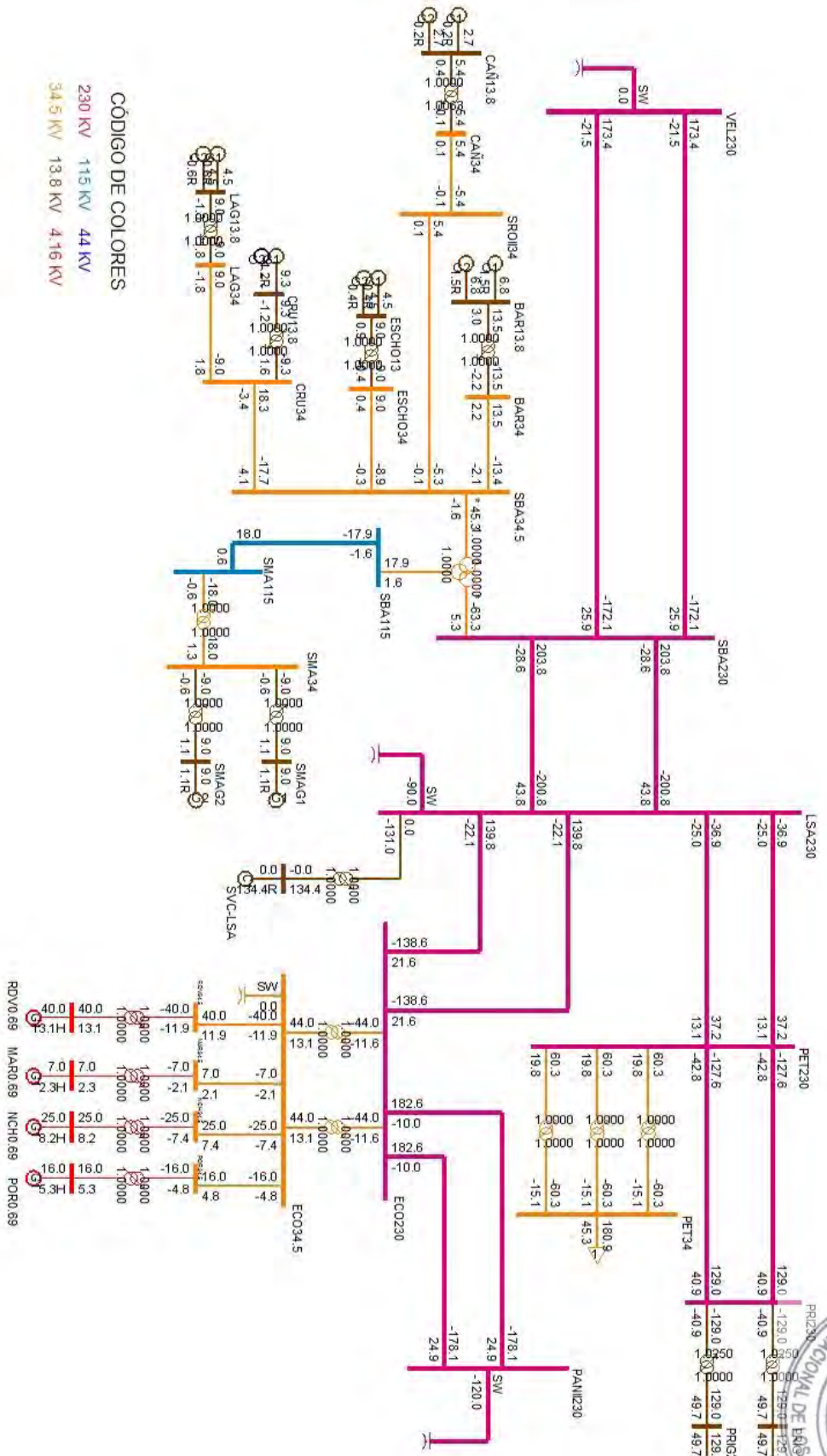
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	794.3	780.2	0	0	12.8	1.3	1.3	0
GUATEMAL	-134.3	87.4	257	646	161.9	5.4	5.4	
2	616.1	607.4	0	0	8.7	0	0	0
SALVADOR	61	155	0	193.3	106.3	-7	-7	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.7	0.7	0
HONDURAS	14.6	254.8	193.8	700.8	224.9	41.9	41.9	
4	330.4	324.6	0	0	5.7	0.1	0.1	0
NICARAGU	-109.7	140.6	43.6	326.2	67.3	-35.1	-35.1	
5	772.6	756.4	0	0	16.2	0	0	0
C.RICA	-59.4	181.3	-17	471.5	194.9	53	53	
6	1034.4	1033.4	0	0	35.9	-34.8	-34.8	-35
PANAMA	-7.6	306.4	-114.6	533.7	372.7	-38.4	-38.4	
7	69.1	31.8	0	0	1.4	35.9	35.9	35
ACANAL	17.9	20.7	-13.9	0	8.5	2.7	2.7	
8	27389.4	27392.5	0	0	0	-3.1	-3.1	0
MEXICO	2009	2031.4	0	0	0	-22.4	-22.4	
COLUMN	31818.8	31720.9	0	0	97.9	0	0	0
TOTALS	1791.4	3177.5	348.9	2871.4	1136.5	0	0	

1811

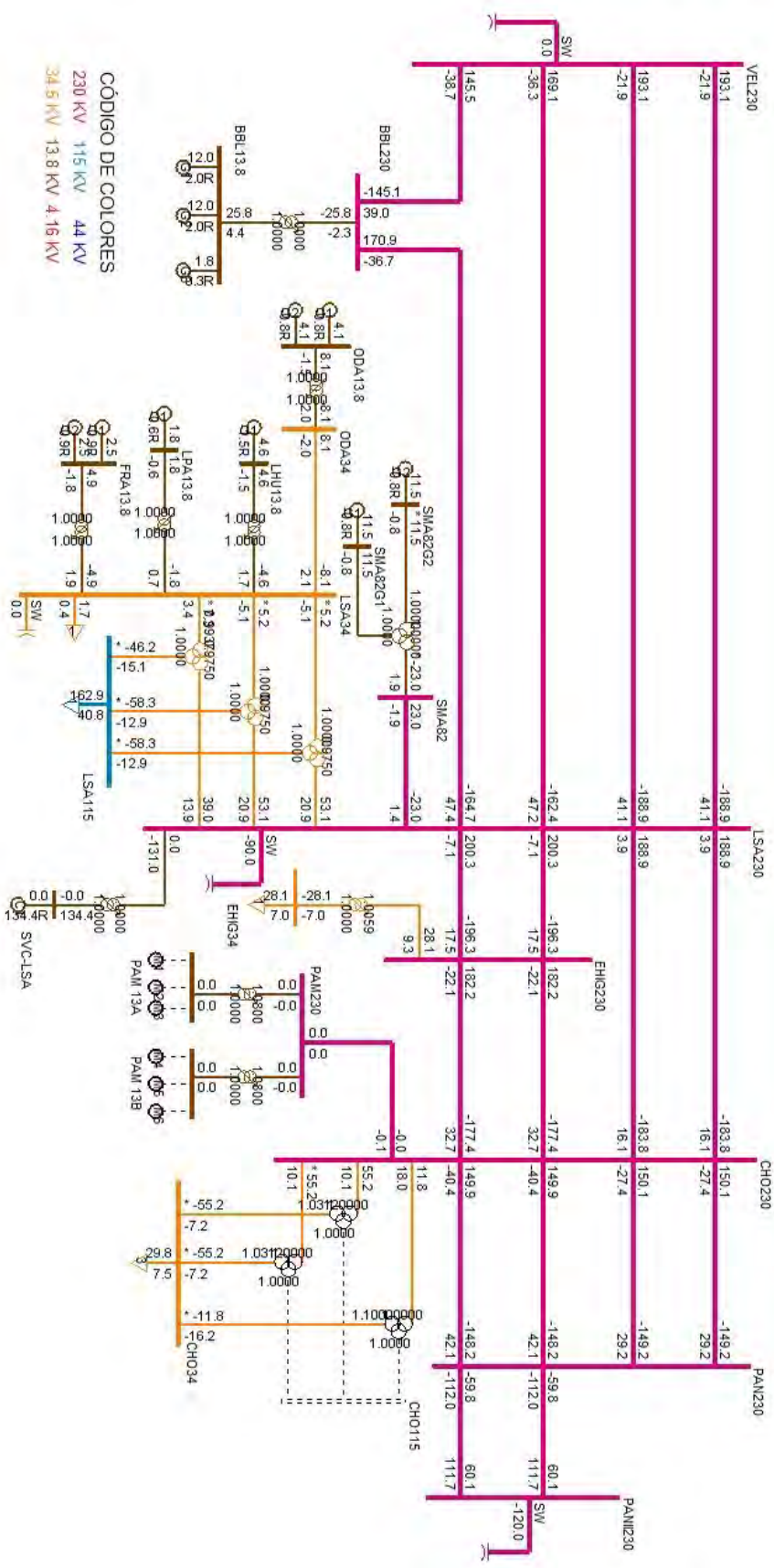
Demanda Máxima de Invierno



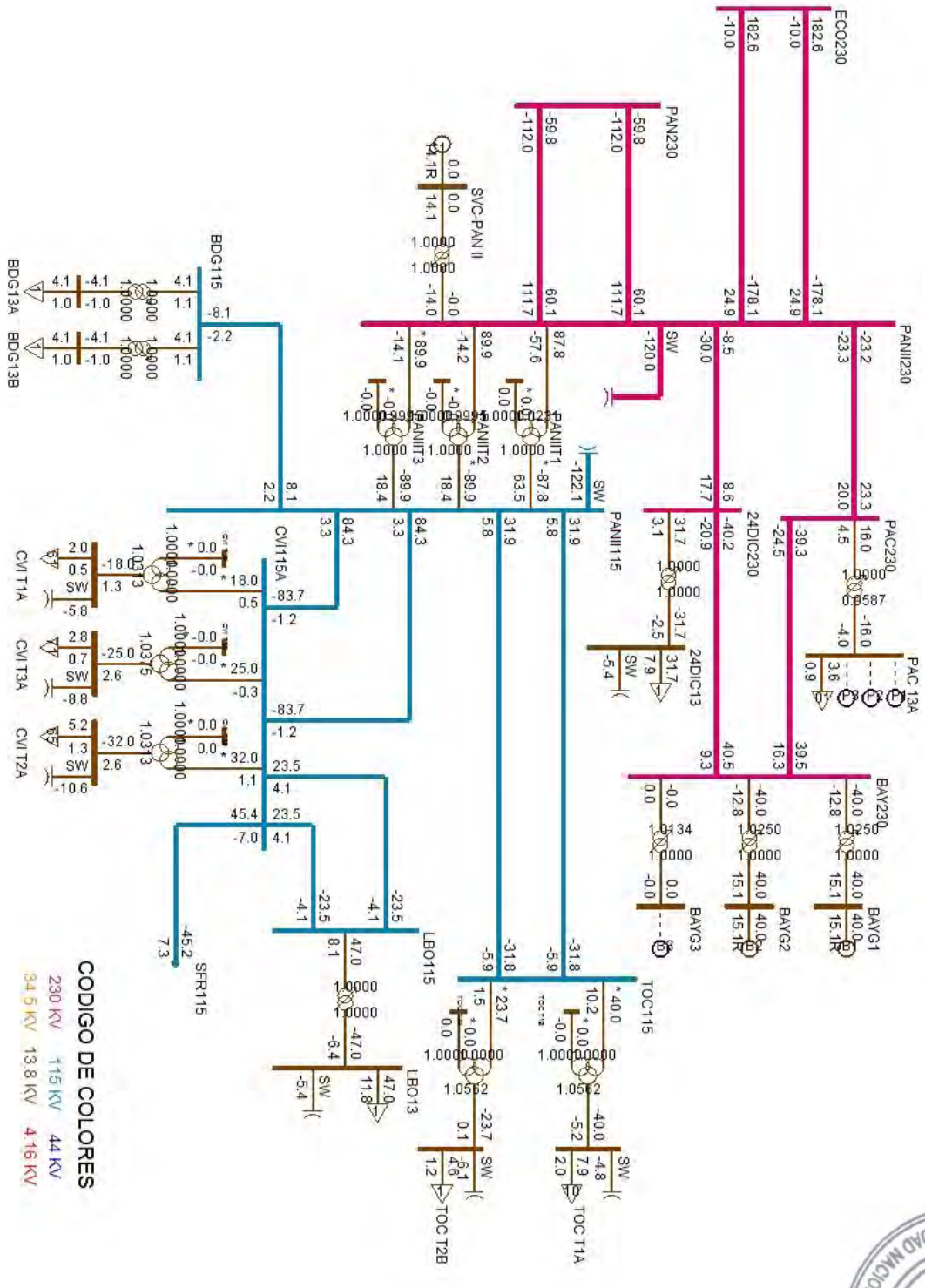
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1812



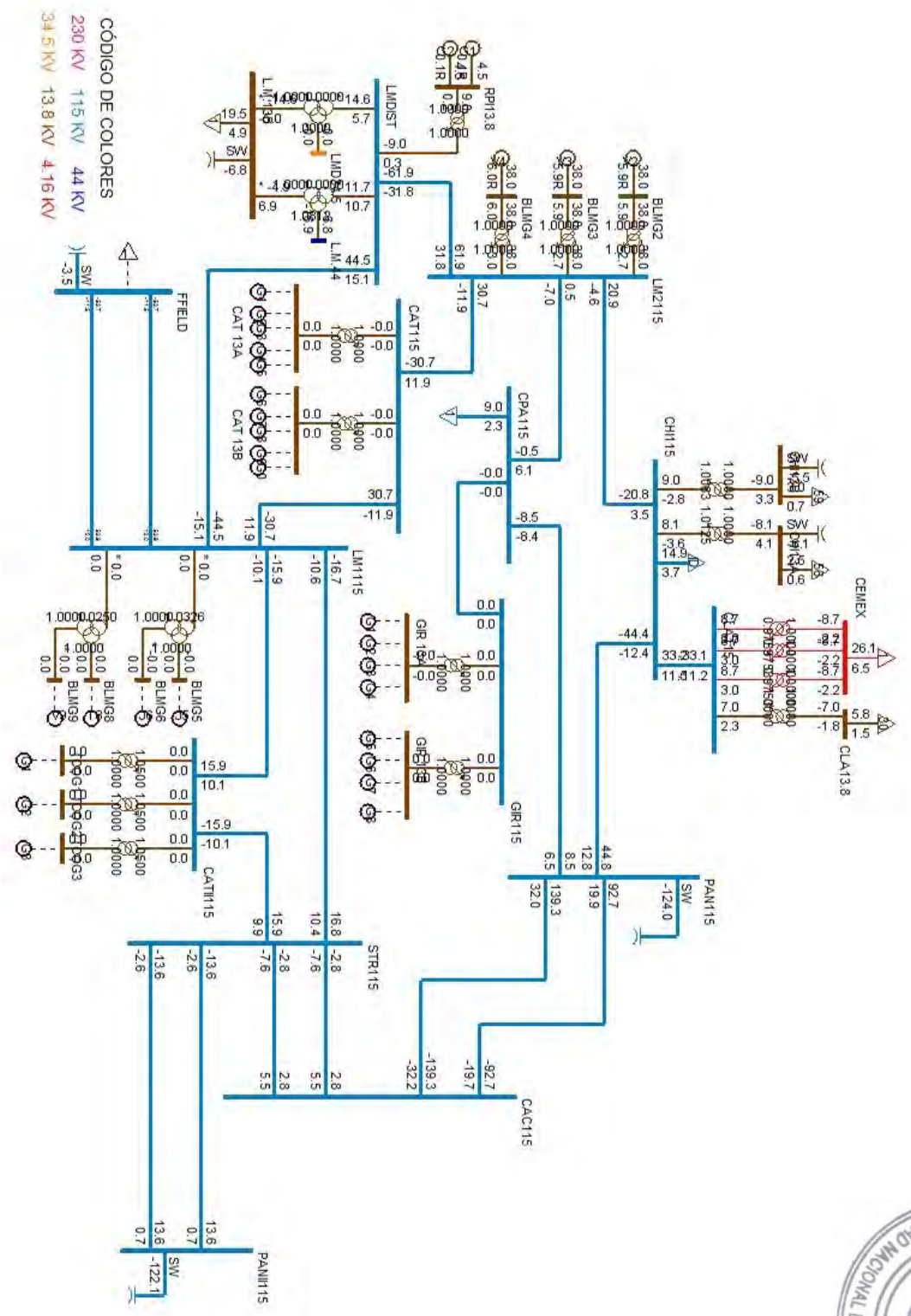
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



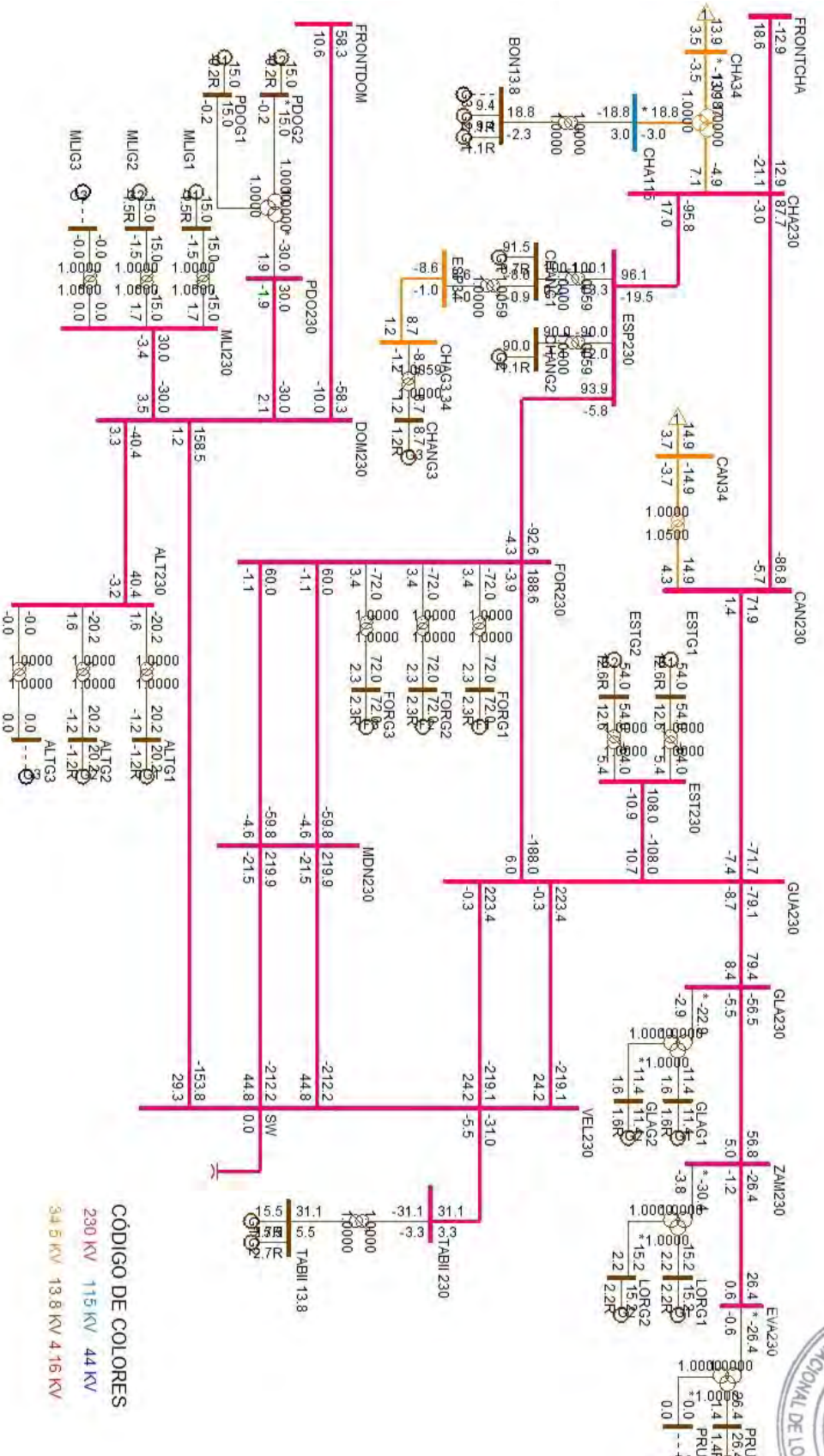
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1814



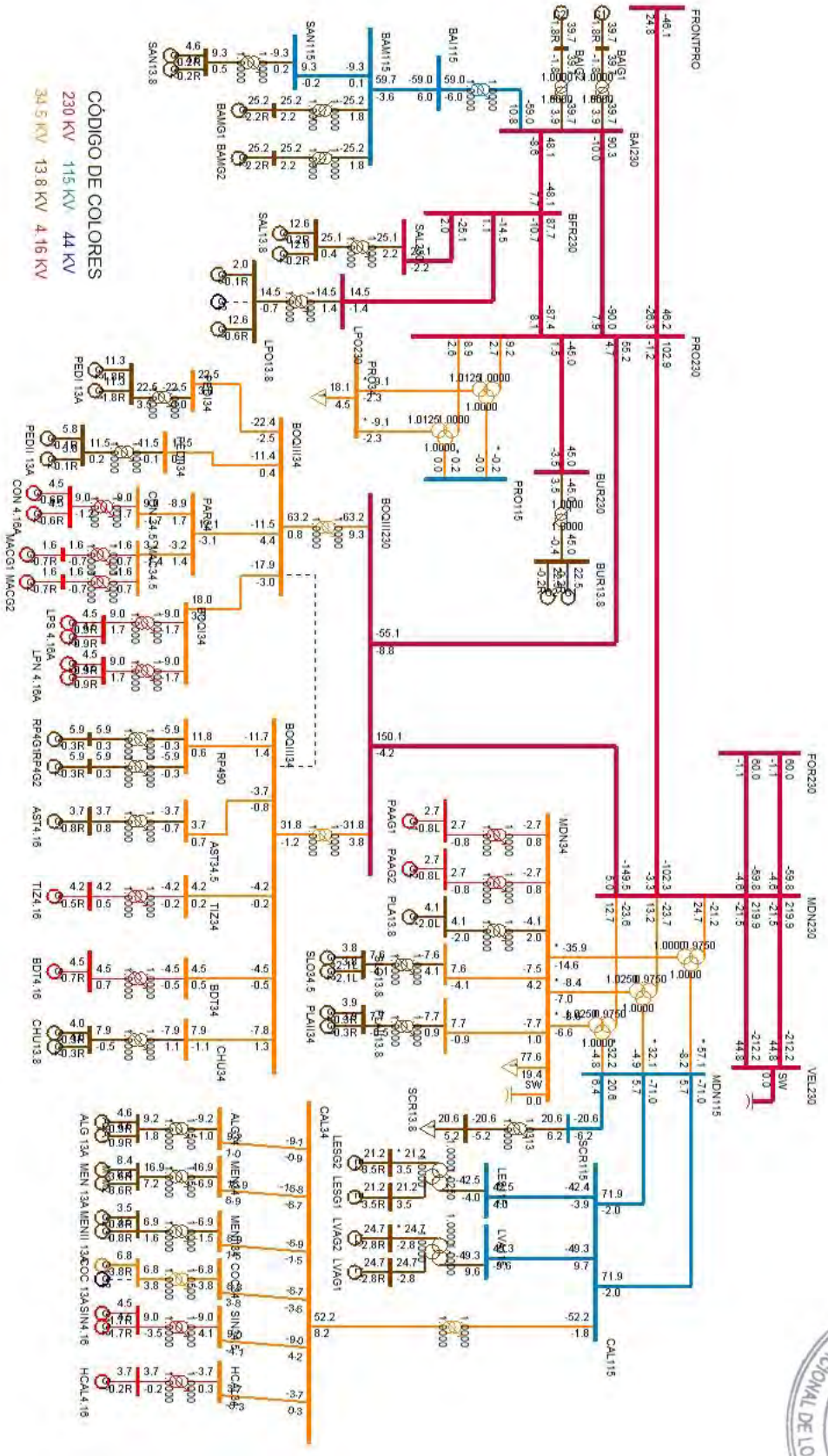
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1816



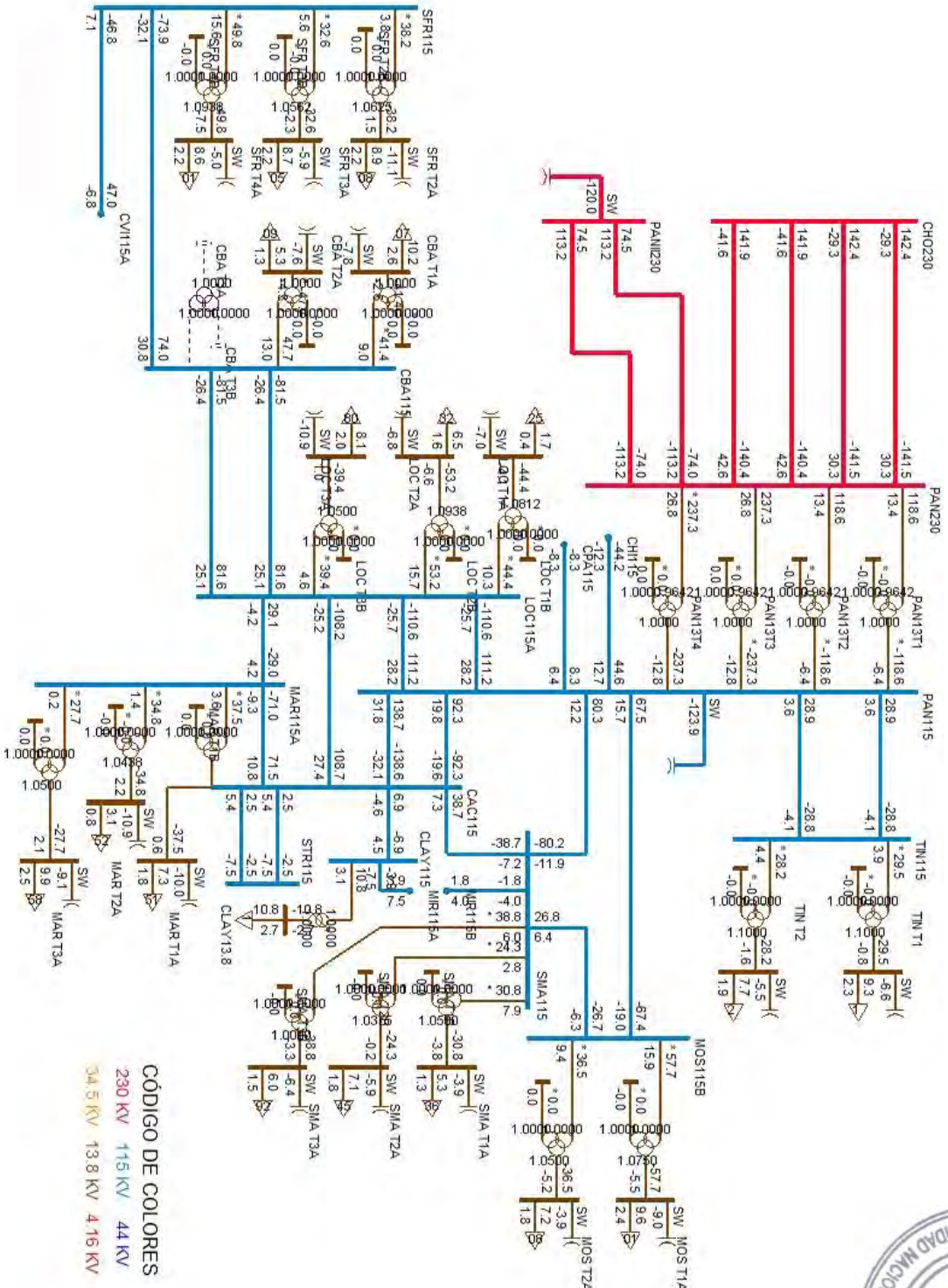
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1817

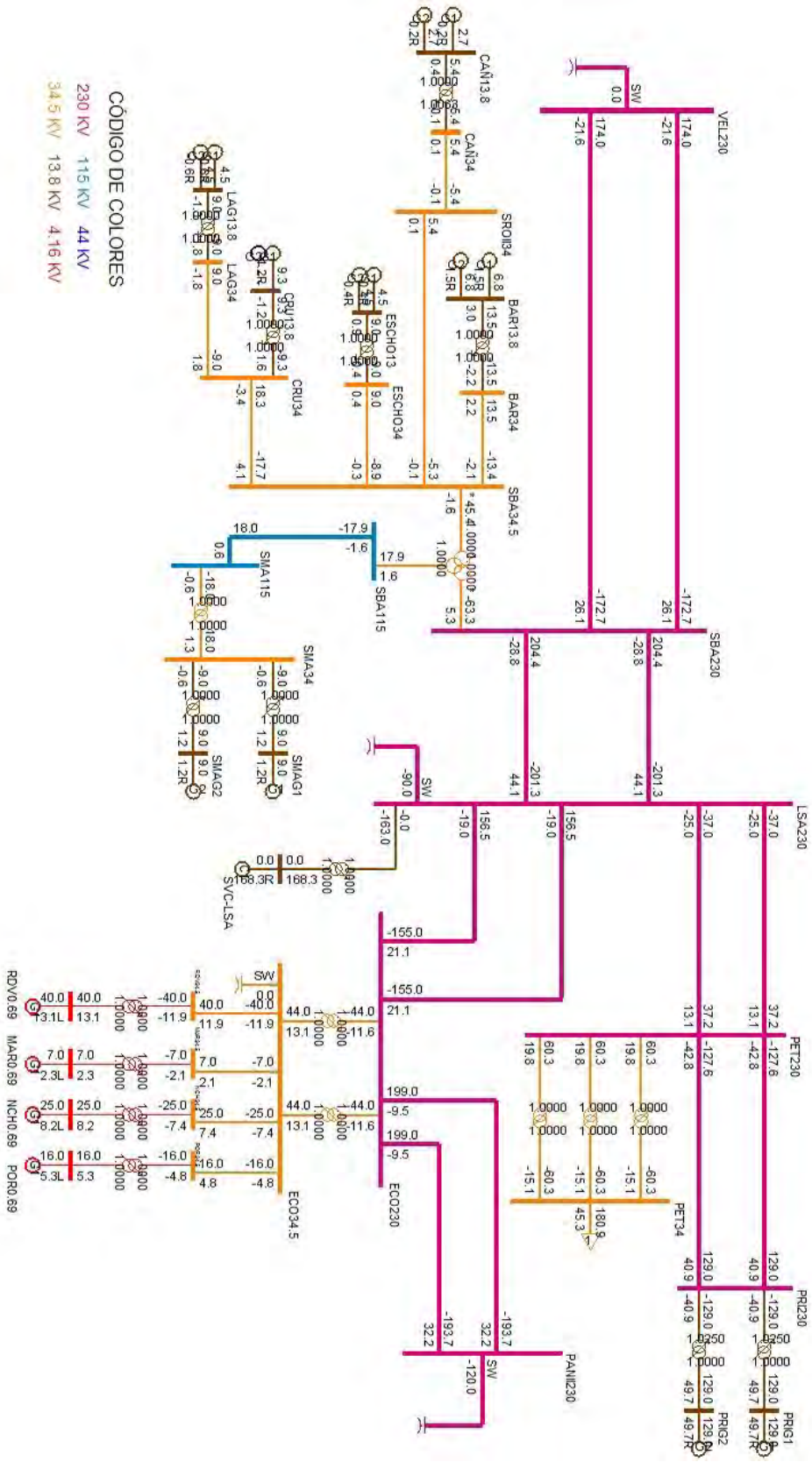


AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1818

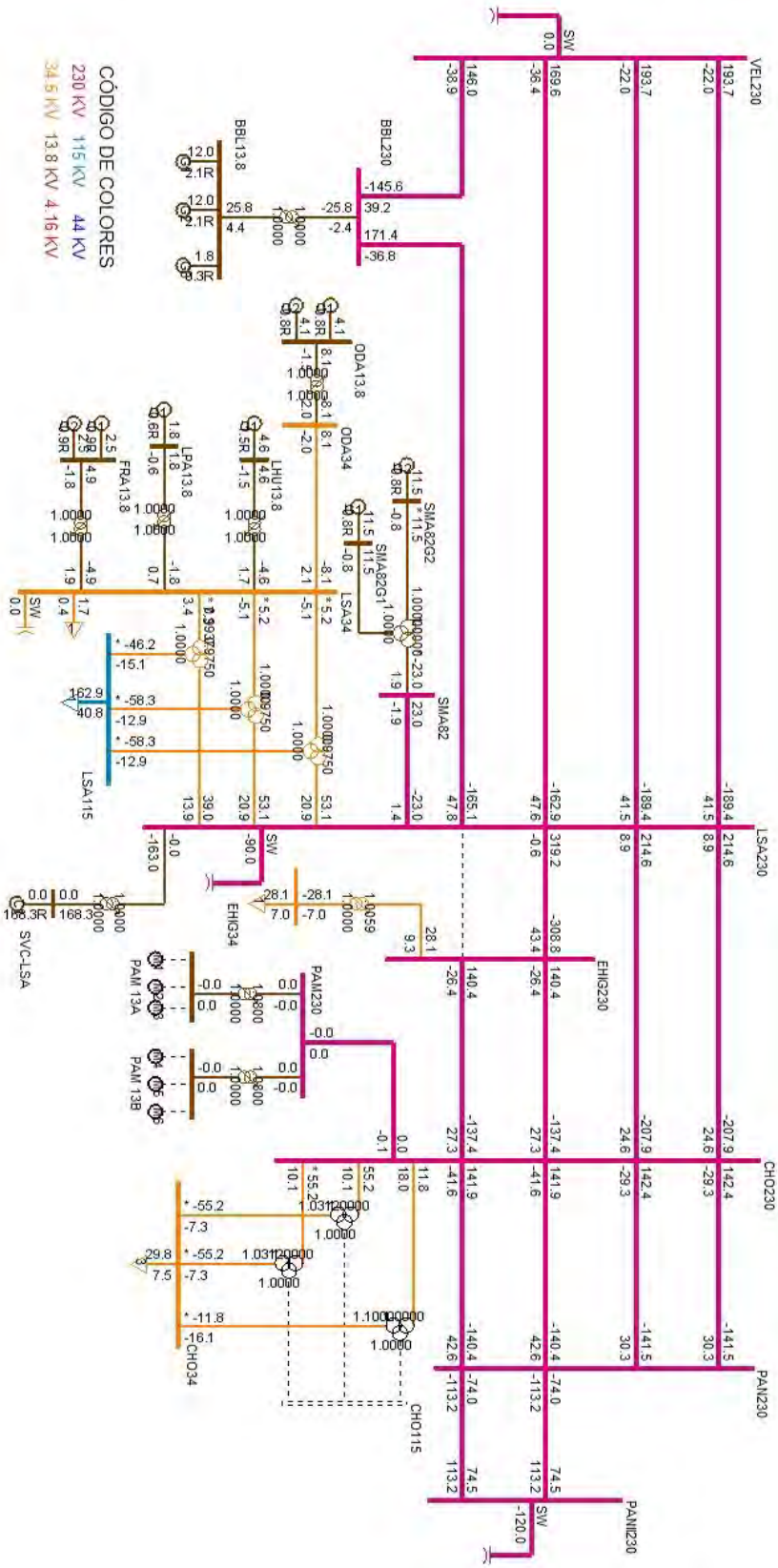
1819

Cont. 17: Llano Sánchez – El Higo

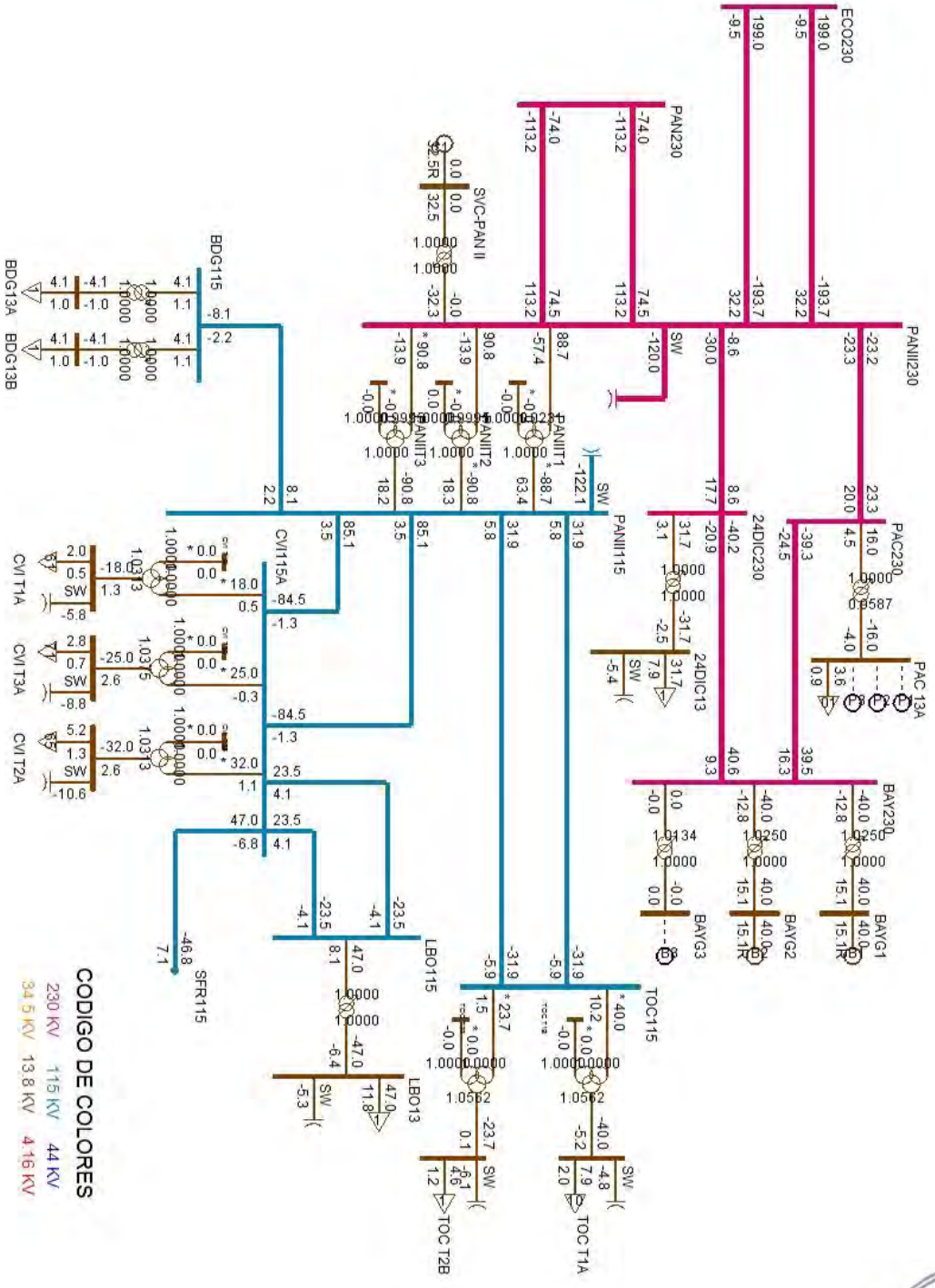

CÓDIGO DE COLORES
230 KV 115 KV 44 KV
34.5 KV 13.8 KV 4.16 KV



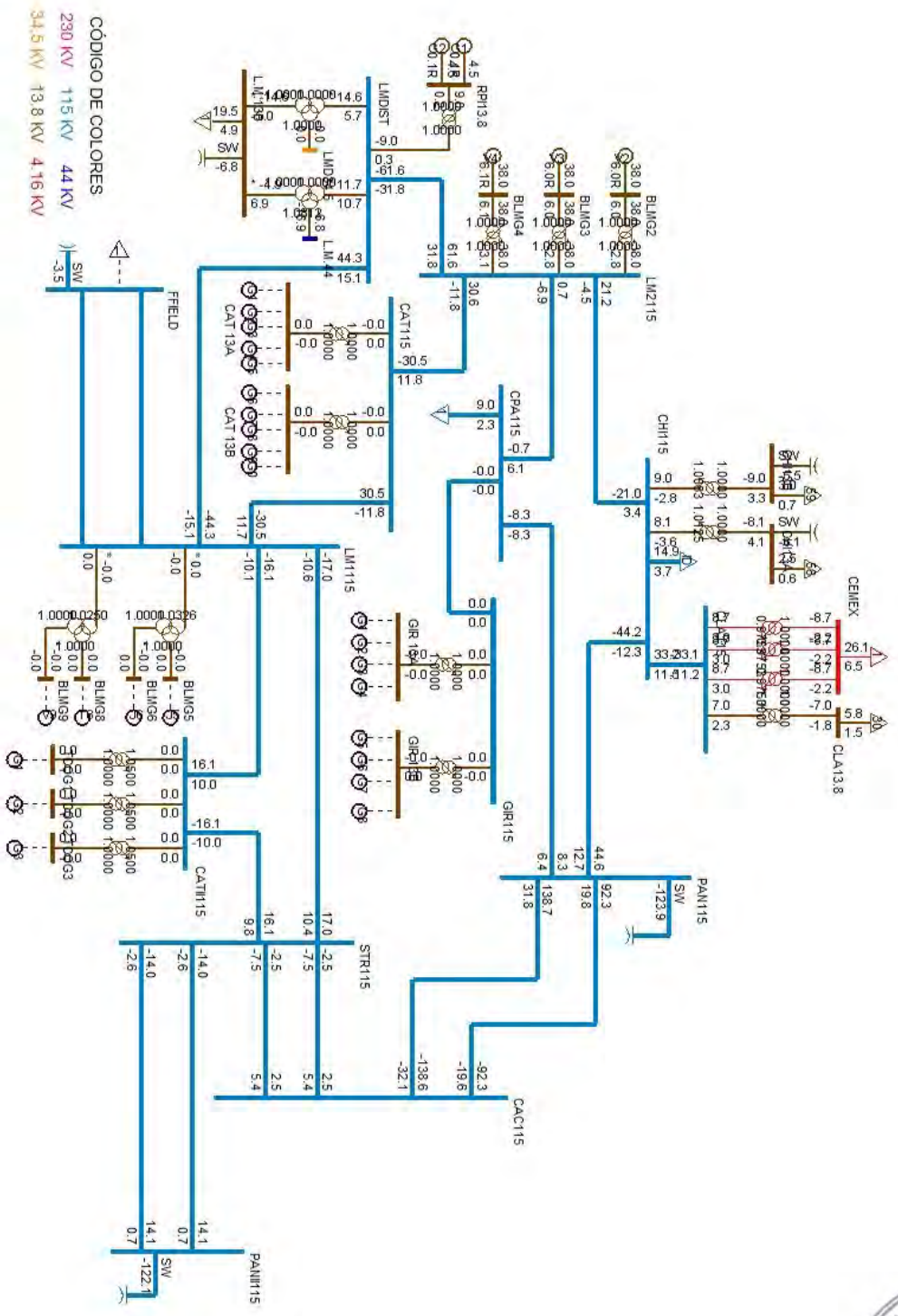
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



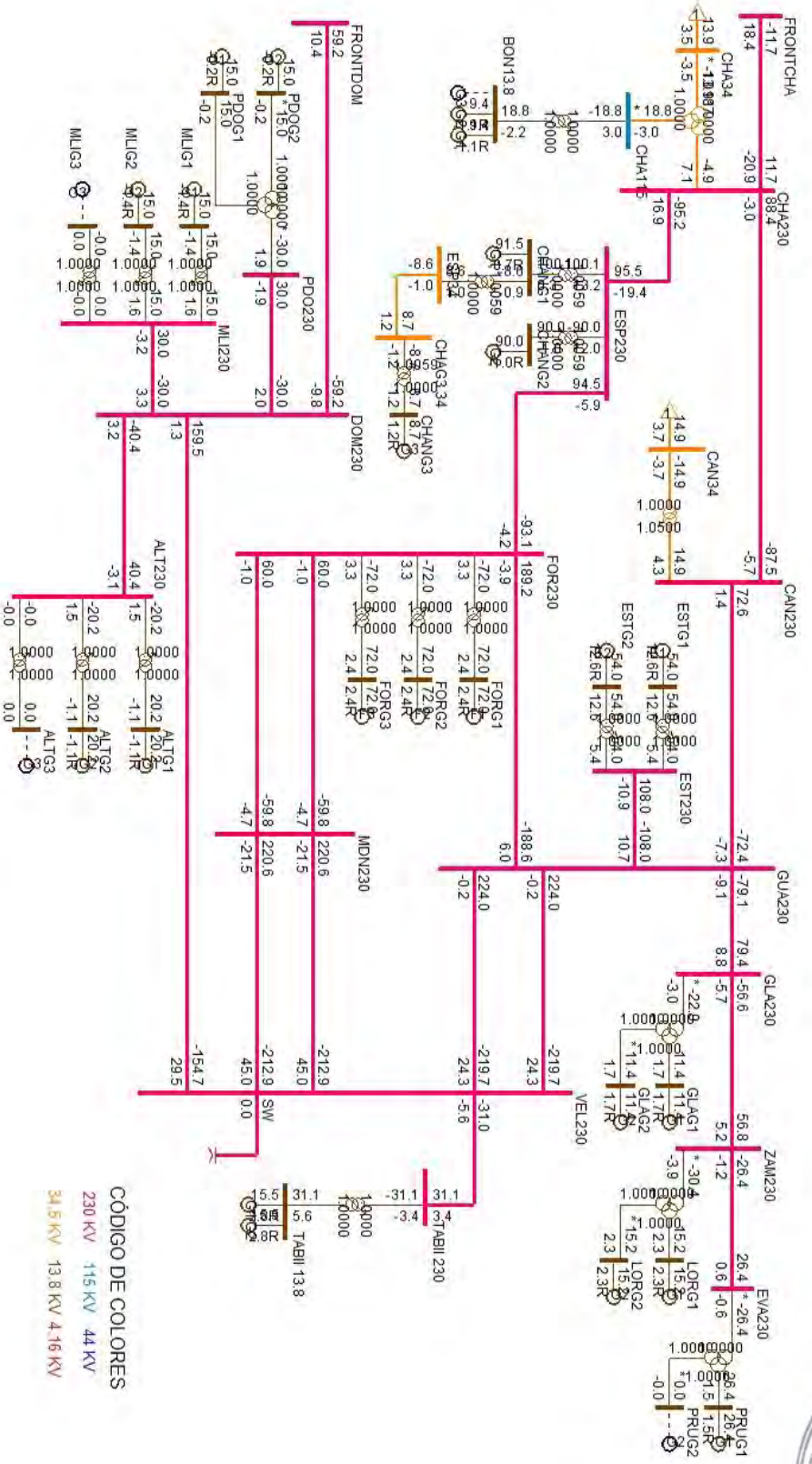
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1822



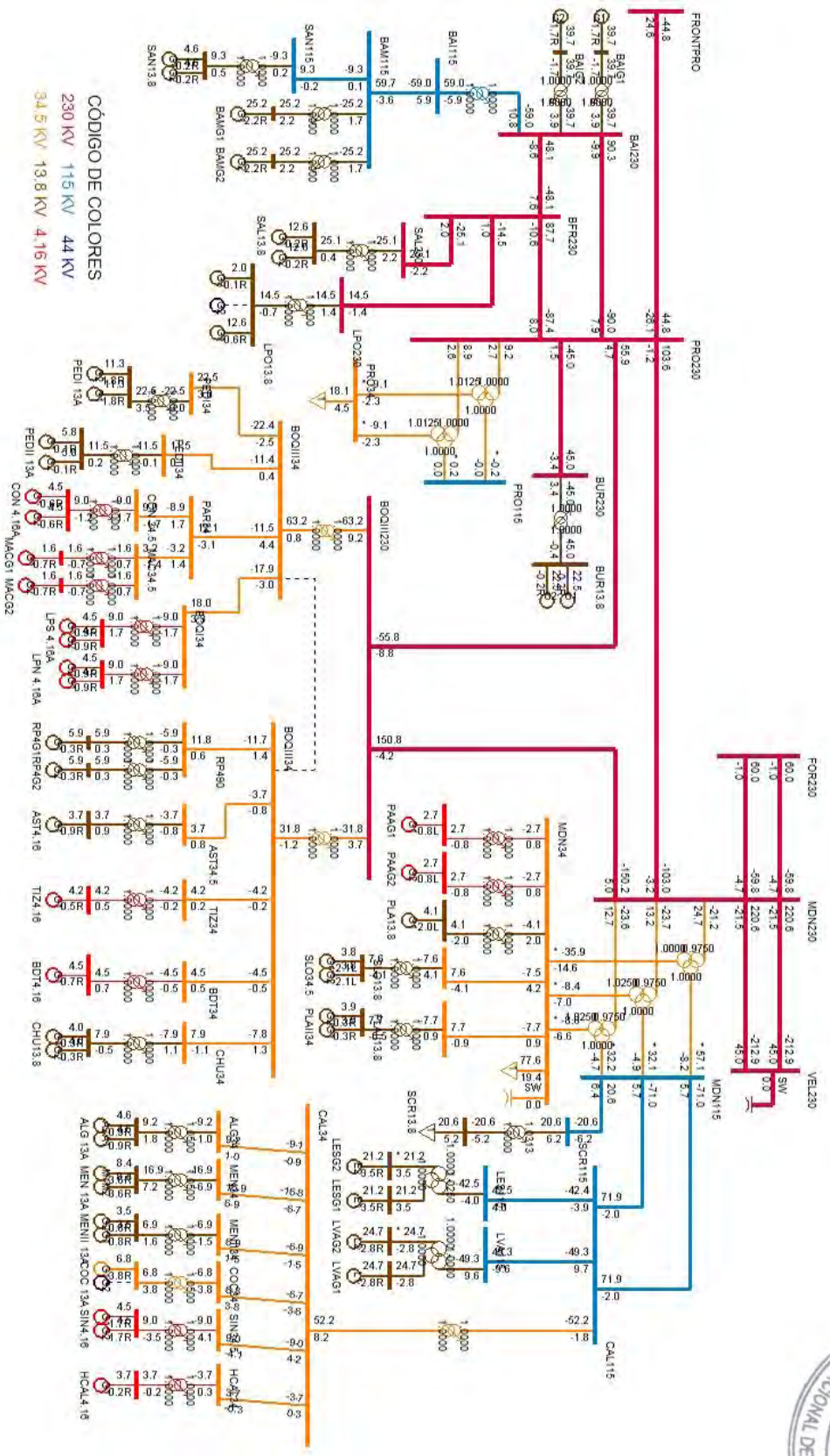
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1824



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1826

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1827

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	6
6072	BLMG3	V3	38	6
6073	BLMG4	V4	38	6.1
6090	LESG1	E1	21.2	3.5
6091	LESG2	E2	21.2	3.5
6094	LVAG1	L1	24.7	-2.8
6095	LVAG2	L2	24.7	-2.8
6097	FORG1	F1	72	2.4
6098	FORG2	F2	72	2.4
6099	FORG3	F3	72	2.4
6101	BAYG1	B1	40	15.1
6102	BAYG2	B2	40	15.1
6176	ESTG1	E1	54	12.6
6177	ESTG2	E2	54	12.6
6264	CHANG1	G1	91.5	-0.7
6265	CHANG2	G2	90	-1
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.6	0.9
6311	ALG 13A	A2	4.6	0.9
6321	MEN 13A	M1	8.4	3.6
6321	MEN 13A	M2	8.4	3.6
6333	BAMG1	G1	25.2	2.2
6334	BAMG2	G2	25.2	2.2
6335	BAIG1	G1	39.7	-1.7
6336	BAIG2	G2	39.7	-1.7
6361	GLAG1	G1	11.4	1.7
6362	GLAG2	G2	11.4	1.7
6364	LORG1	G1	15.2	2.3
6365	LORG2	G2	15.2	2.3
6367	PRUG1	G1	26.4	1.5
6384	PEDI 13A	G1	11.3	1.8
6384	PEDI 13A	G2	11.3	1.8
6385	PEDII 13A	G1	5.8	0.1
6385	PEDII 13A	G2	5.8	0.1
6391	ODA13.8	G1	4.1	-0.8
6391	ODA13.8	G2	4.1	-0.8
6413	PRIG1	G1	129	49.7

1828

6414	PRIG2	G2	129	49.7
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.6	-0.7
6511	MACG2	G2	1.6	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.7	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.7	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.5	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.5	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.1	-2
6570	FRA13.8	G1	2.5	-0.9
6570	FRA13.8	G2	2.5	-0.9
6600	LHU13.8	G1	4.6	-1.5
6621	LPS 4.16A	G1	4.5	0.9
6621	LPS 4.16A	G2	4.5	0.9
6623	LPN 4.16A	G1	4.5	0.9
6623	LPN 4.16A	G2	4.5	0.9
6631	COC 13A	G1	6.8	3.8
6641	MENII 13A	G1	3.5	0.8
6641	MENII 13A	G2	3.5	0.8
6651	BDT4.16	G1	4.5	0.7
6661	HCAL4.16	G1	3.7	-0.2
6671	RP4G1	G1	5.9	0.3
6672	RP4G2	G2	5.9	0.3
6682	LPO13.8	G1	12.6	-0.6
6682	LPO13.8	G3	2	-0.1
6684	SAL13.8	G1	12.6	0.2
6684	SAL13.8	G2	12.6	0.2
6692	ALTG1	G1	20.2	-1.1
6693	ALTG2	G2	20.2	-1.1
6696	PDOG1	G1	15	-0.2
6697	PDOG2	G2	15	-0.2
6699	MLIG1	G1	15	-1.4
6700	MLIG2	G2	15	-1.4
6711	TIZ4.16	G1	4.2	0.5
6721	SIN4.16	G1	4.5	-1.7
6721	SIN4.16	G2	4.5	-1.7
6731	SAN13.8	G1	4.6	0.2
6731	SAN13.8	G2	4.6	0.2

1829

6741	CHU13.8	G1	4	-0.3
6741	CHU13.8	G2	4	-0.3
6750	BON13.8	G1	9.4	-1.1
6750	BON13.8	G2	9.4	-1.1
6764	ESCHO13	G1	4.5	0.4
6764	ESCHO13	G2	4.5	0.4
6766	CRU13.8	G1	9.3	-1.2
6769	LAG13.8	G1	4.5	-0.6
6769	LAG13.8	G2	4.5	-0.6
6772	CAÑ13.8	G1	2.7	0.2
6772	CAÑ13.8	G2	2.7	0.2
6774	BAR13.8	G1	6.8	1.5
6774	BAR13.8	G2	6.8	1.5
6784	SMAG1	G1	9	1.2
6785	SMAG2	G2	9	1.2
6791	SMA82G1	G1	11.5	-0.8
6792	SMA82G2	G2	11.5	-0.8
6821	PLAII13.8	G1	3.9	-0.3
6821	PLAII13.8	G2	3.9	-0.3
6831	SLO13.8	G1	3.8	-2.1
6831	SLO13.8	G2	3.8	-2.1
6841	BUR13.8	G1	22.5	-0.2
6841	BUR13.8	G2	22.5	-0.2
6861	BBL13.8	G1	12	2.1
6861	BBL13.8	G2	12	2.1
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.3
6871	TABII 13.8	G1	15.5	2.8
6871	TABII 13.8	G2	15.5	2.8
6930	LPA13.8	G1	1.8	-0.6
6940	RPI13.8	G1	4.5	0.1
6940	RPI13.8	G2	4.5	0.1
6951	AST4.16	G1	3.7	0.9
6998	SVC-LSA	C1	0	168.3
6999	SVC-PAN II	C1	0	32.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1914.8	429.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1830

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	1.7
6135	MADG2	G2	11.4	1.5
6136	MADG3	G3	11.4	3.3
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	5.5
6155	MIR13B	G8	17	5.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	16

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1831

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.004	230.92	6014	PRO230	1.0022	230.5
6096	FOR230	1.0005	230.12	6100	BAY230	1.017	233.91
6171	PAC230	1.0046	231.05	6260	CHA230	1.015	233.45
6263	ESP230	1.0147	233.38	6330	BAI230	1.0038	230.87
6340	CAN230	1.0031	230.72	6345	PM230-29	1.0003	230.06
6360	GLA230	1.0028	230.63	6363	ZAM230	1.0071	231.62
6366	EVA230	1.0087	232.01	6400	FRONTCHA	1.0176	234.04
6410	PET230	1.0164	233.76	6412	PRI230	1.0434	239.99
6430	ECO230	1.0014	230.32	6500	FRONTDOM	1.0042	230.97
6590	24DIC230	1.0022	230.5	6680	BFR230	1.0037	230.85
6681	LPO230	1.0037	230.86	6683	SAL230	1.0037	230.86
6690	DOM230	1.0012	230.27	6691	ALT230	1.0013	230.3
6695	PDO230	1.0019	230.43	6698	MLI230	1.0015	230.35
6790	SMA82	1.0012	230.28	6840	BUR230	1.0028	230.65

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9845	226.43	6003	PANII230	1	230
6005	CHO230	0.9792	225.22	6011	MDN230	0.996	229.08
6105	PAM230	0.9792	225.22	6178	EST230	0.9982	229.59
6179	GUA230	0.9982	229.58	6182	VEL230	0.9887	227.41
6240	EHIG230	0.9793	225.25	6380	BOQIII23	0.999	229.76
6760	SBA230	0.9906	227.84	6860	BBL230	0.9897	227.64
6870	TABII 230	0.99	227.7				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1832

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.016	116.84	6004	PANII115	1.0087	116
6009	LSA115	1.0096	116.1	6012	MDN115	1.004	115.46
6018	CAC115	1.015	116.72	6019	CVI115A	1.0011	115.12
6027	LOC115A	1.0049	115.56	6032	MAR115A	1.0041	115.47
6036	SMA115	1.0144	116.65	6055	MOS115B	1.0121	116.4
6057	TOC115	1.0053	115.61	6059	LM1115	1.0001	115.02
6060	LM2115	1.0003	115.04	6074	LMDIST	1.0002	115.02
6087	CAL115	1.0132	116.52	6088	LES115	1.0158	116.82
6092	LVA115	1.0133	116.53	6120	MIR115B	1.0159	116.83
6123	MIR115A	1.0166	116.91	6160	BDG115	1.0081	115.93
6165	CLAY115	1.0156	116.79	6170	CPA115	1.0038	115.43
6173	STR115	1.0032	115.37	6210	TIN115	1.0141	116.62
6230	CBA115	1.0025	115.29	6261	CHA115	1.0058	115.67
6270	CAT115	1.0002	115.03	6280	GIR115	1.0038	115.43
6290	CATII115	1.0005	115.06	6350	PM115-8	1.0097	116.12
6580	LBO115	1.0007	115.08	6915	SCR115	1.0003	115.03

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6015	PRO115	0.9987	114.85	6024	CHI115	0.9993	114.92
6040	SFR115	0.9999	114.99	6047	CLA115	0.9919	114.07
6066	FFIELD	0.9923	114.11	6115	MES115	0.9927	114.16
6331	BAI115	0.9925	114.13	6332	BAM115	0.9987	114.86
6730	SAN115	0.9989	114.87	6761	SBA115	0.9878	113.6
6775	SMA115	0.9925	114.14				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1833

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	51.7	400	12.9	400	12.9	450	11.5
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	50.9	200	25.4	200	25.4	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	137.4	350	39.2	350	39.2	450	30.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	137.4	350	39.2	350	39.2	450	30.5
6001	PAN230	6005	CHO230	1	148.4	400	37.1	400	37.1	450	33
6001	PAN230	6005	CHO230	2	148.4	400	37.1	400	37.1	450	33
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	151	247	61.1	247	61.1	366	41.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	151	247	61.1	247	61.1	366	41.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	238.8	350	68.2	350	68.2	437.5	54.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	119.4	175	68.2	175	68.2	218.8	54.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	119.4	175	68.2	175	68.2	218.8	54.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	238.8	350	68.2	350	68.2	437.5	54.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	92.9	120	77.4	120	77.4	175	53.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	140.2	142	98.7	142	98.7	178	78.8
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	45.9	93	49.4	93	49.4	175	26.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	113	137	82.5	137	82.5	175	64.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	113	137	82.5	137	82.5	175	64.5
6002	PAN115	6036	SMA115	7	79.9	93	86	93	86	175	45.7
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	69.2	109	63.5	109	63.5	135	51.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	11.7	93	12.6	93	12.6	175	6.7
6002	PAN115	6210	TIN115	42	28.7	151	19	151	19	175	16.4
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28.7	151	19	151	19	175	16.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	237.6	350	67.9	350	67.9	437.5	54.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	118.8	175	67.9	175	67.9	218.8	54.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	118.8	175	67.9	175	67.9	218.8	54.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	237.6	350	67.9	350	67.9	437.5	54.3
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	32.9	186	17.7	186	17.7	350	9.4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	199	275	72.4	275	72.4	459	43.3
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	199	275	72.4	275	72.4	459	43.3
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	31.2	186	16.8	186	16.8	350	8.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	105.6	175	60.4	175	60.4	218.8	48.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	91.8	175	52.5	175	52.5	218.8	42
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	91.8	175	52.5	175	52.5	218.8	42
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	84.4	158	53.4	158	53.4	196	43.1
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	84.4	158	53.4	158	53.4	196	43.1
6004	PANII115	6057	TOC115	32	32.2	93	34.6	93	34.6	175	18.4
6004	PANII115	6057	TOC115	33	32.2	93	34.6	93	34.6	175	18.4
6004	PANII115	6160	BDG115	1	8.3	97	8.6	97	8.6	109	7.6

1834

6004	PANII115	6173	STR115	1	14.2	200	7.1	200	7.1	250	5.7
6004	PANII115	6173	STR115	2	14.2	200	7.1	200	7.1	250	5.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	109	175	62.3	175	62.3	218.8	49.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	92.6	175	52.9	175	52.9	218.8	42.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	92.6	175	52.9	175	52.9	218.8	42.3
6005	CHO230	6008	LSA230	1	214.8	400	53.7	400	53.7	450	47.7
6005	CHO230	6008	LSA230	2	214.8	400	53.7	400	53.7	450	47.7
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	145.8	247	59	247	59	366	39.8
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	145.8	247	59	247	59	366	39.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.5	50	43	50	43	62.5	34.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.1	100	56.1	100	56.1	125	44.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	56.1	100	56.1	100	56.1	125	44.9
6008	LSA230	6182	VEL230	1	197.2	400	49.3	400	49.3	450	43.8
6008	LSA230	6182	VEL230	2	197.2	400	49.3	400	49.3	450	43.8
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	175.4	247	71	247	71	366	47.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	319.2	247	129.2	247	129.2	366	87.2
6008	LSA230	6410	PET230	1	44.6	247	18.1	247	18.1	366	12.2
6008	LSA230	6410	PET230	2	44.6	247	18.1	247	18.1	366	12.2
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	157.7	275	57.3	275	57.3	459	34.3
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	157.7	275	57.3	275	57.3	459	34.3
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	208.3	275	75.8	275	75.8	459	45.4
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	208.3	275	75.8	275	75.8	459	45.4
6008	LSA230	6790	SMA82	1	23.1	131	17.6	131	17.6	405	5.7
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	177.1	247	71.7	247	71.7	366	48.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.1	100	57.1	100	57.1	125	45.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.4	70	59.1	70	59.1	87.5	47.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	57.1	100	57.1	100	57.1	125	45.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	59.7	100	59.7	100	59.7	125	47.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48.6	60	81.1	60	81.1	75	64.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.7	100	59.7	100	59.7	125	47.8
6011	MDN230	6014	PRO230	1	103.5	400	25.9	400	25.9	450	23
6011	MDN230	6096	FOR230	7	60.2	193	31.2	193	31.2	366	16.4
6011	MDN230	6096	FOR230	8	60.2	193	31.2	193	31.2	366	16.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	222.6	350	63.6	350	63.6	450	49.5
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	222.6	350	63.6	350	63.6	450	49.5
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	151	400	37.8	400	37.8	450	33.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.5	100	32.5	100	32.5	125	26
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	27.1	70	38.7	70	38.7	87.5	31
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.8	70	38.2	70	38.2	87.5	30.6
6012	MDN115	6087	CAL115	15	71	93	76.4	93	76.4	175	40.6

1835

6012	MDN115	6087	CAL115	16	71	93	76.4	93	76.4	175	40.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	21.5	143.6	15	161.9	13.3	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.7	80	72.1	80	72.1	100	57.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.5	60	54.1	60	54.1	75	43.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	32.5	60	54.2	60	54.2	75	43.4
6014	PRO230	6330	BAI230	27	90.5	193	46.9	193	46.9	366	24.7
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	56.5	400	14.1	400	14.1	450	12.6
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	88	193	45.6	193	45.6	366	24.1
6014	PRO230	6840	BUR230	1	45	193	23.3	193	23.3	366	12.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.6	50	19.2	50	19.2	62.5	15.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.3	50	18.5	50	18.5	62.5	14.8
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9.2	10	92	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9.2	15	61.3	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9.2	30	30.7	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	110.5	140	79	140	79	150	73.7
6018	CAC115	6036	SMA115	1	38.8	97	40	97	40	109	35.6
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	8.2	100	8.2	100	8.2	100	8.2
6018	CAC115	6173	STR115	1A	7.9	150	5.3	150	5.3	175	4.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	7.9	150	5.3	150	5.3	175	4.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	71.3	140	50.9	140	50.9	150	47.5
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	47.4	141	33.6	141	33.6	164	28.9
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	23.8	50	47.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	23.8	50	47.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.1	25	72.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32	42	76.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25	42	59.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.1	25	36.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.5	25	38.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.3	90	39.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	21.6	93	23.3	93	23.3	175	12.4
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	29.3	114	25.7	114	25.7	125.4	23.3
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	85.5	160	53.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	85.5	160	53.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	45.6	50	91.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	55.4	50	110.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	39.6	47	84.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	71.3	114	62.5	114	62.5	132	54
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	37.7	50	75.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	34.8	50	69.6	--	--	--	--

1836

6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	27.7	50	55.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	27.1	97	28	97	28	109	24.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	4.3	97	4.4	97	4.4	109	3.9
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	31.8	25	127.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	24.4	25	97.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	39.2	50	78.5	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	80.6	184	43.8	184	43.8	228	35.3
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	38.4	46	83.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	33.1	50	66.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	52.2	50	104.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	7.4	10.5	70.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	59.8	50	119.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	37.6	50	75.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	41.3	50	82.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	23.7	50	47.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	55.3	93	59.5	93	59.5	175	31.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	55.3	93	59.5	93	59.5	175	31.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	46.8	90.6	51.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	20	150	13.3	150	13.3	175	11.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	32.7	93	35.2	93	35.2	175	18.7
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	19	150	12.7	150	12.7	175	10.9
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.5	50	76.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.5	50	76.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.5	50	77	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	69.3	90.6	76.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	6.9	93	7.4	93	7.4	175	3.9
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	32.8	93	35.2	93	35.2	175	18.7
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7.1	42	16.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	47.7	50	95.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	15.8	93	17	93	17	175	9
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	35.6	42	84.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	17	50	34.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9	15	60	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	15.7	50	31.3	50	31.3	62.5	25.1
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	15.9	56	28.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	42	93	45.2	93	45.2	175	24
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.6	93	53.3	93	53.3	175	28.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	52.8	62.5	84.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.7	54	79	--	--	--	--

1837

6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.3	54	93.1	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	72.1	111	64.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	72.1	111	64.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	72.1	111	64.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	189.1	276	68.5	276	68.5	459	41.2
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	93.3	304	30.7	304	30.7	340	27.5
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	42.8	109	39.2	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	42.8	96	44.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	46.1	186	24.8	186	24.8	350	13.2
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	45.2	186	24.3	186	24.3	350	12.9
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	10.5	50	21.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	8.3	100	8.3	100	8.3	100	8.3
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	4.2	25	16.8	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	4.2	25	16.8	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	11.2	30	37.3	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	16.7	65	25.6	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	19	150	12.7	150	12.7	175	10.8
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.5	70	79.2	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.5	70	79.2	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.8	193	56.3	193	56.3	366	29.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	224.4	275	81.6	275	81.6	450	49.9
6179	GUA230	6182	VEL230	17	224.4	275	81.6	275	81.6	450	49.9
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	72.9	276	26.4	276	26.4	459	15.9
6179	GUA230	6360	GLA230	22	79.7	131	60.9	131	60.9	405	19.7
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	159.3	300	53.1	300	53.1	389	40.9
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	177.3	275	64.5	275	64.5	459	38.6
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	177.3	275	64.5	275	64.5	459	38.6
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	152.8	247	61.9	247	61.9	366	41.8
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	31.9	193	16.5	193	16.5	220	14.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	29.7	42	70.8	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	28.5	42	68	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	42.4	50	84.7	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	49.5	50	98.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	29.6	50	59.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	96.1	304	31.6	304	31.6	340	28.3
6260	CHA230	6340	CAN230	30	87.4	304	28.7	304	28.7	340	25.7
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	23.6	304	7.8	304	7.8	340	7

1838

6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.6	50	17.2	50	17.2	62.5	13.8
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19	50	38.1	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	50	38.1	50	38.1	62.5	30.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	100.9	125	80.7	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	90.8	125	72.6	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	60	60	100	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	39.9	60	66.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	39.9	60	66.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	48.7	193	25.2	193	25.2	366	13.3
6331	BAI115	6332	BAM115	44	59.9	93	64.4	93	64.4	175	34.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.3	15	61.9	15	61.9	15	61.9
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	15.5	50	30.9	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	72.6	304	23.9	304	23.9	340	21.4
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	56.7	131	43.3	131	43.3	405	14
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	66	34.9	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	26.2	131	20	131	20	405	6.5
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.7	40	76.7	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.4	64	41.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	63.9	83.3	76.7	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	32	83.3	38.4	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	21.4	300	7.1	300	7.1	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	132.4	247	53.6	247	53.6	366	36.2
6410	PET230	6412	PRI230	2	132.4	247	53.6	247	53.6	366	36.2
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	138.3	182.6	75.7	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	138.3	182.6	75.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	59.9	300	20	300	20	389	15.4
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	59.9	374	16	374	16	--	--

1839

6580	LBO115	6581	LBO13	T1	47.7	50	95.3	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	31.8	50	63.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	14.5	193	7.5	193	7.5	366	4
6680	BFR230	6683	SAL230	1	25.1	193	13	193	13	366	6.9
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	14.6	33.3	43.8	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	25.2	31	81.4	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	40.4	374	10.8	374	10.8	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	30	374	8	374	8	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	30.1	374	8.1	374	8.1	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	20.2	26	77.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	20.2	26	77.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30	40	75.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15.1	20	75.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15.1	20	75.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.3	13.2	70.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	18.2	28.7	63.5	28.7	63.5	32.8	55.6
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18	100	18	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	18	50	36.1	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	60	38.5	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	45.1	60	75.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	26.2	30	87.3	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	31.6	55	57.4	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	21.5	50	43	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	4.3	97	4.4	97	4.4	109	3.9
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	4.4	75	5.9	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.3	47	9.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.3	50	8.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	8.3	100	8.3	100	8.3	100	8.3

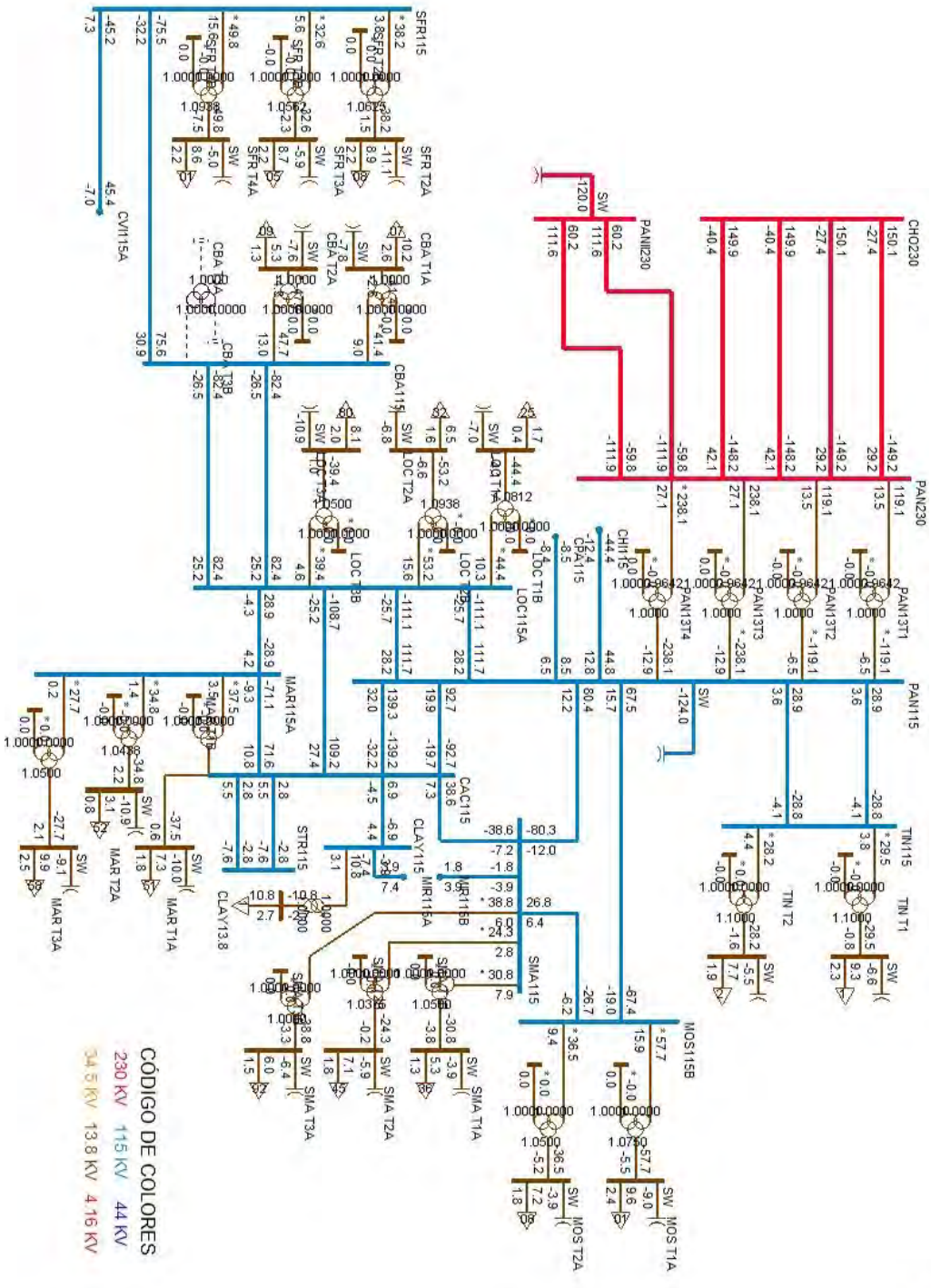
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1840

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

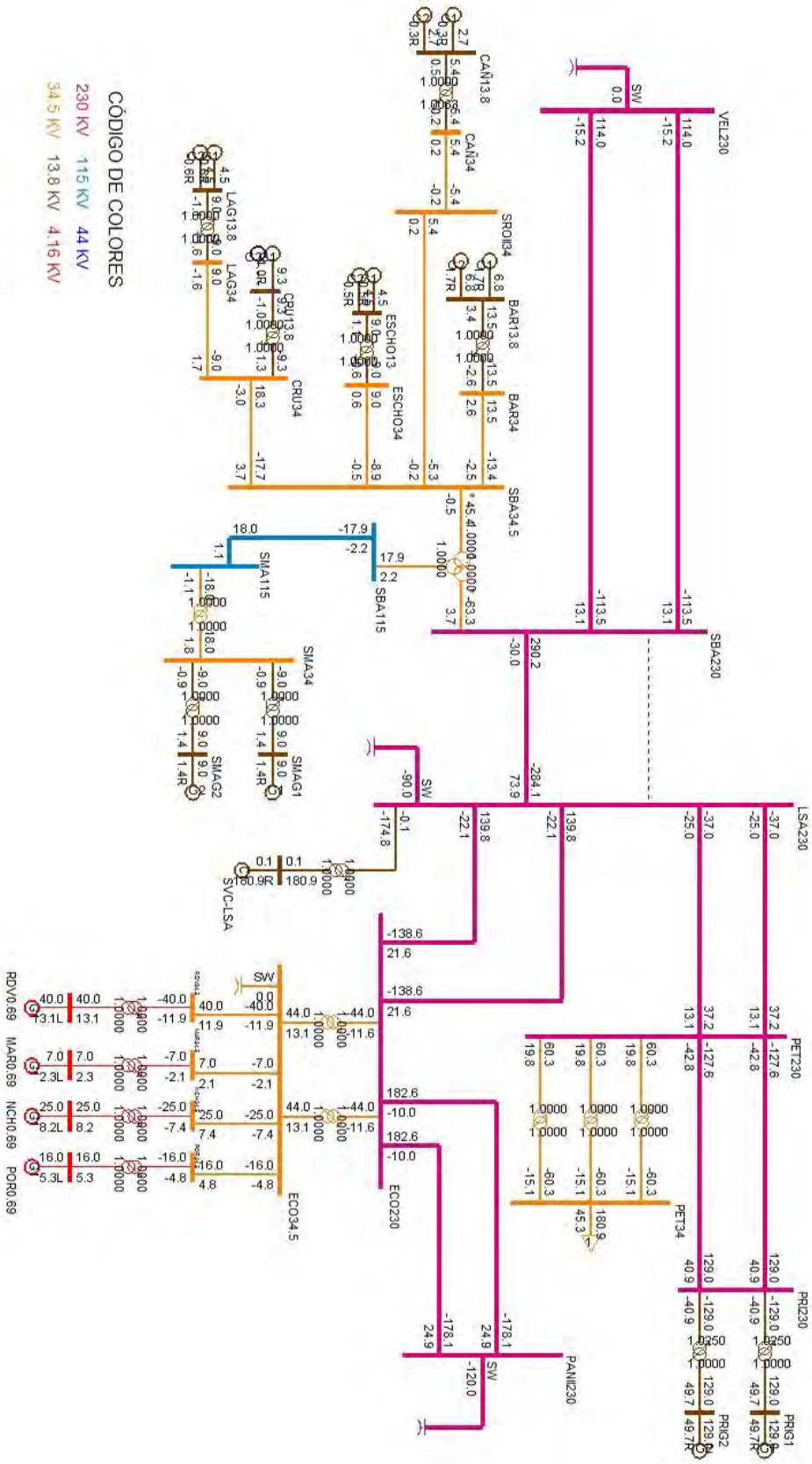
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.1	1230	0	0	25.6	-124.4	-124.4	0
GUATEMAL	53.8	379.7	0.9	638.1	300.8	10.4	10.4	
2	1068.2	1050	0	0	18.1	0.1	0.1	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1685.8	1644	0	0	41.5	0.4	0.4	0
HONDURAS	211.4	534	-297	701	643.8	31.5	31.5	
4	452.3	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99	193.4	-24.4	335.2	95	-28	-28	
5	1250.1	1235.5	0	0	14.6	0	0	0
C.RICA	-54.2	313.9	-226.9	475.4	267.9	66.3	66.3	
6	1914.8	1815.9	0	0	130.2	-31.4	-31.4	-25
PANAMA	429.9	455.1	-670	609.5	1305.5	-51.2	-51.2	
7	89.6	58.6	0	0	2.6	28.4	28.4	25
ACANAL	16	14.7	-14.3	0	13	2.6	2.6	
8	32877.8	32750.2	0	0	0	127.7	127.7	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.3	-45.3	
COLUMN	40469.9	40230.5	0	0	239.3	0	0	0
TOTALS	9600.9	11060.5	-1358.9	2953.1	2852.4	0	0	

1841

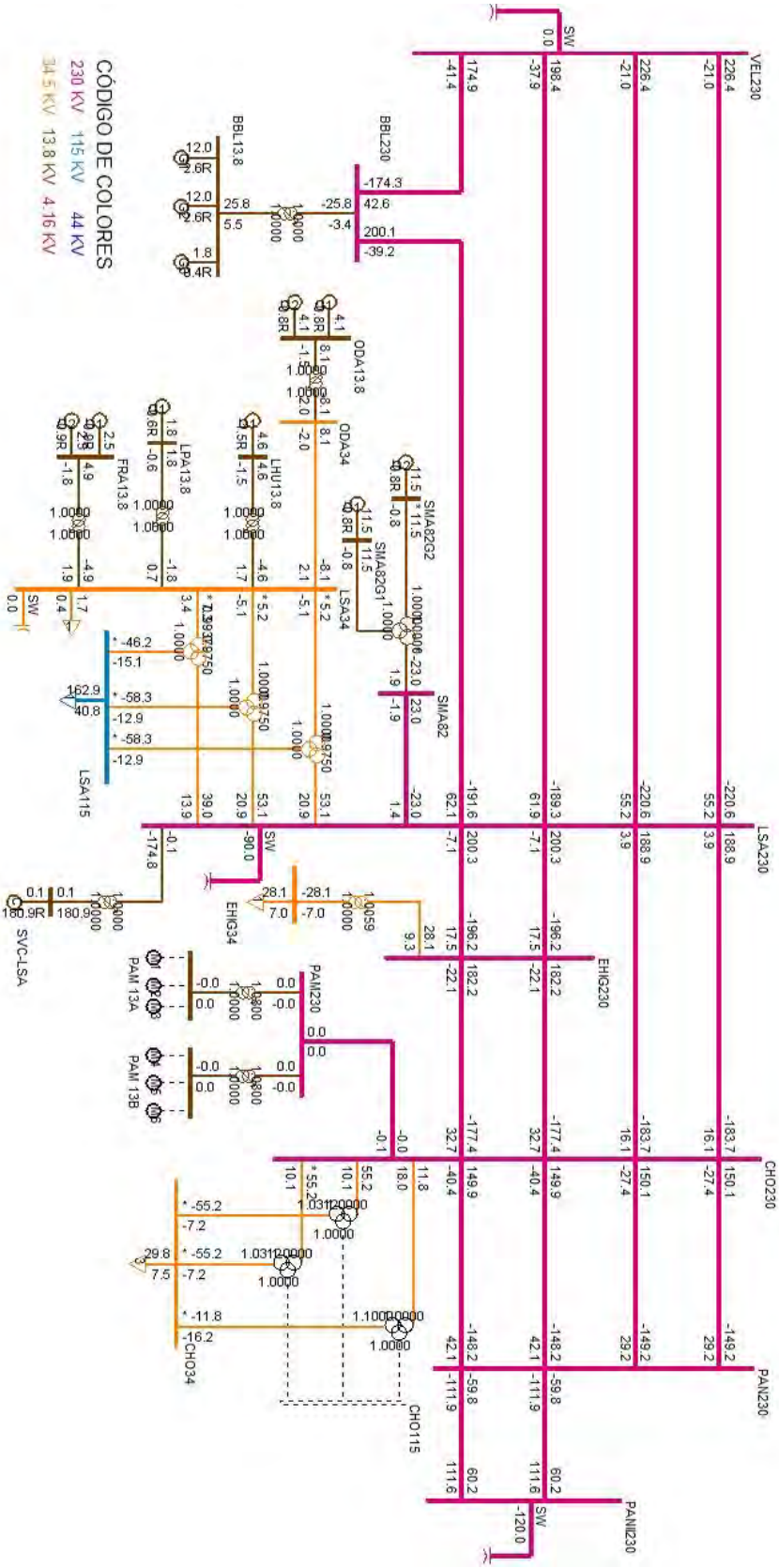
Cont. 21: San Bartolo – Llano Sánchez



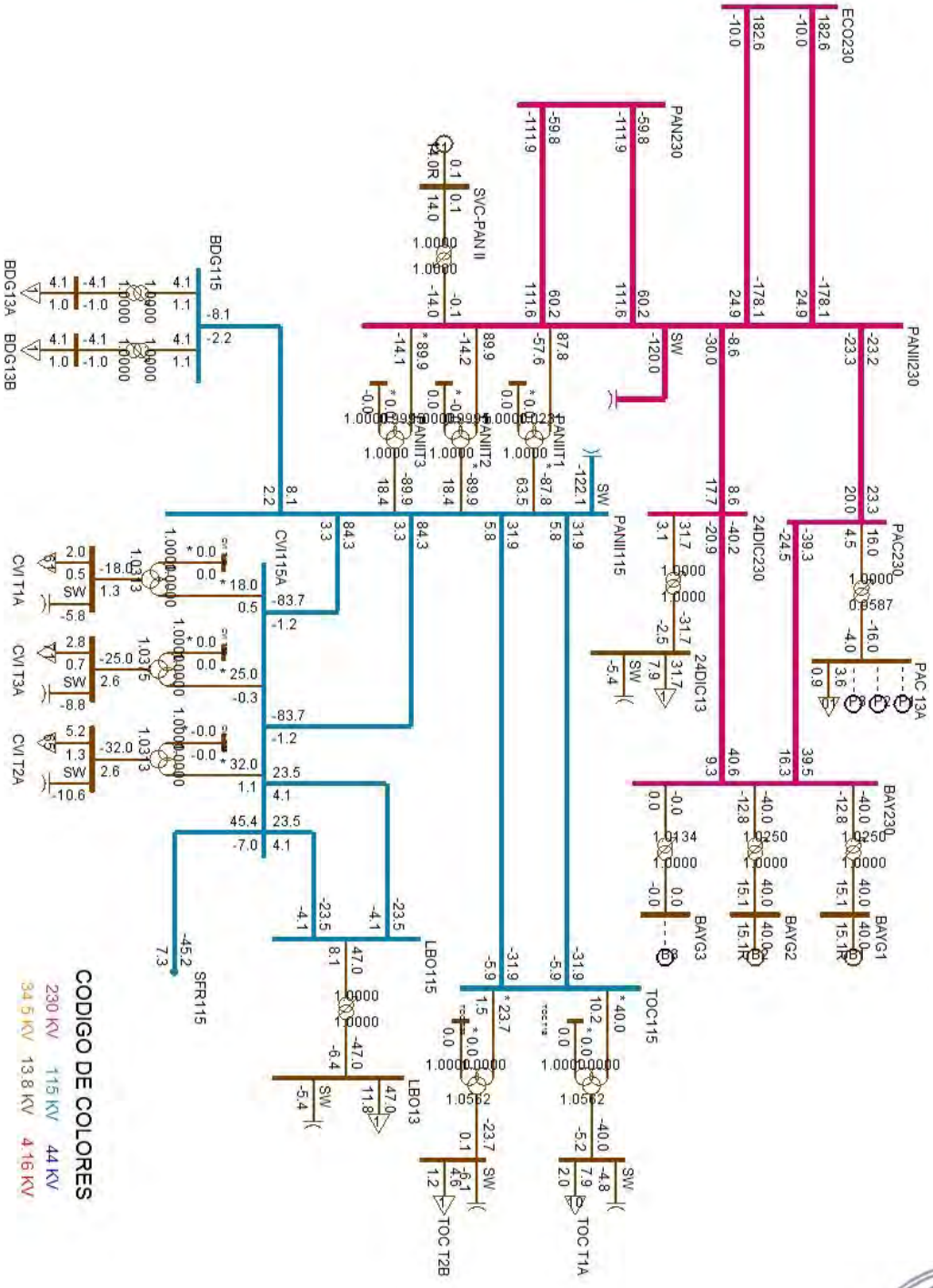
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1842



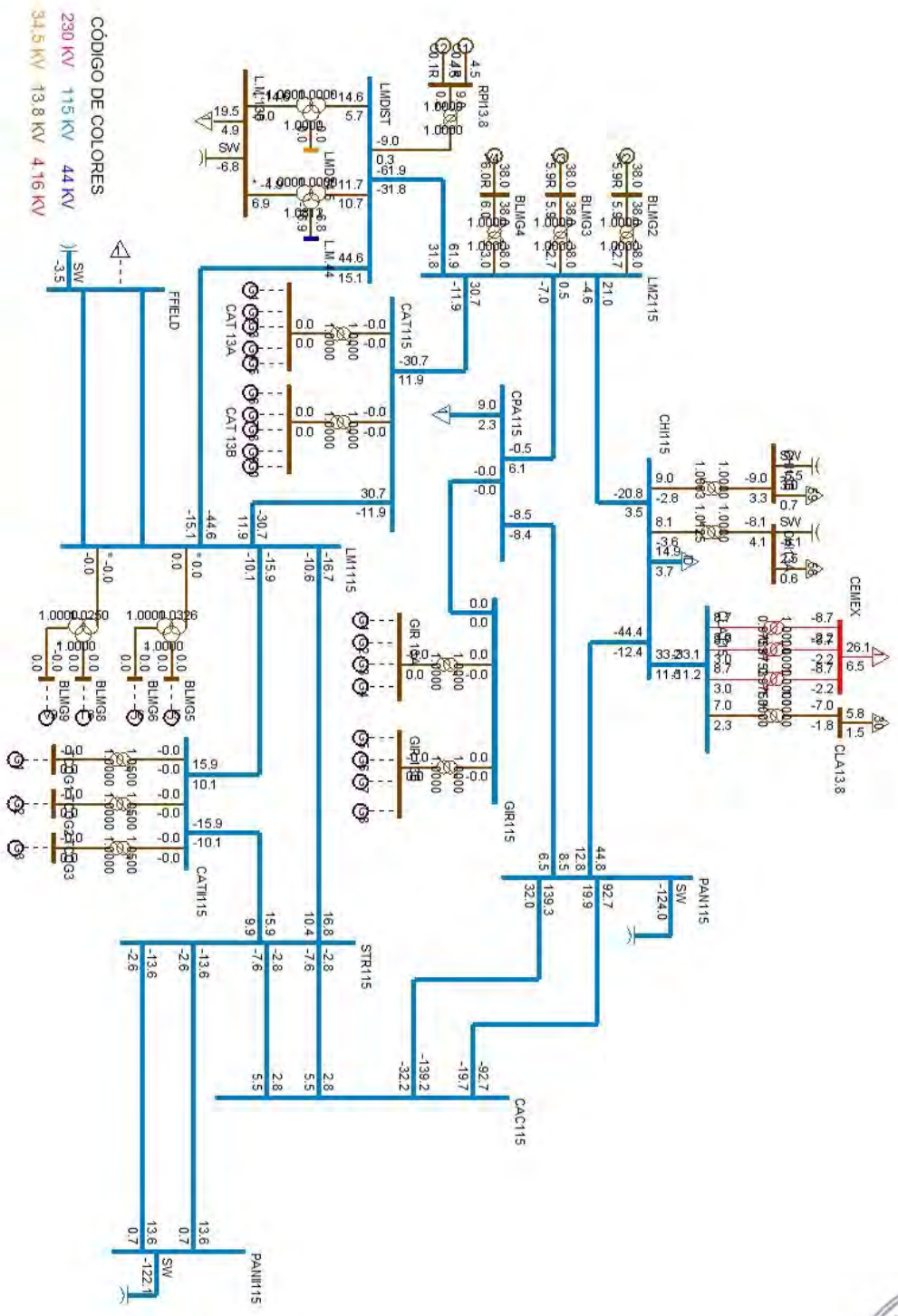
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



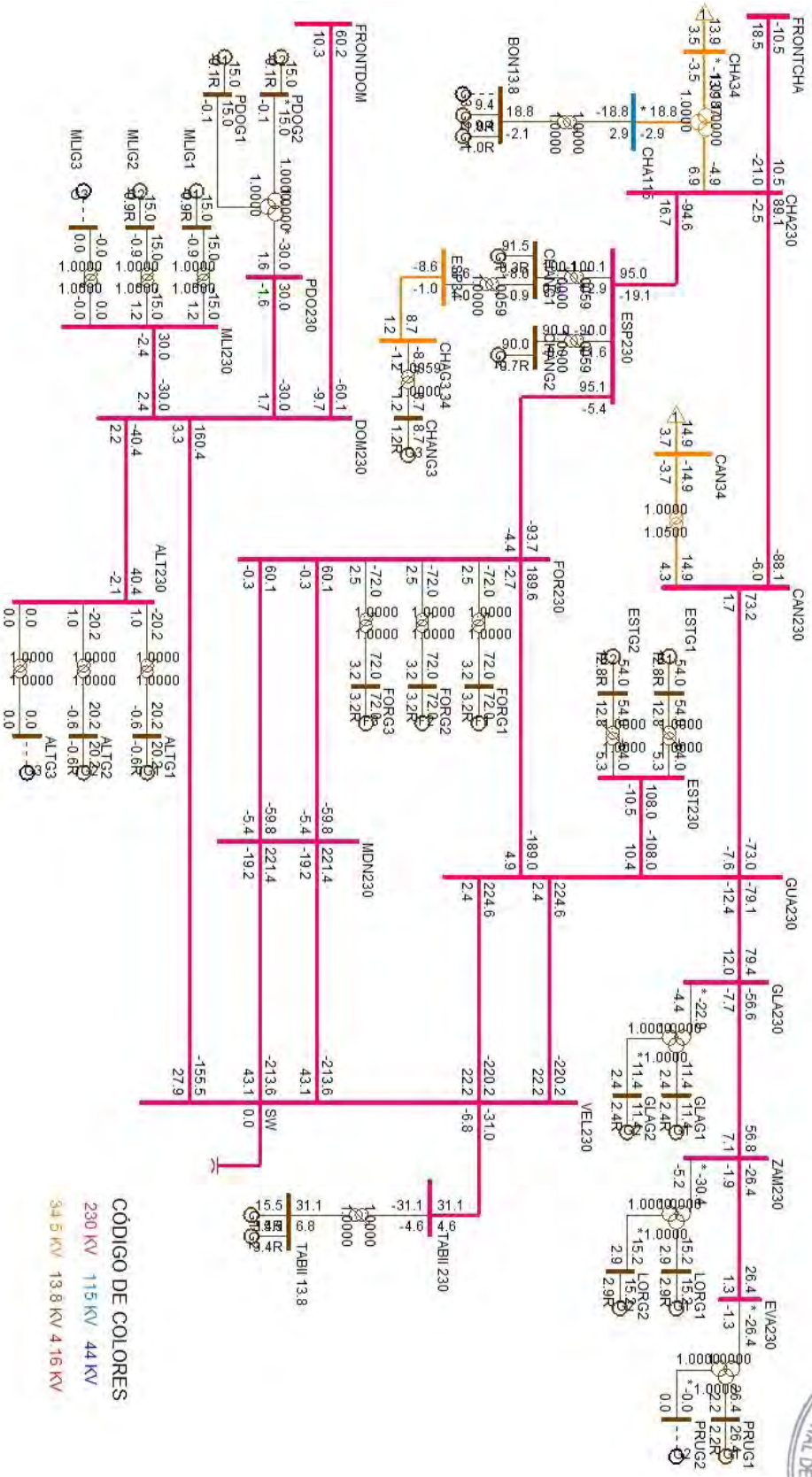
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1844



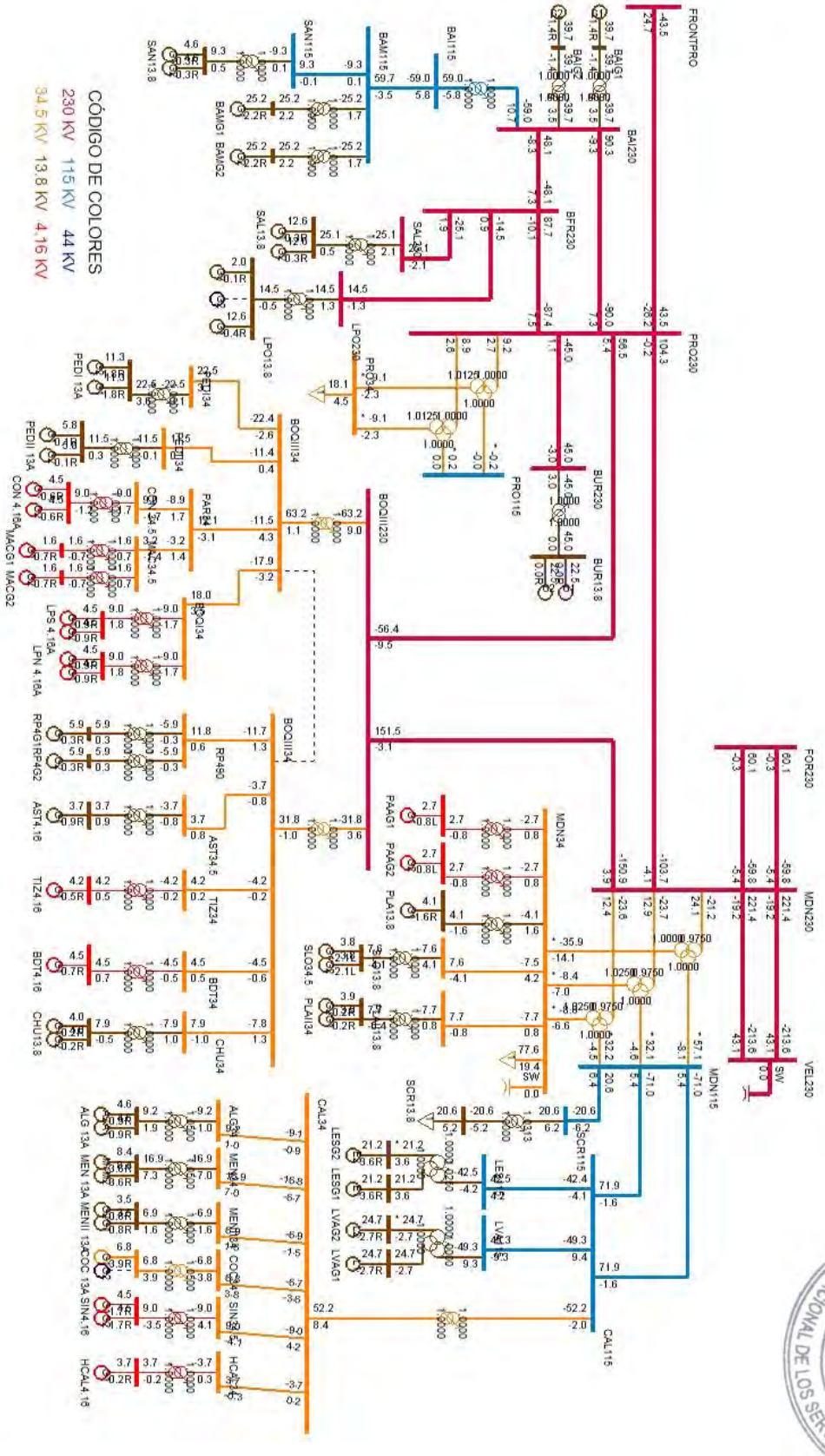
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1846



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1847



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1848

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1849

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	5.9
6072	BLMG3	V3	38	5.9
6073	BLMG4	V4	38	6
6090	LESG1	E1	21.2	3.6
6091	LESG2	E2	21.2	3.6
6094	LVAG1	L1	24.7	-2.7
6095	LVAG2	L2	24.7	-2.7
6097	FORG1	F1	72	3.2
6098	FORG2	F2	72	3.2
6099	FORG3	F3	72	3.2
6101	BAYG1	B1	40	15.1
6102	BAYG2	B2	40	15.1
6176	ESTG1	E1	54	12.8
6177	ESTG2	E2	54	12.8
6264	CHANG1	G1	91.5	-0.3
6265	CHANG2	G2	90	-0.7
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.6	0.9
6311	ALG 13A	A2	4.6	0.9
6321	MEN 13A	M1	8.4	3.6
6321	MEN 13A	M2	8.4	3.6
6333	BAMG1	G1	25.2	2.2
6334	BAMG2	G2	25.2	2.2
6335	BAIG1	G1	39.7	-1.4
6336	BAIG2	G2	39.7	-1.4
6361	GLAG1	G1	11.4	2.4
6362	GLAG2	G2	11.4	2.4
6364	LORG1	G1	15.2	2.9
6365	LORG2	G2	15.2	2.9
6367	PRUG1	G1	26.4	2.2
6384	PEDI 13A	G1	11.3	1.8
6384	PEDI 13A	G2	11.3	1.8
6385	PEDII 13A	G1	5.8	0.1
6385	PEDII 13A	G2	5.8	0.1
6391	ODA13.8	G1	4.1	-0.8
6391	ODA13.8	G2	4.1	-0.8

1850

6413	PRIG1	G1	129	49.7
6414	PRIG2	G2	129	49.7
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.6	-0.7
6511	MACG2	G2	1.6	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.7	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.7	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.5	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	4.5	-0.6
6560	PLA13.8	G1	4.1	-1.6
6570	FRA13.8	G1	2.5	-0.9
6570	FRA13.8	G2	2.5	-0.9
6600	LHU13.8	G1	4.6	-1.5
6621	LPS 4.16A	G1	4.5	0.9
6621	LPS 4.16A	G2	4.5	0.9
6623	LPN 4.16A	G1	4.5	0.9
6623	LPN 4.16A	G2	4.5	0.9
6631	COC 13A	G1	6.8	3.9
6641	MENII 13A	G1	3.5	0.8
6641	MENII 13A	G2	3.5	0.8
6651	BDT4.16	G1	4.5	0.7
6661	HCAL4.16	G1	3.7	-0.2
6671	RP4G1	G1	5.9	0.3
6672	RP4G2	G2	5.9	0.3
6682	LPO13.8	G1	12.6	-0.4
6682	LPO13.8	G3	2	-0.1
6684	SAL13.8	G1	12.6	0.3
6684	SAL13.8	G2	12.6	0.3
6692	ALTG1	G1	20.2	-0.6
6693	ALTG2	G2	20.2	-0.6
6696	PDOG1	G1	15	-0.1
6697	PDOG2	G2	15	-0.1
6699	MLIG1	G1	15	-0.9
6700	MLIG2	G2	15	-0.9
6711	TIZ4.16	G1	4.2	0.5
6721	SIN4.16	G1	4.5	-1.7
6721	SIN4.16	G2	4.5	-1.7
6731	SAN13.8	G1	4.6	0.3

1851

6731	SAN13.8	G2	4.6	0.3
6741	CHU13.8	G1	4	-0.2
6741	CHU13.8	G2	4	-0.2
6750	BON13.8	G1	9.4	-1
6750	BON13.8	G2	9.4	-1
6764	ESCHO13	G1	4.5	0.5
6764	ESCHO13	G2	4.5	0.5
6766	CRU13.8	G1	9.3	-1
6769	LAG13.8	G1	4.5	-0.6
6769	LAG13.8	G2	4.5	-0.6
6772	CAÑ13.8	G1	2.7	0.3
6772	CAÑ13.8	G2	2.7	0.3
6774	BAR13.8	G1	6.8	1.7
6774	BAR13.8	G2	6.8	1.7
6784	SMAG1	G1	9	1.4
6785	SMAG2	G2	9	1.4
6791	SMA82G1	G1	11.5	-0.8
6792	SMA82G2	G2	11.5	-0.8
6821	PLAII13.8	G1	3.9	-0.2
6821	PLAII13.8	G2	3.9	-0.2
6831	SLO13.8	G1	3.8	-2.1
6831	SLO13.8	G2	3.8	-2.1
6841	BUR13.8	G1	22.5	0
6841	BUR13.8	G2	22.5	0
6861	BBL13.8	G1	12	2.6
6861	BBL13.8	G2	12	2.6
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.4
6871	TABII 13.8	G1	15.5	3.4
6871	TABII 13.8	G2	15.5	3.4
6930	LPA13.8	G1	1.8	-0.6
6940	RPI13.8	G1	4.5	0.1
6940	RPI13.8	G2	4.5	0.1
6951	AST4.16	G1	3.7	0.9
6998	SVC-LSA	C1	0.1	180.9
6999	SVC-PAN II	C1	0.1	14
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1915.1	439.9

1852

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0034	230.78	6014	PRO230	1.0015	230.35
6100	BAY230	1.017	233.91	6171	PAC230	1.0046	231.05
6260	CHA230	1.0145	233.34	6263	ESP230	1.0142	233.27
6330	BAI230	1.0033	230.75	6340	CAN230	1.0022	230.51
6360	GLA230	1.0018	230.42	6363	ZAM230	1.0062	231.42
6366	EVA230	1.0079	231.82	6400	FRONTCHA	1.0171	233.94
6410	PET230	1.0164	233.76	6412	PRI230	1.0434	239.99
6430	ECO230	1.0034	230.78	6500	FRONTDOM	1.0037	230.84
6590	24DIC230	1.0022	230.5	6680	BFR230	1.0032	230.73
6681	LPO230	1.0032	230.74	6683	SAL230	1.0032	230.74
6690	DOM230	1.0006	230.15	6691	ALT230	1.0008	230.19
6695	PDO230	1.0014	230.31	6698	MLI230	1.0011	230.24
6790	SMA82	1.0012	230.28	6840	BUR230	1.0022	230.51

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.985	226.55	6003	PANII230	1	230
6005	CHO230	0.9806	225.54	6011	MDN230	0.9949	228.82
6096	FOR230	0.9997	229.92	6105	PAM230	0.9806	225.54
6178	EST230	0.9972	229.35	6179	GUA230	0.9971	229.34
6182	VEL230	0.9858	226.73	6240	EHIG230	0.9861	226.81
6345	PM230-29	0.9993	229.83	6380	BOQIII23	0.9981	229.57
6760	SBA230	0.9864	226.88	6860	BBL230	0.9865	226.9
6870	TABII 23	0.9872	227.06				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1853

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0165	116.9	6004	PANII115	1.0088	116.01
6009	LSA115	1.0096	116.1	6012	MDN115	1.0032	115.36
6018	CAC115	1.0154	116.77	6019	CVI115A	1.0013	115.15
6027	LOC115A	1.0053	115.61	6032	MAR115A	1.0045	115.52
6036	SMA115	1.0148	116.7	6040	SFR115	1.0003	115.04
6055	MOS115B	1.0126	116.45	6057	TOC115	1.0054	115.62
6059	LM1115	1.0004	115.04	6060	LM2115	1.0005	115.06
6074	LMDIST	1.0004	115.05	6087	CAL115	1.0128	116.47
6088	LES115	1.0154	116.77	6092	LVA115	1.0129	116.48
6120	MIR115B	1.0163	116.88	6123	MIR115A	1.017	116.96
6160	BDG115	1.0082	115.94	6165	CLAY115	1.016	116.84
6170	CPA115	1.004	115.47	6173	STR115	1.0034	115.39
6210	TIN115	1.0146	116.68	6230	CBA115	1.0029	115.34
6261	CHA115	1.0055	115.63	6270	CAT115	1.0004	115.05
6280	GIR115	1.004	115.47	6290	CATII115	1.0007	115.08
6350	PM115-8	1.0102	116.17	6580	LBO115	1.0009	115.11

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6015	PRO115	0.998	114.77	6024	CHI115	0.9997	114.97
6047	CLA115	0.9923	114.11	6066	FFIELD	0.9925	114.14
6115	MES115	0.9929	114.19	6331	BAI115	0.9921	114.09
6332	BAM115	0.9985	114.83	6730	SAN115	0.9986	114.84
6761	SBA115	0.9847	113.24	6775	SMA115	0.9898	113.83
6915	SCR115	0.9995	114.94				

1854

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	50.7	400	12.7	400	12.7	450	11.3
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	49.8	200	24.9	200	24.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	128.8	350	36.8	350	36.8	450	28.6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	128.8	350	36.8	350	36.8	450	28.6
6001	PAN230	6005	CHO230	1	155.6	400	38.9	400	38.9	450	34.6
6001	PAN230	6005	CHO230	2	155.6	400	38.9	400	38.9	450	34.6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	158.3	247	64.1	247	64.1	366	43.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	158.3	247	64.1	247	64.1	366	43.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	239.6	350	68.5	350	68.5	437.5	54.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	119.8	175	68.5	175	68.5	218.8	54.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	119.8	175	68.5	175	68.5	218.8	54.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	239.6	350	68.5	350	68.5	437.5	54.8
6002	PAN115	6018	CAC115	12	93.3	120	77.7	120	77.7	175	53.3
6002	PAN115	6018	CAC115	37	140.8	142	99.1	142	99.1	178	79.1
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	46.1	93	49.6	93	49.6	175	26.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	113.4	137	82.8	137	82.8	175	64.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	113.4	137	82.8	137	82.8	175	64.8
6002	PAN115	6036	SMA115	7	80	93	86	93	86	175	45.7
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	69.2	109	63.5	109	63.5	135	51.2
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	11.9	93	12.8	93	12.8	175	6.8
6002	PAN115	6210	TIN115	42	28.7	151	19	151	19	175	16.4
6002	PAN115	6210	TIN115	9	28.7	151	19	151	19	175	16.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	238.5	350	68.1	350	68.1	437.5	54.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	119.2	175	68.1	175	68.1	218.8	54.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	119.2	175	68.1	175	68.1	218.8	54.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	238.5	350	68.1	350	68.1	437.5	54.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	32.9	186	17.7	186	17.7	350	9.4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	182.2	275	66.3	275	66.3	459	39.7
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	182.2	275	66.3	275	66.3	459	39.7
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	31.2	186	16.8	186	16.8	350	8.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	105	175	60	175	60	218.8	48
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	91	175	52	175	52	218.8	41.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	91	175	52	175	52	218.8	41.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	83.6	158	52.9	158	52.9	196	42.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	83.6	158	52.9	158	52.9	196	42.7
6004	PANII115	6057	TOC115	32	32.2	93	34.6	93	34.6	175	18.4
6004	PANII115	6057	TOC115	33	32.2	93	34.6	93	34.6	175	18.4
6004	PANII115	6160	BDG115	1	8.3	97	8.6	97	8.6	109	7.6

1855

6004	PANII115	6173	STR115	1	13.8	200	6.9	200	6.9	250	5.5
6004	PANII115	6173	STR115	2	13.8	200	6.9	200	6.9	250	5.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	108.4	175	61.9	175	61.9	218.8	49.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	91.8	175	52.4	175	52.4	218.8	41.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	91.8	175	52.4	175	52.4	218.8	41.9
6005	CHO230	6008	LSA230	1	188.9	400	47.2	400	47.2	450	42
6005	CHO230	6008	LSA230	2	188.9	400	47.2	400	47.2	450	42
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	186.1	247	75.3	247	75.3	366	50.8
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	186.1	247	75.3	247	75.3	366	50.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.5	50	43.1	50	43.1	62.5	34.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.1	100	56.1	100	56.1	125	44.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	56.1	100	56.1	100	56.1	125	44.9
6008	LSA230	6182	VEL230	1	230.7	400	57.7	400	57.7	450	51.3
6008	LSA230	6182	VEL230	2	230.7	400	57.7	400	57.7	450	51.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	204.9	247	83	247	83	366	56
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	200.4	247	81.1	247	81.1	366	54.8
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	200.4	247	81.1	247	81.1	366	54.8
6008	LSA230	6410	PET230	1	44.7	247	18.1	247	18.1	366	12.2
6008	LSA230	6410	PET230	2	44.7	247	18.1	247	18.1	366	12.2
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	141.5	275	51.5	275	51.5	459	30.8
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	141.5	275	51.5	275	51.5	459	30.8
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	295.8	275	107.6	275	107.6	459	64.4
6008	LSA230	6790	SMA82	1	23.1	131	17.6	131	17.6	405	5.7
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	206.7	247	83.7	247	83.7	366	56.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.1	100	57.1	100	57.1	125	45.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.4	70	59.1	70	59.1	87.5	47.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	57.1	100	57.1	100	57.1	125	45.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	59.7	100	59.7	100	59.7	125	47.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	48.6	60	81.1	60	81.1	75	64.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.7	100	59.7	100	59.7	125	47.8
6011	MDN230	6014	PRO230	1	104.3	400	26.1	400	26.1	450	23.2
6011	MDN230	6096	FOR230	7	60.4	193	31.3	193	31.3	366	16.5
6011	MDN230	6096	FOR230	8	60.4	193	31.3	193	31.3	366	16.5
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	223.3	350	63.8	350	63.8	450	49.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	223.3	350	63.8	350	63.8	450	49.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	151.8	400	38	400	38	450	33.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.1	100	32.1	100	32.1	125	25.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	26.9	70	38.5	70	38.5	87.5	30.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.6	70	38.1	70	38.1	87.5	30.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	71.1	93	76.4	93	76.4	175	40.6

1856

6012	MDN115	6087	CAL115	16	71.1	93	76.4	93	76.4	175	40.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	21.5	143.6	15	161.9	13.3	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.7	80	72.1	80	72.1	100	57.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.4	60	54.1	60	54.1	75	43.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	32.5	60	54.2	60	54.2	75	43.3
6014	PRO230	6330	BAI230	27	90.5	193	46.9	193	46.9	366	24.7
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	57.3	400	14.3	400	14.3	450	12.7
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	88	193	45.6	193	45.6	366	24.1
6014	PRO230	6840	BUR230	1	45	193	23.3	193	23.3	366	12.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.6	50	19.2	50	19.2	62.5	15.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.3	50	18.5	50	18.5	62.5	14.8
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9.2	10	92	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9.2	15	61.3	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9.2	30	30.7	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	111	140	79.3	140	79.3	150	74
6018	CAC115	6036	SMA115	1	38.7	97	39.8	97	39.8	109	35.5
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	8.1	100	8.1	100	8.1	100	8.1
6018	CAC115	6173	STR115	1A	8.1	150	5.4	150	5.4	175	4.6
6018	CAC115	6173	STR115	2A	8.1	150	5.4	150	5.4	175	4.6
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	71.4	140	51	140	51	150	47.6
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	45.8	141	32.5	141	32.5	164	28
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	23.8	50	47.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	23.8	50	47.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.1	25	72.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	32	42	76.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25	42	59.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.1	25	36.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.5	25	38.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	35.3	90	39.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	21.4	93	23.1	93	23.1	175	12.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	29.1	114	25.5	114	25.5	125.4	23.2
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	86.2	160	53.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	86.2	160	53.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	45.6	50	91.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	55.4	50	110.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	39.6	47	84.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	71.4	114	62.7	114	62.7	132	54.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	37.7	50	75.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	34.8	50	69.6	--	--	--	--

1857

6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	27.7	50	55.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	27.1	97	27.9	97	27.9	109	24.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	4.2	97	4.4	97	4.4	109	3.9
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	31.8	25	127.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	24.4	25	97.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	39.2	50	78.5	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	82.1	184	44.6	184	44.6	228	36
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	38.4	46	83.5	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	33.1	50	66.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	52.2	50	104.4	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	7.4	10.5	70.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	59.8	50	119.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	37.6	50	75.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	41.3	50	82.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	23.7	50	47.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	55.3	93	59.5	93	59.5	175	31.6
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	55.3	93	59.5	93	59.5	175	31.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	47	90.6	51.9	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	19.8	150	13.2	150	13.2	175	11.3
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	32.9	93	35.4	93	35.4	175	18.8
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	18.9	150	12.6	150	12.6	175	10.8
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.5	50	76.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.5	50	76.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.5	50	77	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	69.5	90.6	76.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	7	93	7.5	93	7.5	175	4
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	32.9	93	35.4	93	35.4	175	18.8
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7	42	16.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	47.7	50	95.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	15.8	93	17	93	17	175	9
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	35.6	42	84.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	17	50	34.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9	15	60	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	15.7	50	31.3	50	31.3	62.5	25.1
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	15.9	56	28.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	42.1	93	45.3	93	45.3	175	24
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.6	93	53.3	93	53.3	175	28.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	52.8	62.5	84.5	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.7	54	79.1	--	--	--	--

1858

6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.2	54	93	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	72.1	111	65	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	72.1	111	65	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	72.1	111	65	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	189.7	276	68.7	276	68.7	459	41.3
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	93.9	304	30.9	304	30.9	340	27.6
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	42.8	109	39.2	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	42.8	96	44.6	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	46.1	186	24.8	186	24.8	350	13.2
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	45.2	186	24.3	186	24.3	350	12.9
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	10.5	50	21.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	8.2	100	8.2	100	8.2	100	8.2
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	4.2	25	16.8	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	4.2	25	16.8	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	11.2	30	37.3	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	16.7	65	25.6	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	18.8	150	12.6	150	12.6	175	10.8
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.9	193	56.4	193	56.4	366	29.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	225.2	275	81.9	275	81.9	450	50
6179	GUA230	6182	VEL230	17	225.2	275	81.9	275	81.9	450	50
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	73.6	276	26.7	276	26.7	459	16
6179	GUA230	6360	GLA230	22	80.3	131	61.3	131	61.3	405	19.8
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	160.3	300	53.4	300	53.4	389	41.2
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	116.7	275	42.4	275	42.4	459	25.4
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	116.7	275	42.4	275	42.4	459	25.4
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	182.3	247	73.8	247	73.8	366	49.8
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	32.2	193	16.7	193	16.7	220	14.7
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	29.7	42	70.8	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	28.5	42	68	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	42.4	50	84.7	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	49.5	50	98.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	29.6	50	59.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	95.5	304	31.4	304	31.4	340	28.1
6260	CHA230	6340	CAN230	30	88.1	304	29	304	29	340	25.9
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	23.2	304	7.6	304	7.6	340	6.8

1859

6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.5	50	17	50	17	62.5	13.6
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19	50	38	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	50	38	50	38	62.5	30.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	100.9	125	80.7	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	90.8	125	72.6	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	60	60	100	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	48.6	193	25.2	193	25.2	366	13.3
6331	BAI115	6332	BAM115	44	59.9	93	64.4	93	64.4	175	34.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.3	15	62	15	62	15	62
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	15.5	50	30.9	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	73.3	304	24.1	304	24.1	340	21.6
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	57	131	43.5	131	43.5	405	14.1
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.3	66	35.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	26.3	131	20.1	131	20.1	405	6.5
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.9	40	77.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.4	64	41.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	63.9	83.3	76.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	32	83.3	38.4	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	20.9	300	7	300	7	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	63.5	100	63.5	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	132.4	247	53.6	247	53.6	366	36.2
6410	PET230	6412	PRI230	2	132.4	247	53.6	247	53.6	366	36.2
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	138.3	182.6	75.7	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	138.3	182.6	75.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	60.8	300	20.3	300	20.3	389	15.6
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	60.8	374	16.3	374	16.3	--	--

1860

6580	LBO115	6581	LBO13	T1	47.7	50	95.3	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	31.8	50	63.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	14.5	193	7.5	193	7.5	366	4
6680	BFR230	6683	SAL230	1	25.1	193	13	193	13	366	6.9
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	14.6	33.3	43.8	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	25.2	31	81.3	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	40.4	374	10.8	374	10.8	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	30	374	8	374	8	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	30	374	8	374	8	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	20.2	26	77.8	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	20.2	26	77.8	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30	40	75.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15	20	75.2	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15	20	75.2	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.3	13.2	70.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	63.4	100	63.4	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	18.3	28.7	63.9	28.7	63.9	32.8	55.9
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.1	100	18.1	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	18.1	50	36.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	60	38.5	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	45.1	60	75.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	26.4	30	88	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	31.8	55	57.8	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	21.5	50	43	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	4.2	97	4.4	97	4.4	109	3.9
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	4.4	75	5.8	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.2	47	8.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.2	50	8.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	8.2	100	8.2	100	8.2	100	8.2

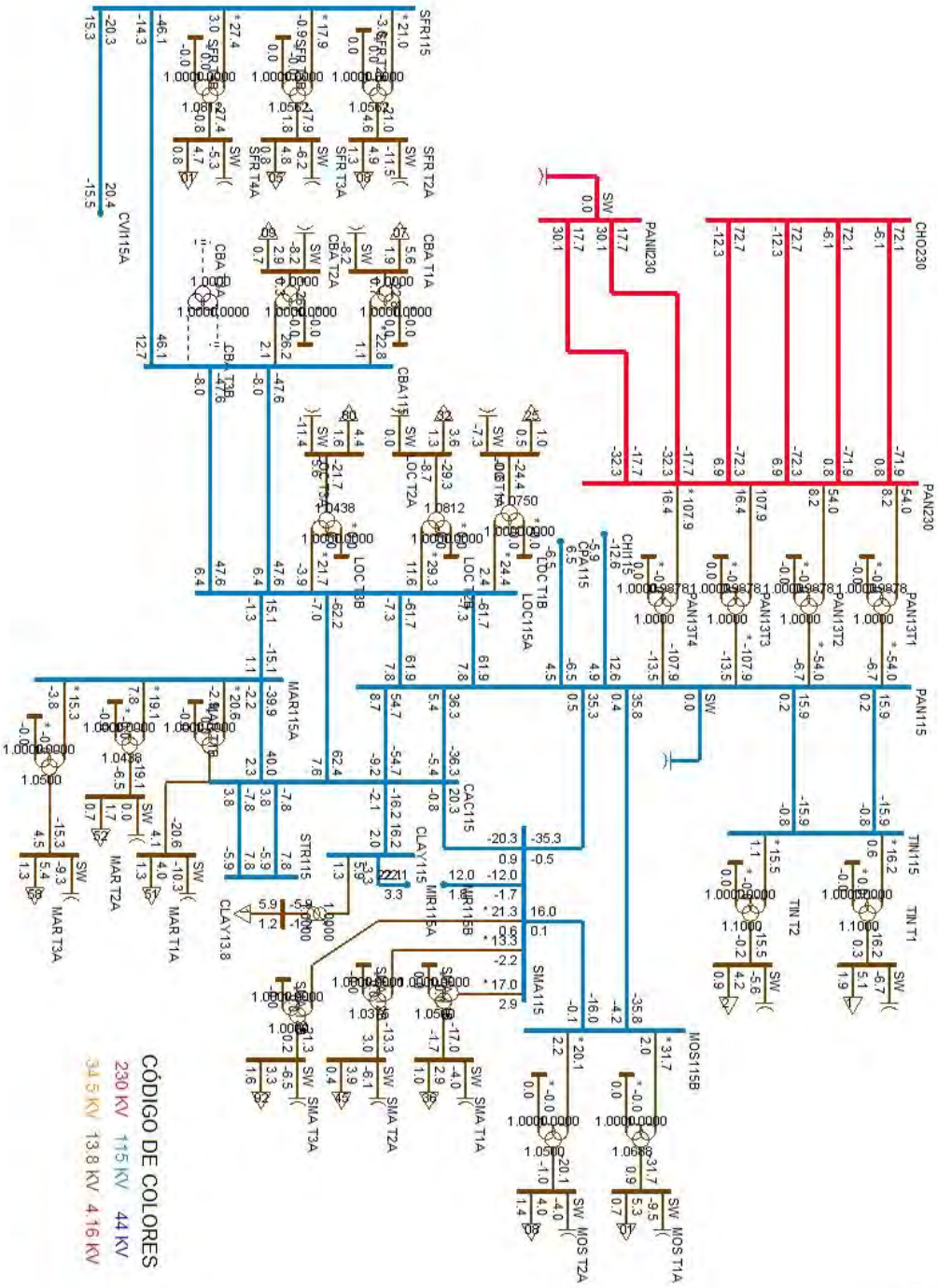
1861

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

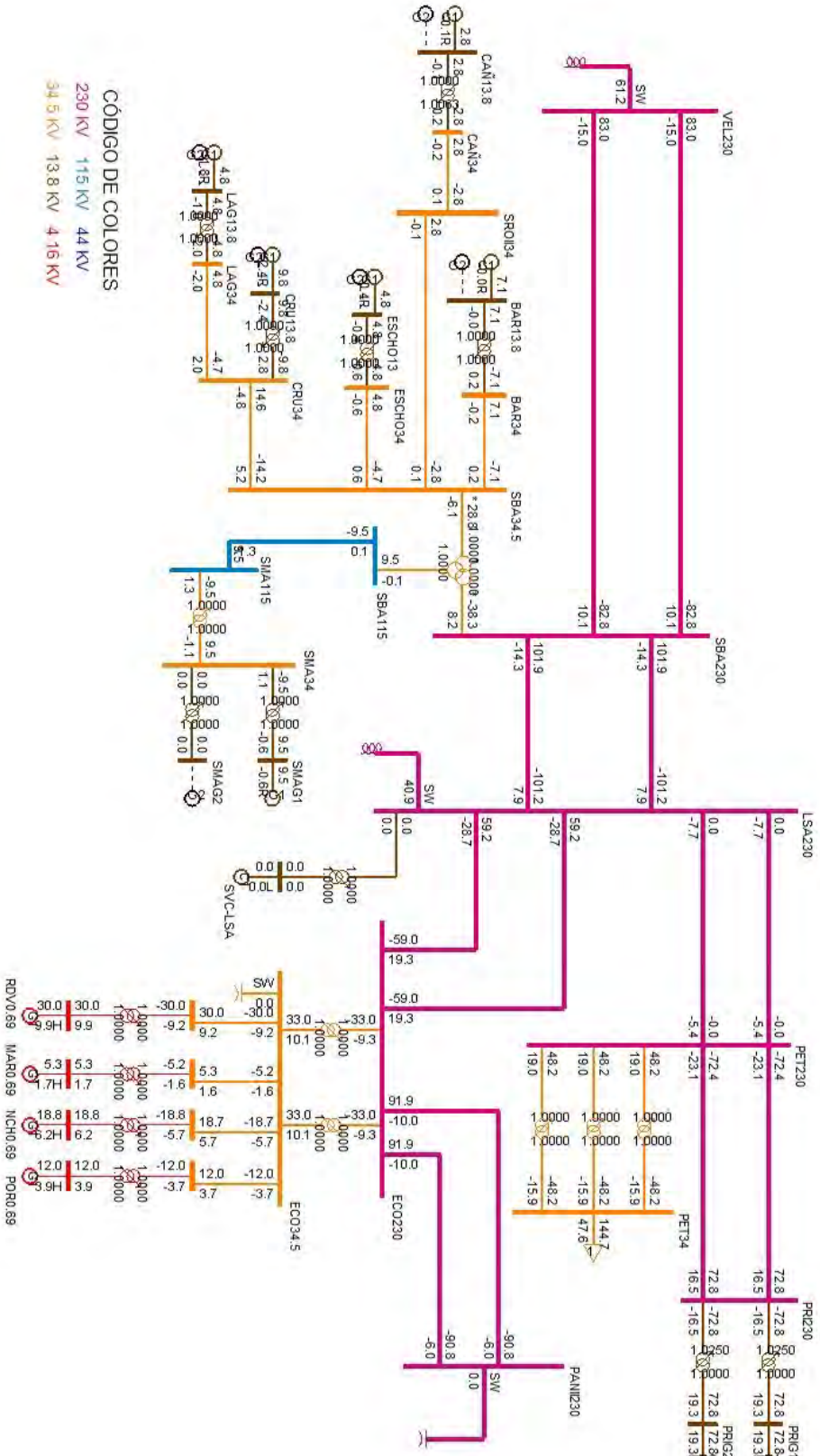
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.3	1230	0	0	25.6	-124.4	-124.4	0
GUATEMAL	53.8	379.7	0.9	638.1	301.4	10	10	
2	1068.3	1050	0	0	18.1	0.2	0.2	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1686	1644	0	0	41.5	0.6	0.6	0
HONDURAS	211.4	534	-297	701	643.8	31.6	31.6	
4	452.4	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-98.9	193.4	-24.3	335.1	95.2	-28	-28	
5	1250.3	1235.5	0	0	14.7	0.1	0.1	0
C.RICA	-53	313.9	-226.8	475.3	268.4	66.8	66.8	
6	1915.1	1815.9	0	0	133.9	-34.7	-34.7	-25
PANAMA	439.9	455.1	-670.3	607.3	1313.4	-51.1	-51.1	
7	89.6	58.6	0	0	2.6	28.5	28.5	25
ACANAL	15.8	14.7	-14.3	0	13	2.4	2.4	
8	32880.8	32750.2	0	0	0	130.6	130.6	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.3	-45.3	
COLUMN	40473.7	40230.5	0	0	243.1	0	0	0
TOTALS	9612.1	11060.5	-1359.2	2950.7	2861.4	0	0	

1862

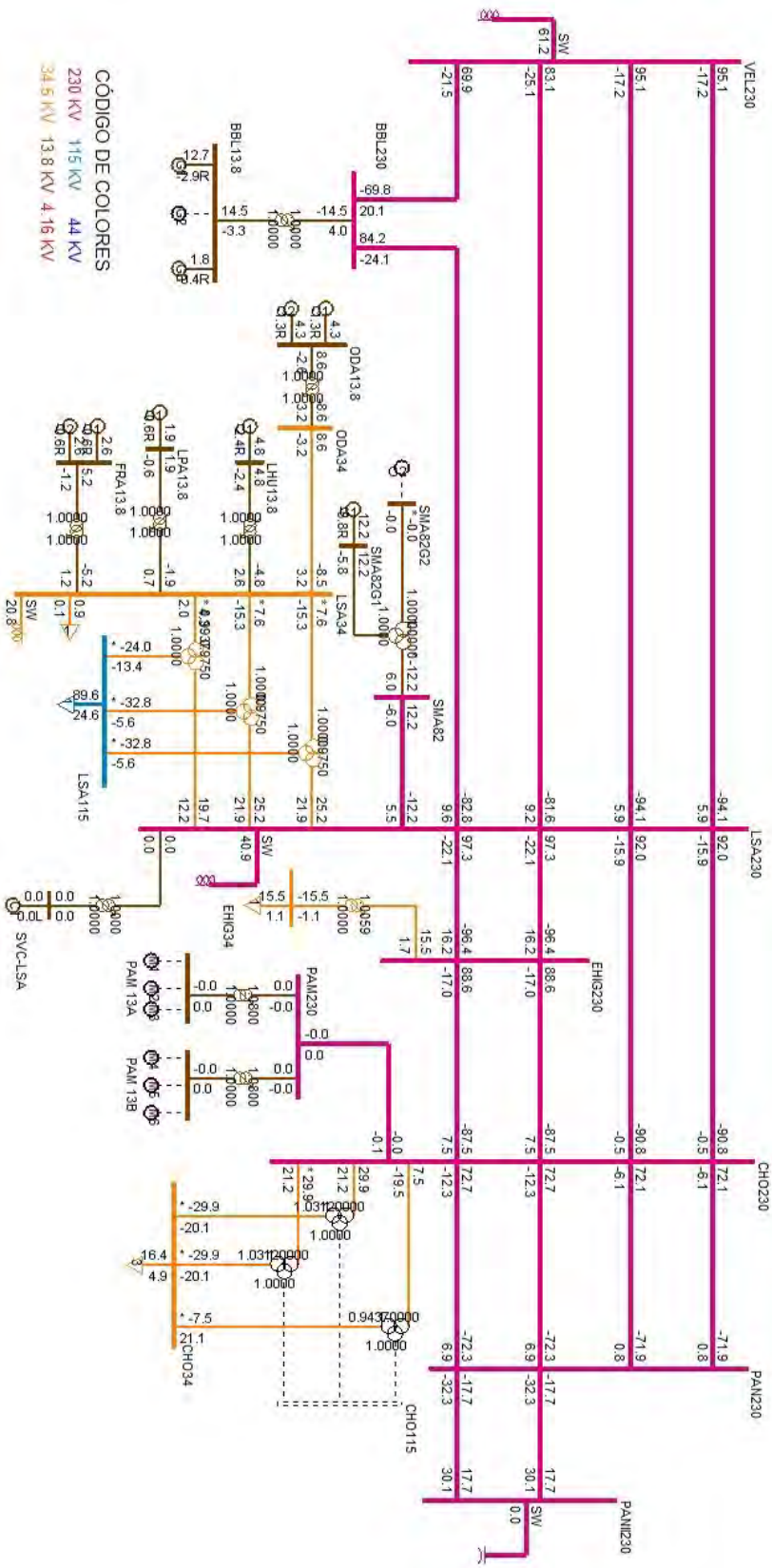
Demanda Mínima de Invierno



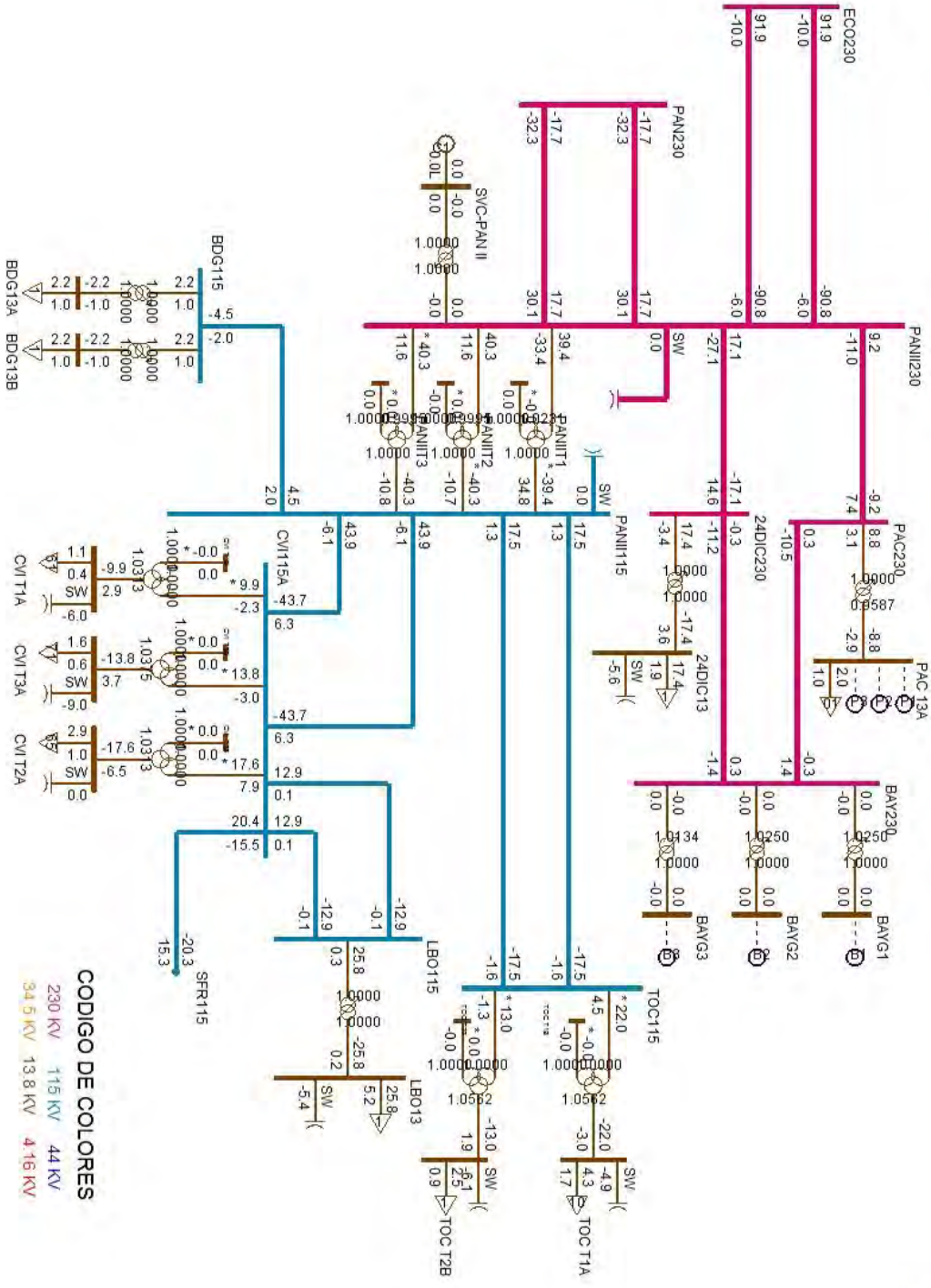
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1863



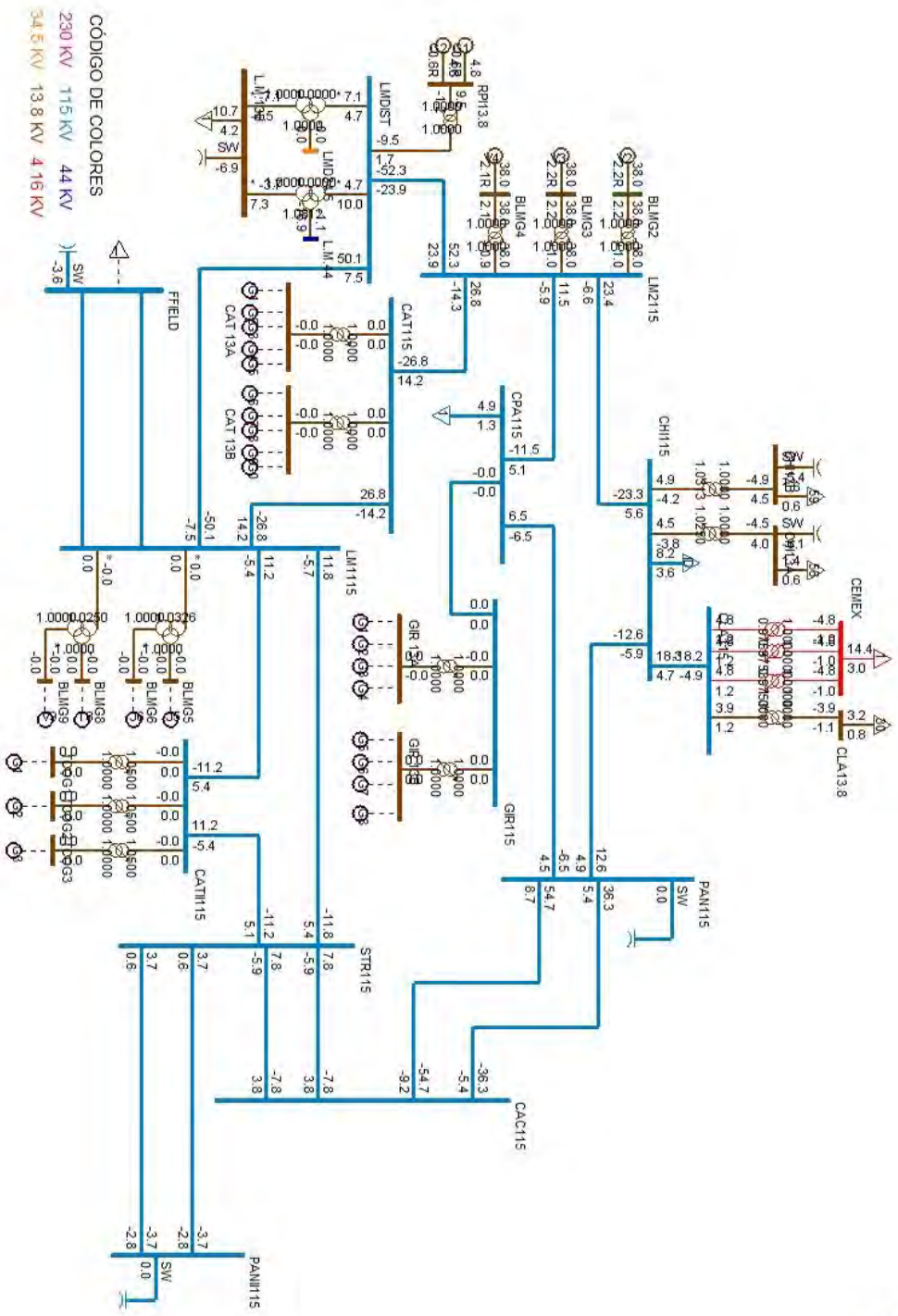
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



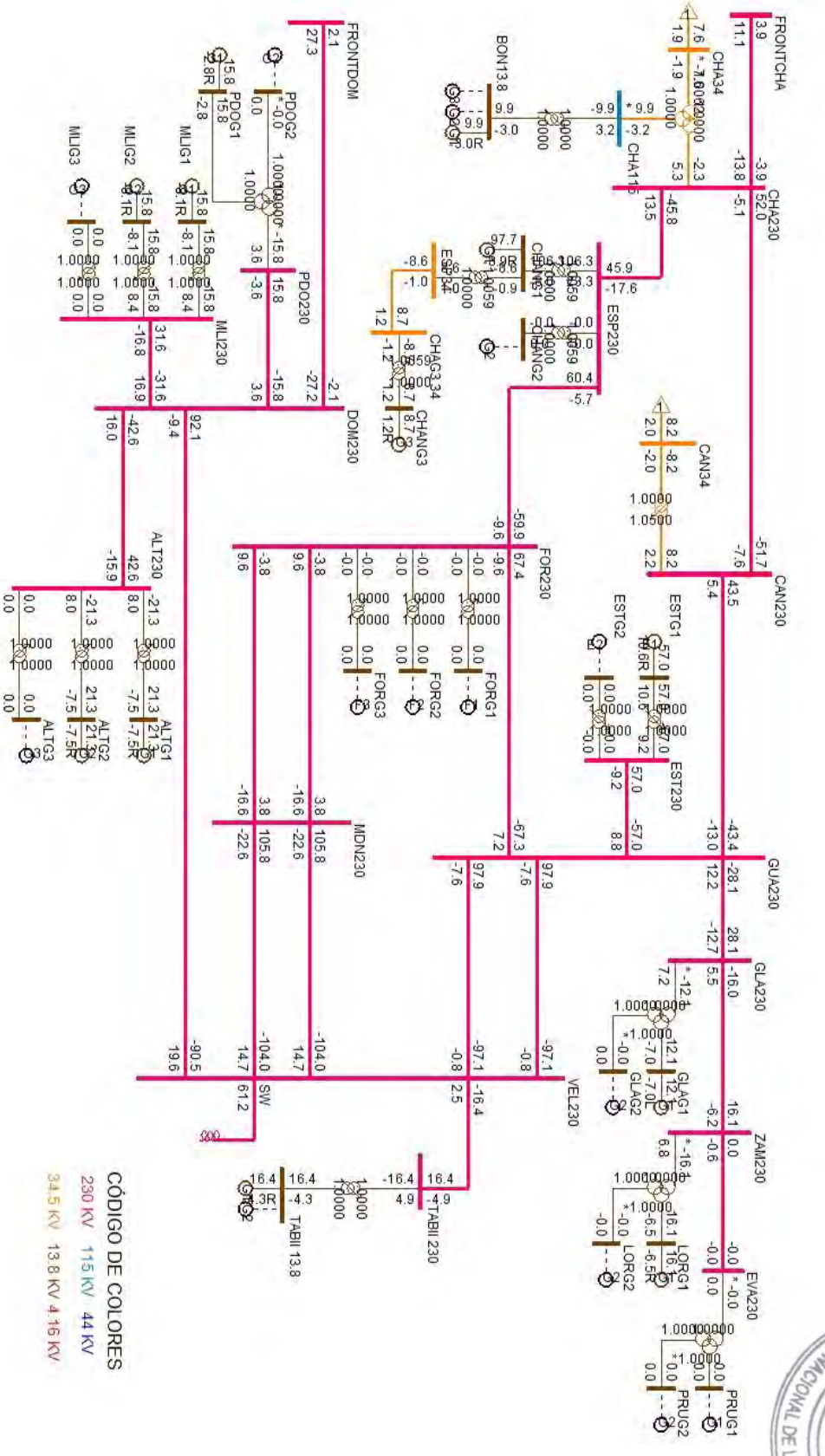
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



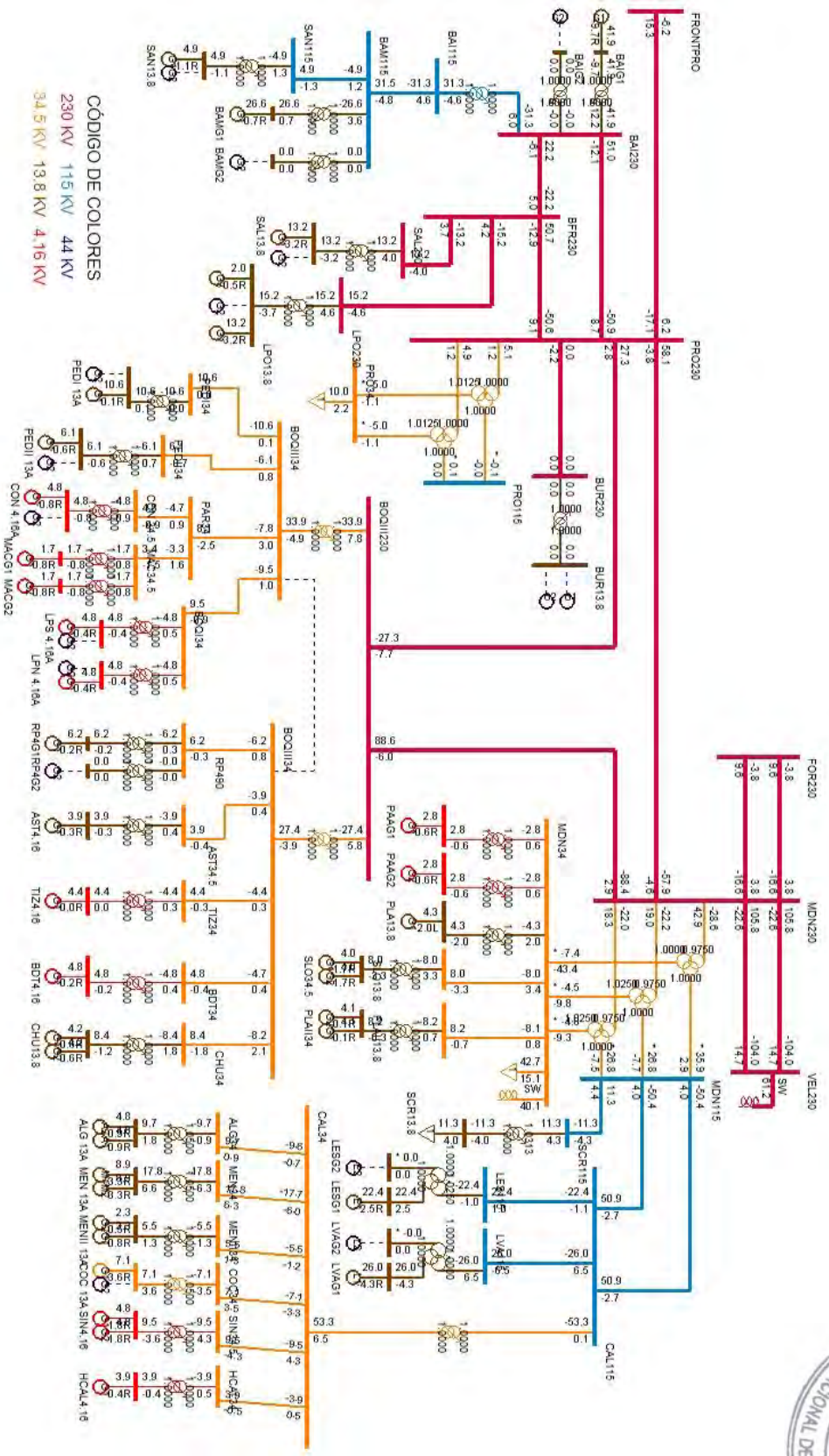
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1866



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1867



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1868



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

1870

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	2.2
6072	BLMG3	V3	38	2.2
6073	BLMG4	V4	38	2.1
6090	LESG1	E1	22.4	2.5
6094	LVAG1	L1	26	-4.3
6176	ESTG1	E1	57	10.6
6264	CHANG1	G1	97.7	-8.9
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.8	0.9
6311	ALG 13A	A2	4.8	0.9
6321	MEN 13A	M1	8.9	3.3
6321	MEN 13A	M2	8.9	3.3
6333	BAMG1	G1	26.6	0.7
6335	BAIG1	G1	41.9	-9.7
6361	GLAG1	G1	12.1	-7
6364	LORG1	G1	16.1	-6.5
6384	PEDI 13A	G1	10.6	0.1
6385	PEDII 13A	G1	6.1	-0.6
6391	ODA13.8	G1	4.3	-1.3
6391	ODA13.8	G2	4.3	-1.3
6413	PRIG1	G1	72.8	19.3
6414	PRIG2	G2	72.8	19.3
6433	RDV0.69	G1	30	9.9
6435	MAR0.69	G1	5.2	1.7
6437	NCH0.69	G1	18.8	6.2
6439	POR0.69	G1	12	3.9
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.6
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.8
6560	PLA13.8	G1	4.3	-2
6570	FRA13.8	G1	2.6	-0.6
6570	FRA13.8	G2	2.6	-0.6
6600	LHU13.8	G1	4.8	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.4
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.4
6631	COC 13A	G1	7.1	3.6

1871

6641	MENII 13A	G1	3.3	0.8
6641	MENII 13A	G2	2.3	0.5
6651	BDT4.16	G1	4.8	-0.2
6661	HCAL4.16	G1	3.9	-0.4
6671	RP4G1	G1	6.2	-0.2
6682	LPO13.8	G1	13.2	-3.2
6682	LPO13.8	G3	2	-0.5
6684	SAL13.8	G1	13.2	-3.2
6692	ALTG1	G1	21.3	-7.5
6693	ALTG2	G2	21.3	-7.5
6696	PDOG1	G1	15.8	-2.8
6699	MLIG1	G1	15.8	-8.1
6700	MLIG2	G2	15.8	-8.1
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.8
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.8
6731	SAN13.8	G1	4.9	-1.1
6741	CHU13.8	G1	4.2	-0.6
6741	CHU13.8	G2	4.2	-0.6
6750	BON13.8	G1	9.9	-3
6764	ESCHO13	G1	4.8	-0.4
6766	CRU13.8	G1	9.8	-2.4
6769	LAG13.8	G1	4.8	-1.8
6772	CAÑ13.8	G1	2.8	-0.1
6774	BAR13.8	G1	7.1	0
6784	SMAG1	G1	9.5	-0.6
6791	SMA82G1	G1	12.2	-5.8
6821	PLAII13.8	G1	4.1	-0.1
6821	PLAII13.8	G2	4.1	-0.1
6831	SLO13.8	G1	4	-1.7
6831	SLO13.8	G2	4	-1.7
6861	BBL13.8	G1	12.7	-2.9
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.4
6871	TABII 13.8	G1	16.4	-4.3
6930	LPA13.8	G1	1.9	-0.6
6940	RPI13.8	G1	4.8	-0.6
6940	RPI13.8	G2	4.8	-0.6
6951	AST4.16	G1	3.9	-0.3
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1020.9	-29.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1872

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0163	233.75	6001	PAN230	1.0067	231.54
6003	PANII230	1.0109	232.5	6005	CHO230	1.0083	231.9
6008	LSA230	1.0116	232.66	6011	MDN230	1.0116	232.67
6014	PRO230	1.0149	233.44	6096	FOR230	1.0157	233.62
6100	BAY230	1.0146	233.37	6105	PAM230	1.0083	231.9
6171	PAC230	1.0121	232.78	6178	EST230	1.0158	233.64
6179	GUA230	1.0159	233.65	6182	VEL230	1.0103	232.36
6240	EHIG230	1.0118	232.7	6260	CHA230	1.0286	236.57
6263	ESP230	1.0269	236.19	6330	BAI230	1.0146	233.37
6340	CAN230	1.0213	234.9	6345	PM230-29	1.0182	234.18
6360	GLA230	1.017	233.91	6363	ZAM230	1.0179	234.11
6366	EVA230	1.0179	234.12	6380	BOQIII230	1.0129	232.97
6400	FRONTCHA	1.0304	237	6410	PET230	1.0123	232.82
6412	PRI230	1.0261	236.01	6430	ECO230	1.0208	234.79
6500	FRONTDOM	1.0141	233.25	6590	24DIC230	1.0121	232.78
6680	BFR230	1.0147	233.38	6681	LPO230	1.0147	233.37
6683	SAL230	1.0147	233.38	6690	DOM230	1.0098	232.26
6691	ALT230	1.0092	232.11	6695	PDO230	1.0098	232.25
6698	MLI230	1.0087	232	6760	SBA230	1.0116	232.66
6790	SMA82	1.012	232.77	6840	BUR230	1.0151	233.46
6860	BBL230	1.0109	232.51	6870	TABII 230	1.0102	232.35

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1873

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0154	116.77	6004	PANII115	1.0057	115.65
6009	LSA115	1.0227	117.61	6012	MDN115	1.0124	116.42
6015	PRO115	1.0133	116.53	6018	CAC115	1.0151	116.73
6019	CVI115A	1.0045	115.52	6024	CHI115	1.0093	116.07
6027	LOC115A	1.0109	116.25	6032	MAR115A	1.0103	116.18
6036	SMA115	1.0149	116.71	6040	SFR115	1.0087	115.99
6047	CLA115	1.0059	115.67	6055	MOS115B	1.0142	116.63
6057	TOC115	1.0042	115.49	6059	LM1115	1.0086	115.98
6060	LM2115	1.0087	116	6066	FFIELD	1.0058	115.67
6074	LMDIST	1.0086	115.99	6087	CAL115	1.0183	117.11
6088	LES115	1.0194	117.24	6092	LVA115	1.0183	117.1
6115	MES115	1.0066	115.75	6120	MIR115B	1.0166	116.91
6123	MIR115A	1.0176	117.02	6160	BDG115	1.0052	115.6
6165	CLAY115	1.0165	116.9	6170	CPA115	1.0102	116.17
6173	STR115	1.0093	116.07	6210	TIN115	1.0147	116.69
6230	CBA115	1.0099	116.14	6261	CHA115	1.0218	117.51
6270	CAT115	1.0086	115.99	6280	GIR115	1.0102	116.17
6290	CATII115	1.0086	115.99	6331	BAI115	1.0076	115.87
6332	BAM115	1.0088	116.01	6350	PM115-8	1.0129	116.48
6580	LBO115	1.0044	115.51	6730	SAN115	1.0087	116.01
6761	SBA115	1.0064	115.74	6775	SMA115	1.0077	115.89
6915	SCR115	1.0101	116.16				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

1874

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	17.9	400	4.5	400	4.5	450	4
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	16.3	200	8.1	200	8.1	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	36.6	350	10.5	350	10.5	450	8.1
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	36.6	350	10.5	350	10.5	450	8.1
6001	PAN230	6005	CHO230	1	71.7	400	17.9	400	17.9	450	15.9
6001	PAN230	6005	CHO230	2	71.7	400	17.9	400	17.9	450	15.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	73.1	247	29.6	247	29.6	366	20
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	73.1	247	29.6	247	29.6	366	20
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	109.2	350	31.2	350	31.2	437.5	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.6	175	31.2	175	31.2	218.8	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	54.6	175	31.2	175	31.2	218.8	24.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	109.2	350	31.2	350	31.2	437.5	25
6002	PAN115	6018	CAC115	12	36.2	120	30.2	120	30.2	175	20.7
6002	PAN115	6018	CAC115	37	54.6	142	38.5	142	38.5	178	30.7
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	13.8	93	14.8	93	14.8	175	7.9
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	61.5	137	44.9	137	44.9	175	35.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	61.5	137	44.9	137	44.9	175	35.1
6002	PAN115	6036	SMA115	7	34.8	93	37.4	93	37.4	175	19.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	35.5	109	32.6	109	32.6	135	26.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	9.1	93	9.8	93	9.8	175	5.2
6002	PAN115	6210	TIN115	42	15.7	151	10.4	151	10.4	175	8.9
6002	PAN115	6210	TIN115	9	15.7	151	10.4	151	10.4	175	8.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	108.8	350	31.1	350	31.1	437.5	24.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.4	175	31.1	175	31.1	218.8	24.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	54.4	175	31.1	175	31.1	218.8	24.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.8	350	31.1	350	31.1	437.5	24.9
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	14.2	186	7.6	186	7.6	350	4
6003	PANII230	6430	ECO230	2A	90.6	275	32.9	275	32.9	459	19.7
6003	PANII230	6430	ECO230	3A	90.6	275	32.9	275	32.9	459	19.7
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	31.7	186	17	186	17	350	9.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	51.6	175	29.5	175	29.5	218.8	23.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.9	175	24	175	24	218.8	19.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	42	175	24	175	24	218.8	19.2
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	44.1	158	27.9	158	27.9	196	22.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	44.1	158	27.9	158	27.9	196	22.5
6004	PANII115	6057	TOC115	32	17.5	93	18.8	93	18.8	175	10
6004	PANII115	6057	TOC115	33	17.5	93	18.8	93	18.8	175	10
6004	PANII115	6160	BDG115	1	4.8	97	5	97	5	109	4.4

1875

6004	PANII115	6173	STR115	1	4.6	200	2.3	200	2.3	250	1.8
6004	PANII115	6173	STR115	2	4.6	200	2.3	200	2.3	250	1.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.6	175	30	175	30	218.8	24
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	41.7	175	23.8	175	23.8	218.8	19.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	41.7	175	23.8	175	23.8	218.8	19.1
6005	CHO230	6008	LSA230	1	92.3	400	23.1	400	23.1	450	20.5
6005	CHO230	6008	LSA230	2	92.3	400	23.1	400	23.1	450	20.5
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	89.2	247	36.1	247	36.1	366	24.4
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	89.2	247	36.1	247	36.1	366	24.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.9	50	41.7	50	41.7	62.5	33.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	36.6	100	36.6	100	36.6	125	29.3
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	36.6	100	36.6	100	36.6	125	29.3
6008	LSA230	6182	VEL230	1	95.6	400	23.9	400	23.9	450	21.3
6008	LSA230	6182	VEL230	2	95.6	400	23.9	400	23.9	450	21.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	86	247	34.8	247	34.8	366	23.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	98.7	247	39.9	247	39.9	366	27
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	98.7	247	39.9	247	39.9	366	27
6008	LSA230	6410	PET230	1	7.6	247	3.1	247	3.1	366	2.1
6008	LSA230	6410	PET230	2	7.6	247	3.1	247	3.1	366	2.1
6008	LSA230	6430	ECO230	2B	65	275	23.6	275	23.6	459	14.2
6008	LSA230	6430	ECO230	3B	65	275	23.6	275	23.6	459	14.2
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	101.7	275	37	275	37	459	22.2
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	101.7	275	37	275	37	459	22.2
6008	LSA230	6790	SMA82	1	13.4	131	10.2	131	10.2	405	3.3
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	86.7	247	35.1	247	35.1	366	23.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.4	100	33.4	100	33.4	125	26.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	23.2	70	33.1	70	33.1	87.5	26.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.4	100	33.4	100	33.4	125	26.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.2	100	33.2	100	33.2	125	26.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	27.5	60	45.9	60	45.9	75	36.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	33.2	100	33.2	100	33.2	125	26.6
6011	MDN230	6014	PRO230	1	57.4	400	14.3	400	14.3	450	12.8
6011	MDN230	6096	FOR230	7	16.8	193	8.7	193	8.7	366	4.6
6011	MDN230	6096	FOR230	8	16.8	193	8.7	193	8.7	366	4.6
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	106.9	350	30.6	350	30.6	450	23.8
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	106.9	350	30.6	350	30.6	450	23.8
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	87.7	400	21.9	400	21.9	450	19.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	51.6	100	51.6	100	51.6	125	41.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	29.2	70	41.8	70	41.8	87.5	33.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.6	70	40.9	70	40.9	87.5	32.7

1876

6012	MDN115	6087	CAL115	15	50	93	53.8	93	53.8	175	28.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	50	93	53.8	93	53.8	175	28.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	12	143.6	8.4	161.9	7.4	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	36	80	45	80	45	100	36
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	27.9	60	46.4	60	46.4	75	37.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	27.8	60	46.4	60	46.4	75	37.1
6014	PRO230	6330	BAI230	27	51.6	193	26.8	193	26.8	366	14.1
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	28	400	7	400	7	450	6.2
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	51.5	193	26.7	193	26.7	366	14.1
6014	PRO230	6840	BUR230	1	2.2	193	1.1	193	1.1	366	0.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.2	50	10.4	50	10.4	62.5	8.4
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5	50	10.1	50	10.1	62.5	8.1
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	4.9	10	49.4	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	4.9	15	32.9	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	4.9	30	16.5	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	62	140	44.3	140	44.3	150	41.3
6018	CAC115	6036	SMA115	1	20	97	20.7	97	20.7	109	18.4
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	16.1	100	16.1	100	16.1	100	16.1
6018	CAC115	6173	STR115	1A	9.7	150	6.5	150	6.5	175	5.5
6018	CAC115	6173	STR115	2A	9.7	150	6.5	150	6.5	175	5.5
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	39.5	140	28.2	140	28.2	150	26.3
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	25.5	141	18.1	141	18.1	164	15.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	12.9	50	25.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	12.9	50	25.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.2	25	40.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	19.3	42	45.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	14.1	42	33.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	6	25	24	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	18.8	90	20.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	24.1	93	25.9	93	25.9	175	13.8
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	15	114	13.2	114	13.2	125.4	12
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	47.7	160	29.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	47.7	160	29.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	24.6	50	49.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	31.5	50	62.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	22	47	46.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	39.5	114	34.7	114	34.7	132	29.9
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	20.8	50	41.6	--	--	--	--

1877

6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	20.6	50	41.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	15.7	50	31.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	15.8	97	16.2	97	16.2	109	14.5
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	12	97	12.3	97	12.3	109	11
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	17.2	25	68.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	13.5	25	54.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	21.3	50	42.7	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	47.8	184	26	184	26	228	21
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	21.2	46	46.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	18	50	35.9	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	27.6	50	55.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4	10.5	38.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	31.8	50	63.6	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	20.2	50	40.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	22.5	50	44.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	13.1	50	26.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6066	FFIELD	30	26.8	93	28.9	93	28.9	175	15.3
6059	LM1115	6066	FFIELD	31	26.8	93	28.9	93	28.9	175	15.3
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	50.2	90.6	55.4	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	12.9	150	8.6	150	8.6	175	7.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	30	93	32.3	93	32.3	175	17.2
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	12.3	150	8.2	150	8.2	175	7
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.1	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	57.1	90.6	63	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	12.8	93	13.7	93	13.7	175	7.3
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	30.1	93	32.3	93	32.3	175	17.2
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7.7	42	18.3	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	25.4	50	50.8	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	9.7	93	10.4	93	10.4	175	5.5
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	19.5	42	46.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	9.9	50	19.8	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9.7	15	64.4	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	8.5	50	16.9	50	16.9	62.5	13.6
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	11.1	56	19.8	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	22	93	23.7	93	23.7	175	12.6
6087	CAL115	6092	LVA115	18	26.3	93	28.3	93	28.3	175	15.1
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	53.7	62.5	85.9	--	--	--	--

1878

6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.4	54	41.6	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.8	54	49.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	67	276	24.3	276	24.3	459	14.6
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	59.7	304	19.6	304	19.6	340	17.6
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.4	186	5.6	186	5.6	350	3
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11	186	5.9	186	5.9	350	3.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	6.4	50	12.7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	22	100	22	100	22	100	22
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	2.4	25	9.7	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	2.4	25	9.7	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	6.1	30	20.2	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	9.3	65	14.4	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	12.3	150	8.2	150	8.2	175	7
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	58	70	82.8	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	56.8	193	29.4	193	29.4	366	15.5
6179	GUA230	6182	VEL230	16	96.7	275	35.2	275	35.2	450	21.5
6179	GUA230	6182	VEL230	17	96.7	275	35.2	275	35.2	450	21.5
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	44.6	276	16.2	276	16.2	459	9.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	30.3	131	23.2	131	23.2	405	7.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	91.7	300	30.6	300	30.6	389	23.6
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	83.5	275	30.4	275	30.4	459	18.2
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	83.5	275	30.4	275	30.4	459	18.2
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	72.4	247	29.3	247	29.3	366	19.8
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	16.9	193	8.8	193	8.8	220	7.7
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	16.2	42	38.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	15.5	42	37	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	26.3	50	52.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	15.6	50	31.1	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	47.9	304	15.8	304	15.8	340	14.1
6260	CHA230	6340	CAN230	30	51.2	304	16.8	304	16.8	340	15

1879

6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	13.9	304	4.6	304	4.6	340	4.1
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.8	50	11.6	50	11.6	62.5	9.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	10.4	50	20.8	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.4	50	20.8	50	20.8	62.5	16.7
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108.8	125	87.1	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	31.9	60	53.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	43.6	60	72.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	22.7	193	11.8	193	11.8	366	6.2
6331	BAI115	6332	BAM115	44	31.6	93	34	93	34	175	18
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.8	70	38.3	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	5	15	33.4	15	33.4	15	33.4
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	8.5	50	16.9	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	43.8	304	14.4	304	14.4	340	12.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	16.9	131	12.9	131	12.9	405	4.2
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.1	66	21.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	0.6	131	0.5	131	0.5	405	0.2
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.5	40	43.6	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	64	0	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	34.8	83.3	41.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	28	83.3	33.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	11.4	300	3.8	300	3.8	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	51.9	100	51.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	51.9	100	51.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	51.9	100	51.9	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	75	247	30.4	247	30.4	366	20.5
6410	PET230	6412	PRI230	2	75	247	30.4	247	30.4	366	20.5
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	75.3	182.6	41.2	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	75.3	182.6	41.2	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	34.5	125	27.6	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	34.5	125	27.6	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	27	300	9	300	9	389	7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1880

6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	27	374	7.2	374	7.2	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	25.8	50	51.7	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	17.8	50	35.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	15.7	193	8.1	193	8.1	366	4.3
6680	BFR230	6683	SAL230	1	13.6	193	7.1	193	7.1	366	3.7
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	15.9	33.3	47.7	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	13.8	31	44.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	45.1	374	12.1	374	12.1	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	16.1	374	4.3	374	4.3	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	35.5	374	9.5	374	9.5	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	22.7	26	87.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	22.7	26	87.5	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.2	40	40.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	17.9	20	89.6	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	17.9	20	89.6	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	5.1	13.2	38.3	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	39.2	100	39.2	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	9.5	28.7	33.2	28.7	33.2	32.8	29
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.5	100	9.5	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	9.6	50	19.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.6	60	22.6	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	0	60	0	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	15	30	50	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	17.1	55	31.1	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	12.1	50	24.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	12	97	12.3	97	12.3	109	11
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	12.3	75	16.4	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	11.3	47	24.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	11.3	50	22.6	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	22	100	22	100	22	100	22

1881

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	827.7	812.2	0	0	15.3	0.2	0.2	0
GUATEMAL	-160.6	89.1	187.1	641.8	176.6	28.4	28.4	
2	617.2	607.4	0	0	9.9	-0.1	-0.1	0
SALVADOR	66.6	155	0	196.4	113.4	-5.5	-5.5	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.8	0.8	0
HONDURAS	0.6	254.8	195.3	705	224.6	30.8	30.8	
4	305.1	301	0	0	4	0.1	0.1	0
NICARAGU	-127.7	130.4	43.7	334.9	55.1	-22	-22	
5	691.8	685.6	0	0	6	0.3	0.3	0
C.RICA	-117.2	184.6	0	480.8	114.9	64	64	
6	1020.9	1043.9	0	0	31.6	-54.7	-54.7	-55
PANAMA	-29.2	309.5	-28.6	639.3	370.1	-40.9	-40.9	
7	89.6	32.2	0	0	2.6	54.8	54.8	55
ACANAL	12.9	20.9	-14	0	13.3	-7.4	-7.4	
8	27391.2	27392.5	0	0	0	-1.3	-1.3	0
MEXICO	1984	2031.4	0	0	0	-47.4	-47.4	
COLUMN	31755.9	31669.5	0	0	86.4	0	0	0
TOTALS	1629.3	3175.7	383.5	2998.1	1068.1	0	0	

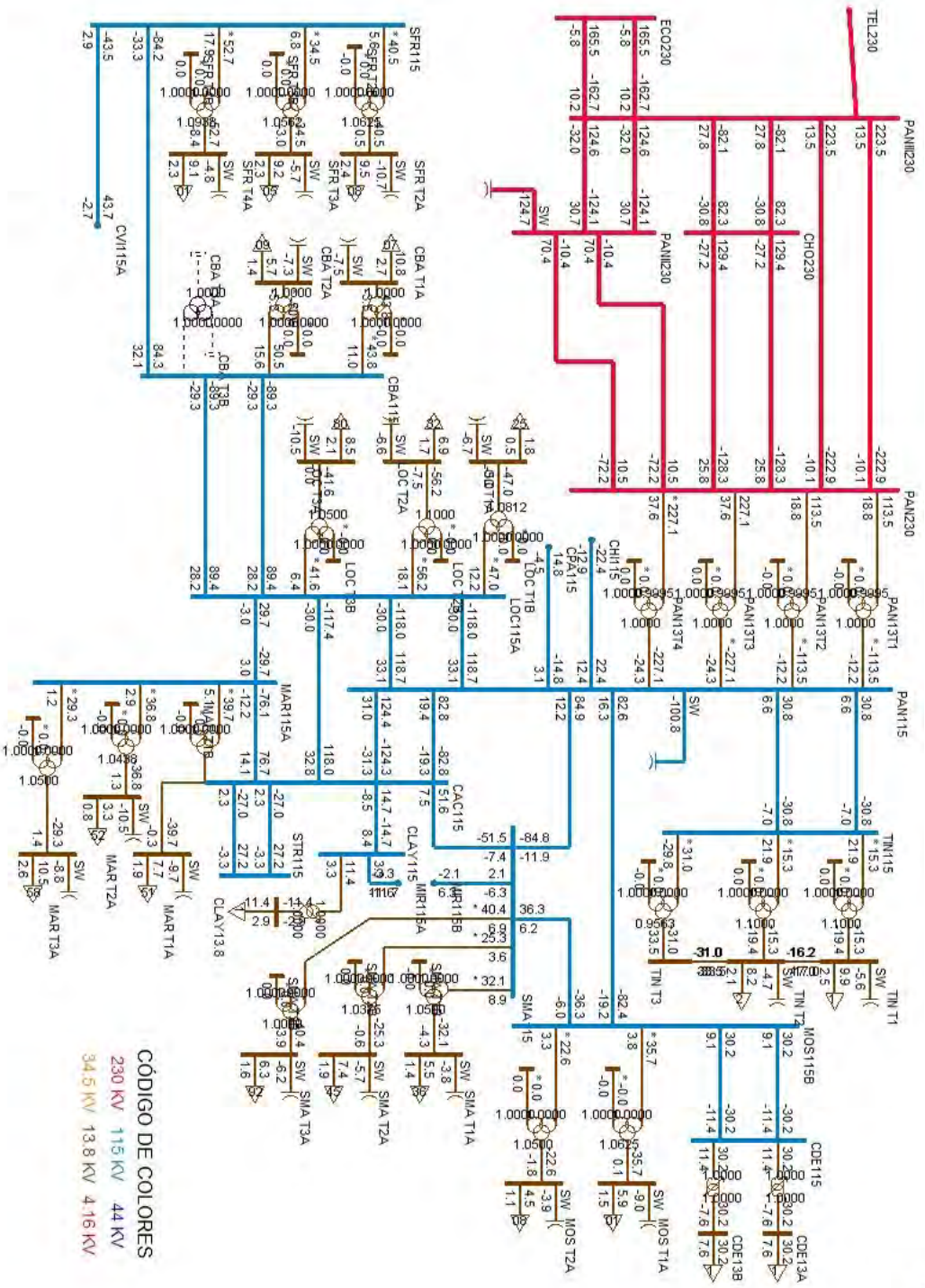

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

1882

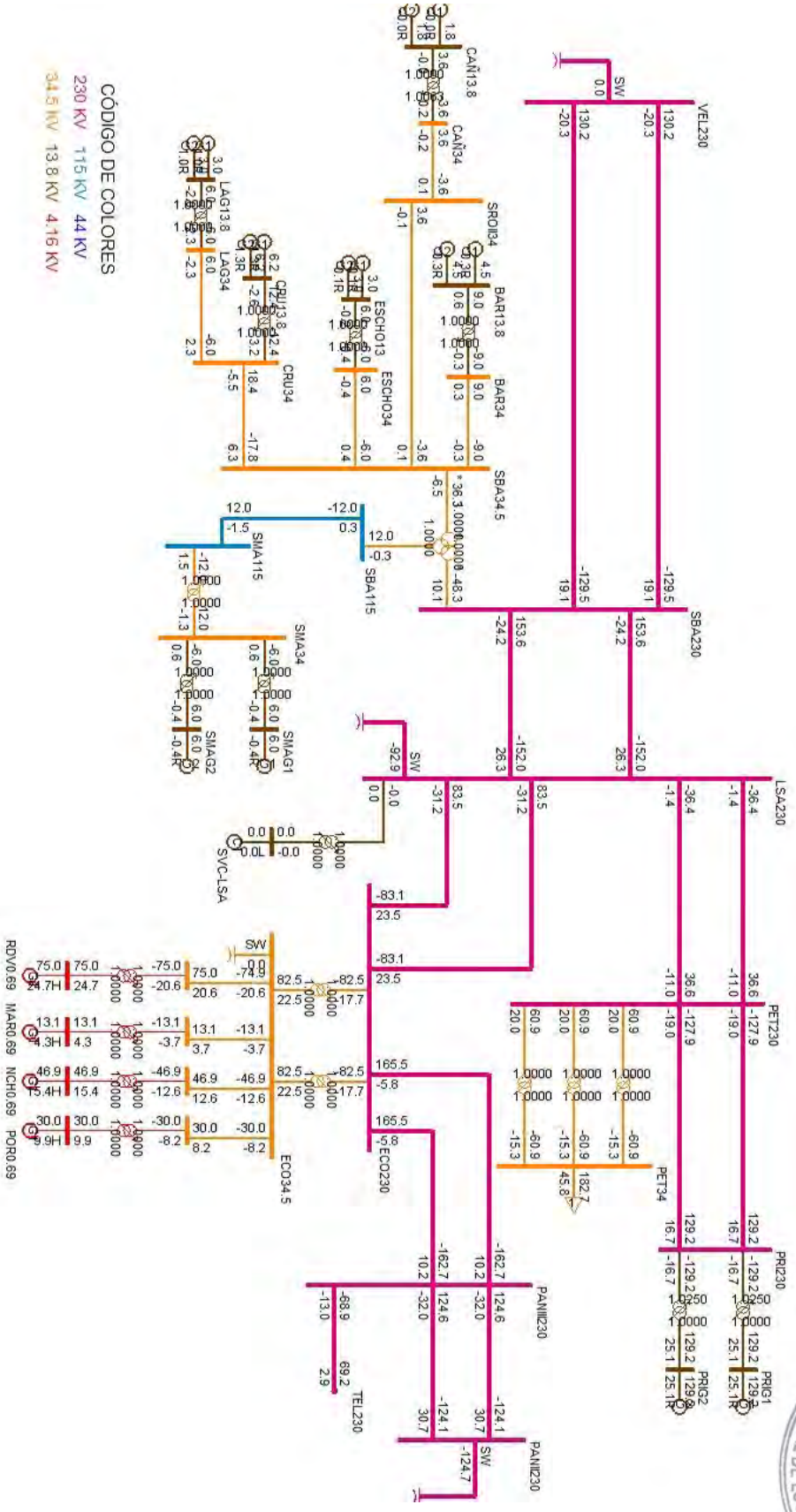
2017

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1883

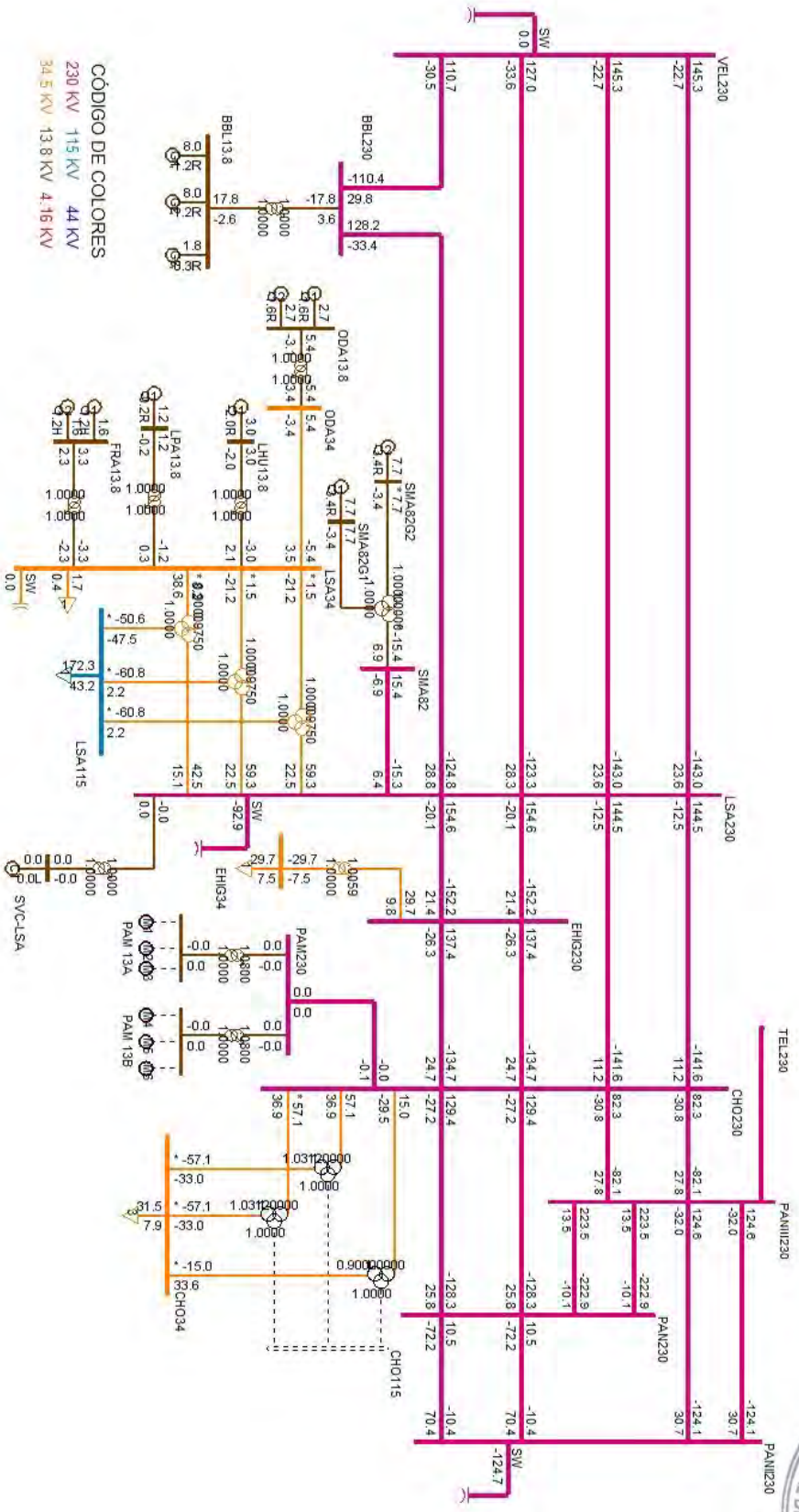
Demanda Máxima de Verano



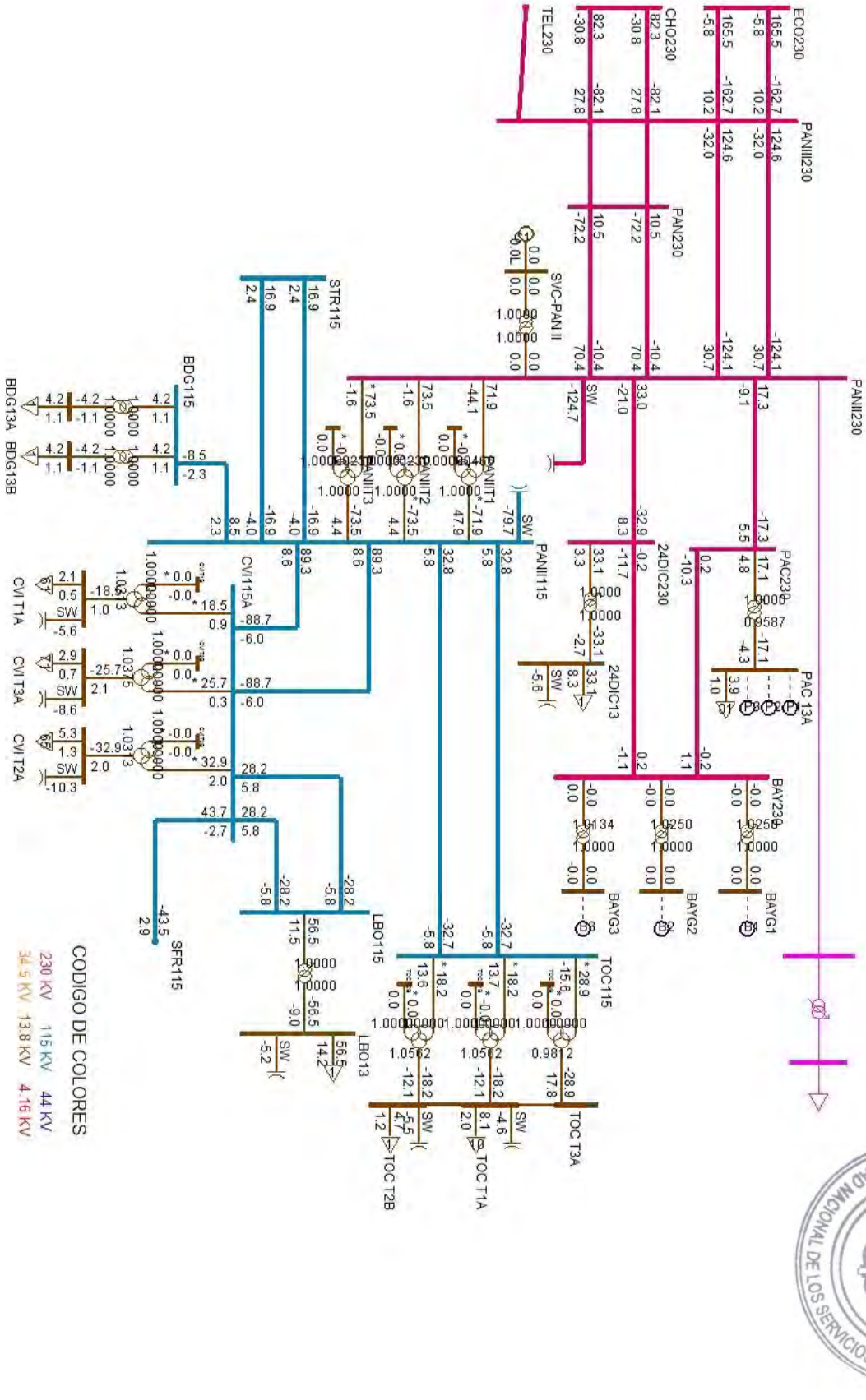
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1884



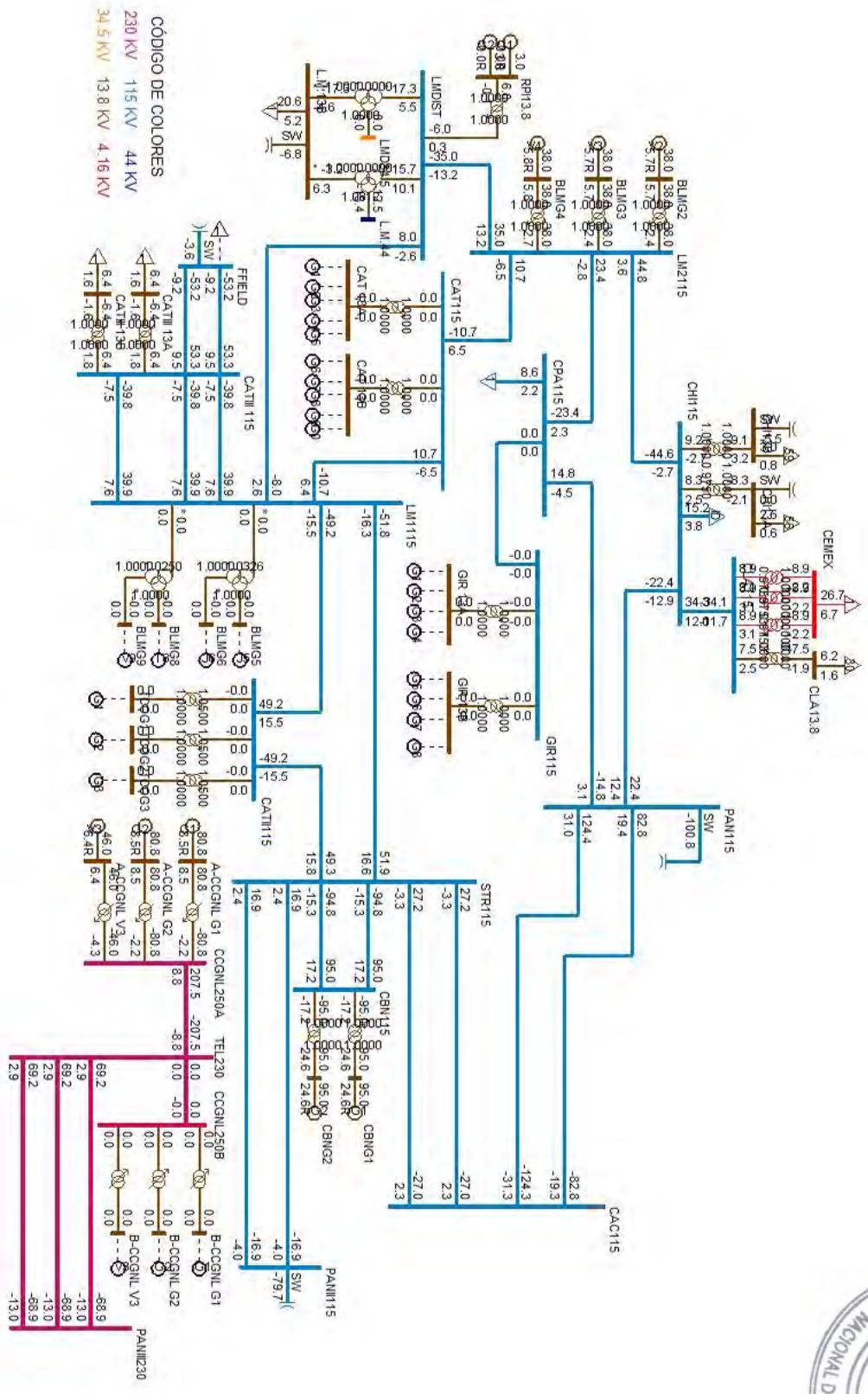
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



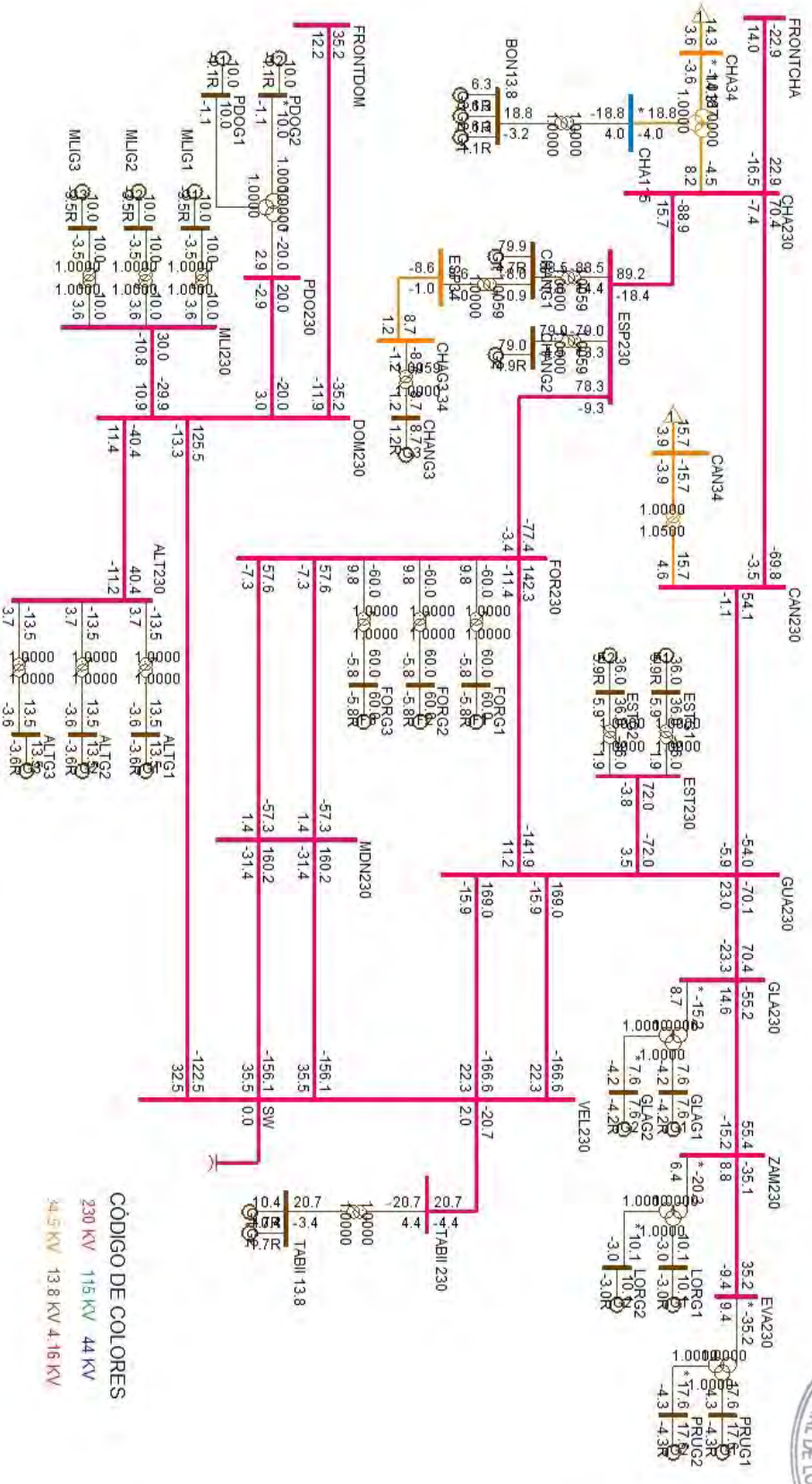
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1886



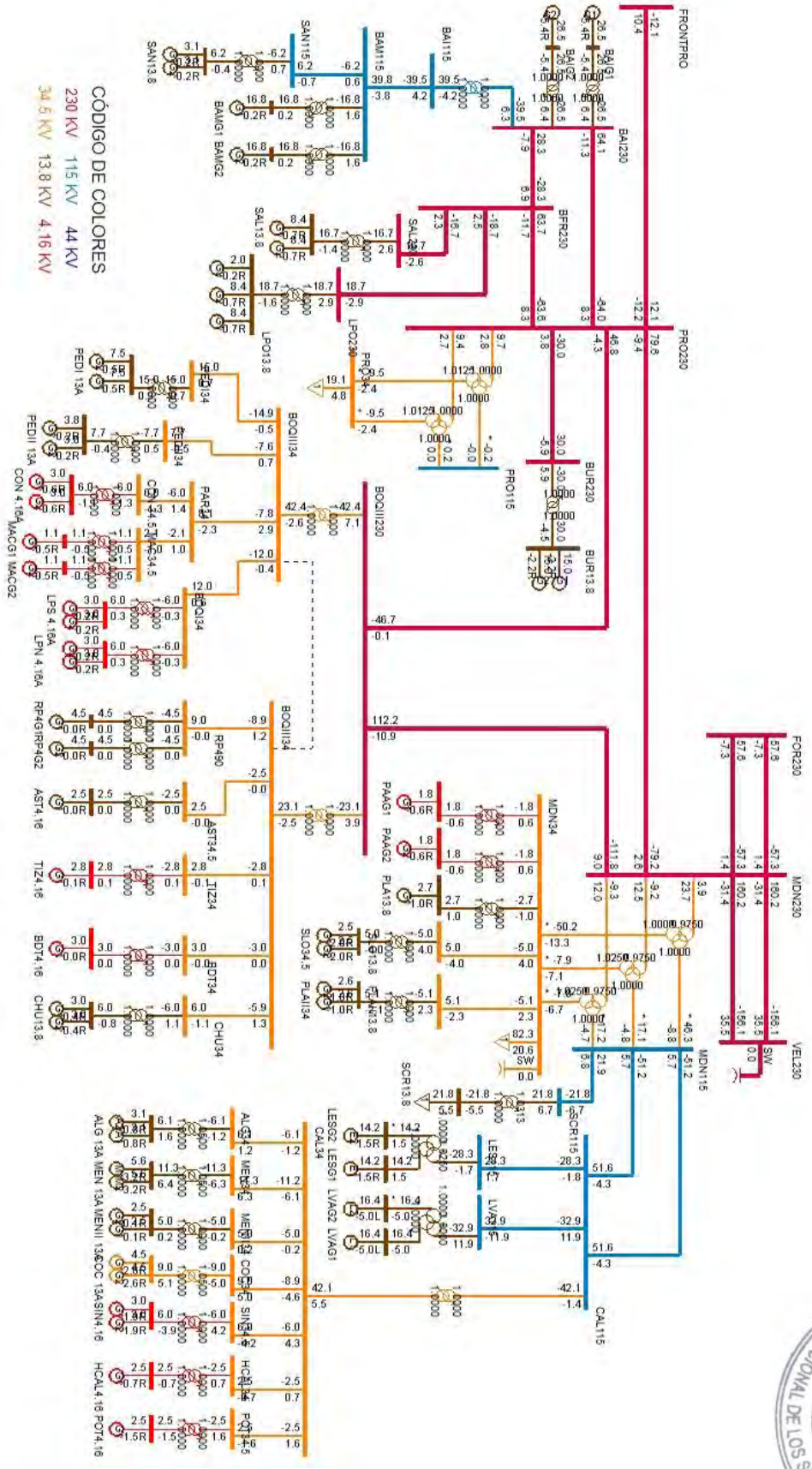
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1887



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1888



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1889



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

1891

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	5.7
6072	BLMG3	V3	38	5.7
6073	BLMG4	V4	38	5.8
6090	LESG1	E1	14.2	1.5
6091	LESG2	E2	14.2	1.5
6094	LVAG1	L1	16.4	-5
6095	LVAG2	L2	16.4	-5
6097	FORG1	F1	60	-5.8
6098	FORG2	F2	60	-5.8
6099	FORG3	F3	60	-5.8
6176	ESTG1	E1	36	5.9
6177	ESTG2	E2	36	5.9
6264	CHANG1	G1	79.9	-4.7
6265	CHANG2	G2	79	-4.9
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.8
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.8
6321	MEN 13A	M1	5.6	3.2
6321	MEN 13A	M2	5.6	3.2
6333	BAMG1	G1	16.8	0.2
6334	BAMG2	G2	16.8	0.2
6335	BAIG1	G1	26.5	-5.4
6336	BAIG2	G2	26.5	-5.4
6361	GLAG1	G1	7.6	-4.2
6362	GLAG2	G2	7.6	-4.2
6364	LORG1	G1	10.1	-3
6365	LORG2	G2	10.1	-3
6367	PRUG1	G1	17.6	-4.3
6368	PRUG2	G2	17.6	-4.3
6371	CBNG1	G1	95	24.6
6372	CBNG2	G2	95	24.6
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.5
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.5
6385	PEDII 13A	G1	3.8	-0.2
6385	PEDII 13A	G2	3.8	-0.2
6391	ODA13.8	G1	2.7	-1.6
6391	ODA13.8	G2	2.7	-1.6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1892

6413	PRIG1	G1	129.2	25.1
6414	PRIG2	G2	129.2	25.1
6416	A-CCGNL G1	G1	80.8	8.5
6417	A-CCGNL G2	G2	80.8	8.5
6418	A-CCGNL V3	V3	46	6.4
6433	RDV0.69	G1	75	24.7
6435	MAR0.69	G1	13.1	4.3
6437	NCH0.69	G1	46.9	15.4
6439	POR0.69	G1	30	9.9
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.6
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.6
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLA13.8	G1	2.7	1
6570	FRA13.8	G1	1.6	1.2
6570	FRA13.8	G2	1.6	1.2
6600	LHU13.8	G1	3	-2
6621	LPS 4.16A	G1	3	0.2
6621	LPS 4.16A	G2	3	0.2
6623	LPN 4.16A	G1	3	0.2
6623	LPN 4.16A	G2	3	0.2
6631	COC 13A	G1	4.5	2.6
6631	COC 13A	G2	4.5	2.6
6641	MENII 13A	G1	2.5	0.1
6641	MENII 13A	G2	2.5	0.1
6651	BDT4.16	G1	3	0
6661	HCAL4.16	G1	2.5	-0.7
6671	RP4G1	G1	4.5	0
6672	RP4G2	G2	4.5	0
6682	LPO13.8	G1	8.4	-0.7
6682	LPO13.8	G2	8.4	-0.7
6682	LPO13.8	G3	2	-0.2
6684	SAL13.8	G1	8.4	-0.7
6684	SAL13.8	G2	8.4	-0.7
6692	ALTG1	G1	13.5	-3.6
6693	ALTG2	G2	13.5	-3.6
6694	ALTG3	G3	13.5	-3.6
6696	PDOG1	G1	10	-1.1
6697	PDOG2	G2	10	-1.1

1893

6699	MLIG1	G1	10	-3.5
6700	MLIG2	G2	10	-3.5
6701	MLIG3	G3	10	-3.5
6711	TIZ4.16	G1	2.8	0.1
6721	SIN4.16	G1	3	-1.9
6721	SIN4.16	G2	3	-1.9
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.2
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.2
6741	CHU13.8	G1	3	-0.4
6741	CHU13.8	G2	3	-0.4
6750	BON13.8	G1	6.3	-1.1
6750	BON13.8	G2	6.3	-1.1
6750	BON13.8	G3	6.3	-1.1
6764	ESCHO13	G1	3	-0.1
6764	ESCHO13	G2	3	-0.1
6766	CRU13.8	G1	6.2	-1.3
6766	CRU13.8	G2	6.2	-1.3
6769	LAG13.8	G1	3	-1
6769	LAG13.8	G2	3	-1
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	0
6772	CAÑ13.8	G2	1.8	0
6774	BAR13.8	G1	4.5	0.3
6774	BAR13.8	G2	4.5	0.3
6784	SMAG1	G1	6	-0.4
6785	SMAG2	G2	6	-0.4
6791	SMA82G1	G1	7.7	-3.4
6792	SMA82G2	G2	7.7	-3.4
6821	PLAII13.8	G1	2.6	-1
6821	PLAII13.8	G2	2.6	-1
6831	SLO13.8	G1	2.5	-2
6831	SLO13.8	G2	2.5	-2
6841	BUR13.8	G1	15	-2.2
6841	BUR13.8	G2	15	-2.2
6851	POT4.16	G1	2.5	-1.5
6861	BBL13.8	G1	8	-1.2
6861	BBL13.8	G2	8	-1.2
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.3
6871	TABII 13.8	G1	10.4	-1.7
6871	TABII 13.8	G2	10.4	-1.7
6930	LPA13.8	G1	1.2	-0.2
6940	RPI13.8	G1	3	0

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1894

6940	RPI13.8	G2	3	0
6951	AST4.16	G1	2.5	0
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2000.3	83.3

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	7.2	3.2
6135	MADG2	G2	7.2	2.6
6136	MADG3	G3	7.2	2.6
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.1
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.1
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.1
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.2
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.2
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.2
6155	MIR13B	G7	17	7.2
6155	MIR13B	G8	17	7.2
SUBSYS	TEM TOTALS		69.1	21.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1895

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0085	231.96	6001	PAN230	1.0113	232.6
6003	PANII230	1.0195	234.5	6005	CHO230	1.0108	232.47
6008	LSA230	1.0161	233.7	6011	MDN230	1.0063	231.45
6014	PRO230	1.0076	231.75	6096	FOR230	1.0086	231.97
6100	BAY230	1.0226	235.2	6105	PAM230	1.0108	232.47
6171	PAC230	1.0202	234.64	6178	EST230	1.008	231.84
6179	GUA230	1.0079	231.82	6182	VEL230	1.0085	231.96
6240	EHIG230	1.0114	232.63	6260	CHA230	1.0185	234.26
6263	ESP230	1.0182	234.18	6330	BAI230	1.008	231.84
6340	CAN230	1.0112	232.58	6345	PM230-29	1.0094	232.17
6360	GLA230	1.011	232.52	6363	ZAM230	1.0143	233.29
6366	EVA230	1.0162	233.72	6380	BOQIII230	1.0069	231.58
6400	FRONTCHA	1.0202	234.64	6410	PET230	1.0175	234.03
6412	PRI230	1.0349	238.04	6415	CCGNL250A	1.0248	235.7
6420	CCGNL250B	1.0248	235.7	6429	TEL230	1.0248	235.7
6430	ECO230	1.0256	235.89	6471	PANIII230	1.0156	233.58
6500	FRONTDOM	1.0068	231.56	6590	24DIC230	1.0198	234.56
6680	BFR230	1.0081	231.86	6681	LPO230	1.0081	231.86
6683	SAL230	1.0081	231.86	6690	DOM230	1.004	230.93
6691	ALT230	1.0036	230.84	6695	PDO230	1.0042	230.97
6698	MLI230	1.0035	230.81	6760	SBA230	1.0105	232.43
6790	SMA82	1.0167	233.84	6840	BUR230	1.0077	231.78
6860	BBL230	1.0093	232.13	6870	TABII 230	1.0086	231.98

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1896

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0039	115.45	6009	LSA115	1.0296	118.41
6012	MDN115	1.0151	116.74	6015	PRO115	1.0039	115.45
6018	CAC115	1.0029	115.33	6036	SMA115	1.0021	115.24
6059	LM1115	1.001	115.12	6060	LM2115	1.0011	115.12
6074	LMDIST	1.001	115.11	6087	CAL115	1.0196	117.25
6088	LES115	1.0211	117.43	6092	LVA115	1.0193	117.22
6120	MIR115B	1.0041	115.47	6123	MIR115A	1.0052	115.6
6165	CLAY115	1.004	115.45	6170	CPA115	1.001	115.12
6173	STR115	1.0069	115.79	6210	TIN115	1.0013	115.15
6261	CHA115	1.008	115.92	6270	CAT115	1.001	115.12
6280	GIR115	1.001	115.12	6290	CATII115	1.0017	115.19
6331	BAI115	1.0009	115.1	6332	BAM115	1.0043	115.49
6370	CBN115	1.0133	116.53	6730	SAN115	1.0043	115.5
6761	SBA115	1.0043	115.5	6775	SMA115	1.0059	115.68
6915	SCR115	1.0112	116.29				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6004	PANII115	0.9981	114.79	6019	CVI115A	0.9882	113.64
6024	CHI115	0.9917	114.04	6027	LOC115A	0.9912	113.99
6032	MAR115A	0.9901	113.86	6040	SFR115	0.9857	113.36
6047	CLA115	0.9839	113.15	6055	MOS115B	0.9995	114.94
6057	TOC115	0.9946	114.38	6066	FFIELD	0.9948	114.4
6115	MES115	0.995	114.42	6160	BDG115	0.9975	114.71
6225	CDE115	0.9982	114.79	6230	CBA115	0.9885	113.68
6295	CATIII 11	0.9983	114.81	6350	PM115-8	0.9967	114.62
6580	LBO115	0.9877	113.59				

1897

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	17	400	4.3	400	4.3	450	3.8
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	15.8	200	7.9	200	7.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	72.1	350	20.6	350	20.6	450	16
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	72.1	350	20.6	350	20.6	450	16
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	130.8	247	53	247	53	366	35.8
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	130.8	247	53	247	53	366	35.8
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	220.6	400	55.2	400	55.2	450	49
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	220.6	400	55.2	400	55.2	450	49
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	230.2	350	65.8	350	65.8	437.5	52.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	115.1	175	65.8	175	65.8	218.8	52.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	115.1	175	65.8	175	65.8	218.8	52.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	230.2	350	65.8	350	65.8	437.5	52.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	84.7	120	70.6	120	70.6	175	48.4
6002	PAN115	6018	CAC115	37	127.8	142	90	142	90	178	71.8
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	26	203	12.8	203	12.8	225	11.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	122.8	137	89.6	137	89.6	175	70.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	122.8	137	89.6	137	89.6	175	70.2
6002	PAN115	6036	SMA115	7	85.4	93	91.8	93	91.8	175	48.8
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	84.6	109	77.6	109	77.6	135	62.7
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	15.4	203	7.6	203	7.6	225	6.9
6002	PAN115	6210	TIN115	42	31.6	151	20.9	151	20.9	175	18
6002	PAN115	6210	TIN115	9	31.6	151	20.9	151	20.9	175	18
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	228.4	350	65.3	350	65.3	437.5	52.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	114.2	175	65.3	175	65.3	218.8	52.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	114.2	175	65.3	175	65.3	218.8	52.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	228.4	350	65.3	350	65.3	437.5	52.2
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	19.2	186	10.3	186	10.3	350	5.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	126.6	275	46	275	46	459	27.6
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	126.6	275	46	275	46	459	27.6
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	38.3	186	20.6	186	20.6	350	11
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	84.3	175	48.2	175	48.2	218.8	38.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	73.5	175	42	175	42	218.8	33.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	73.5	175	42	175	42	218.8	33.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	89.9	158	56.9	158	56.9	196	45.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	89.9	158	56.9	158	56.9	196	45.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	33.4	93	35.9	93	35.9	175	19.1
6004	PANII115	6057	TOC115	33	33.4	93	35.9	93	35.9	175	19.1
6004	PANII115	6160	BDG115	1	8.8	97	9.1	97	9.1	109	8.1

1898

6004	PANII115	6173	STR115	1	17.4	200	8.7	200	8.7	250	7
6004	PANII115	6173	STR115	2	17.4	200	8.7	200	8.7	250	7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	86.4	175	49.4	175	49.4	218.8	39.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	73.6	175	42.1	175	42.1	218.8	33.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	73.6	175	42.1	175	42.1	218.8	33.7
6005	CHO230	6008	LSA230	1	142.7	400	35.7	400	35.7	450	31.7
6005	CHO230	6008	LSA230	2	142.7	400	35.7	400	35.7	450	31.7
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	138.3	247	56	247	56	366	37.8
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	138.3	247	56	247	56	366	37.8
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	87	400	21.7	400	21.7	450	19.3
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	87	400	21.7	400	21.7	450	19.3
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.1	50	66.2	50	66.2	62.5	52.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	68	100	68	100	68	125	54.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	68	100	68	100	68	125	54.4
6008	LSA230	6182	VEL230	1	145.9	400	36.5	400	36.5	450	32.4
6008	LSA230	6182	VEL230	2	145.9	400	36.5	400	36.5	450	32.4
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	130.2	247	52.7	247	52.7	366	35.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	153.5	247	62.1	247	62.1	366	41.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	153.5	247	62.1	247	62.1	366	41.9
6008	LSA230	6410	PET230	1	37.5	247	15.2	247	15.2	366	10.3
6008	LSA230	6410	PET230	2	37.5	247	15.2	247	15.2	366	10.3
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	87.7	275	31.9	275	31.9	459	19.1
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	87.7	275	31.9	275	31.9	459	19.1
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	153.9	275	56	275	56	459	33.5
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	153.9	275	56	275	56	459	33.5
6008	LSA230	6790	SMA82	1	16.6	131	12.6	131	12.6	405	4.1
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	131.3	247	53.2	247	53.2	366	35.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	63.4	100	63.4	100	63.4	125	50.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	45.1	70	64.4	70	64.4	87.5	51.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	63.4	100	63.4	100	63.4	125	50.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.9	100	60.9	100	60.9	125	48.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	69.4	60	115.7	60	115.7	75	92.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.9	100	60.9	100	60.9	125	48.7
6011	MDN230	6014	PRO230	1	79.5	400	19.9	400	19.9	450	17.7
6011	MDN230	6096	FOR230	7	57.5	193	29.8	193	29.8	366	15.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	57.5	193	29.8	193	29.8	366	15.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	162.2	350	46.3	350	46.3	450	36
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	162.2	350	46.3	350	46.3	450	36
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	111.9	400	28	400	28	450	24.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24	100	24	100	24	125	19.2

1899

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	15.5	70	22.2	70	22.2	87.5	17.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	15.2	70	21.7	70	21.7	87.5	17.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	50.8	93	54.7	93	54.7	175	29
6012	MDN115	6087	CAL115	16	50.8	93	54.7	93	54.7	175	29
6012	MDN115	6915	SCR115	1	22.6	143.6	15.7	161.9	13.9	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.1	80	58.8	80	58.8	100	47.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	17.7	60	29.5	60	29.5	75	23.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	17.8	60	29.6	60	29.6	75	23.7
6014	PRO230	6330	BAI230	27	64.6	193	33.5	193	33.5	366	17.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	46.6	400	11.7	400	11.7	450	10.4
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	64.3	193	33.3	193	33.3	366	17.6
6014	PRO230	6840	BUR230	1	30.3	193	15.7	193	15.7	366	8.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.1	50	20.2	50	20.2	62.5	16.2
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.7	50	19.5	50	19.5	62.5	15.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9.4	10	94.1	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9.4	15	62.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9.4	30	31.4	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	122.2	140	87.3	140	87.3	150	81.5
6018	CAC115	6036	SMA115	1	52	97	53.6	97	53.6	109	47.7
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	16.9	100	16.9	100	16.9	100	16.9
6018	CAC115	6173	STR115	1A	27.2	150	18.2	150	18.2	175	15.6
6018	CAC115	6173	STR115	2A	27.2	150	18.2	150	18.2	175	15.6
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	77.8	140	55.6	140	55.6	150	51.9
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	44.3	141	31.4	141	31.4	164	27
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	29.2	50	58.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	29.2	50	58.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.6	25	74.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	33	42	78.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.7	42	61.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	8.7	25	34.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.7	25	38.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	36.7	90	40.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	45	203	22.2	203	22.2	225	20
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.1	114	26.4	114	26.4	125.4	24
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	95	160	59.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	95	160	59.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	48.5	50	97	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	59.1	50	118.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	42.1	47	89.6	--	--	--	--

1900

6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	77.9	114	68.3	114	68.3	132	59
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	40	50	80	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	36.9	50	73.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	29.4	50	58.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	36.8	97	37.9	97	37.9	109	33.8
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	6.6	97	6.8	97	6.8	109	6
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	33.3	25	133.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	25.5	25	102.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	41	50	82	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	91.8	184	49.9	184	49.9	228	40.3
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.9	46	88.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	35.1	50	70.3	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	55.7	50	111.3	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	7.9	10.5	74.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	32.3	142	22.8	142	22.8	178	18.1
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	32.3	142	22.8	142	22.8	178	18.1
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	35.9	50	71.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	32.9	50	65.7	50	65.7	62.5	52.6
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	8.4	90.6	9.2	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	54.2	150	36.1	150	36.1	175	31
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	12.5	93	13.5	93	13.5	175	7.2
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	51.5	150	34.4	150	34.4	175	29.4
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	40.6	93	43.7	93	43.7	175	23.2
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	40.6	93	43.7	93	43.7	175	23.2
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	40.6	93	43.7	93	43.7	175	23.2
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38.4	50	76.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38.4	50	76.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38.4	50	76.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	37.4	90.6	41.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	23.6	203	11.6	203	11.6	225	10.5
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	12.5	93	13.5	93	13.5	175	7.2
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	13.1	42	31.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.3	50	84.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	23.8	93	25.6	93	25.6	175	13.6
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	54.3	93	58.4	93	58.4	175	31
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	54.3	93	58.4	93	58.4	175	31

1901

6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	31.7	42	75.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.2	50	30.4	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	6	15	40	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	18.2	50	36.4	50	36.4	62.5	29.1
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	18.7	56	33.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.8	93	29.9	93	29.9	175	15.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34.3	93	36.9	93	36.9	175	19.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	42.5	62.5	68	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	54	64.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	60.8	111	54.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	60.8	111	54.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	60.8	111	54.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	141.5	276	51.3	276	51.3	459	30.8
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	77.5	304	25.5	304	25.5	340	22.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.1	186	5.4	186	5.4	350	2.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11.4	186	6.2	186	6.2	350	3.3
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	11.2	50	22.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	12.1	100	12.1	100	12.1	100	12.1
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	11.8	30	39.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	17.8	65	27.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	51.5	150	34.3	150	34.3	175	29.4
6173	STR115	6370	CBN115	1	95.3	203	47	203	47	225	42.4
6173	STR115	6370	CBN115	2	95.3	203	47	203	47	225	42.4
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.5	70	52.1	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.5	70	52.1	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	71.5	193	37.1	193	37.1	366	19.5
6179	GUA230	6182	VEL230	16	168.4	275	61.3	275	61.3	450	37.4
6179	GUA230	6182	VEL230	17	168.4	275	61.3	275	61.3	450	37.4
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	53.9	276	19.5	276	19.5	459	11.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	73.4	131	56	131	56	405	18.1
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	125.7	300	41.9	300	41.9	389	32.3
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	130.7	275	47.5	275	47.5	459	28.5

1902

6182	VEL230	6760	SBA230	5B	130.7	275	47.5	275	47.5	459	28.5
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	113.8	247	46.1	247	46.1	366	31.1
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	21	193	10.9	193	10.9	220	9.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	26.7	42	63.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	26.7	42	63.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	43	50	86	50	86	62.5	68.8
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	32.2	50	64.5	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	32.2	50	64.5	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	45.2	50	90.3	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	52.8	50	105.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	31.3	50	62.6	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	89.5	304	29.4	304	29.4	340	26.3
6260	CHA230	6340	CAN230	30	69.5	304	22.9	304	22.9	340	20.5
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	27.7	304	9.1	304	9.1	340	8.2
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9.3	50	18.6	50	18.6	62.5	14.9
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19.2	50	38.4	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.2	50	38.4	50	38.4	62.5	30.7
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	89.7	125	71.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	80.1	125	64.1	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	40	60	66.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	27.2	60	45.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	27.2	60	45.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	29.2	193	15.1	193	15.1	366	8
6331	BAI115	6332	BAM115	44	39.8	93	42.8	93	42.8	175	22.7
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	16.9	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.2	15	41.3	15	41.3	15	41.3
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	16.4	50	32.7	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	53.6	304	17.6	304	17.6	340	15.8
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	56.6	131	43.2	131	43.2	405	14
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.5	66	26.6	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	35.9	131	27.4	131	27.4	405	8.9

1903

6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.3	40	53.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.4	64	56.9	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	98.1	110	89.2	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	98.1	110	89.2	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	42.9	83.3	51.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	23.4	83.3	28.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	26.3	300	8.8	300	8.8	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	127.1	247	51.5	247	51.5	366	34.7
6410	PET230	6412	PRI230	2	127.1	247	51.5	247	51.5	366	34.7
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	131.6	182.6	72.1	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	131.6	182.6	72.1	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	81.2	90	90.2	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	81.2	90	90.2	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	46.4	90	51.6	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	69	275	25.1	275	25.1	459	15
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	69	275	25.1	275	25.1	459	15
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	69	275	25.1	275	25.1	459	15
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	85.5	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	161.5	275	58.7	275	58.7	459	35.2
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	161.5	275	58.7	275	58.7	459	35.2
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	37	300	12.3	300	12.3	389	9.5
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	37	374	9.9	374	9.9	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	57.6	50	115.3	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	33.3	50	66.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	18.8	193	9.7	193	9.7	366	5.1
6680	BFR230	6683	SAL230	1	16.8	193	8.7	193	8.7	366	4.6
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	18.9	33.3	56.9	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	16.9	31	54.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	41.8	374	11.2	374	11.2	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	20.1	374	5.4	374	5.4	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	14	26	53.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	14	26	53.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	14	26	53.7	--	--	--	--

1904

6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.2	40	50.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	10.6	20	53.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	10.6	20	53.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	10.6	20	53.1	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.2	13.2	47.1	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	49.3	100	49.3	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	12	28.7	41.9	28.7	41.9	32.8	36.7
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	12	100	12	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	12.1	50	24.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.8	60	28.1	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	30.6	60	50.9	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	18.2	30	60.5	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	21.2	55	38.5	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	6.6	97	6.8	97	6.8	109	6
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	6.7	75	9	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	6.2	47	13.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	6.2	50	12.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	12.1	100	12.1	100	12.1	100	12.1

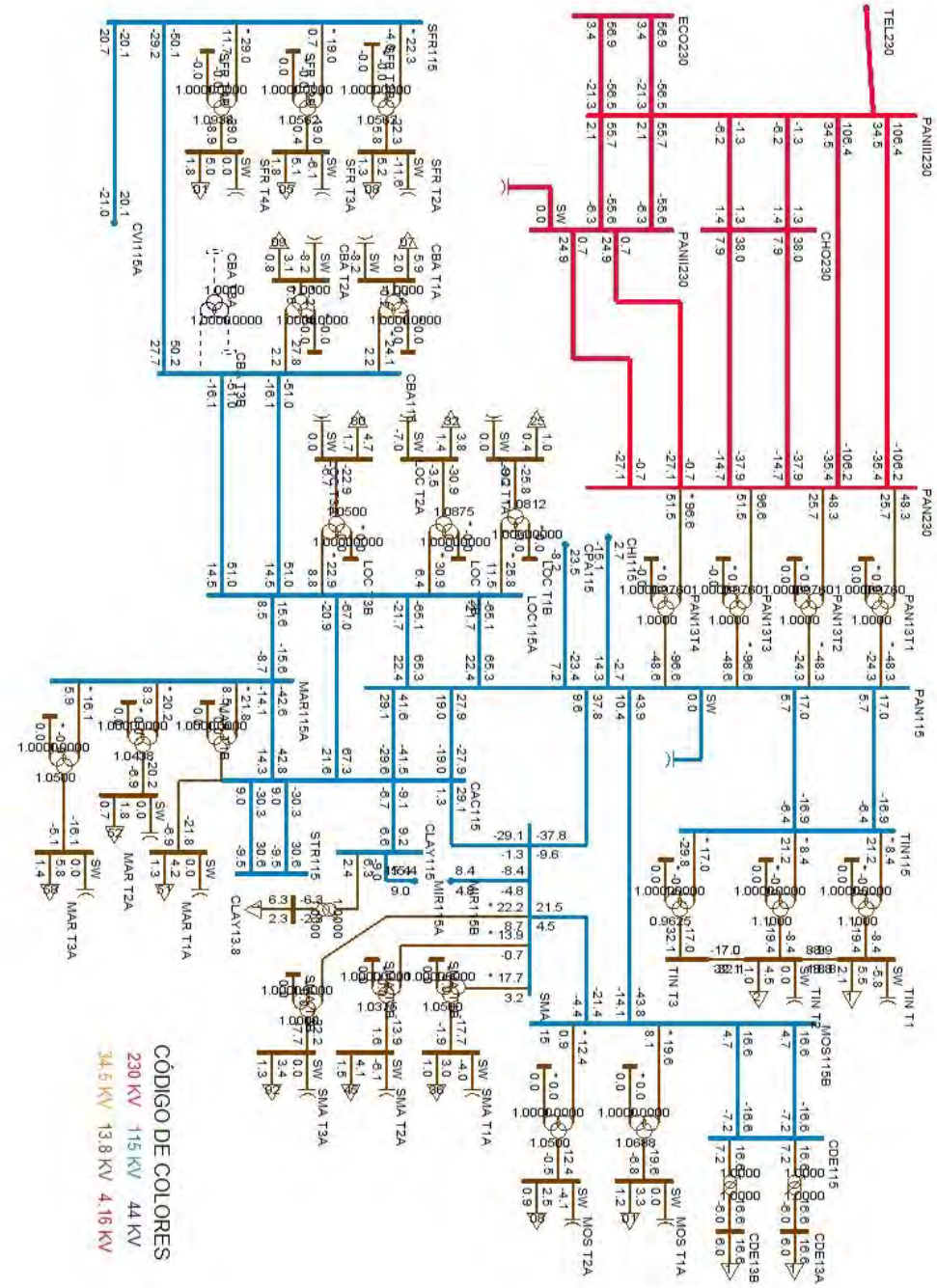
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1905

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

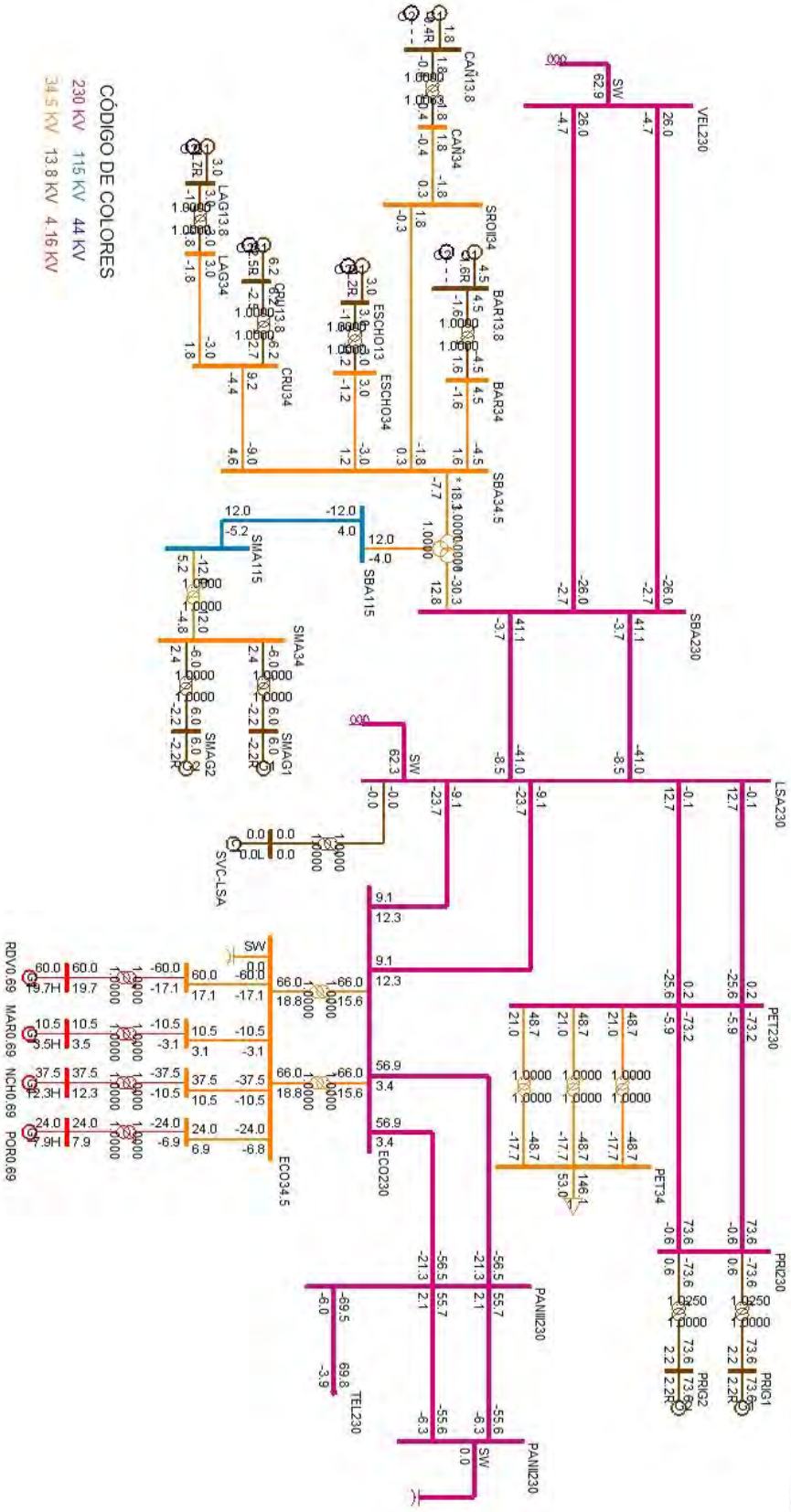
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1140.7	1237.2	0	0	22.3	-118.9	-118.9	0
GUATEMAL	44.4	370.9	1.3	639.4	273.8	37.9	37.9	
2	1075.7	1050	0	0	25.7	0	0	0
SALVADOR	251	310.1	-125.4	191.5	254.7	3.1	3.1	
3	1345.2	1315.2	0	0	31.9	-1.8	-1.8	0
HONDURAS	117.9	427.2	-124.4	698.5	464.9	48.7	48.7	
4	467.4	459.9	0	0	8.2	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99.4	199.3	-12.7	329.6	103.5	-59.9	-59.9	
5	1377	1348.3	0	0	28.8	-0.1	-0.1	0
C.RICA	39.7	306.6	-244	470.7	382.6	65.3	65.3	
6	2000.3	1926.8	0	0	79.3	-5.7	-5.7	-5.5
PANAMA	83.3	482.9	-598.9	682.8	924.3	-42.2	-42.2	
7	69.1	61.9	0	0	1.7	5.5	5.5	5.5
ACANAL	21.9	15.5	-14	0	9.4	11.1	11.1	
8	32871.9	32750.2	0	0	0	121.8	121.8	0
MEXICO	8795.5	8859.5	0	0	0	-64	-64	
COLUMN	40347.4	40149.5	0	0	197.9	0	0	0
TOTALS	9254.3	10972	-1118.2	3012.5	2413	0	0	

1906

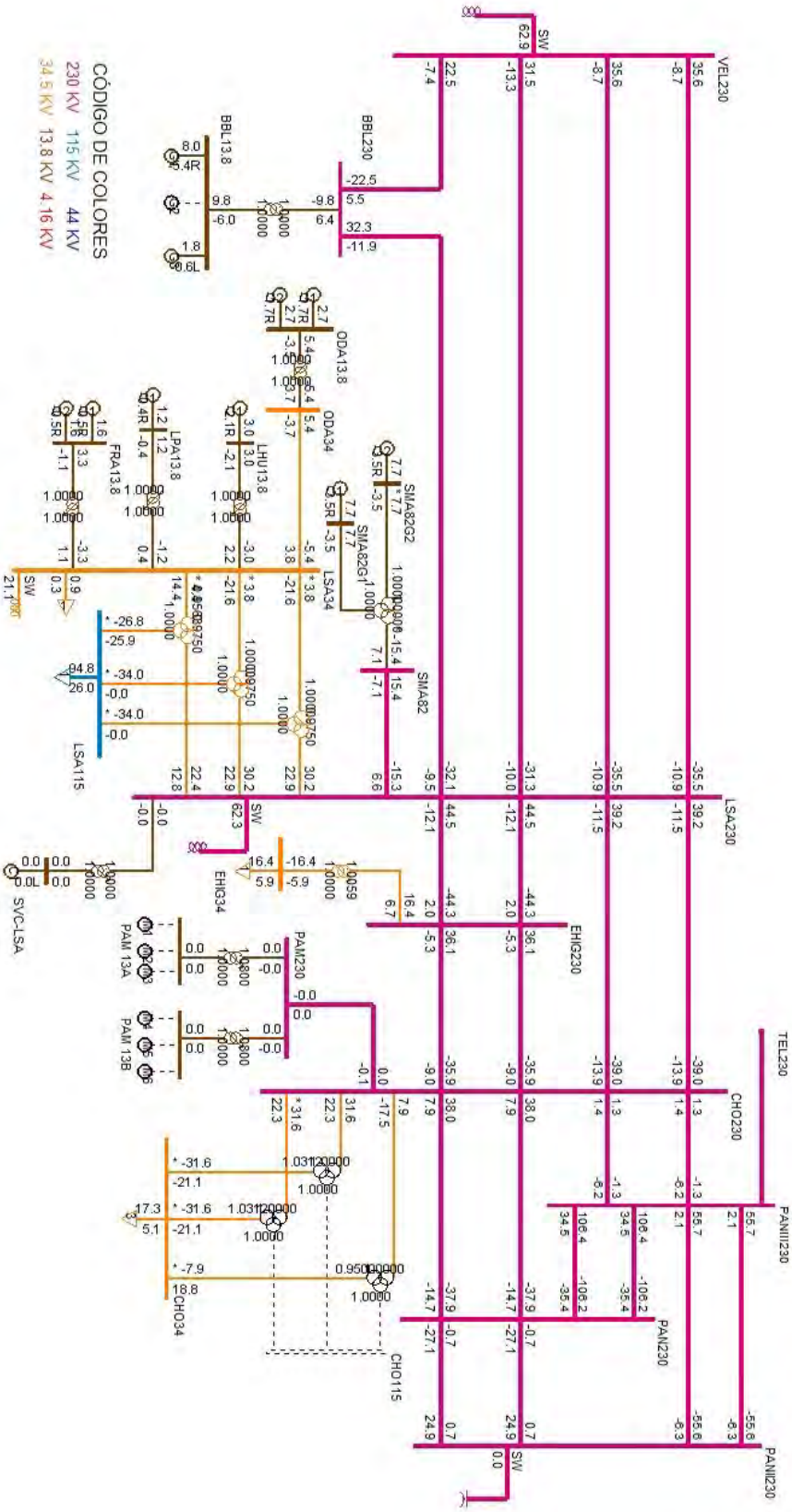
Demanda Mínima de Verano



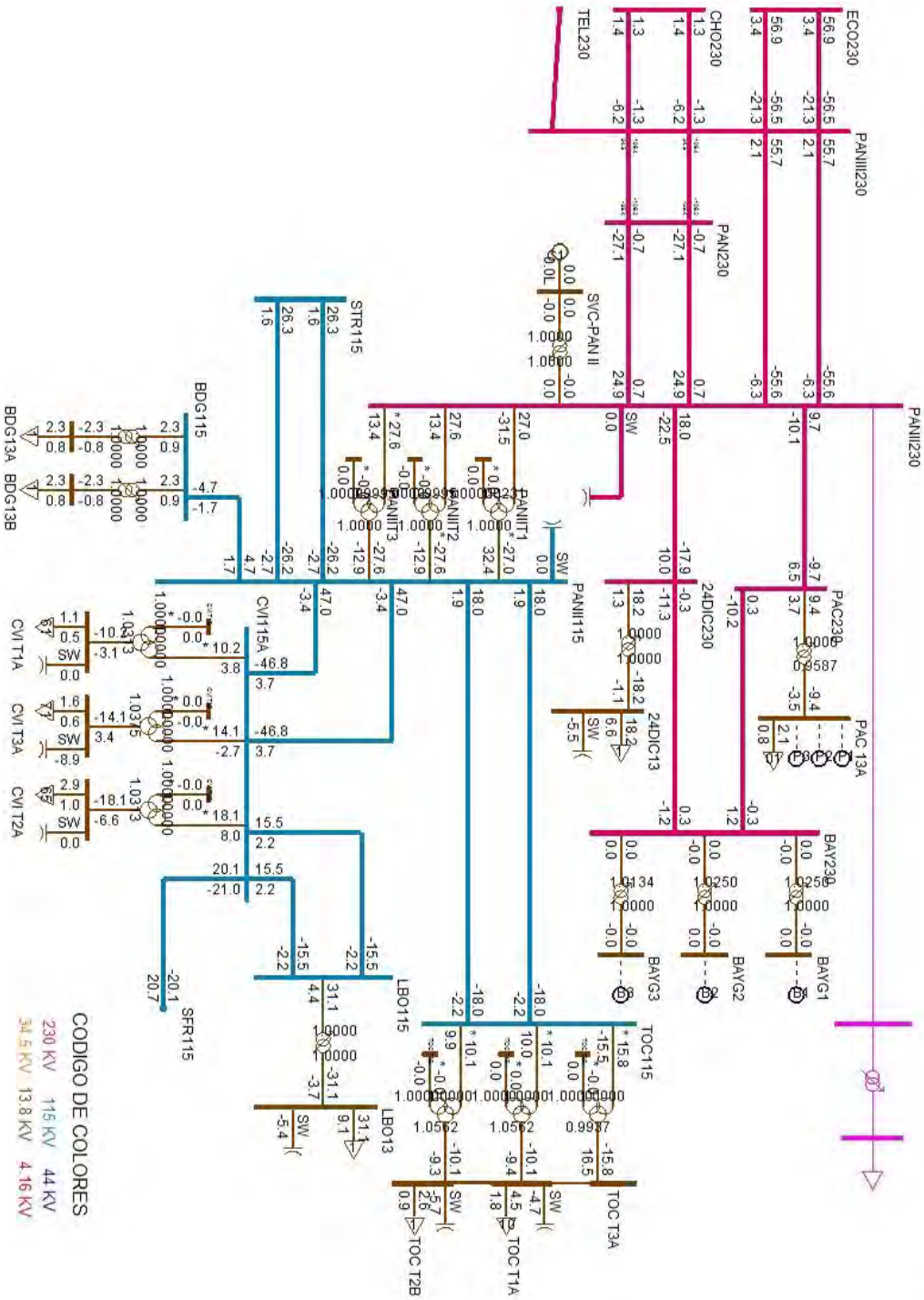
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1907



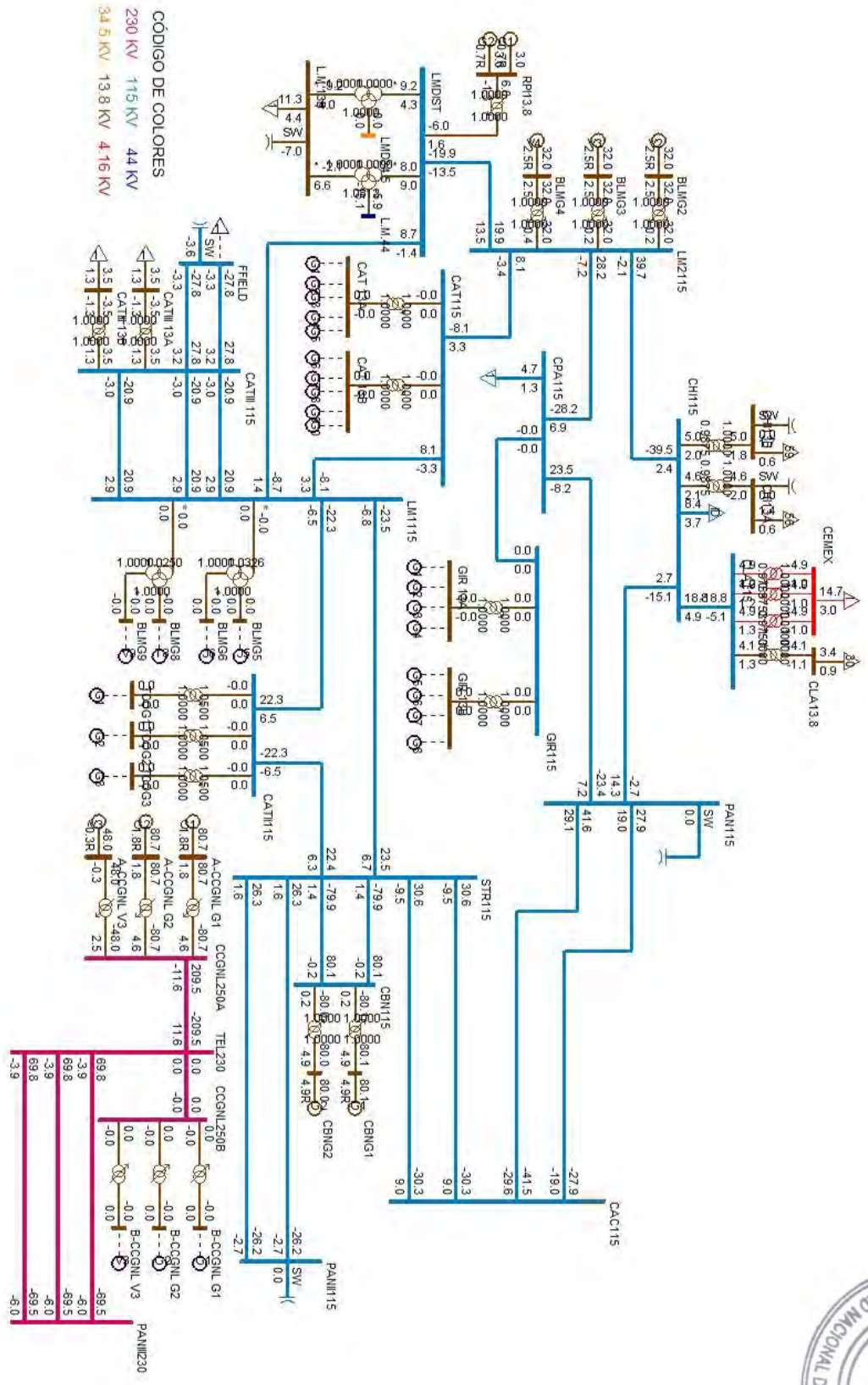
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



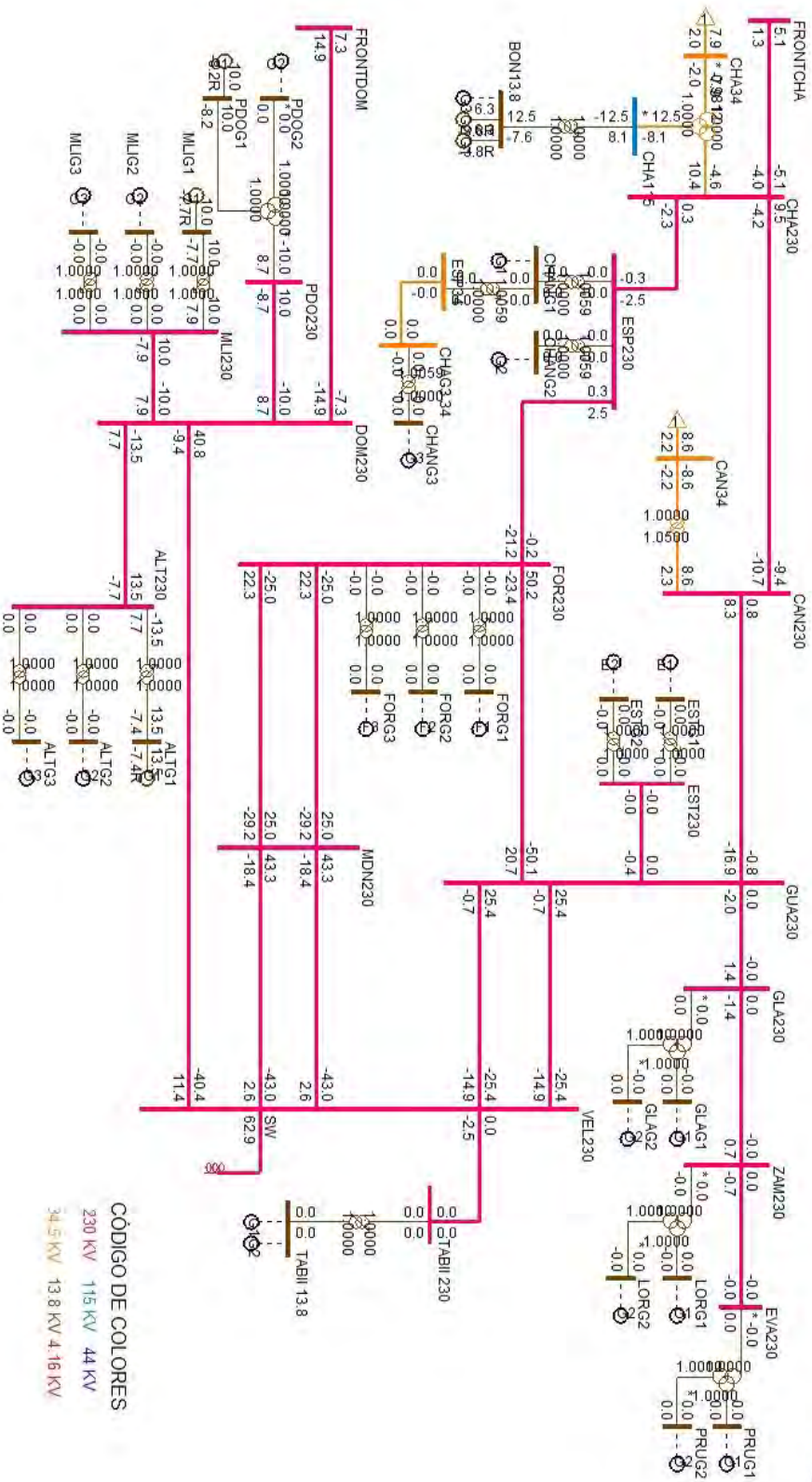
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1909



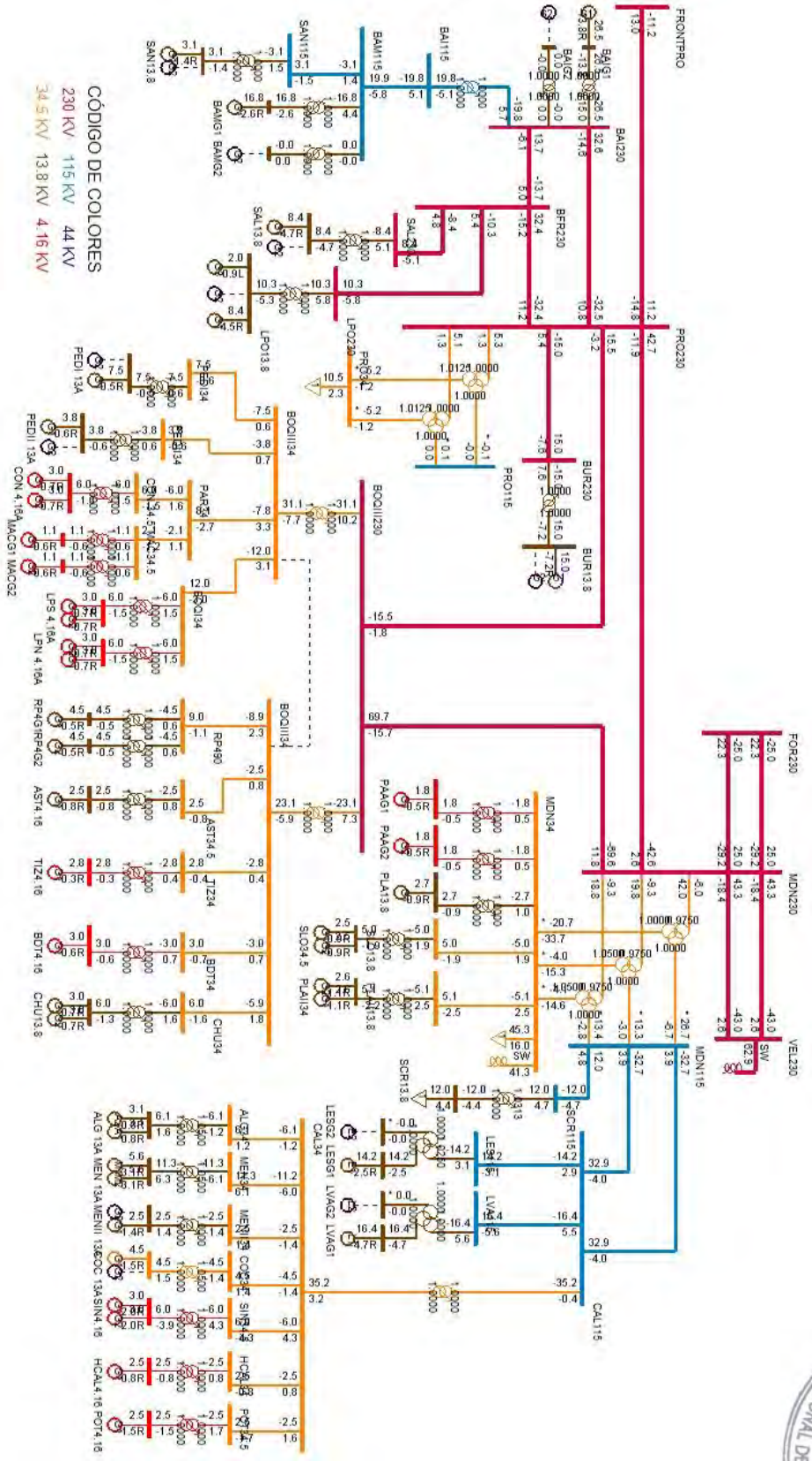
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1910



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1912



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1914

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	2.5
6072	BLMG3	V3	32	2.5
6073	BLMG4	V4	32	2.5
6090	LESG1	E1	14.2	-2.5
6094	LVAG1	L1	16.4	-4.7
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.8
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.8
6321	MEN 13A	M1	5.6	3.1
6321	MEN 13A	M2	5.6	3.1
6333	BAMG1	G1	16.8	-2.6
6335	BAIG1	G1	26.5	-13.8
6371	CBNG1	G1	80.1	4.9
6372	CBNG2	G2	80	4.9
6384	PEDI 13A	G1	7.5	-0.5
6385	PEDII 13A	G1	3.8	-0.6
6391	ODA13.8	G1	2.7	-1.7
6391	ODA13.8	G2	2.7	-1.7
6413	PRIG1	G1	73.6	2.2
6414	PRIG2	G2	73.6	2.2
6416	A-CCGNL G1	G1	80.7	1.8
6417	A-CCGNL G2	G2	80.7	1.8
6418	A-CCGNL V3	V3	48	-0.3
6433	RDV0.69	G1	60	19.7
6435	MAR0.69	G1	10.5	3.5
6437	NCH0.69	G1	37.5	12.3
6439	POR0.69	G1	24	7.9
6510	MACG1	G1	1.1	-0.6
6511	MACG2	G2	1.1	-0.6
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.5
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.7
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.7
6560	PLA13.8	G1	2.7	-0.9
6570	FRA13.8	G1	1.6	-0.5
6570	FRA13.8	G2	1.6	-0.5
6600	LHU13.8	G1	3	-2.1
6621	LPS 4.16A	G1	3	-0.7

1915

6621	LPS 4.16A	G2	3	-0.7
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.7
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.7
6631	COC 13A	G1	4.5	1.5
6641	MENII 13A	G1	2.5	1.4
6651	BDT4.16	G1	3	-0.6
6661	HCAL4.16	G1	2.5	-0.8
6671	RP4G1	G1	4.5	-0.5
6672	RP4G2	G2	4.5	-0.5
6682	LPO13.8	G1	8.4	-4.5
6682	LPO13.8	G3	2	-0.9
6684	SAL13.8	G1	8.4	-4.7
6692	ALTG1	G1	13.5	-7.4
6696	PDOG1	G1	10	-8.2
6699	MLIG1	G1	10	-7.7
6711	TIZ4.16	G1	2.8	-0.3
6721	SIN4.16	G1	3	-2
6721	SIN4.16	G2	3	-2
6731	SAN13.8	G1	3.1	-1.4
6741	CHU13.8	G1	3	-0.7
6741	CHU13.8	G2	3	-0.7
6750	BON13.8	G1	6.3	-3.8
6750	BON13.8	G2	6.3	-3.8
6764	ESCHO13	G1	3	-1.2
6766	CRU13.8	G1	6.2	-2.5
6769	LAG13.8	G1	3	-1.7
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	-0.4
6774	BAR13.8	G1	4.5	-1.6
6784	SMAG1	G1	6	-2.2
6785	SMAG2	G2	6	-2.2
6791	SMA82G1	G1	7.7	-3.5
6792	SMA82G2	G2	7.7	-3.5
6821	PLAII13.8	G1	2.6	-1.1
6821	PLAII13.8	G2	2.6	-1.1
6831	SLO13.8	G1	2.5	-0.9
6831	SLO13.8	G2	2.5	-0.9
6841	BUR13.8	G1	15	-7.2
6851	POT4.16	G1	2.5	-1.5
6861	BBL13.8	G1	8	-5.4
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.6
6930	LPA13.8	G1	1.2	-0.4

1916

6940	RPI13.8	G1	3	-0.7
6940	RPI13.8	G2	3	-0.7
6951	AST4.16	G1	2.5	-0.8
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1082.6	-49.9

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	7.2	2
6135	MADG2	G2	7.2	1.6
6136	MADG3	G3	7.2	1.7
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.6
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.6
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.6
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.9
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.9
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.9
6155	MIR13B	G7	17	3.2
6155	MIR13B	G8	17	3.2
SUBSYS	TEM TOTALS		69.1	7.3
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			69.1	7.3

1917

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0224	235.16	6001	PAN230	1.0056	231.28
6003	PANII230	1.0087	232.01	6005	CHO230	1.0121	232.78
6008	LSA230	1.0192	234.42	6011	MDN230	1.0226	235.19
6014	PRO230	1.0213	234.9	6096	FOR230	1.0295	236.77
6100	BAY230	1.0122	232.81	6105	PAM230	1.0121	232.78
6171	PAC230	1.0098	232.25	6178	EST230	1.0318	237.3
6179	GUA230	1.0318	237.3	6182	VEL230	1.0242	235.58
6240	EHIG230	1.0184	234.23	6260	CHA230	1.04	239.2
6263	ESP230	1.04	239.19	6330	BAI230	1.0198	234.55
6340	CAN230	1.0366	238.42	6345	PM230-29	1.0339	237.8
6360	GLA230	1.0318	237.31	6363	ZAM230	1.0318	237.32
6366	EVA230	1.0319	237.33	6380	BOQIII230	1.0211	234.85
6400	FRONTCHA	1.0405	239.31	6410	PET230	1.0074	231.69
6412	PRI230	1.0143	233.3	6415	CCGNL250A	1.0164	233.76
6420	CCGNL250B	1.0164	233.76	6429	TEL230	1.0164	233.76
6430	ECO230	1.0292	236.72	6471	PANIII230	1.0111	232.56
6500	FRONTDOM	1.0218	235.01	6590	24DIC230	1.0095	232.2
6680	BFR230	1.0199	234.59	6681	LPO230	1.0199	234.57
6683	SAL230	1.0199	234.58	6690	DOM230	1.0193	234.44
6691	ALT230	1.0189	234.36	6695	PDO230	1.0183	234.21
6698	MLI230	1.0187	234.3	6760	SBA230	1.0236	235.42
6790	SMA82	1.0198	234.56	6840	BUR230	1.0209	234.82
6860	BBL230	1.0244	235.62	6870	TABII 230	1.0244	235.61

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1918

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0177	117.04	6004	PANII115	1.0025	115.29
6009	LSA115	1.0316	118.64	6012	MDN115	1.0216	117.49
6015	PRO115	1.0196	117.26	6018	CAC115	1.0171	116.97
6019	CVI115A	1.0001	115.01	6024	CHI115	1.0063	115.72
6027	LOC115A	1.0098	116.13	6032	MAR115A	1.0074	115.85
6036	SMA115	1.0168	116.93	6040	SFR115	1.0063	115.72
6047	CLA115	1.0027	115.31	6055	MOS115B	1.0151	116.74
6057	TOC115	1.0009	115.1	6059	LM1115	1.0087	116
6060	LM2115	1.0087	116	6066	FFIELD	1.0059	115.67
6074	LMDIST	1.0087	116	6087	CAL115	1.0238	117.73
6088	LES115	1.0238	117.73	6092	LVA115	1.0236	117.72
6115	MES115	1.0065	115.75	6120	MIR115B	1.0192	117.21
6123	MIR115A	1.0207	117.38	6160	BDG115	1.0021	115.24
6165	CLAY115	1.0192	117.21	6170	CPA115	1.011	116.27
6173	STR115	1.0112	116.28	6210	TIN115	1.0159	116.83
6225	CDE115	1.0144	116.65	6230	CBA115	1.0084	115.97
6261	CHA115	1.0272	118.13	6270	CAT115	1.0087	116
6280	GIR115	1.011	116.27	6290	CATII115	1.009	116.03
6295	CATIII 11	1.0074	115.86	6331	BAI115	1.0127	116.46
6332	BAM115	1.0111	116.28	6350	PM115-8	1.0123	116.42
6370	CBN115	1.0131	116.51	6730	SAN115	1.011	116.27
6761	SBA115	1.0156	116.8	6775	SMA115	1.0141	116.62
6915	SCR115	1.0192	117.2				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6580	LBO115	0.9999	114.99				

1919

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	18.2	400	4.5	400	4.5	450	4
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	16.8	200	8.4	200	8.4	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	27	350	7.7	350	7.7	450	6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	27	350	7.7	350	7.7	450	6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	40.4	247	16.4	247	16.4	366	11.1
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	40.4	247	16.4	247	16.4	366	11.1
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	111.3	400	27.8	400	27.8	450	24.7
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	111.3	400	27.8	400	27.8	450	24.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	109.4	350	31.3	350	31.3	437.5	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	54.7	175	31.3	175	31.3	218.8	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	54.7	175	31.3	175	31.3	218.8	25
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	109.4	350	31.3	350	31.3	437.5	25
6002	PAN115	6018	CAC115	12	33.1	120	27.6	120	27.6	175	18.9
6002	PAN115	6018	CAC115	37	50.1	142	35.3	142	35.3	178	28.2
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	15.3	203	7.5	203	7.5	225	6.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	68	137	49.6	137	49.6	175	38.8
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	68	137	49.6	137	49.6	175	38.8
6002	PAN115	6036	SMA115	7	38.4	93	41.3	93	41.3	175	21.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	45.3	109	41.6	109	41.6	135	33.6
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	24.6	203	12.1	203	12.1	225	10.9
6002	PAN115	6210	TIN115	42	17.8	151	11.8	151	11.8	175	10.2
6002	PAN115	6210	TIN115	9	17.8	151	11.8	151	11.8	175	10.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	108.1	350	30.9	350	30.9	437.5	24.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	54	175	30.9	175	30.9	218.8	24.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	54	175	30.9	175	30.9	218.8	24.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.1	350	30.9	350	30.9	437.5	24.7
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	13.9	186	7.4	186	7.4	350	4
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	55.5	275	20.2	275	20.2	459	12.1
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	55.5	275	20.2	275	20.2	459	12.1
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	28.5	186	15.3	186	15.3	350	8.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	41.5	175	23.7	175	23.7	218.8	19
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.7	175	17.5	175	17.5	218.8	14
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.7	175	17.6	175	17.6	218.8	14
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	47	158	29.7	158	29.7	196	24
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	47	158	29.7	158	29.7	196	24
6004	PANII115	6057	TOC115	32	18.1	93	19.5	93	19.5	175	10.3
6004	PANII115	6057	TOC115	33	18.1	93	19.5	93	19.5	175	10.3
6004	PANII115	6160	BDG115	1	5	97	5.1	97	5.1	109	4.6

1920

6004	PANII115	6173	STR115	1	26.3	200	13.1	200	13.1	250	10.5
6004	PANII115	6173	STR115	2	26.3	200	13.1	200	13.1	250	10.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.2	175	24.1	175	24.1	218.8	19.3
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	30.5	175	17.4	175	17.4	218.8	13.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	30.5	175	17.4	175	17.4	218.8	13.9
6005	CHO230	6008	LSA230	1	40.9	400	10.2	400	10.2	450	9.1
6005	CHO230	6008	LSA230	2	40.9	400	10.2	400	10.2	450	9.1
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	36.6	247	14.8	247	14.8	366	10
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	36.6	247	14.8	247	14.8	366	10
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	6.3	400	1.6	400	1.6	450	1.4
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	6.3	400	1.6	400	1.6	450	1.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.2	50	38.3	50	38.3	62.5	30.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	38.7	100	38.7	100	38.7	125	31
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	38.7	100	38.7	100	38.7	125	31
6008	LSA230	6182	VEL230	1	36.4	400	9.1	400	9.1	450	8.1
6008	LSA230	6182	VEL230	2	36.4	400	9.1	400	9.1	450	8.1
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	33.4	247	13.5	247	13.5	366	9.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	45.2	247	18.3	247	18.3	366	12.4
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	45.2	247	18.3	247	18.3	366	12.4
6008	LSA230	6410	PET230	1	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6410	PET230	2	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	24.9	275	9.1	275	9.1	459	5.4
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	24.9	275	9.1	275	9.1	459	5.4
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	41.1	275	14.9	275	14.9	459	9
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	41.1	275	14.9	275	14.9	459	9
6008	LSA230	6790	SMA82	1	16.6	131	12.7	131	12.7	405	4.1
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	33.6	247	13.6	247	13.6	366	9.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	37.9	100	37.9	100	37.9	125	30.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.8	70	36.9	70	36.9	87.5	29.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	37.9	100	37.9	100	37.9	125	30.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34	100	34	100	34	125	27.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	37.3	60	62.2	60	62.2	75	49.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	34	100	34	100	34	125	27.2
6011	MDN230	6014	PRO230	1	43.4	400	10.8	400	10.8	450	9.6
6011	MDN230	6096	FOR230	7	37.6	193	19.5	193	19.5	366	10.3
6011	MDN230	6096	FOR230	8	37.6	193	19.5	193	19.5	366	10.3
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	46	350	13.1	350	13.1	450	10.2
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	46	350	13.1	350	13.1	450	10.2
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	70	400	17.5	400	17.5	450	15.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.5	100	42.5	100	42.5	125	34

1921

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	21.9	70	31.3	70	31.3	87.5	25
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	21	70	30	70	30	87.5	24
6012	MDN115	6087	CAL115	15	32.4	93	34.8	93	34.8	175	18.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	32.4	93	34.8	93	34.8	175	18.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	12.7	143.6	8.8	161.9	7.8	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	27.6	80	34.5	80	34.5	100	27.6
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	13.7	60	22.8	60	22.8	75	18.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	13.6	60	22.7	60	22.7	75	18.2
6014	PRO230	6330	BAI230	27	35	193	18.1	193	18.1	366	9.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	15.5	400	3.9	400	3.9	450	3.5
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	35.1	193	18.2	193	18.2	366	9.6
6014	PRO230	6840	BUR230	1	16.5	193	8.5	193	8.5	366	4.5
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.5	50	11	50	11	62.5	8.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.3	50	10.6	50	10.6	62.5	8.5
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	50.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	69.5	140	49.7	140	49.7	150	46.4
6018	CAC115	6036	SMA115	1	28.6	97	29.5	97	29.5	109	26.3
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	11.1	100	11.1	100	11.1	100	11.1
6018	CAC115	6173	STR115	1A	31.7	150	21.1	150	21.1	175	18.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	31.7	150	21.1	150	21.1	175	18.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	44.5	140	31.8	140	31.8	150	29.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	29.1	141	20.6	141	20.6	164	17.7
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	15.7	50	31.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	15.7	50	31.4	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.9	25	43.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	19.8	42	47.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	14.4	42	34.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	5	25	20.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	5.4	25	21.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.4	90	21.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	39.4	203	19.4	203	19.4	225	17.5
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	17.7	114	15.5	114	15.5	125.4	14.1
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	53	160	33.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	53	160	33.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	28.3	50	56.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	31.6	50	63.1	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	24.5	47	52.2	--	--	--	--

1922

6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	44.6	114	39.1	114	39.1	132	33.8
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	23.4	50	46.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	21.9	50	43.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	17.2	50	34.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	21.6	97	22.2	97	22.2	109	19.8
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	9.5	97	9.8	97	9.8	109	8.7
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	18	25	71.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	13.9	25	55.7	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	23.9	50	47.7	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	57.7	184	31.3	184	31.3	228	25.3
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	22.6	46	49.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	19	50	38	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	31.3	50	62.5	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.3	10.5	41	--	--	--	--
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	17.8	142	12.6	142	12.6	178	10
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	17.8	142	12.6	142	12.6	178	10
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	21.2	50	42.5	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	12.4	50	24.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	14.2	50	28.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	14.2	50	28.3	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	22.1	50	44.2	50	44.2	62.5	35.4
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	8.8	90.6	9.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	24.3	150	16.2	150	16.2	175	13.9
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	8.7	93	9.4	93	9.4	175	5
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	23.1	150	15.4	150	15.4	175	13.2
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	20.9	93	22.5	93	22.5	175	12
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	20.9	93	22.5	93	22.5	175	12
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	20.9	93	22.5	93	22.5	175	12
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.1	50	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.1	50	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.1	50	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	23.9	90.6	26.3	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	28.9	203	14.2	203	14.2	225	12.8
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	8.7	93	9.4	93	9.4	175	5
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	8.4	42	19.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	23.7	50	47.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	13.8	93	14.9	93	14.9	175	7.9
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	27.8	93	29.9	93	29.9	175	15.9
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	27.8	93	29.9	93	29.9	175	15.9

1923

6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	18	42	42.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	8.8	50	17.7	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	6.2	15	41.3	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	10.1	50	20.2	50	20.2	62.5	16.2
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	12.1	56	21.6	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	14.2	93	15.2	93	15.2	175	8.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	17	93	18.2	93	18.2	175	9.7
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	35.4	62.5	56.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.5	54	26.9	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.4	54	32.1	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	53.8	276	19.5	276	19.5	459	11.7
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	20.6	304	6.8	304	6.8	340	6.1
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.1	186	5.4	186	5.4	350	2.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11.2	186	6	186	6	350	3.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	6.6	50	13.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	17.5	100	17.5	100	17.5	100	17.5
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	2.5	25	10	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	2.5	25	10	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	6.7	30	22.3	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	10.1	65	15.5	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	23.1	150	15.4	150	15.4	175	13.2
6173	STR115	6370	CBN115	1	79	203	38.9	203	38.9	225	35.1
6173	STR115	6370	CBN115	2	79	203	38.9	203	38.9	225	35.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	0	70	0	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	0.4	193	0.2	193	0.2	366	0.1
6179	GUA230	6182	VEL230	16	28.7	275	10.4	275	10.4	450	6.4
6179	GUA230	6182	VEL230	17	28.7	275	10.4	275	10.4	450	6.4
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	16.4	276	5.9	276	5.9	459	3.6
6179	GUA230	6360	GLA230	22	1.9	131	1.4	131	1.4	405	0.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	41	300	13.7	300	13.7	389	10.5
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	25.8	275	9.4	275	9.4	459	5.6

1924

6182	VEL230	6760	SBA230	5B	25.8	275	9.4	275	9.4	459	5.6
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	23.1	247	9.3	247	9.3	366	6.3
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	2.4	193	1.3	193	1.3	220	1.1
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	22.9	42	54.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22.9	42	54.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	34.3	50	68.6	50	68.6	62.5	54.9
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	18.1	50	36.2	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	18.1	50	36.2	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	24.2	50	48.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	27.9	50	55.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	17.7	50	35.3	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	2.4	304	0.8	304	0.8	340	0.7
6260	CHA230	6340	CAN230	30	13.8	304	4.5	304	4.5	340	4
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	6.2	304	2	304	2	340	1.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.4	50	22.8	50	22.8	62.5	18.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	14.9	50	29.8	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.9	50	29.8	50	29.8	62.5	23.9
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	0	125	0	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	3.8	25	15.1	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	3.8	25	15.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	20.6	60	34.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	30.4	60	50.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	14.7	193	7.6	193	7.6	366	4
6331	BAI115	6332	BAM115	44	20.5	93	22	93	22	175	11.7
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	17.4	70	24.8	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	3.4	15	22.7	15	22.7	15	22.7
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	9	50	17.9	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	13.3	304	4.4	304	4.4	340	3.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	1.4	131	1	131	1	405	0.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	66	0	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	0.6	131	0.5	131	0.5	405	0.2

1925

6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	40	0	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	64	0	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	80.3	110	73	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	80.2	110	72.9	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	32.7	83.3	39.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	24.2	83.3	29	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	8.5	300	2.8	300	2.8	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	53.1	100	53.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	53.1	100	53.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	53.1	100	53.1	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	72.9	247	29.5	247	29.5	366	19.9
6410	PET230	6412	PRI230	2	72.9	247	29.5	247	29.5	366	19.9
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	73.7	182.6	40.4	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	73.7	182.6	40.4	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	80.9	90	89.9	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	80.9	90	89.9	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	48.1	90	53.4	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	69	275	25.1	275	25.1	459	15
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	69	275	25.1	275	25.1	459	15
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	69	275	25.1	275	25.1	459	15
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	68.6	125	54.9	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	68.6	125	54.9	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	59.7	275	21.7	275	21.7	459	13
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	59.7	275	21.7	275	21.7	459	13
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	16.3	300	5.4	300	5.4	389	4.2
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	16.3	374	4.4	374	4.4	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	31.4	50	62.7	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	18.3	50	36.5	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	11.6	193	6	193	6	366	3.2
6680	BFR230	6683	SAL230	1	9.6	193	5	193	5	366	2.6
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	11.9	33.3	35.6	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	9.8	31	31.5	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	15.2	374	4.1	374	4.1	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	13	374	3.5	374	3.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	12.5	374	3.3	374	3.3	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	15.5	26	59.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	0	26	0	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1926

6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.2	40	33.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	12.7	20	63.6	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	0	20	0	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	3.4	13.2	26.1	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.9	100	32.9	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	12.9	28.7	44.9	28.7	44.9	32.8	39.3
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.6	100	12.6	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	13.1	50	26.1	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.9	60	28.2	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	16.8	60	28	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	11.7	30	39.1	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	0	55	0	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	12.9	50	25.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	9.5	97	9.8	97	9.8	109	8.7
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	9.9	75	13.2	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	9.1	47	19.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	9.1	50	18.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	17.5	100	17.5	100	17.5	100	17.5

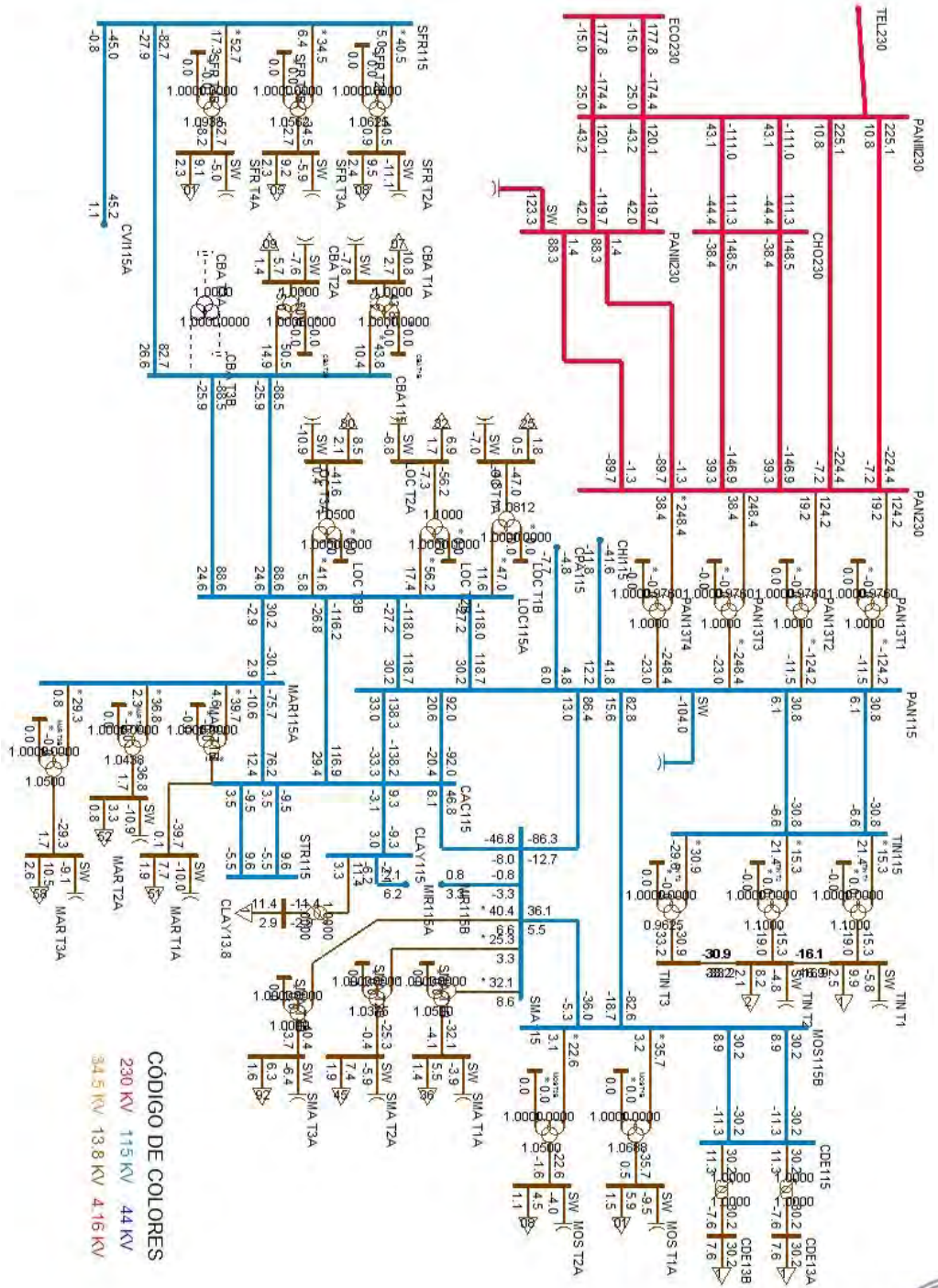
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1927

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

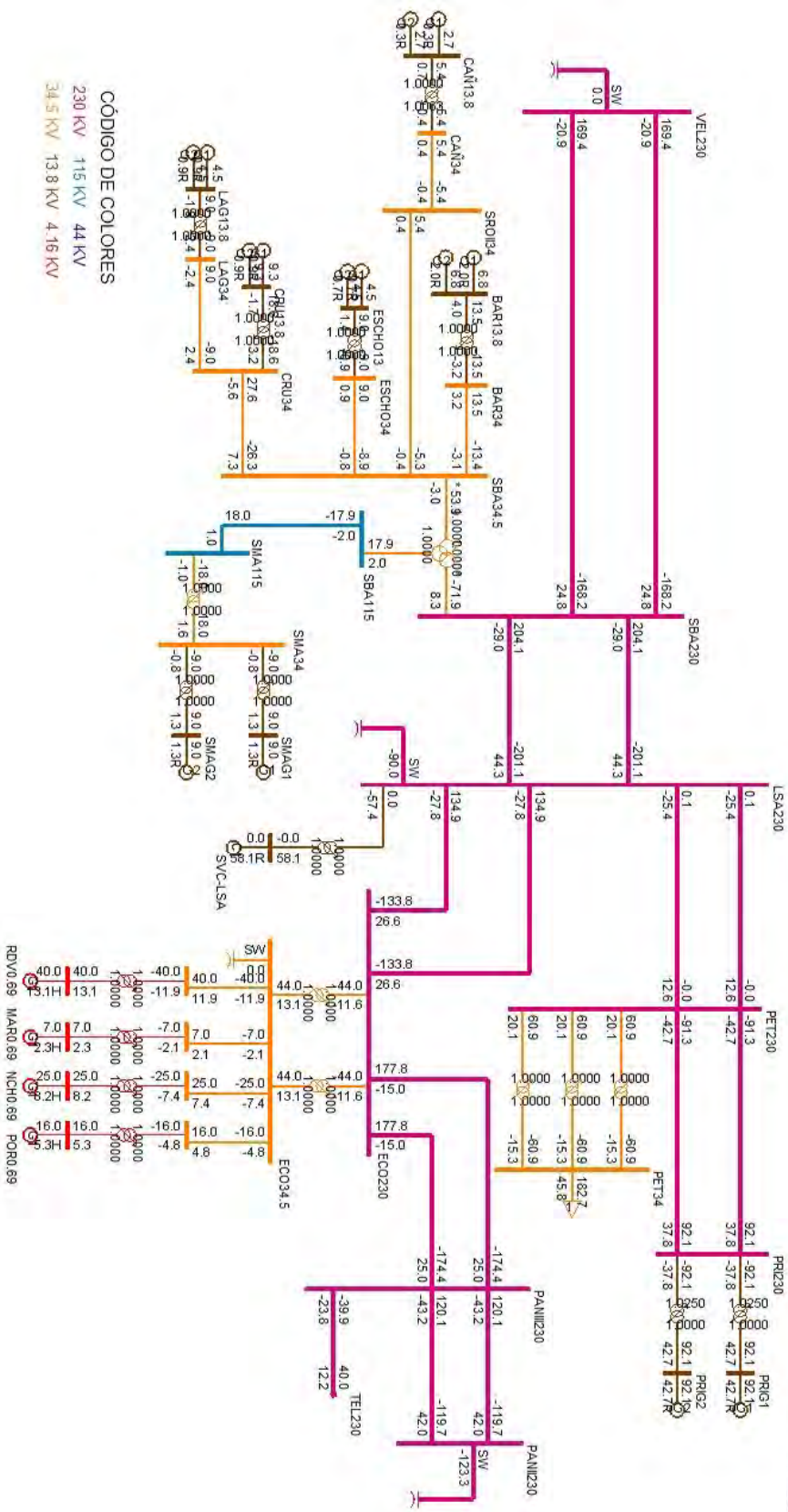
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	794.3	780.2	0	0	12.8	1.3	1.3	0
GUATEMAL	-134.4	87.4	257	646	161.9	5.3	5.3	
2	616.1	607.4	0	0	8.7	0	0	0
SALVADOR	60.9	155	0	193.3	106.4	-7.1	-7.1	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.8	0.8	0
HONDURAS	14.4	254.8	193.8	700.8	224.8	41.8	41.8	
4	330.4	324.6	0	0	5.8	0.1	0.1	0
NICARAGU	-109.9	140.6	43.6	326.2	67.3	-35.3	-35.3	
5	772.6	756.4	0	0	16.4	-0.2	-0.2	0
C.RICA	-71.5	181.3	-17	473.5	196.1	41.6	41.6	
6	1082.6	1105.3	0	0	12.3	-35	-35	-30
PANAMA	-49.9	367	73.4	691.1	228.5	-27.7	-27.7	
7	69.1	34.1	0	0	1.2	33.8	33.8	30
ACANAL	7.3	10.5	-14.8	0	7.5	4.1	4.1	
8	27391.8	27392.5	0	0	0	-0.7	-0.7	0
MEXICO	2008.7	2031.4	0	0	0	-22.7	-22.7	
COLUMN	31869.4	31795.1	0	0	74.3	0	0	0
TOTALS	1725.7	3228	536.1	3031	992.6	0	0	

1928

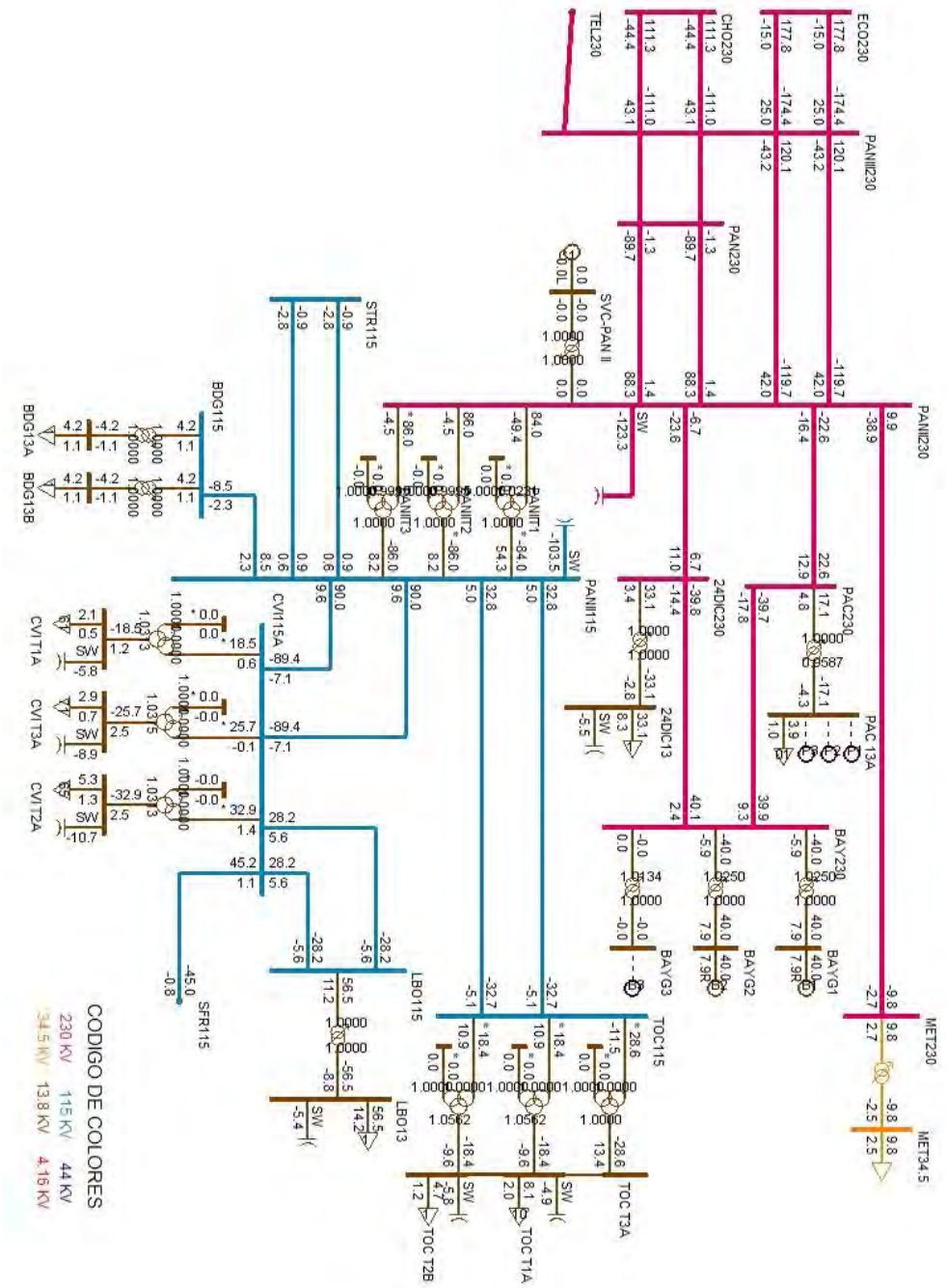
Demanda Máxima de Invierno



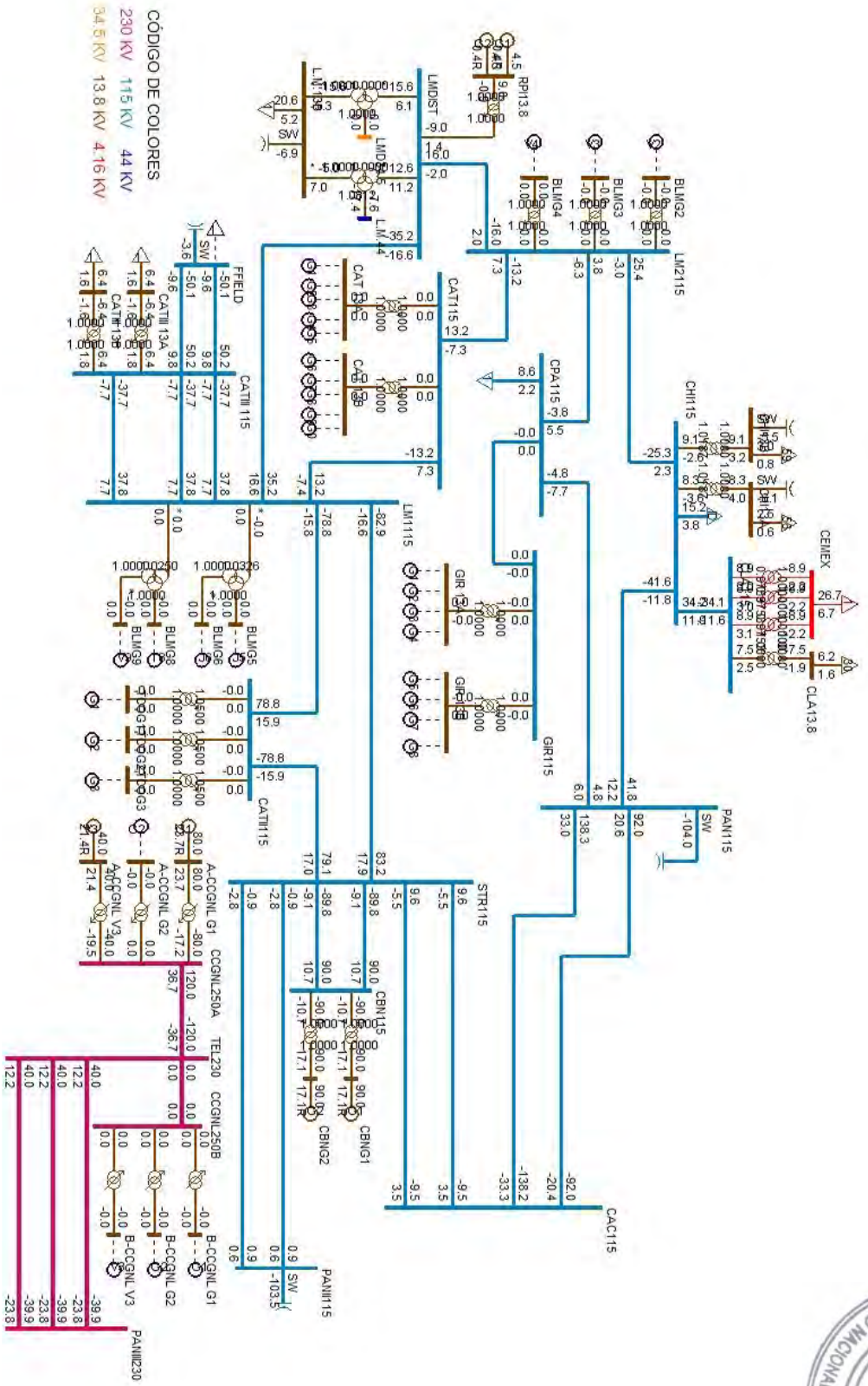
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1929



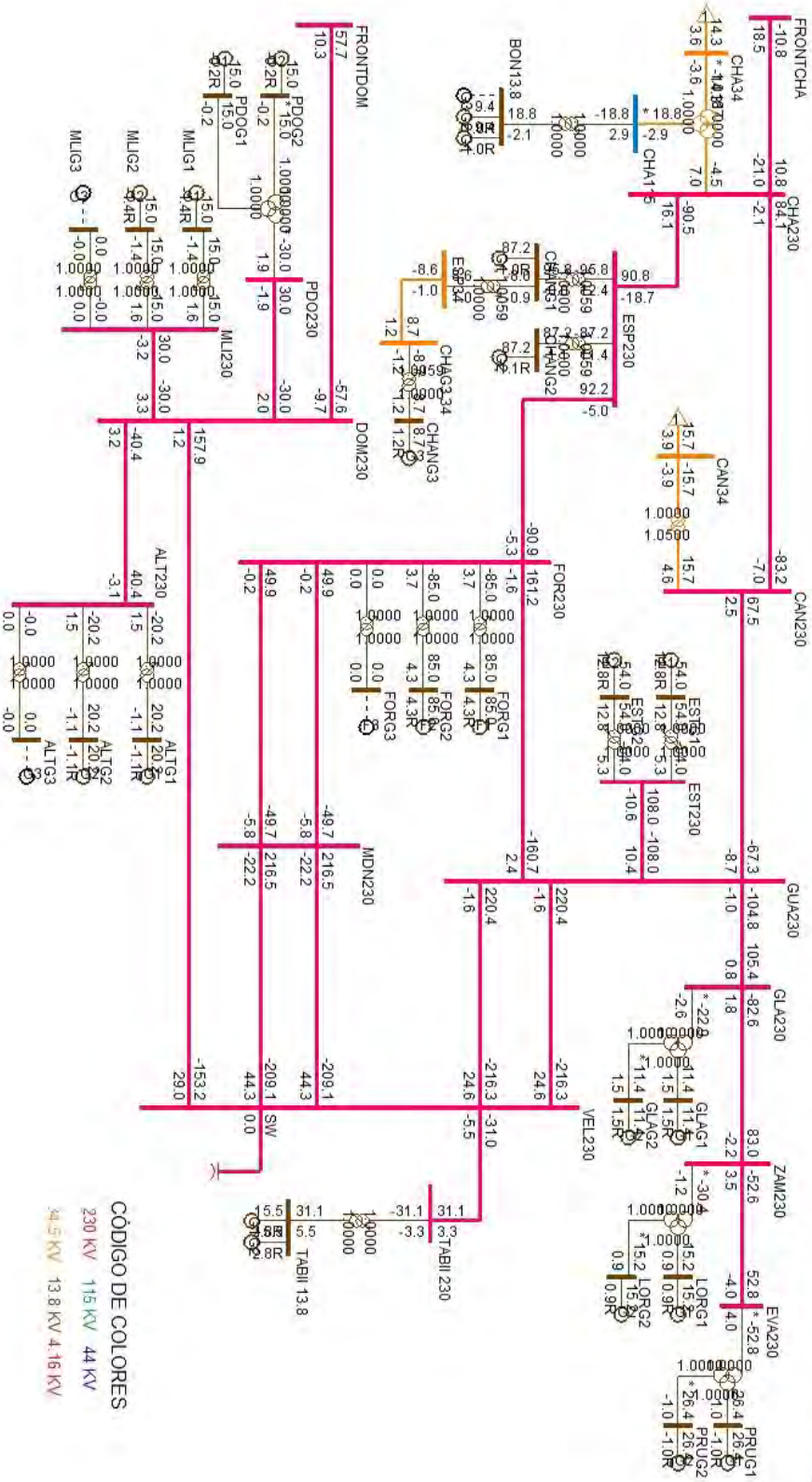
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



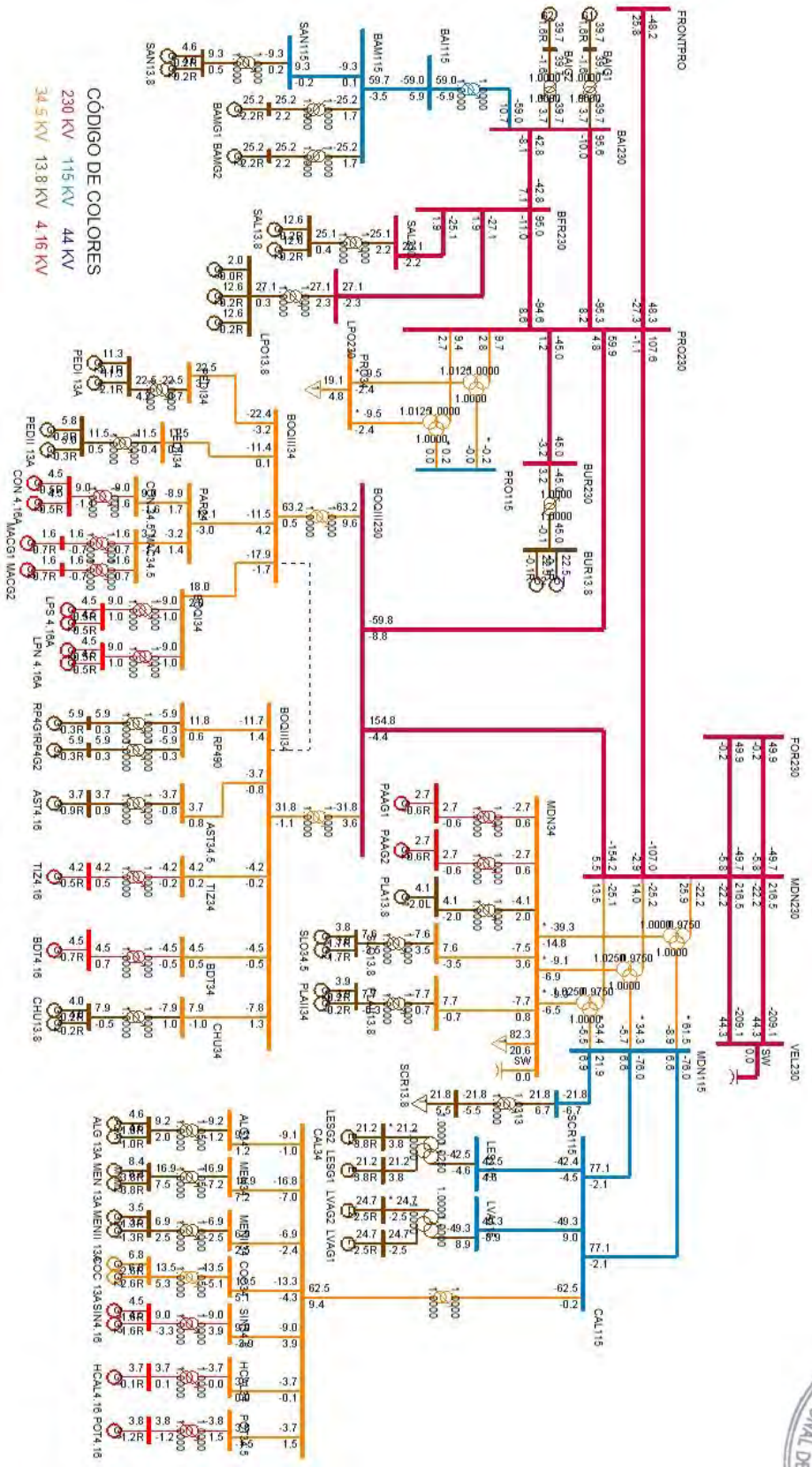
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1932



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1933



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1934

1935

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	21.2	3.8
6091	LESG2	E2	21.2	3.8
6094	LVAG1	L1	24.7	-2.5
6095	LVAG2	L2	24.7	-2.5
6097	FORG1	F1	85	4.3
6098	FORG2	F2	85	4.3
6101	BAYG1	B1	40	7.9
6102	BAYG2	B2	40	7.9
6176	ESTG1	E1	54	12.8
6177	ESTG2	E2	54	12.8
6264	CHANG1	G1	87.2	-1
6265	CHANG2	G2	87.2	-1.1
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.6	1
6311	ALG 13A	A2	4.6	1
6321	MEN 13A	M1	8.4	3.8
6321	MEN 13A	M2	8.4	3.8
6333	BAMG1	G1	25.2	2.2
6334	BAMG2	G2	25.2	2.2
6335	BAIG1	G1	39.7	-1.6
6336	BAIG2	G2	39.7	-1.6
6361	GLAG1	G1	11.4	1.5
6362	GLAG2	G2	11.4	1.5
6364	LORG1	G1	15.2	0.9
6365	LORG2	G2	15.2	0.9
6367	PRUG1	G1	26.4	-1
6368	PRUG2	G2	26.4	-1
6371	CBNG1	G1	90	17.1
6372	CBNG2	G2	90	17.1
6384	PEDI 13A	G1	11.2	2.1
6384	PEDI 13A	G2	11.2	2.1
6385	PEDII 13A	G1	5.8	0.3
6385	PEDII 13A	G2	5.8	0.3
6391	ODA13.8	G1	4.1	-0.7
6391	ODA13.8	G2	4.1	-0.7
6413	PRIG1	G1	92.1	42.7
6414	PRIG2	G2	92.1	42.7

1936

6416	A-CCGNL G1	G1	80	23.7
6418	A-CCGNL V3	V3	40	21.4
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.6	-0.7
6511	MACG2	G2	1.6	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.7	-0.6
6521	PAAG2	G2	2.7	-0.6
6530	CON 4.16A	G1	4.5	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.5	-0.5
6560	PLA13.8	G1	4.1	-2
6570	FRA13.8	G1	2.5	-1.1
6570	FRA13.8	G2	2.5	-1.1
6600	LHU13.8	G1	4.6	-1.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.5	0.5
6621	LPS 4.16A	G2	4.5	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.5	0.5
6623	LPN 4.16A	G2	4.5	0.5
6631	COC 13A	G1	6.8	2.6
6631	COC 13A	G2	6.8	2.6
6641	MENII 13A	G1	3.5	1.3
6641	MENII 13A	G2	3.5	1.3
6651	BDT4.16	G1	4.5	0.7
6661	HCAL4.16	G1	3.7	0.1
6671	RP4G1	G1	5.9	0.3
6672	RP4G2	G2	5.9	0.3
6682	LPO13.8	G1	12.6	0.2
6682	LPO13.8	G2	12.6	0.2
6682	LPO13.8	G3	2	0
6684	SAL13.8	G1	12.6	0.2
6684	SAL13.8	G2	12.6	0.2
6692	ALTG1	G1	20.2	-1.1
6693	ALTG2	G2	20.2	-1.1
6696	PDOG1	G1	15	-0.2
6697	PDOG2	G2	15	-0.2
6699	MLIG1	G1	15	-1.4
6700	MLIG2	G2	15	-1.4
6711	TIZ4.16	G1	4.2	0.5
6721	SIN4.16	G1	4.5	-1.6

1937

6721	SIN4.16	G2	4.5	-1.6
6731	SAN13.8	G1	4.6	0.2
6731	SAN13.8	G2	4.6	0.2
6741	CHU13.8	G1	4	-0.2
6741	CHU13.8	G2	4	-0.2
6750	BON13.8	G1	9.4	-1
6750	BON13.8	G2	9.4	-1
6764	ESCHO13	G1	4.5	0.7
6764	ESCHO13	G2	4.5	0.7
6766	CRU13.8	G1	9.3	-0.9
6766	CRU13.8	G2	9.3	-0.9
6769	LAG13.8	G1	4.5	-0.9
6769	LAG13.8	G2	4.5	-0.9
6772	CAÑ13.8	G1	2.7	0.3
6772	CAÑ13.8	G2	2.7	0.3
6774	BAR13.8	G1	6.8	2
6774	BAR13.8	G2	6.8	2
6784	SMAG1	G1	9	1.3
6785	SMAG2	G2	9	1.3
6791	SMA82G1	G1	11.5	-0.8
6792	SMA82G2	G2	11.5	-0.8
6821	PLAII13.8	G1	3.9	-0.2
6821	PLAII13.8	G2	3.9	-0.2
6831	SLO13.8	G1	3.8	-1.7
6831	SLO13.8	G2	3.8	-1.7
6841	BUR13.8	G1	22.5	-0.1
6841	BUR13.8	G2	22.5	-0.1
6851	POT4.16	G1	3.8	-1.2
6861	BBL13.8	G1	12	2
6861	BBL13.8	G2	12	2
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.3
6871	TABII 13.8	G1	15.5	2.8
6871	TABII 13.8	G2	15.5	2.8
6930	LPA13.8	G1	1.8	-0.6
6940	RPI13.8	G1	4.5	-0.4
6940	RPI13.8	G2	4.5	-0.4
6951	AST4.16	G1	3.7	0.9
6998	SVC-LSA	C1	0	58.1
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2032.3	320.6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1938

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	2.1
6135	MADG2	G2	11.4	1.8
6136	MADG3	G3	11.4	1.8
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.3
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.3
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.3
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.5
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.5
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.5
6155	MIR13B	G7	17	5.3
6155	MIR13B	G8	17	5.3
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	14

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1939

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0037	230.84	6001	PAN230	1.0028	230.65
6003	PANII230	1.0136	233.12	6014	PRO230	1.0018	230.41
6100	BAY230	1.0263	236.04	6171	PAC230	1.0169	233.88
6260	CHA230	1.0147	233.37	6263	ESP230	1.0143	233.3
6330	BAI230	1.0035	230.81	6340	CAN230	1.0025	230.58
6360	GLA230	1.0031	230.7	6363	ZAM230	1.0089	232.05
6366	EVA230	1.0121	232.78	6400	FRONTCHA	1.0173	233.97
6410	PET230	1.0119	232.73	6412	PRI230	1.0355	238.17
6415	CCGNL250A	1.0201	234.63	6420	CCGNL250B	1.0201	234.63
6429	TEL230	1.0201	234.63	6430	ECO230	1.0065	231.51
6440	MET230	1.0466	240.73	6471	PANIII230	1.0068	231.57
6500	FRONTDOM	1.0042	230.96	6590	24DIC230	1.0151	233.48
6680	BFR230	1.0035	230.81	6681	LPO230	1.0036	230.82
6683	SAL230	1.0035	230.81	6690	DOM230	1.0012	230.27
6691	ALT230	1.0013	230.31	6695	PDO230	1.0019	230.43
6698	MLI230	1.0015	230.35	6790	SMA82	1.0012	230.28
6840	BUR230	1.0025	230.56				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6005	CHO230	0.9993	229.84	6011	MDN230	0.9955	228.95
6096	FOR230	0.9996	229.92	6105	PAM230	0.9993	229.84
6178	EST230	0.9974	229.4	6179	GUA230	0.9973	229.39
6182	VEL230	0.9888	227.43	6240	EHIG230	0.9953	228.93
6345	PM230-29	0.9995	229.89	6380	BOQIII230	0.9984	229.64
6760	SBA230	0.9905	227.81	6860	BBL230	0.9898	227.66
6870	TABII 230	0.9901	227.72				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1940

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0198	117.28	6004	PANII115	1.0173	116.99
6009	LSA115	1.0086	115.99	6012	MDN115	1.0024	115.28
6018	CAC115	1.0187	117.16	6019	CVI115A	1.007	115.81
6024	CHI115	1.0066	115.76	6027	LOC115A	1.008	115.91
6032	MAR115A	1.0069	115.79	6036	SMA115	1.018	117.07
6040	SFR115	1.0031	115.36	6055	MOS115B	1.0156	116.79
6057	TOC115	1.014	116.61	6059	LM1115	1.0069	115.79
6060	LM2115	1.0068	115.78	6066	FFIELD	1.0008	115.09
6074	LMDIST	1.0068	115.78	6087	CAL115	1.0121	116.39
6088	LES115	1.0148	116.7	6092	LVA115	1.0122	116.41
6115	MES115	1.001	115.12	6120	MIR115B	1.0192	117.21
6123	MIR115A	1.0197	117.26	6160	BDG115	1.0166	116.91
6165	CLAY115	1.0189	117.17	6170	CPA115	1.0101	116.16
6173	STR115	1.0142	116.63	6210	TIN115	1.0174	117
6225	CDE115	1.0143	116.64	6230	CBA115	1.0055	115.64
6261	CHA115	1.0055	115.63	6270	CAT115	1.0068	115.79
6280	GIR115	1.0101	116.16	6290	CATII115	1.0077	115.88
6295	CATIII 11	1.0042	115.49	6350	PM115-8	1.013	116.5
6370	CBN115	1.0189	117.17	6580	LBO115	1.0066	115.76

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6015	PRO115	0.9981	114.78	6047	CLA115	0.999	114.88
6331	BAI115	0.9923	114.11	6332	BAM115	0.9986	114.84
6730	SAN115	0.9987	114.86	6761	SBA115	0.9859	113.38
6775	SMA115	0.9909	113.95	6915	SCR115	0.9985	114.82

1941

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	55.4	400	13.8	400	13.8	450	12.3
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	54.5	200	27.3	200	27.3	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	89.5	350	25.6	350	25.6	450	19.9
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	89.5	350	25.6	350	25.6	450	19.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	153.5	247	62.1	247	62.1	366	41.9
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	153.5	247	62.1	247	62.1	366	41.9
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	223.9	400	56	400	56	450	49.7
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	223.9	400	56	400	56	450	49.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	251.3	350	71.8	350	71.8	437.5	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	125.7	175	71.8	175	71.8	218.8	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	125.7	175	71.8	175	71.8	218.8	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	251.3	350	71.8	350	71.8	437.5	57.4
6002	PAN115	6018	CAC115	12	92.5	120	77.1	120	77.1	175	52.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	139.6	142	98.3	142	98.3	178	78.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	43	203	21.2	203	21.2	225	19.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	120.1	137	87.7	137	87.7	175	68.6
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	120.1	137	87.7	137	87.7	175	68.6
6002	PAN115	6036	SMA115	7	85.6	93	92.1	93	92.1	175	48.9
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	83.4	109	76.5	109	76.5	135	61.8
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	9	203	4.4	203	4.4	225	4
6002	PAN115	6210	TIN115	42	31	151	20.5	151	20.5	175	17.7
6002	PAN115	6210	TIN115	9	31	151	20.5	151	20.5	175	17.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	249.4	350	71.3	350	71.3	437.5	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	124.7	175	71.3	175	71.3	218.8	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	124.7	175	71.3	175	71.3	218.8	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	249.4	350	71.3	350	71.3	437.5	57
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	27.6	186	14.8	186	14.8	350	7.9
6003	PANII230	6440	MET230	1	39.6	275	14.4	275	14.4	459	8.6
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	126.8	275	46.1	275	46.1	459	27.6
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	126.8	275	46.1	275	46.1	459	27.6
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	24.2	186	13	186	13	350	6.9
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	97.4	175	55.7	175	55.7	218.8	44.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	86.1	175	49.2	175	49.2	218.8	39.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	86.1	175	49.2	175	49.2	218.8	39.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	89.1	158	56.4	158	56.4	196	45.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	89.1	158	56.4	158	56.4	196	45.4
6004	PANII115	6057	TOC115	32	32.6	93	35.1	93	35.1	175	18.7
6004	PANII115	6057	TOC115	33	32.6	93	35.1	93	35.1	175	18.7

1942

6004	PANII115	6160	BDG115	1	8.6	97	8.9	97	8.9	109	7.9
6004	PANII115	6173	STR115	1	2.9	200	1.5	200	1.5	250	1.2
6004	PANII115	6173	STR115	2	2.9	200	1.5	200	1.5	250	1.2
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	100	175	57.2	175	57.2	218.8	45.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	86.4	175	49.3	175	49.3	218.8	39.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	86.4	175	49.3	175	49.3	218.8	39.5
6005	CHO230	6008	LSA230	1	170.6	400	42.7	400	42.7	450	37.9
6005	CHO230	6008	LSA230	2	170.6	400	42.7	400	42.7	450	37.9
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	166.5	247	67.4	247	67.4	366	45.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	166.5	247	67.4	247	67.4	366	45.5
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	119.9	400	30	400	30	450	26.7
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	119.9	400	30	400	30	450	26.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.6	50	45.1	50	45.1	62.5	36.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	59.3	100	59.3	100	59.3	125	47.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.3	100	59.3	100	59.3	125	47.5
6008	LSA230	6182	VEL230	1	195.4	400	48.8	400	48.8	450	43.4
6008	LSA230	6182	VEL230	2	195.4	400	48.8	400	48.8	450	43.4
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	173.8	247	70.4	247	70.4	366	47.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	181.8	247	73.6	247	73.6	366	49.7
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	181.8	247	73.6	247	73.6	366	49.7
6008	LSA230	6410	PET230	1	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6410	PET230	2	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	137.8	275	50.1	275	50.1	459	30
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	137.8	275	50.1	275	50.1	459	30
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	208.2	275	75.7	275	75.7	459	45.3
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	208.2	275	75.7	275	75.7	459	45.3
6008	LSA230	6790	SMA82	1	23.1	131	17.6	131	17.6	405	5.7
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	175.5	247	71.1	247	71.1	366	48
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.8	100	60.8	100	60.8	125	48.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	44	70	62.8	70	62.8	87.5	50.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.8	100	60.8	100	60.8	125	48.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	63.1	100	63.1	100	63.1	125	50.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	51.6	60	85.9	60	85.9	75	68.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	63.1	100	63.1	100	63.1	125	50.5
6011	MDN230	6014	PRO230	1	107.5	400	26.9	400	26.9	450	23.9
6011	MDN230	6096	FOR230	7	50.3	193	26	193	26	366	13.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	50.3	193	26	193	26	366	13.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	218.7	350	62.5	350	62.5	450	48.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	218.7	350	62.5	350	62.5	450	48.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	155.1	400	38.8	400	38.8	450	34.5

1943

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.2	100	34.2	100	34.2	125	27.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.8	70	41.2	70	41.2	87.5	32.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.5	70	40.7	70	40.7	87.5	32.6
6012	MDN115	6087	CAL115	15	76.2	93	81.9	93	81.9	175	43.5
6012	MDN115	6087	CAL115	16	76.2	93	81.9	93	81.9	175	43.5
6012	MDN115	6915	SCR115	1	22.9	143.6	15.9	161.9	14.1	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	62.1	80	77.7	80	77.7	100	62.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.8	60	58	60	58	75	46.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.9	60	58.1	60	58.1	75	46.5
6014	PRO230	6330	BAI230	27	95.8	193	49.6	193	49.6	366	26.2
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	60.5	400	15.1	400	15.1	450	13.4
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	95.3	193	49.4	193	49.4	366	26
6014	PRO230	6840	BUR230	1	45	193	23.3	193	23.3	366	12.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.1	50	20.2	50	20.2	62.5	16.2
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.7	50	19.5	50	19.5	62.5	15.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9.4	10	94	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9.4	15	62.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9.4	30	31.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	118.3	140	84.5	140	84.5	150	78.9
6018	CAC115	6036	SMA115	1	46.7	97	48.1	97	48.1	109	42.8
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	9.6	100	9.6	100	9.6	100	9.6
6018	CAC115	6173	STR115	1A	10.9	150	7.3	150	7.3	175	6.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	10.9	150	7.3	150	7.3	175	6.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	75.9	140	54.2	140	54.2	150	50.6
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	44.9	141	31.8	141	31.8	164	27.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	28.6	50	57.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	28.6	50	57.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.6	25	74.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	33	42	78.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.7	42	61.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.2	25	36.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.7	25	38.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	36.1	90	40.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	25.4	203	12.5	203	12.5	225	11.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.1	114	26.4	114	26.4	125.4	24
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	91.7	160	57.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	91.7	160	57.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	48.4	50	96.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	58.9	50	117.7	--	--	--	--

1944

6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	42	47	89.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	75.9	114	66.6	114	66.6	132	57.5
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	39.9	50	79.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	36.9	50	73.7	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	29.3	50	58.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	35.9	97	37	97	37	109	32.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	3.3	97	3.4	97	3.4	109	3
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	33.3	25	133	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	25.5	25	102	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	40.9	50	81.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	87	184	47.3	184	47.3	228	38.1
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.8	46	88.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	35.1	50	70.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	55.5	50	111	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	7.9	10.5	74.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	31.7	142	22.4	142	22.4	178	17.8
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	31.7	142	22.4	142	22.4	178	17.8
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	35.8	50	71.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	30.8	50	61.7	50	61.7	62.5	49.3
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	38.6	90.6	42.6	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	84	150	56	150	56	175	48
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	15	93	16.1	93	16.1	175	8.6
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	79.8	150	53.2	150	53.2	175	45.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	38.3	93	41.2	93	41.2	175	21.9
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	38.3	93	41.2	93	41.2	175	21.9
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	38.3	93	41.2	93	41.2	175	21.9
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	16	90.6	17.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	7.3	203	3.6	203	3.6	225	3.2
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	15	93	16.1	93	16.1	175	8.5
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7.3	42	17.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.3	50	84.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	17.5	93	18.8	93	18.8	175	10
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	50.9	93	54.8	93	54.8	175	29.1

1945

6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	50.9	93	54.8	93	54.8	175	29.1
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	31.7	42	75.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.2	50	30.4	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9.1	15	60.7	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	16.7	50	33.4	50	33.4	62.5	26.7
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	16.8	56	30.1	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	42.1	93	45.3	93	45.3	175	24.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.5	93	53.2	93	53.2	175	28.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	63.2	62.5	101.1	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.7	54	79.1	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.1	54	92.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	85.1	111	76.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	85.1	111	76.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	161.2	276	58.4	276	58.4	459	35.1
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	91.1	304	30	304	30	340	26.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	40.8	109	37.4	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	40.8	96	42.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	42.8	186	23	186	23	350	12.2
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	41.7	186	22.4	186	22.4	350	11.9
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	11.2	50	22.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	6.5	100	6.5	100	6.5	100	6.5
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	11.8	30	39.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	17.8	65	27.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	79.8	150	53.2	150	53.2	175	45.6
6173	STR115	6370	CBN115	1	89	203	43.8	203	43.8	225	39.5
6173	STR115	6370	CBN115	2	89	203	43.8	203	43.8	225	39.5
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.8	193	56.4	193	56.4	366	29.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	221	275	80.4	275	80.4	450	49.1
6179	GUA230	6182	VEL230	17	221	275	80.4	275	80.4	450	49.1
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	68.1	276	24.7	276	24.7	459	14.8
6179	GUA230	6360	GLA230	22	105.1	131	80.2	131	80.2	405	26
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	157.7	300	52.6	300	52.6	389	40.5

1946

6182	VEL230	6760	SBA230	4B	172.6	275	62.8	275	62.8	459	37.6
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	172.6	275	62.8	275	62.8	459	37.6
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	151.2	247	61.2	247	61.2	366	41.3
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	31.9	193	16.5	193	16.5	220	14.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	26.3	42	62.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	26.3	42	62.7	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	42.8	50	85.7	50	85.7	62.5	68.6
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	45	50	90	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	52.6	50	105.2	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	31.3	50	62.7	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	91.4	304	30.1	304	30.1	340	26.9
6260	CHA230	6340	CAN230	30	83.3	304	27.4	304	27.4	340	24.5
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	23.3	304	7.7	304	7.7	340	6.9
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.3	50	16.7	50	16.7	62.5	13.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19	50	38	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	50	38	50	38	62.5	30.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	96.6	125	77.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	87.9	125	70.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	60	60	100	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	43.4	193	22.5	193	22.5	366	11.9
6331	BAI115	6332	BAM115	44	59.9	93	64.4	93	64.4	175	34.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.3	15	62	15	62	15	62
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	16.4	50	32.8	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	67.7	304	22.3	304	22.3	340	19.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	82.3	131	62.9	131	62.9	405	20.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23	66	34.9	--	--	--	--

1947

6363	ZAM230	6366	EVA230	24	52.3	131	39.9	131	39.9	405	12.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.4	40	76.1	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	53	64	82.7	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	91.6	110	83.3	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	91.6	110	83.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	63.9	83.3	76.7	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	32	83.3	38.4	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	21.1	300	7	300	7	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	99.7	247	40.3	247	40.3	366	27.2
6410	PET230	6412	PRI230	2	99.7	247	40.3	247	40.3	366	27.2
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	101.5	182.6	55.6	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	101.5	182.6	55.6	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	83.4	90	92.7	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	45.4	90	50.4	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	46.1	275	16.8	275	16.8	459	10.1
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	46.1	275	16.8	275	16.8	459	10.1
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	46.1	275	16.8	275	16.8	459	10.1
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	177.3	275	64.5	275	64.5	459	38.6
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	177.3	275	64.5	275	64.5	459	38.6
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	10.2	50	20.3	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	58.4	300	19.5	300	19.5	389	15
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	58.4	374	15.6	374	15.6	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	57.6	50	115.1	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	33.3	50	66.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	27.1	193	14	193	14	366	7.4
6680	BFR230	6683	SAL230	1	25.1	193	13	193	13	366	6.9
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	27.2	33.3	81.6	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	25.2	31	81.3	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	40.4	374	10.8	374	10.8	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	30	374	8	374	8	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	30.1	374	8.1	374	8.1	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	20.2	26	77.9	--	--	--	--

1948

6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	20.2	26	77.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30	40	75.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15.1	20	75.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15.1	20	75.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.3	13.2	70.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.4	100	72.4	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	18.3	28.7	63.8	28.7	63.8	32.8	55.8
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18	100	18	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	18.1	50	36.1	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	60	38.5	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	45.1	60	75.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	26.2	30	87.2	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	31.5	55	57.4	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	22.8	50	45.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	3.3	97	3.4	97	3.4	109	3
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	3.4	75	4.6	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	3.3	47	7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	3.3	50	6.6	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	6.5	100	6.5	100	6.5	100	6.5

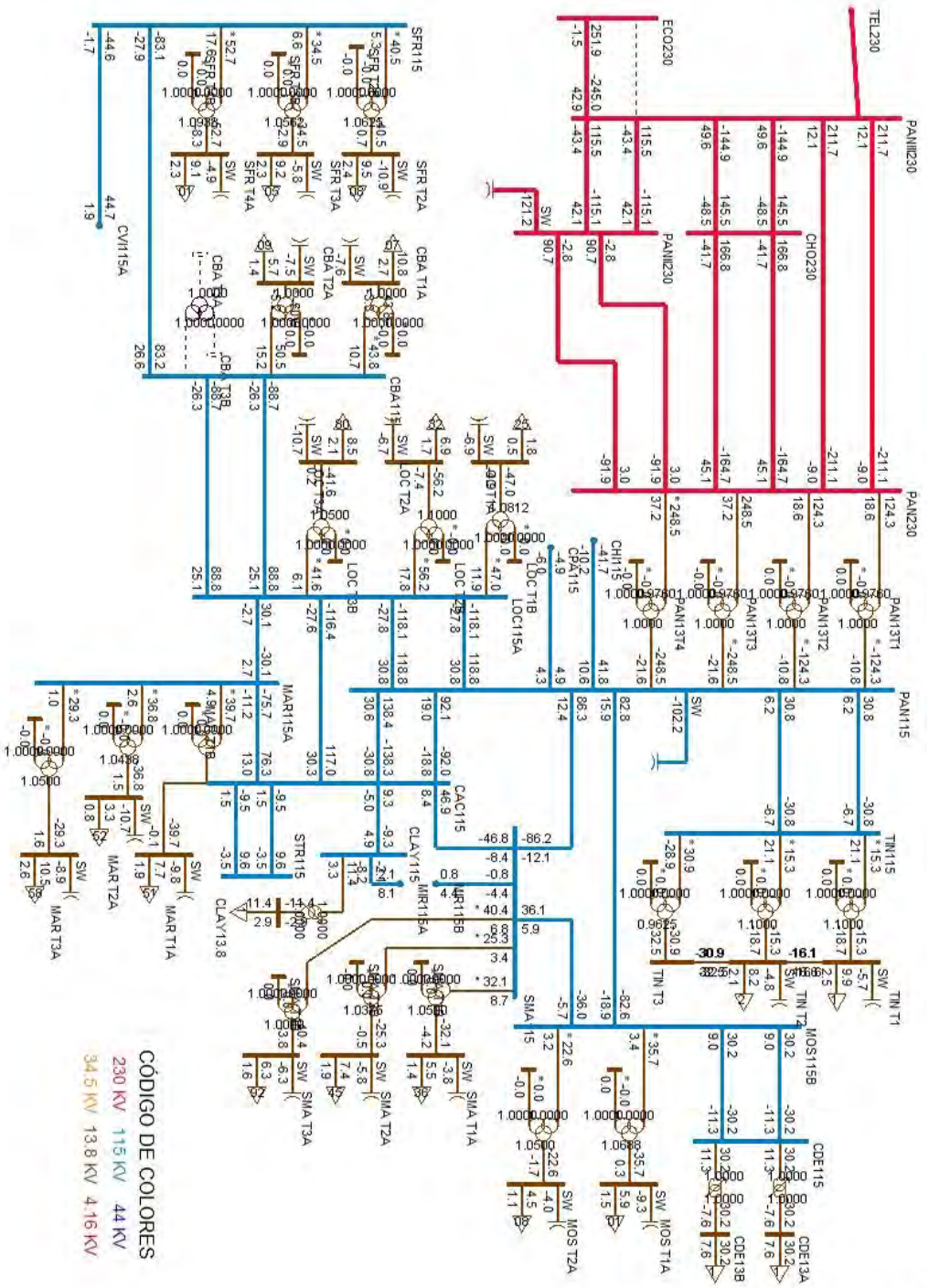
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1949

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

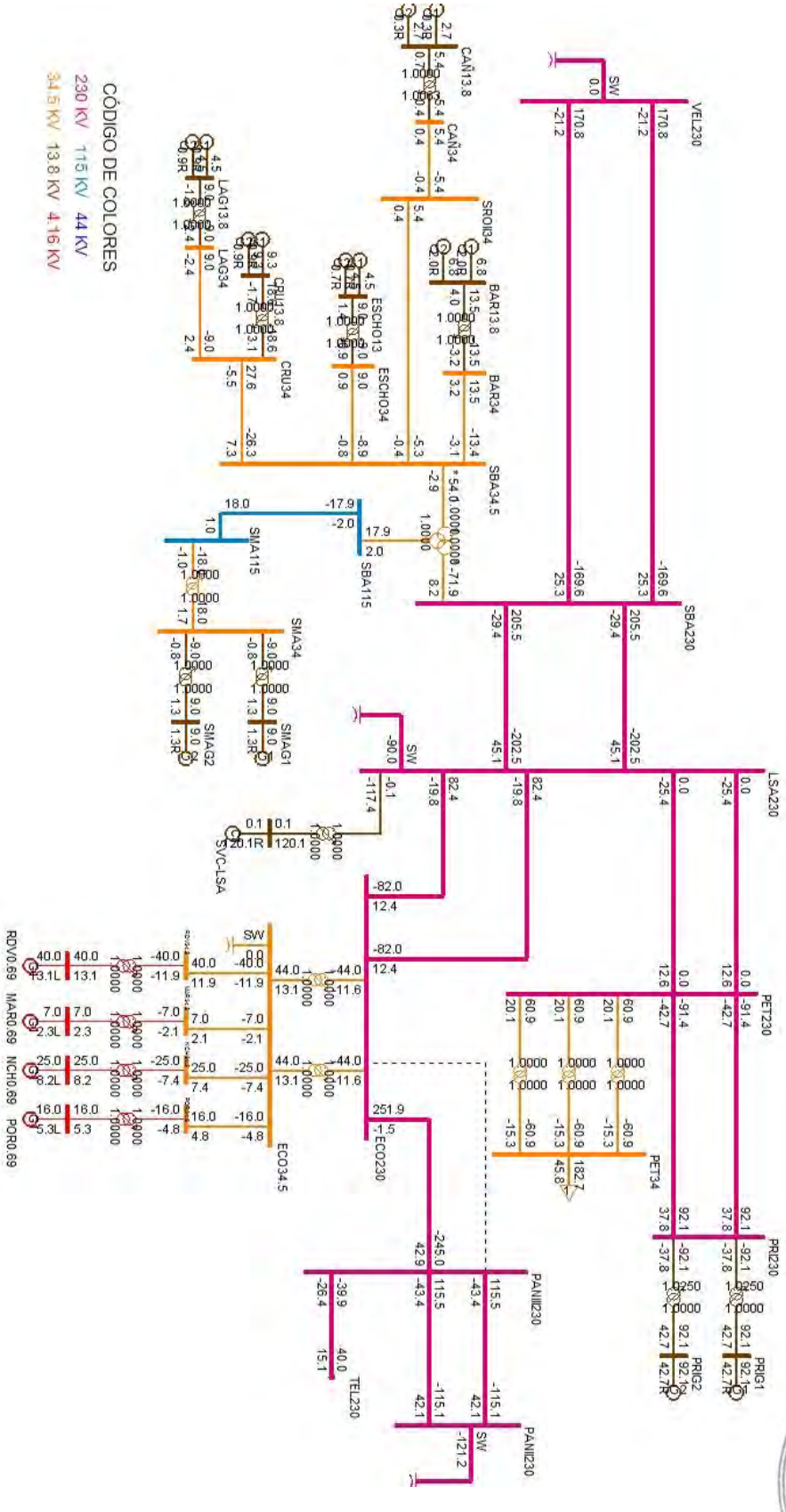
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131	1230	0	0	25.5	-124.5	-124.5	0
GUATEMAL	53.6	379.7	0.8	638.2	300.2	11.1	11.1	
2	1068.1	1050	0	0	18.1	0	0	0
SALVADOR	228.9	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1685.6	1644	0	0	41.5	0.1	0.1	0
HONDURAS	211.4	534	-297	700.9	643.8	31.5	31.5	
4	452.2	446.4	0	0	6.6	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99.1	193.4	-24.4	335.2	94.9	-27.9	-27.9	
5	1250	1235.5	0	0	14.5	0	0	0
C.RICA	-54.8	313.9	-227.4	475.4	267.1	66.9	66.9	
6	2032.3	1936.6	0	0	119.5	-23.8	-23.8	-25
PANAMA	320.6	485.3	-634.6	711	1230.2	-49.4	-49.4	
7	89.6	61.9	0	0	2.7	25	25	25
ACANAL	14	15.5	-14.2	0	13.2	-0.5	-0.5	
8	32874.1	32750.2	0	0	0	123.9	123.9	0
MEXICO	8814.2	8859.5	0	0	0	-45.3	-45.3	
COLUMN	40583.1	40354.5	0	0	228.5	0	0	0
TOTALS	9488.7	11091.6	-1324.1	3054.6	2775.8	0	0	

1950

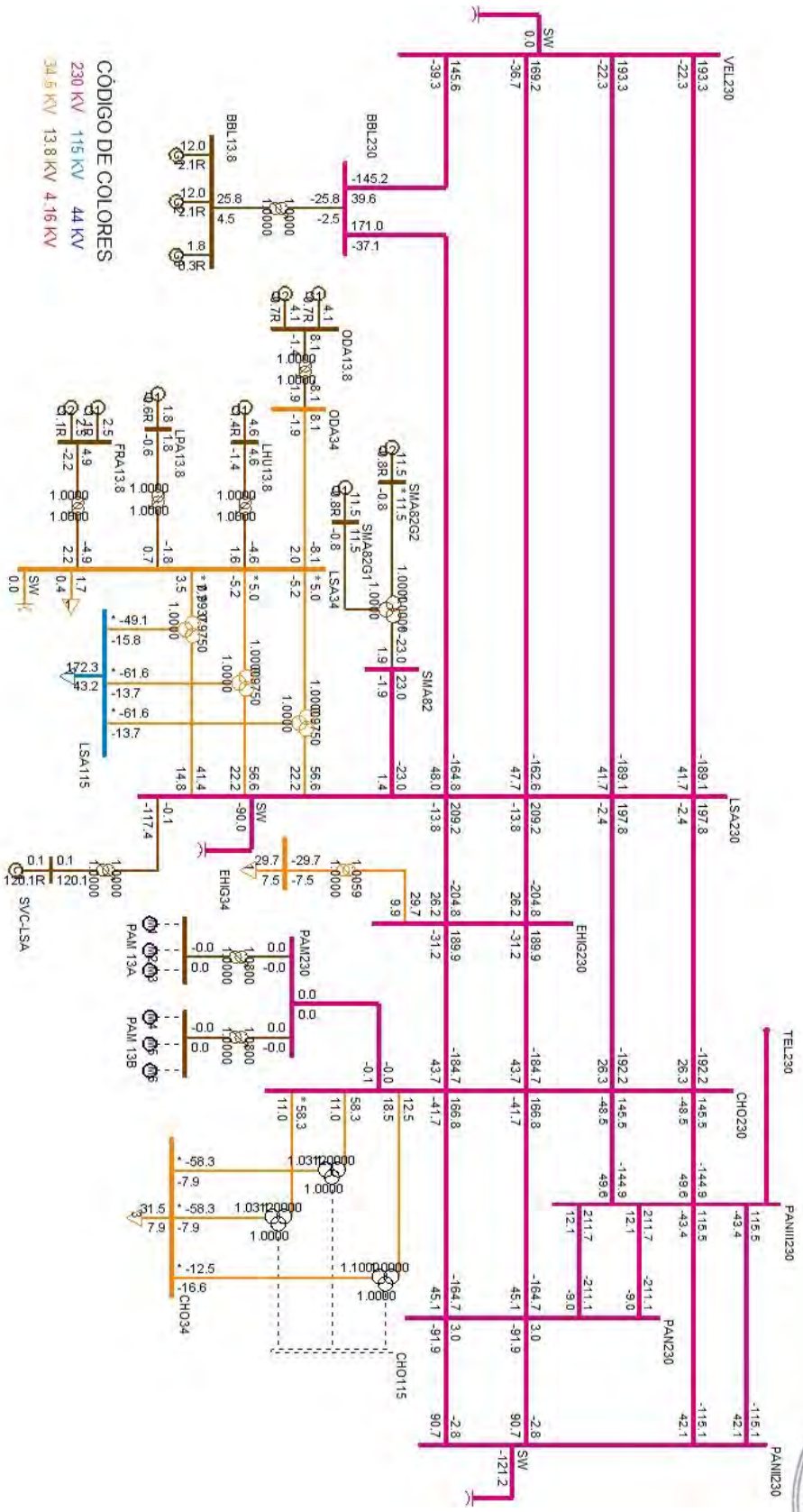
Cont. 18: El Coco – Panamá III



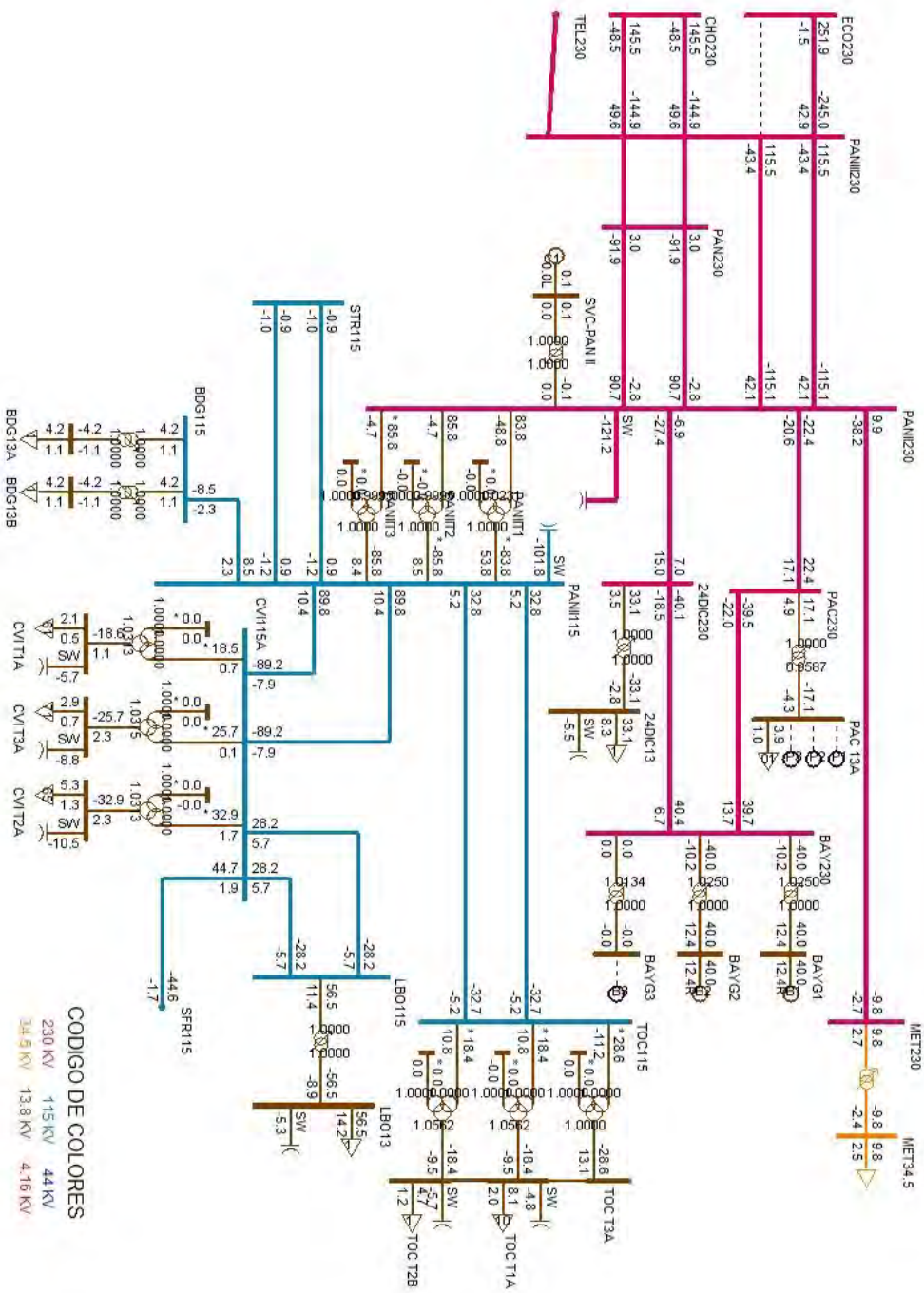
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1951



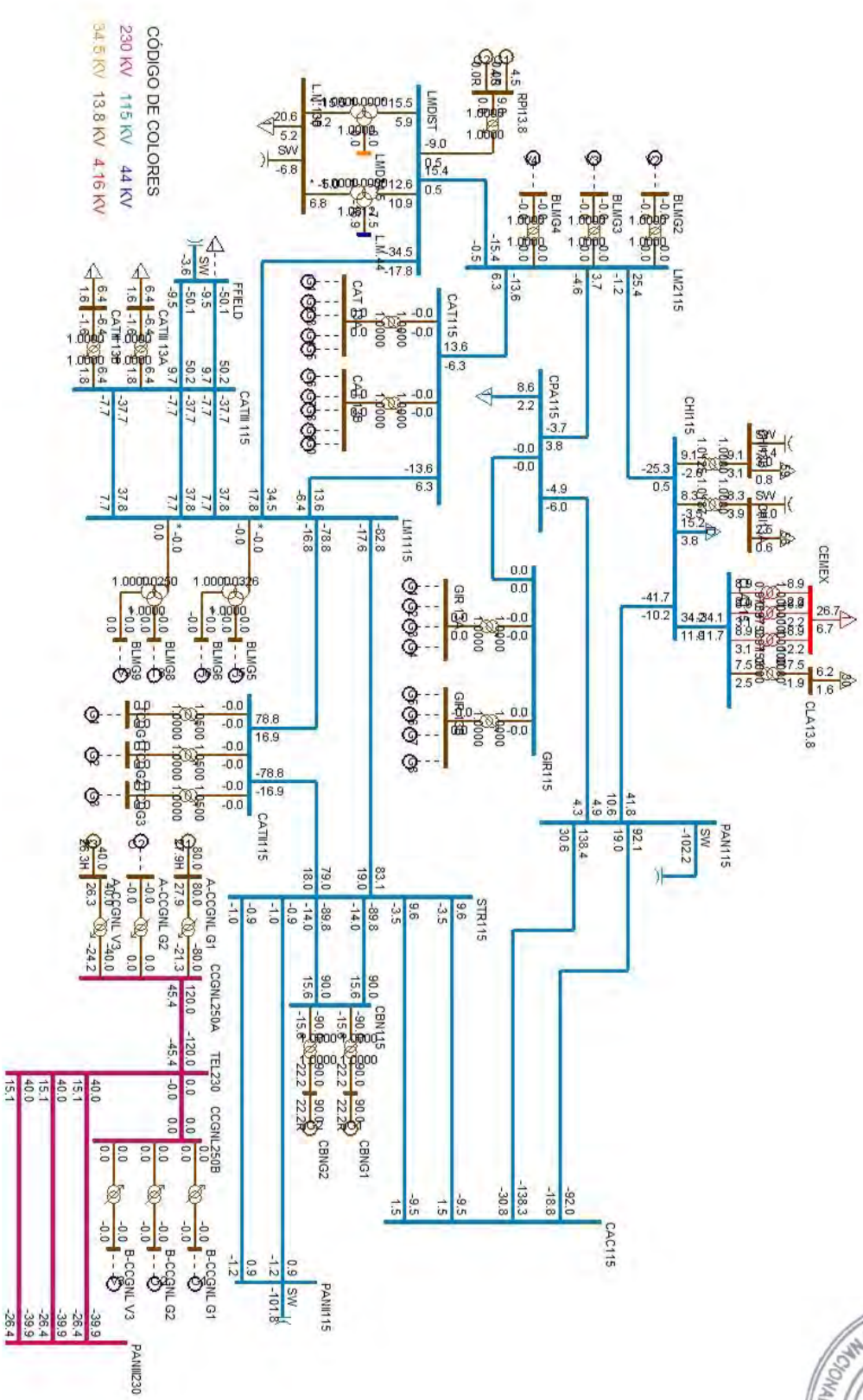
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1952



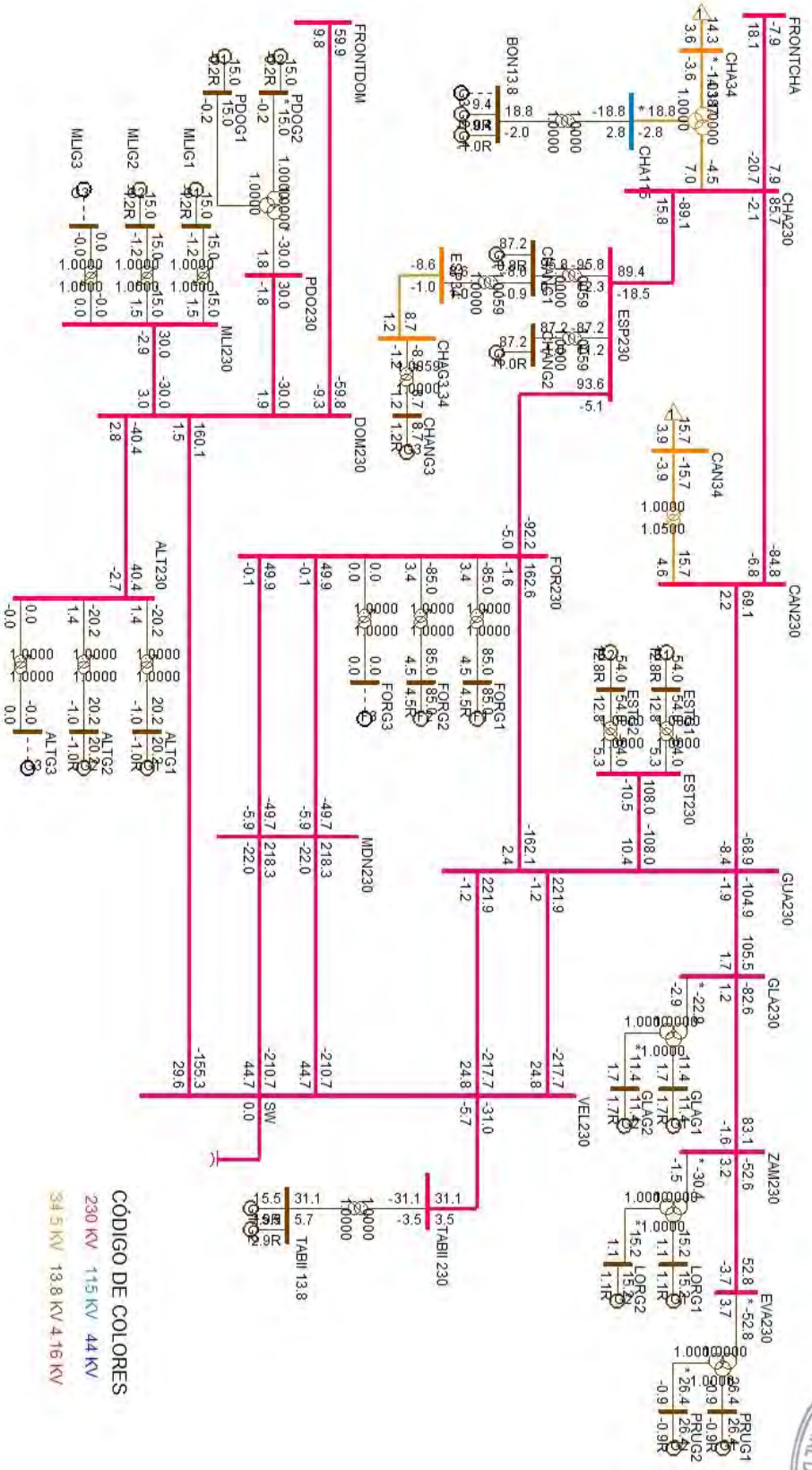
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1953



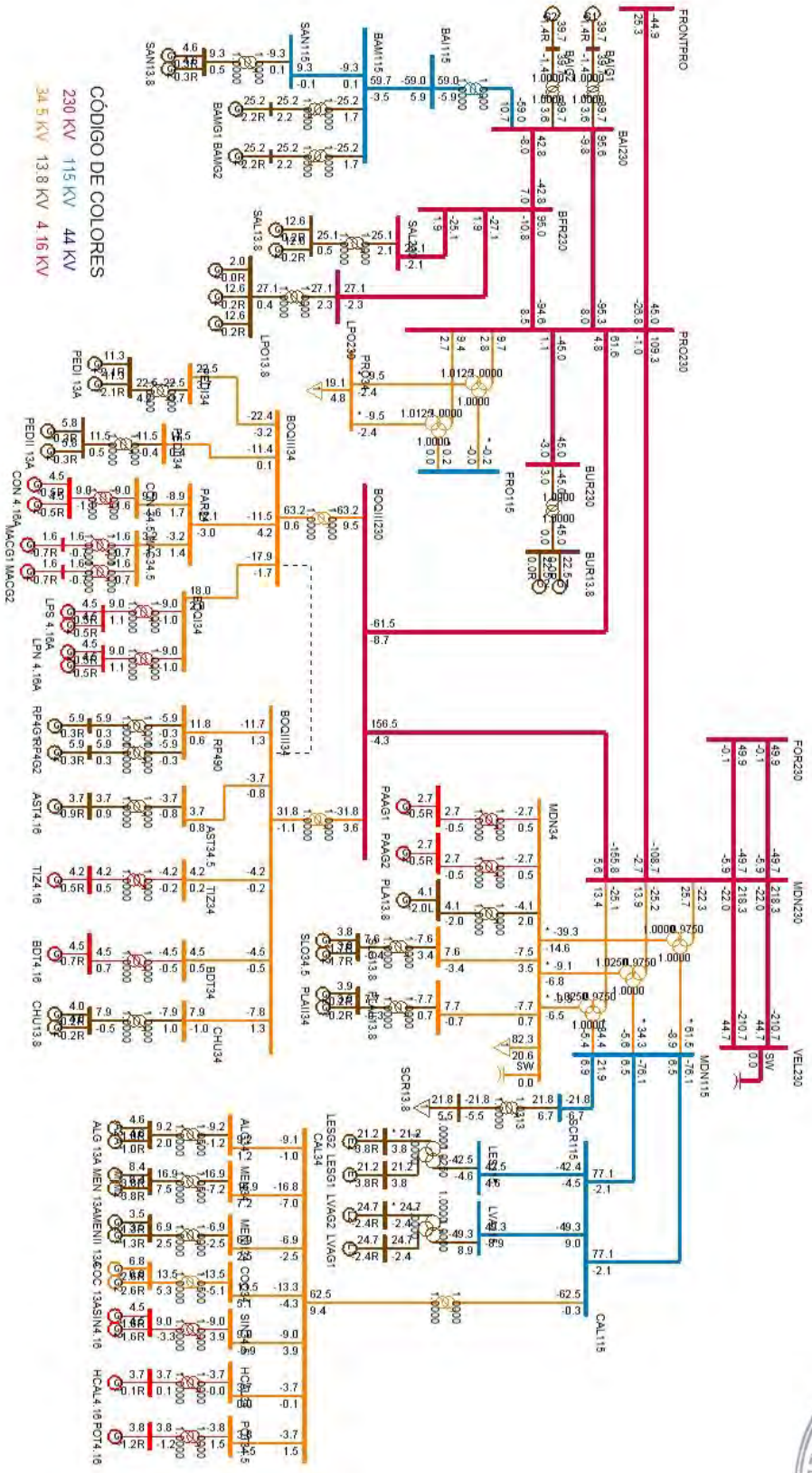
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1954



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1955



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1958

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	21.2	3.8
6091	LESG2	E2	21.2	3.8
6094	LVAG1	L1	24.7	-2.4
6095	LVAG2	L2	24.7	-2.4
6097	FORG1	F1	85	4.5
6098	FORG2	F2	85	4.5
6101	BAYG1	B1	40	12.4
6102	BAYG2	B2	40	12.4
6176	ESTG1	E1	54	12.8
6177	ESTG2	E2	54	12.8
6264	CHANG1	G1	87.2	-0.8
6265	CHANG2	G2	87.2	-1
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.6	1
6311	ALG 13A	A2	4.6	1
6321	MEN 13A	M1	8.4	3.8
6321	MEN 13A	M2	8.4	3.8
6333	BAMG1	G1	25.2	2.2
6334	BAMG2	G2	25.2	2.2
6335	BAIG1	G1	39.7	-1.4
6336	BAIG2	G2	39.7	-1.4
6361	GLAG1	G1	11.4	1.7
6362	GLAG2	G2	11.4	1.7
6364	LORG1	G1	15.2	1.1
6365	LORG2	G2	15.2	1.1
6367	PRUG1	G1	26.4	-0.9
6368	PRUG2	G2	26.4	-0.9
6371	CBNG1	G1	90	22.2
6372	CBNG2	G2	90	22.2
6384	PEDI 13A	G1	11.3	2.1
6384	PEDI 13A	G2	11.3	2.1
6385	PEDII 13A	G1	5.8	0.3
6385	PEDII 13A	G2	5.8	0.3
6391	ODA13.8	G1	4.1	-0.7
6391	ODA13.8	G2	4.1	-0.7
6413	PRIG1	G1	92.1	42.7
6414	PRIG2	G2	92.1	42.7

1959

6416	A-CCGNL G1	G1	80	27.9
6418	A-CCGNL V3	V3	40	26.3
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.6	-0.7
6511	MACG2	G2	1.6	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.7	-0.5
6521	PAAG2	G2	2.7	-0.5
6530	CON 4.16A	G1	4.5	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.5	-0.5
6560	PLA13.8	G1	4.1	-2
6570	FRA13.8	G1	2.5	-1.1
6570	FRA13.8	G2	2.5	-1.1
6600	LHU13.8	G1	4.6	-1.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.5	0.5
6621	LPS 4.16A	G2	4.5	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.5	0.5
6623	LPN 4.16A	G2	4.5	0.5
6631	COC 13A	G1	6.8	2.6
6631	COC 13A	G2	6.8	2.6
6641	MENII 13A	G1	3.5	1.3
6641	MENII 13A	G2	3.5	1.3
6651	BDT4.16	G1	4.5	0.7
6661	HCAL4.16	G1	3.7	0.1
6671	RP4G1	G1	5.9	0.3
6672	RP4G2	G2	5.9	0.3
6682	LPO13.8	G1	12.6	0.2
6682	LPO13.8	G2	12.6	0.2
6682	LPO13.8	G3	2	0
6684	SAL13.8	G1	12.6	0.2
6684	SAL13.8	G2	12.6	0.2
6692	ALTG1	G1	20.2	-1
6693	ALTG2	G2	20.2	-1
6696	PDOG1	G1	15	-0.2
6697	PDOG2	G2	15	-0.2
6699	MLIG1	G1	15	-1.2
6700	MLIG2	G2	15	-1.2
6711	TIZ4.16	G1	4.2	0.5
6721	SIN4.16	G1	4.5	-1.6

1960

6721	SIN4.16	G2	4.5	-1.6
6731	SAN13.8	G1	4.6	0.3
6731	SAN13.8	G2	4.6	0.3
6741	CHU13.8	G1	4	-0.2
6741	CHU13.8	G2	4	-0.2
6750	BON13.8	G1	9.4	-1
6750	BON13.8	G2	9.4	-1
6764	ESCHO13	G1	4.5	0.7
6764	ESCHO13	G2	4.5	0.7
6766	CRU13.8	G1	9.3	-0.9
6766	CRU13.8	G2	9.3	-0.9
6769	LAG13.8	G1	4.5	-0.9
6769	LAG13.8	G2	4.5	-0.9
6772	CAÑ13.8	G1	2.7	0.3
6772	CAÑ13.8	G2	2.7	0.3
6774	BAR13.8	G1	6.8	2
6774	BAR13.8	G2	6.8	2
6784	SMAG1	G1	9	1.3
6785	SMAG2	G2	9	1.3
6791	SMA82G1	G1	11.5	-0.8
6792	SMA82G2	G2	11.5	-0.8
6821	PLAII13.8	G1	3.9	-0.2
6821	PLAII13.8	G2	3.9	-0.2
6831	SLO13.8	G1	3.8	-1.7
6831	SLO13.8	G2	3.8	-1.7
6841	BUR13.8	G1	22.5	0
6841	BUR13.8	G2	22.5	0
6851	POT4.16	G1	3.8	-1.2
6861	BBL13.8	G1	12	2.1
6861	BBL13.8	G2	12	2.1
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.3
6871	TABII 13.8	G1	15.5	2.9
6871	TABII 13.8	G2	15.5	2.9
6930	LPA13.8	G1	1.8	-0.6
6940	RPI13.8	G1	4.5	0
6940	RPI13.8	G2	4.5	0
6951	AST4.16	G1	3.7	0.9
6998	SVC-LSA	C1	0.1	120.1
6999	SVC-PAN II	C1	0.1	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2033.1	416

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1961

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	2.4
6135	MADG2	G2	11.4	2
6136	MADG3	G3	11.4	2
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	6.5
6155	MIR13B	G8	17	6.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	18.3

1962

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0034	230.79	6003	PANII230	1.0051	231.18
6014	PRO230	1.0016	230.36	6100	BAY230	1.0204	234.7
6171	PAC230	1.0092	232.11	6260	CHA230	1.0145	233.34
6263	ESP230	1.0142	233.26	6330	BAI230	1.0034	230.77
6340	CAN230	1.0022	230.51	6360	GLA230	1.0028	230.65
6363	ZAM230	1.0087	232.01	6366	EVA230	1.0119	232.74
6400	FRONTCHA	1.0171	233.94	6410	PET230	1.0119	232.73
6412	PRI230	1.0355	238.17	6415	CCGNL250A	1.0132	233.04
6420	CCGNL250B	1.0132	233.04	6429	TEL230	1.0132	233.04
6430	ECO230	1.0037	230.85	6440	MET230	1.0378	238.69
6500	FRONTDOM	1.004	230.91	6590	24DIC230	1.007	231.61
6680	BFR230	1.0033	230.77	6681	LPO230	1.0034	230.78
6683	SAL230	1.0034	230.77	6690	DOM230	1.001	230.23
6691	ALT230	1.0012	230.27	6695	PDO230	1.0017	230.39
6698	MLI230	1.0014	230.31	6790	SMA82	1.0012	230.28
6840	BUR230	1.0023	230.52				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9941	228.65	6005	CHO230	0.9902	227.74
6011	MDN230	0.9952	228.89	6096	FOR230	0.9994	229.86
6105	PAM230	0.9902	227.74	6178	EST230	0.9971	229.34
6179	GUA230	0.9971	229.33	6182	VEL230	0.9884	227.33
6240	EHIG230	0.9894	227.55	6345	PM230-29	0.9992	229.82
6380	BOQIII230	0.9982	229.59	6471	PANIII230	0.9982	229.58
6760	SBA230	0.9902	227.74	6860	BBL230	0.9894	227.57
6870	TABII 230	0.9897	227.63				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1963

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0111	116.28	6004	PANII115	1.009	116.03
6009	LSA115	1.0086	115.99	6012	MDN115	1.0022	115.26
6018	CAC115	1.0101	116.16	6036	SMA115	1.0094	116.08
6055	MOS115B	1.0068	115.78	6057	TOC115	1.0056	115.65
6059	LM1115	1.0014	115.16	6060	LM2115	1.0013	115.15
6074	LMDIST	1.0013	115.15	6087	CAL115	1.012	116.38
6088	LES115	1.0147	116.69	6092	LVA115	1.0121	116.4
6120	MIR115B	1.011	116.26	6123	MIR115A	1.0117	116.35
6160	BDG115	1.0083	115.96	6165	CLAY115	1.0107	116.23
6170	CPA115	1.0036	115.41	6173	STR115	1.009	116.03
6210	TIN115	1.0087	116	6225	CDE115	1.0055	115.64
6261	CHA115	1.0054	115.62	6270	CAT115	1.0013	115.15
6280	GIR115	1.0036	115.41	6290	CATII115	1.0022	115.26
6350	PM115-8	1.0042	115.48	6370	CBN115	1.0149	116.71

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6015	PRO115	0.9979	114.75	6019	CVI115A	0.9983	114.81
6024	CHI115	0.9991	114.89	6027	LOC115A	0.999	114.89
6032	MAR115A	0.9979	114.75	6040	SFR115	0.9941	114.32
6047	CLA115	0.9914	114.01	6066	FFIELD	0.9953	114.45
6115	MES115	0.9955	114.49	6230	CBA115	0.9966	114.61
6295	CATIII 1	0.9987	114.86	6331	BAI115	0.9922	114.1
6332	BAM115	0.9985	114.83	6580	LBO115	0.9979	114.76
6730	SAN115	0.9987	114.85	6761	SBA115	0.9856	113.35
6775	SMA115	0.9906	113.92	6915	SCR115	0.9983	114.81

1964

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	52.3	400	13.1	400	13.1	450	11.6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	51.4	200	25.7	200	25.7	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	92.5	350	26.4	350	26.4	450	20.6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	92.5	350	26.4	350	26.4	450	20.6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	173.6	247	70.3	247	70.3	366	47.4
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	173.6	247	70.3	247	70.3	366	47.4
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	212.5	400	53.1	400	53.1	450	47.2
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	212.5	400	53.1	400	53.1	450	47.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	251.3	350	71.8	350	71.8	437.5	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	125.7	175	71.8	175	71.8	218.8	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	125.7	175	71.8	175	71.8	218.8	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	251.3	350	71.8	350	71.8	437.5	57.4
6002	PAN115	6018	CAC115	12	93	120	77.5	120	77.5	175	53.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	140.3	142	98.8	142	98.8	178	78.8
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	42.9	203	21.1	203	21.1	225	19.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	121.5	137	88.7	137	88.7	175	69.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	121.5	137	88.7	137	88.7	175	69.4
6002	PAN115	6036	SMA115	7	86.3	93	92.8	93	92.8	175	49.3
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	84.2	109	77.2	109	77.2	135	62.4
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	7.7	203	3.8	203	3.8	225	3.4
6002	PAN115	6210	TIN115	42	31.2	151	20.7	151	20.7	175	17.9
6002	PAN115	6210	TIN115	9	31.2	151	20.7	151	20.7	175	17.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	249.5	350	71.3	350	71.3	437.5	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	124.7	175	71.3	175	71.3	218.8	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	124.7	175	71.3	175	71.3	218.8	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	249.5	350	71.3	350	71.3	437.5	57
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	30.2	186	16.3	186	16.3	350	8.6
6003	PANII230	6440	MET230	1	39.2	275	14.3	275	14.3	459	8.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	123.6	275	45	275	45	459	26.9
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	123.6	275	45	275	45	459	26.9
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	28.1	186	15.1	186	15.1	350	8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	97	175	55.4	175	55.4	218.8	44.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	85.9	175	49.1	175	49.1	218.8	39.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	85.9	175	49.1	175	49.1	218.8	39.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	89.7	158	56.8	158	56.8	196	45.8
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	89.7	158	56.8	158	56.8	196	45.8
6004	PANII115	6057	TOC115	32	32.9	93	35.4	93	35.4	175	18.8
6004	PANII115	6057	TOC115	33	32.9	93	35.4	93	35.4	175	18.8

1965

6004	PANII115	6160	BDG115	1	8.7	97	9	97	9	109	8
6004	PANII115	6173	STR115	1	1.5	200	0.7	200	0.7	250	0.6
6004	PANII115	6173	STR115	2	1.5	200	0.7	200	0.7	250	0.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	99.6	175	56.9	175	56.9	218.8	45.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	86.2	175	49.3	175	49.3	218.8	39.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	86.2	175	49.3	175	49.3	218.8	39.4
6005	CHO230	6008	LSA230	1	197.8	400	49.5	400	49.5	450	44
6005	CHO230	6008	LSA230	2	197.8	400	49.5	400	49.5	450	44
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	194.5	247	78.8	247	78.8	366	53.1
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	194.5	247	78.8	247	78.8	366	53.1
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	154.9	400	38.7	400	38.7	450	34.4
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	154.9	400	38.7	400	38.7	450	34.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.3	50	44.7	50	44.7	62.5	35.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	59.4	100	59.4	100	59.4	125	47.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.4	100	59.4	100	59.4	125	47.5
6008	LSA230	6182	VEL230	1	196.9	400	49.2	400	49.2	450	43.8
6008	LSA230	6182	VEL230	2	196.9	400	49.2	400	49.2	450	43.8
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	175.2	247	70.9	247	70.9	366	47.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	209.7	247	84.9	247	84.9	366	57.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	209.7	247	84.9	247	84.9	366	57.3
6008	LSA230	6410	PET230	1	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6410	PET230	2	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	84.7	275	30.8	275	30.8	459	18.5
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	84.7	275	30.8	275	30.8	459	18.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	209.7	275	76.3	275	76.3	459	45.7
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	209.7	275	76.3	275	76.3	459	45.7
6008	LSA230	6790	SMA82	1	23.1	131	17.6	131	17.6	405	5.7
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	176.9	247	71.6	247	71.6	366	48.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.8	100	60.8	100	60.8	125	48.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	44	70	62.8	70	62.8	87.5	50.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.8	100	60.8	100	60.8	125	48.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	63.1	100	63.1	100	63.1	125	50.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	51.6	60	85.9	60	85.9	75	68.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	63.1	100	63.1	100	63.1	125	50.5
6011	MDN230	6014	PRO230	1	109.2	400	27.3	400	27.3	450	24.3
6011	MDN230	6096	FOR230	7	50.3	193	26.1	193	26.1	366	13.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	50.3	193	26.1	193	26.1	366	13.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	220.4	350	63	350	63	450	49
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	220.4	350	63	350	63	450	49
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	156.8	400	39.2	400	39.2	450	34.9

1966

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34	100	34	100	34	125	27.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.8	70	41.1	70	41.1	87.5	32.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.5	70	40.7	70	40.7	87.5	32.5
6012	MDN115	6087	CAL115	15	76.2	93	82	93	82	175	43.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	76.2	93	82	93	82	175	43.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	22.9	143.6	15.9	161.9	14.1	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	62.2	80	77.7	80	77.7	100	62.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.8	60	58	60	58	75	46.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.9	60	58.1	60	58.1	75	46.5
6014	PRO230	6330	BAI230	27	95.8	193	49.7	193	49.7	366	26.2
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	62.2	400	15.5	400	15.5	450	13.8
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	95.3	193	49.4	193	49.4	366	26
6014	PRO230	6840	BUR230	1	45	193	23.3	193	23.3	366	12.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.1	50	20.2	50	20.2	62.5	16.2
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.7	50	19.5	50	19.5	62.5	15.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9.4	10	94.1	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9.4	15	62.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9.4	30	31.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	119.7	140	85.5	140	85.5	150	79.8
6018	CAC115	6036	SMA115	1	47.1	97	48.6	97	48.6	109	43.2
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	10.5	100	10.5	100	10.5	100	10.5
6018	CAC115	6173	STR115	1A	10.1	150	6.7	150	6.7	175	5.8
6018	CAC115	6173	STR115	2A	10.1	150	6.7	150	6.7	175	5.8
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	76.7	140	54.8	140	54.8	150	51.1
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	44.9	141	31.8	141	31.8	164	27.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	28.9	50	57.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	28.9	50	57.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.6	25	74.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	33	42	78.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.7	42	61.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.2	25	36.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.7	25	38.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	36.4	90	40.4	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	25.4	203	12.5	203	12.5	225	11.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.3	114	26.5	114	26.5	125.4	24.1
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	92.9	160	58	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	92.9	160	58	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	48.5	50	96.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	59	50	118	--	--	--	--

1967

6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	42.1	47	89.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	76.7	114	67.3	114	67.3	132	58.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	40	50	79.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	36.9	50	73.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	29.3	50	58.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	36.2	97	37.3	97	37.3	109	33.2
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	4.4	97	4.5	97	4.5	109	4
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	33.3	25	133.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	25.5	25	102.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	41	50	81.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	88.2	184	47.9	184	47.9	228	38.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.8	46	88.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	35.1	50	70.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	55.6	50	111.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	7.9	10.5	74.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	32	142	22.6	142	22.6	178	18
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	32	142	22.6	142	22.6	178	18
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	35.9	50	71.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	21.4	50	42.7	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.3	50	42.7	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	30.7	50	61.4	50	61.4	62.5	49.1
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	38.8	90.6	42.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	84.6	150	56.4	150	56.4	175	48.3
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	15	93	16.2	93	16.2	175	8.6
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	80.4	150	53.6	150	53.6	175	46
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	38.6	93	41.5	93	41.5	175	22
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	38.6	93	41.5	93	41.5	175	22
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	38.6	93	41.5	93	41.5	175	22
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	15.4	90.6	17	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	5.9	203	2.9	203	2.9	225	2.6
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	15	93	16.2	93	16.2	175	8.6
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7.6	42	18.1	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.3	50	84.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	17.8	93	19.1	93	19.1	175	10.2
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	51.2	93	55.1	93	55.1	175	29.3

1968

6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	51.2	93	55.1	93	55.1	175	29.3
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	31.7	42	75.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.2	50	30.4	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9	15	60.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	16.6	50	33.3	50	33.3	62.5	26.6
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	16.6	56	29.7	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	42.2	93	45.3	93	45.3	175	24.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.5	93	53.3	93	53.3	175	28.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	63.2	62.5	101.2	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.7	54	79.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.1	54	92.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	85.2	111	76.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	85.2	111	76.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	162.7	276	58.9	276	58.9	459	35.4
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	92.4	304	30.4	304	30.4	340	27.2
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	41.9	109	38.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	41.9	96	43.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	44.8	186	24.1	186	24.1	350	12.8
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	43.8	186	23.6	186	23.6	350	12.5
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	11.2	50	22.3	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	8.4	100	8.4	100	8.4	100	8.4
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	11.8	30	39.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	17.8	65	27.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	80.4	150	53.6	150	53.6	175	45.9
6173	STR115	6370	CBN115	1	90.1	203	44.4	203	44.4	225	40
6173	STR115	6370	CBN115	2	90.1	203	44.4	203	44.4	225	40
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.9	193	56.4	193	56.4	366	29.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	222.6	275	80.9	275	80.9	450	49.5
6179	GUA230	6182	VEL230	17	222.6	275	80.9	275	80.9	450	49.5
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	69.6	276	25.2	276	25.2	459	15.2
6179	GUA230	6360	GLA230	22	105.2	131	80.3	131	80.3	405	26
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	159.9	300	53.3	300	53.3	389	41.1

1969

6182	VEL230	6760	SBA230	4B	174.1	275	63.3	275	63.3	459	37.9
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	174.1	275	63.3	275	63.3	459	37.9
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	152.6	247	61.8	247	61.8	366	41.7
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	31.9	193	16.5	193	16.5	220	14.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	26.1	42	62.2	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	26.1	42	62.2	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	42.4	50	84.7	50	84.7	62.5	67.8
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	32.2	50	64.5	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	32.2	50	64.5	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	45.1	50	90.2	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	52.7	50	105.5	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	31.4	50	62.7	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	90	304	29.6	304	29.6	340	26.5
6260	CHA230	6340	CAN230	30	84.9	304	27.9	304	27.9	340	25
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	21.8	304	7.2	304	7.2	340	6.4
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.3	50	16.6	50	16.6	62.5	13.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19	50	38	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	50	38	50	38	62.5	30.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	96.6	125	77.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	87.9	125	70.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	60	60	100	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	43.4	193	22.5	193	22.5	366	11.9
6331	BAI115	6332	BAM115	44	59.9	93	64.4	93	64.4	175	34.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.3	15	62	15	62	15	62
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	16.4	50	32.8	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	69.3	304	22.8	304	22.8	340	20.4
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	82.4	131	62.9	131	62.9	405	20.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	66	34.9	--	--	--	--

1970

6363	ZAM230	6366	EVA230	24	52.3	131	39.9	131	39.9	405	12.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.5	40	76.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.9	64	82.7	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	92.7	110	84.3	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	92.7	110	84.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	63.9	83.3	76.7	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	32	83.3	38.4	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	19.4	300	6.5	300	6.5	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	99.7	247	40.4	247	40.4	366	27.2
6410	PET230	6412	PRI230	2	99.7	247	40.4	247	40.4	366	27.2
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	101.5	182.6	55.6	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	101.5	182.6	55.6	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	84.8	90	94.2	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	47.9	90	53.2	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	47.9	275	17.4	275	17.4	459	10.4
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	47.9	275	17.4	275	17.4	459	10.4
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	47.9	275	17.4	275	17.4	459	10.4
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	251	275	91.3	275	91.3	459	54.7
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	10.2	50	20.3	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	60.4	300	20.1	300	20.1	389	15.5
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	60.4	374	16.2	374	16.2	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	57.6	50	115.2	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	33.3	50	66.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	27.1	193	14	193	14	366	7.4
6680	BFR230	6683	SAL230	1	25.1	193	13	193	13	366	6.9
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	27.2	33.3	81.7	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	25.2	31	81.3	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	40.4	374	10.8	374	10.8	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	30	374	8	374	8	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	30.1	374	8	374	8	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	20.2	26	77.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	20.2	26	77.9	--	--	--	--

1971

6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30	40	75.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15.1	20	75.3	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15.1	20	75.3	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.3	13.2	70.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.4	100	72.4	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	18.3	28.7	63.8	28.7	63.8	32.8	55.8
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.1	100	18.1	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	18.1	50	36.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	60	38.5	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	45.1	60	75.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	26.2	30	87.3	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	31.6	55	57.4	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	22.8	50	45.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	4.4	97	4.5	97	4.5	109	4
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	4.5	75	6	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.3	47	9.1	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.3	50	8.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	8.4	100	8.4	100	8.4	100	8.4

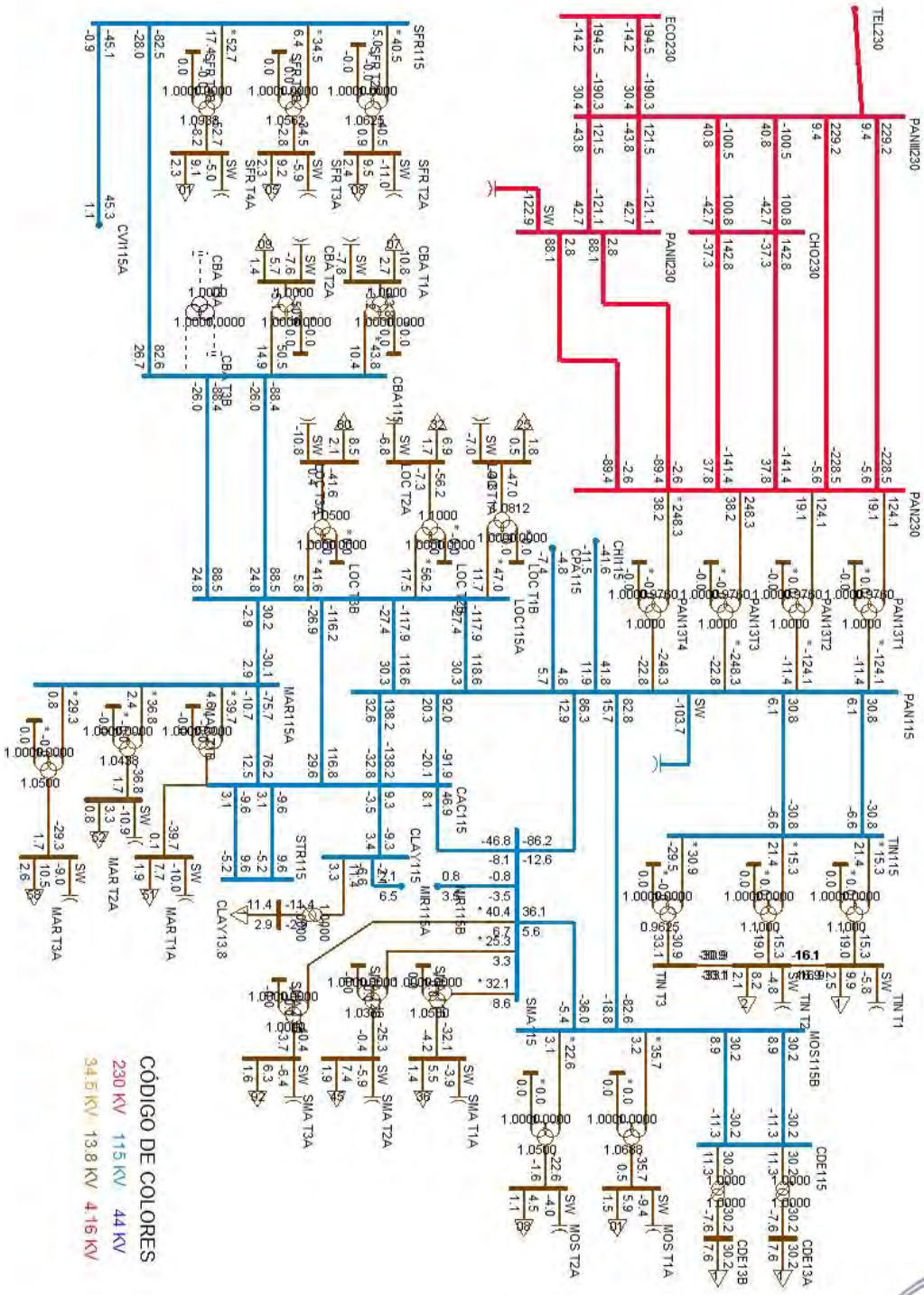
1972

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

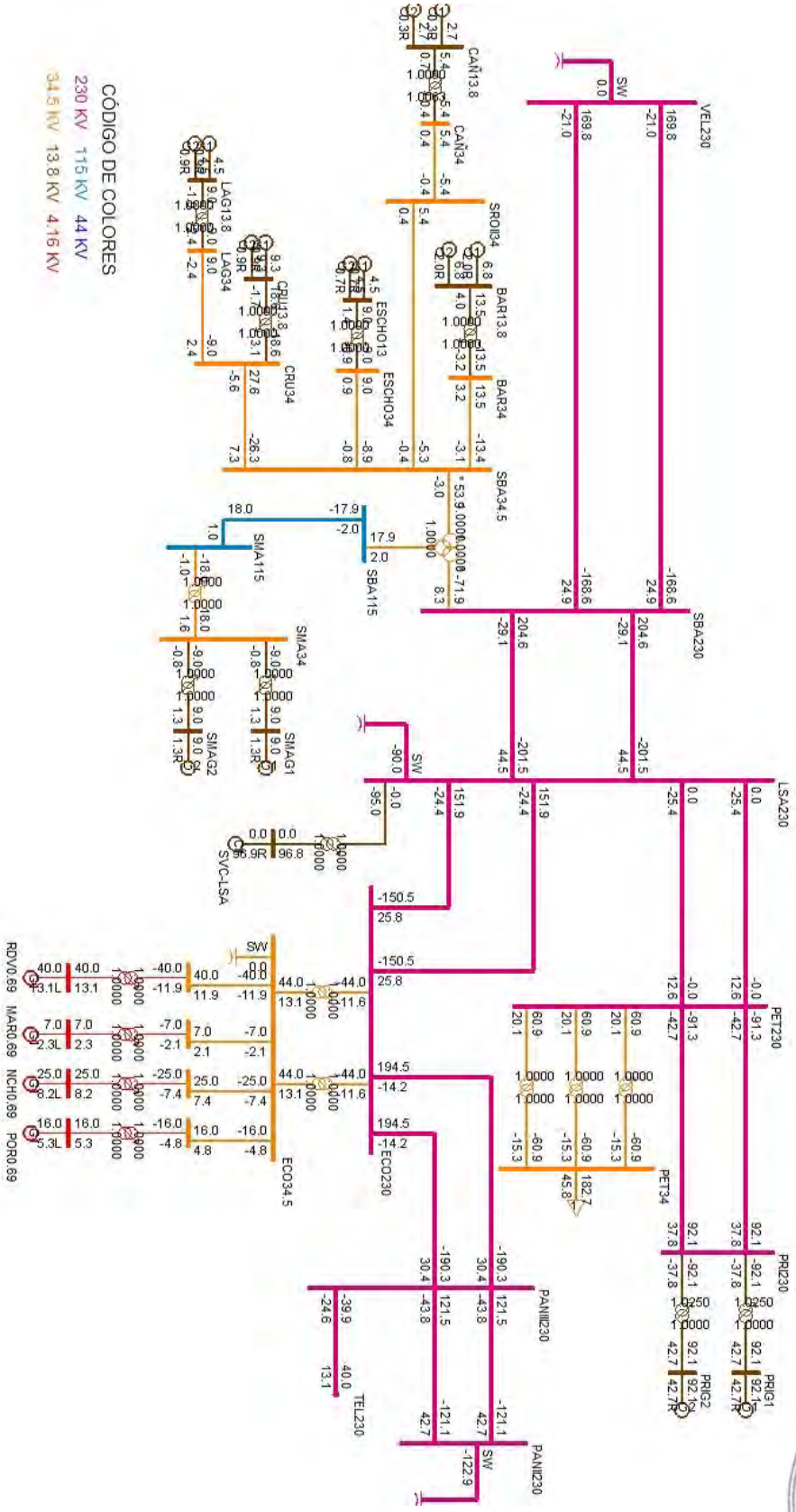
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.3	1230	0	0	25.6	-124.3	-124.3	0
GUATEMAL	53.8	379.7	0.8	638.1	301.5	9.9	9.9	
2	1068.4	1050	0	0	18.1	0.3	0.3	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1686.1	1644	0	0	41.5	0.6	0.6	0
HONDURAS	211.4	534	-297	701	643.8	31.6	31.6	
4	452.4	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-98.8	193.4	-24.3	335.1	95.2	-28	-28	
5	1250.3	1235.5	0	0	14.6	0.1	0.1	0
C.RICA	-53.6	313.9	-227.3	475.3	268.3	66.8	66.8	
6	2033.1	1936.6	0	0	128.7	-32.2	-32.2	-25
PANAMA	416	485.3	-625.3	685.7	1293.6	-51.9	-51.9	
7	89.6	61.9	0	0	2.7	25	25	25
ACANAL	18.3	15.5	-14.1	0	13.5	3.4	3.4	
8	32881.4	32750.2	0	0	0	131.2	131.2	0
MEXICO	8814.1	8859.5	0	0	0	-45.4	-45.4	
COLUMN	40592.6	40354.5	0	0	238.1	0	0	0
TOTALS	9589.9	11091.6	-1314.6	3029.2	2842.1	0	0	

1973

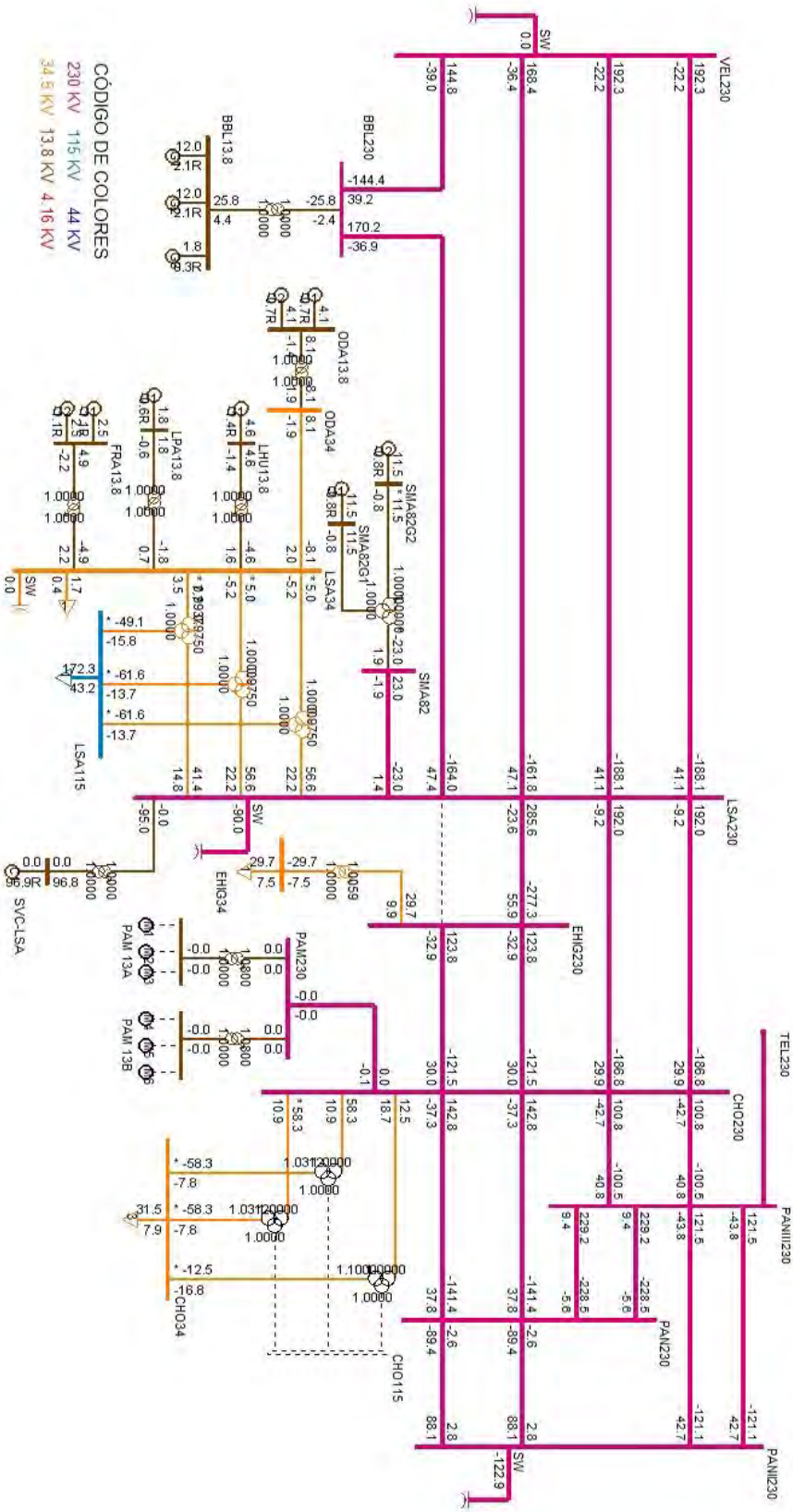
Cont. 21: Llano Sánchez – El Higo



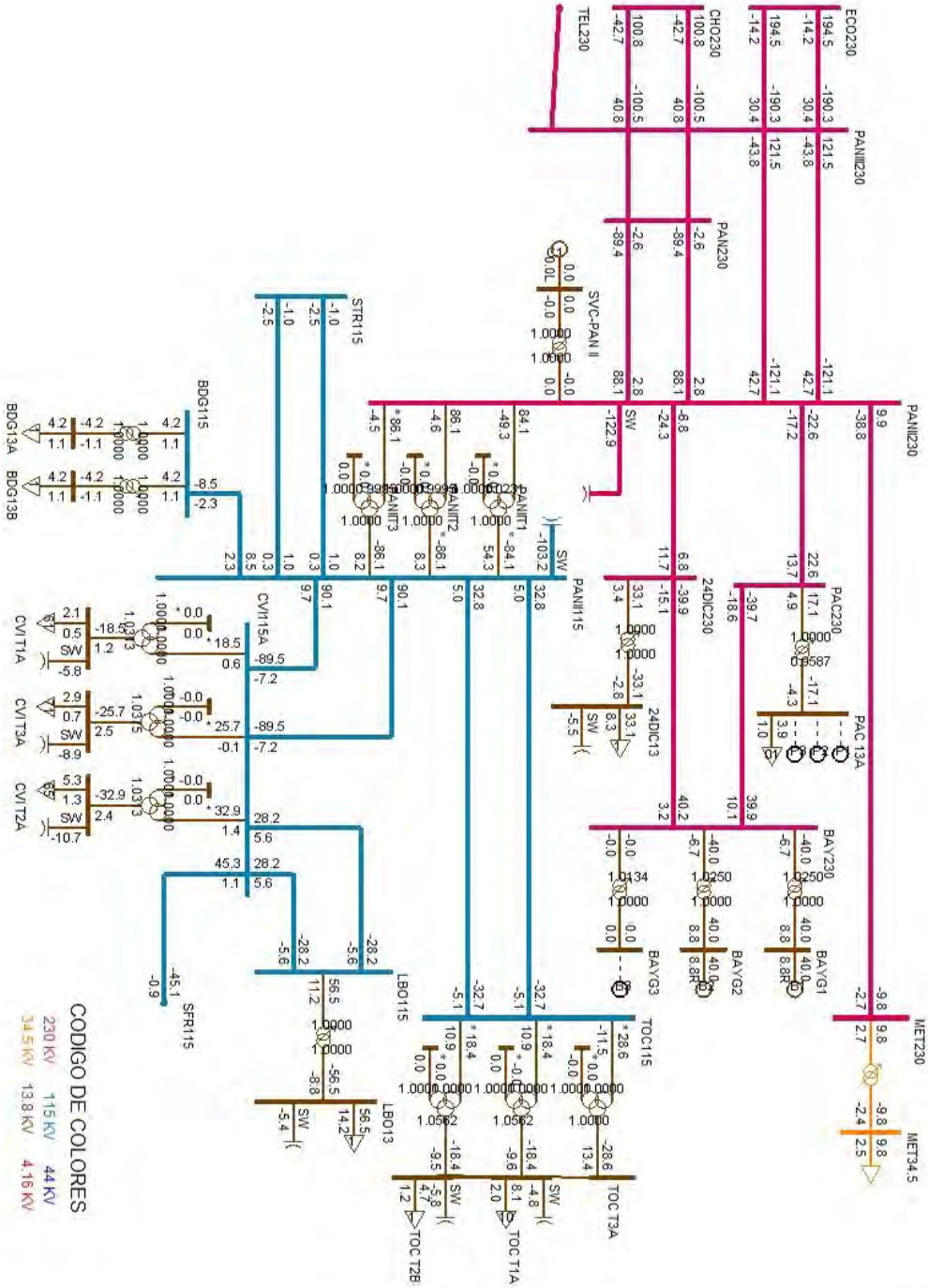
1974



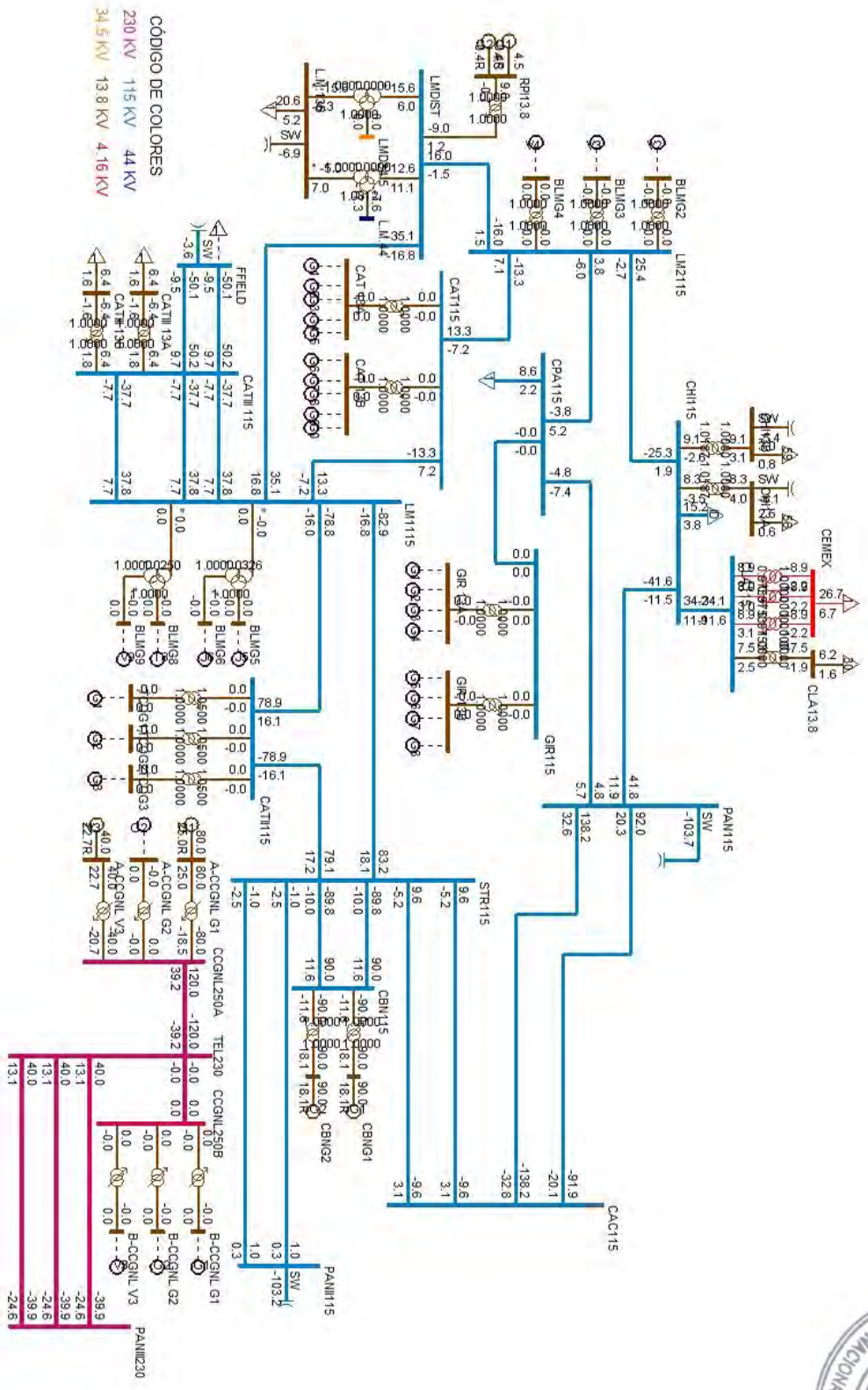
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



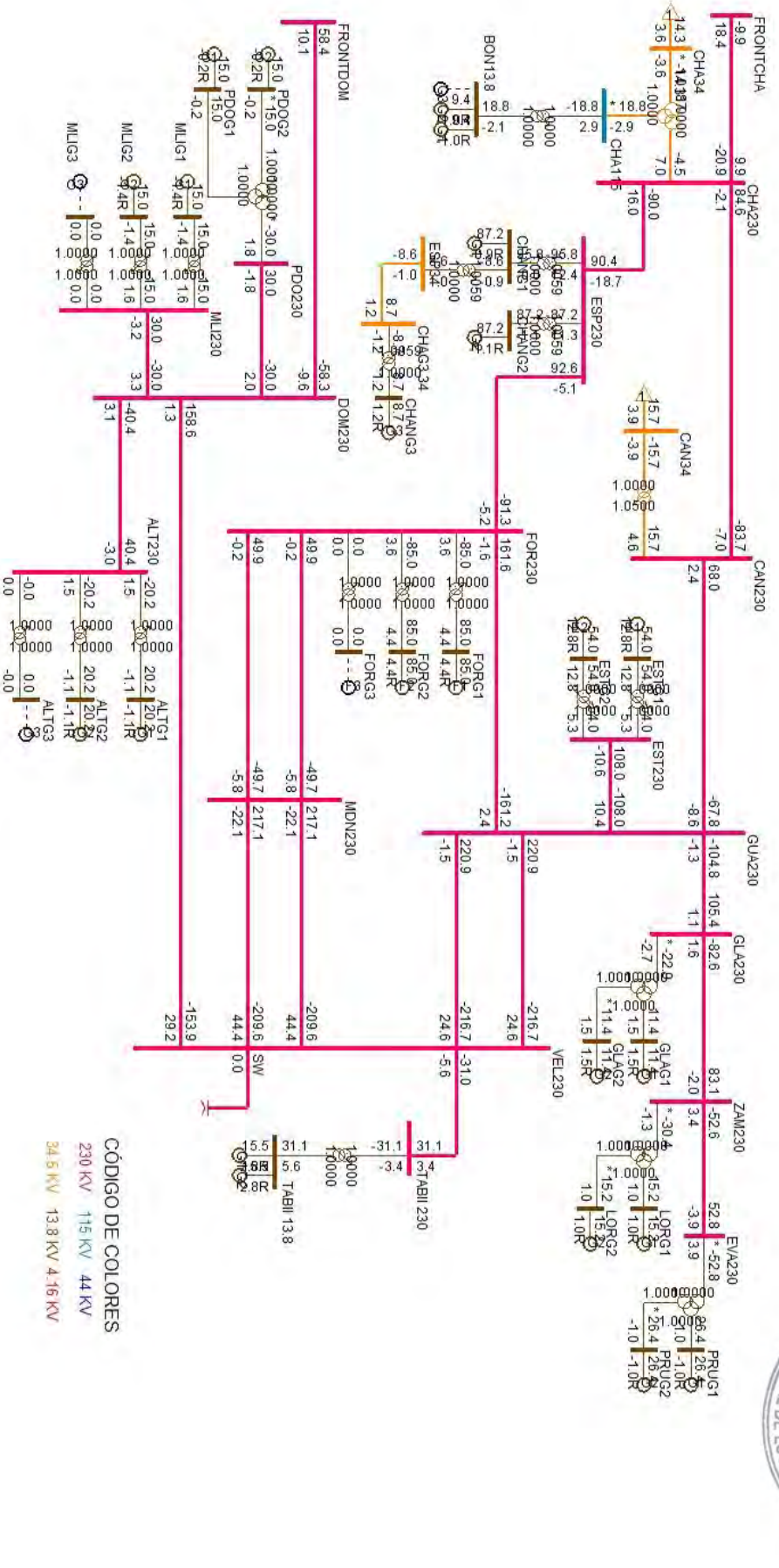
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1976



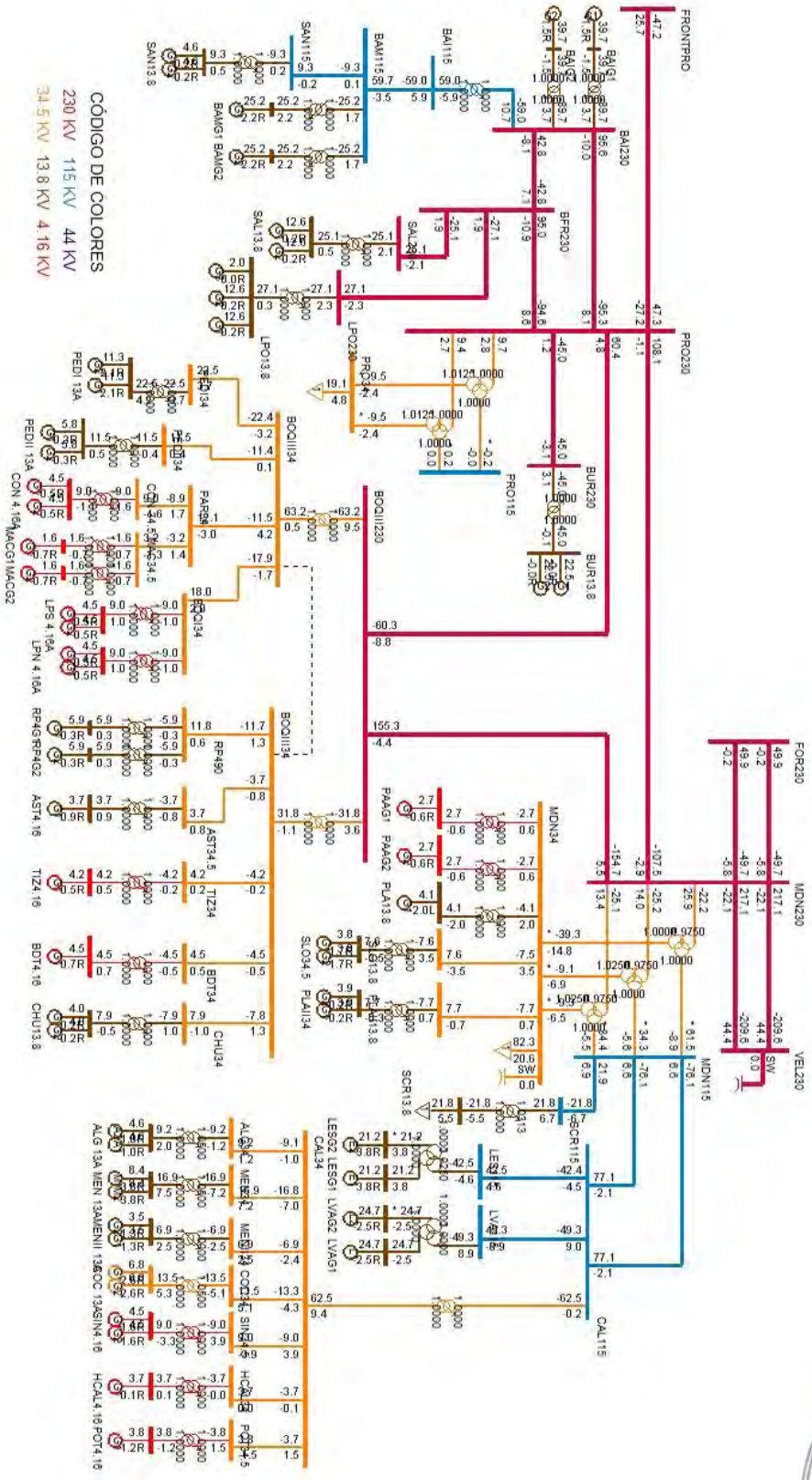
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1977



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1979



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

1981

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	21.2	3.8
6091	LESG2	E2	21.2	3.8
6094	LVAG1	L1	24.7	-2.5
6095	LVAG2	L2	24.7	-2.5
6097	FORG1	F1	85	4.4
6098	FORG2	F2	85	4.4
6101	BAYG1	B1	40	8.8
6102	BAYG2	B2	40	8.8
6176	ESTG1	E1	54	12.8
6177	ESTG2	E2	54	12.8
6264	CHANG1	G1	87.2	-0.9
6265	CHANG2	G2	87.2	-1.1
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.6	1
6311	ALG 13A	A2	4.6	1
6321	MEN 13A	M1	8.4	3.8
6321	MEN 13A	M2	8.4	3.8
6333	BAMG1	G1	25.2	2.2
6334	BAMG2	G2	25.2	2.2
6335	BAIG1	G1	39.7	-1.5
6336	BAIG2	G2	39.7	-1.5
6361	GLAG1	G1	11.4	1.5
6362	GLAG2	G2	11.4	1.5
6364	LORG1	G1	15.2	1
6365	LORG2	G2	15.2	1
6367	PRUG1	G1	26.4	-1
6368	PRUG2	G2	26.4	-1
6371	CBNG1	G1	90	18.1
6372	CBNG2	G2	90	18.1
6384	PEDI 13A	G1	11.3	2.1
6384	PEDI 13A	G2	11.3	2.1
6385	PEDII 13A	G1	5.8	0.3
6385	PEDII 13A	G2	5.8	0.3
6391	ODA13.8	G1	4.1	-0.7
6391	ODA13.8	G2	4.1	-0.7
6413	PRIG1	G1	92.1	42.7
6414	PRIG2	G2	92.1	42.7

1982

6416	A-CCGNL G1	G1	80	25
6418	A-CCGNL V3	V3	40	22.7
6433	RDV0.69	G1	40	13.1
6435	MAR0.69	G1	7	2.3
6437	NCH0.69	G1	25	8.2
6439	POR0.69	G1	16	5.3
6510	MACG1	G1	1.6	-0.7
6511	MACG2	G2	1.6	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.7	-0.6
6521	PAAG2	G2	2.7	-0.6
6530	CON 4.16A	G1	4.5	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.5	-0.5
6560	PLA13.8	G1	4.1	-2
6570	FRA13.8	G1	2.5	-1.1
6570	FRA13.8	G2	2.5	-1.1
6600	LHU13.8	G1	4.6	-1.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.5	0.5
6621	LPS 4.16A	G2	4.5	0.5
6623	LPN 4.16A	G1	4.5	0.5
6623	LPN 4.16A	G2	4.5	0.5
6631	COC 13A	G1	6.8	2.6
6631	COC 13A	G2	6.8	2.6
6641	MENII 13A	G1	3.5	1.3
6641	MENII 13A	G2	3.5	1.3
6651	BDT4.16	G1	4.5	0.7
6661	HCAL4.16	G1	3.7	0.1
6671	RP4G1	G1	5.9	0.3
6672	RP4G2	G2	5.9	0.3
6682	LPO13.8	G1	12.6	0.2
6682	LPO13.8	G2	12.6	0.2
6682	LPO13.8	G3	2	0
6684	SAL13.8	G1	12.6	0.2
6684	SAL13.8	G2	12.6	0.2
6692	ALTG1	G1	20.2	-1.1
6693	ALTG2	G2	20.2	-1.1
6696	PDOG1	G1	15	-0.2
6697	PDOG2	G2	15	-0.2
6699	MLIG1	G1	15	-1.4
6700	MLIG2	G2	15	-1.4
6711	TIZ4.16	G1	4.2	0.5
6721	SIN4.16	G1	4.5	-1.6

1983

6721	SIN4.16	G2	4.5	-1.6
6731	SAN13.8	G1	4.6	0.2
6731	SAN13.8	G2	4.6	0.2
6741	CHU13.8	G1	4	-0.2
6741	CHU13.8	G2	4	-0.2
6750	BON13.8	G1	9.4	-1
6750	BON13.8	G2	9.4	-1
6764	ESCHO13	G1	4.5	0.7
6764	ESCHO13	G2	4.5	0.7
6766	CRU13.8	G1	9.3	-0.9
6766	CRU13.8	G2	9.3	-0.9
6769	LAG13.8	G1	4.5	-0.9
6769	LAG13.8	G2	4.5	-0.9
6772	CAÑ13.8	G1	2.7	0.3
6772	CAÑ13.8	G2	2.7	0.3
6774	BAR13.8	G1	6.8	2
6774	BAR13.8	G2	6.8	2
6784	SMAG1	G1	9	1.3
6785	SMAG2	G2	9	1.3
6791	SMA82G1	G1	11.5	-0.8
6792	SMA82G2	G2	11.5	-0.8
6821	PLAII13.8	G1	3.9	-0.2
6821	PLAII13.8	G2	3.9	-0.2
6831	SLO13.8	G1	3.8	-1.7
6831	SLO13.8	G2	3.8	-1.7
6841	BUR13.8	G1	22.5	0
6841	BUR13.8	G2	22.5	0
6851	POT4.16	G1	3.8	-1.2
6861	BBL13.8	G1	12	2.1
6861	BBL13.8	G2	12	2.1
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.3
6871	TABII 13.8	G1	15.5	2.8
6871	TABII 13.8	G2	15.5	2.8
6930	LPA13.8	G1	1.8	-0.6
6940	RPI13.8	G1	4.5	-0.4
6940	RPI13.8	G2	4.5	-0.4
6951	AST4.16	G1	3.7	0.9
6998	SVC-LSA	C1	0	96.9
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2032.6	366.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1984

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	2.1
6135	MADG2	G2	11.4	1.8
6136	MADG3	G3	11.4	1.8
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.3
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.3
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.3
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.4
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.4
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.4
6155	MIR13B	G7	17	5.5
6155	MIR13B	G8	17	5.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	14.7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1985

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0036	230.83	6001	PAN230	1.0013	230.29
6003	PANII230	1.012	232.76	6008	LSA230	1	230
6014	PRO230	1.0017	230.39	6100	BAY230	1.0252	235.79
6171	PAC230	1.0154	233.55	6260	CHA230	1.0146	233.36
6263	ESP230	1.0143	233.28	6330	BAI230	1.0035	230.8
6340	CAN230	1.0024	230.56	6360	GLA230	1.003	230.69
6363	ZAM230	1.0089	232.04	6366	EVA230	1.012	232.77
6400	FRONTCHA	1.0172	233.96	6410	PET230	1.0119	232.73
6412	PRI230	1.0355	238.17	6415	CCGNL250A	1.0189	234.35
6420	CCGNL250B	1.0189	234.35	6429	TEL230	1.0189	234.35
6430	ECO230	1.0044	231.01	6440	MET230	1.045	240.35
6471	PANIII230	1.0051	231.18	6500	FRONTDOM	1.0041	230.94
6590	24DIC230	1.0136	233.13	6680	BFR230	1.0034	230.79
6681	LPO230	1.0035	230.81	6683	SAL230	1.0035	230.8
6690	DOM230	1.0011	230.26	6691	ALT230	1.0013	230.29
6695	PDO230	1.0018	230.42	6698	MLI230	1.0015	230.34
6790	SMA82	1.0012	230.28	6840	BUR230	1.0024	230.55

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6005	CHO230	0.9978	229.49	6011	MDN230	0.9954	228.94
6096	FOR230	0.9996	229.9	6105	PAM230	0.9978	229.49
6178	EST230	0.9973	229.38	6179	GUA230	0.9972	229.37
6182	VEL230	0.9887	227.4	6240	EHIG230	0.9922	228.2
6345	PM230-29	0.9994	229.87	6380	BOQIII230	0.9984	229.62
6760	SBA230	0.9904	227.79	6860	BBL230	0.9897	227.63
6870	TABII 230	0.99	227.69				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1986

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0182	117.1	6004	PANII115	1.0157	116.81
6009	LSA115	1.0086	115.99	6012	MDN115	1.0024	115.27
6018	CAC115	1.0172	116.97	6019	CVI115A	1.0054	115.62
6024	CHI115	1.0052	115.6	6027	LOC115A	1.0063	115.73
6032	MAR115A	1.0052	115.6	6036	SMA115	1.0164	116.89
6040	SFR115	1.0014	115.17	6055	MOS115B	1.014	116.61
6057	TOC115	1.0125	116.43	6059	LM1115	1.0059	115.67
6060	LM2115	1.0058	115.67	6074	LMDIST	1.0058	115.67
6087	CAL115	1.0121	116.39	6088	LES115	1.0148	116.7
6092	LVA115	1.0122	116.4	6115	MES115	1	115
6120	MIR115B	1.0177	117.04	6123	MIR115A	1.0182	117.09
6160	BDG115	1.0151	116.74	6165	CLAY115	1.0174	117
6170	CPA115	1.0089	116.02	6173	STR115	1.0132	116.52
6210	TIN115	1.0158	116.82	6225	CDE115	1.0127	116.46
6230	CBA115	1.0039	115.45	6261	CHA115	1.0055	115.63
6270	CAT115	1.0058	115.67	6280	GIR115	1.0089	116.02
6290	CATII115	1.0067	115.77	6295	CATIII 1	1.0032	115.37
6350	PM115-8	1.0114	116.31	6370	CBN115	1.0182	117.09
6580	LBO115	1.005	115.58				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6015	PRO115	0.998	114.77	6047	CLA115	0.9976	114.72
6066	FFIELD	0.9998	114.97	6331	BAI115	0.9923	114.11
6332	BAM115	0.9986	114.84	6730	SAN115	0.9987	114.85
6761	SBA115	0.9858	113.37	6775	SMA115	0.9908	113.94
6915	SCR115	0.9984	114.82				

1987

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	54.4	400	13.6	400	13.6	450	12.1
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	53.6	200	26.8	200	26.8	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	89.4	350	25.5	350	25.5	450	19.9
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	89.4	350	25.5	350	25.5	450	19.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	148	247	59.9	247	59.9	366	40.4
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	148	247	59.9	247	59.9	366	40.4
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	228.3	400	57.1	400	57.1	450	50.7
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	228.3	400	57.1	400	57.1	450	50.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	251.2	350	71.8	350	71.8	437.5	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	125.6	175	71.8	175	71.8	218.8	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	125.6	175	71.8	175	71.8	218.8	57.4
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	251.2	350	71.8	350	71.8	437.5	57.4
6002	PAN115	6018	CAC115	12	92.5	120	77.1	120	77.1	175	52.9
6002	PAN115	6018	CAC115	37	139.6	142	98.3	142	98.3	178	78.4
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	42.9	203	21.2	203	21.2	225	19.1
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	120.3	137	87.8	137	87.8	175	68.7
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	120.3	137	87.8	137	87.8	175	68.7
6002	PAN115	6036	SMA115	7	85.7	93	92.2	93	92.2	175	49
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	83.5	109	76.7	109	76.7	135	61.9
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	8.7	203	4.3	203	4.3	225	3.9
6002	PAN115	6210	TIN115	42	31	151	20.5	151	20.5	175	17.7
6002	PAN115	6210	TIN115	9	31	151	20.5	151	20.5	175	17.7
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	249.3	350	71.2	350	71.2	437.5	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	124.7	175	71.2	175	71.2	218.8	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	124.7	175	71.2	175	71.2	218.8	57
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	249.3	350	71.2	350	71.2	437.5	57
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	28.1	186	15.1	186	15.1	350	8
6003	PANII230	6440	MET230	1	39.5	275	14.4	275	14.4	459	8.6
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	128.5	275	46.7	275	46.7	459	28
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	128.5	275	46.7	275	46.7	459	28
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	24.9	186	13.4	186	13.4	350	7.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	97.5	175	55.7	175	55.7	218.8	44.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	86.2	175	49.2	175	49.2	218.8	39.4
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	86.2	175	49.2	175	49.2	218.8	39.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	89.3	158	56.5	158	56.5	196	45.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	89.3	158	56.5	158	56.5	196	45.6
6004	PANII115	6057	TOC115	32	32.7	93	35.2	93	35.2	175	18.7
6004	PANII115	6057	TOC115	33	32.7	93	35.2	93	35.2	175	18.7

1988

6004	PANII115	6160	BDG115	1	8.7	97	8.9	97	8.9	109	7.9
6004	PANII115	6173	STR115	1	2.6	200	1.3	200	1.3	250	1.1
6004	PANII115	6173	STR115	2	2.6	200	1.3	200	1.3	250	1.1
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	100.1	175	57.2	175	57.2	218.8	45.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	86.5	175	49.4	175	49.4	218.8	39.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	86.4	175	49.4	175	49.4	218.8	39.5
6005	CHO230	6008	LSA230	1	192.3	400	48.1	400	48.1	450	42.7
6005	CHO230	6008	LSA230	2	192.3	400	48.1	400	48.1	450	42.7
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	129.1	247	52.3	247	52.3	366	35.3
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	129.1	247	52.3	247	52.3	366	35.3
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	109.7	400	27.4	400	27.4	450	24.4
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	109.7	400	27.4	400	27.4	450	24.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.5	50	45	50	45	62.5	36
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	59.3	100	59.3	100	59.3	125	47.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.3	100	59.3	100	59.3	125	47.5
6008	LSA230	6182	VEL230	1	195.8	400	49	400	49	450	43.5
6008	LSA230	6182	VEL230	2	195.8	400	49	400	49	450	43.5
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	174.2	247	70.5	247	70.5	366	47.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	286.6	247	116	247	116	366	78.3
6008	LSA230	6410	PET230	1	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6410	PET230	2	25.4	247	10.3	247	10.3	366	6.9
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	153.8	275	55.9	275	55.9	459	33.5
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	153.8	275	55.9	275	55.9	459	33.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	208.6	275	75.9	275	75.9	459	45.5
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	208.6	275	75.9	275	75.9	459	45.5
6008	LSA230	6790	SMA82	1	23.1	131	17.6	131	17.6	405	5.7
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	176	247	71.2	247	71.2	366	48.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.8	100	60.8	100	60.8	125	48.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	44	70	62.8	70	62.8	87.5	50.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	60.8	100	60.8	100	60.8	125	48.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	63.1	100	63.1	100	63.1	125	50.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	51.6	60	85.9	60	85.9	75	68.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	63.1	100	63.1	100	63.1	125	50.5
6011	MDN230	6014	PRO230	1	108	400	27	400	27	450	24
6011	MDN230	6096	FOR230	7	50.3	193	26	193	26	366	13.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	50.3	193	26	193	26	366	13.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	219.2	350	62.6	350	62.6	450	48.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	219.2	350	62.6	350	62.6	450	48.7
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	155.6	400	38.9	400	38.9	450	34.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.1	100	34.1	100	34.1	125	27.3

1989

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	28.8	70	41.2	70	41.2	87.5	32.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	28.5	70	40.7	70	40.7	87.5	32.6
6012	MDN115	6087	CAL115	15	76.2	93	82	93	82	175	43.6
6012	MDN115	6087	CAL115	16	76.2	93	82	93	82	175	43.6
6012	MDN115	6915	SCR115	1	22.9	143.6	15.9	161.9	14.1	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	62.1	80	77.7	80	77.7	100	62.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	34.8	60	58	60	58	75	46.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	34.9	60	58.1	60	58.1	75	46.5
6014	PRO230	6330	BAI230	27	95.8	193	49.6	193	49.6	366	26.2
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	61	400	15.3	400	15.3	450	13.6
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	95.3	193	49.4	193	49.4	366	26
6014	PRO230	6840	BUR230	1	45	193	23.3	193	23.3	366	12.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.1	50	20.2	50	20.2	62.5	16.2
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	9.7	50	19.5	50	19.5	62.5	15.6
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.4	50	0.4	62.5	0.3
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	9.4	10	94	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	9.4	15	62.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	9.4	30	31.3	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	118.5	140	84.7	140	84.7	150	79
6018	CAC115	6036	SMA115	1	46.8	97	48.2	97	48.2	109	42.9
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	9.8	100	9.8	100	9.8	100	9.8
6018	CAC115	6173	STR115	1A	10.8	150	7.2	150	7.2	175	6.1
6018	CAC115	6173	STR115	2A	10.8	150	7.2	150	7.2	175	6.1
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	76	140	54.3	140	54.3	150	50.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	45.1	141	32	141	32	164	27.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	28.6	50	57.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	28.6	50	57.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	18.6	25	74.2	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	33	42	78.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	25.7	42	61.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.2	25	36.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	9.7	25	38.7	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	36.1	90	40.2	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	25.4	203	12.5	203	12.5	225	11.3
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	30.1	114	26.4	114	26.4	125.4	24
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	91.8	160	57.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	91.8	160	57.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	48.4	50	96.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	58.9	50	117.8	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	42	47	89.4	--	--	--	--

1990

6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	76	114	66.7	114	66.7	132	57.6
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	39.9	50	79.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	36.9	50	73.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	29.3	50	58.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	35.9	97	37	97	37	109	33
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	3.5	97	3.6	97	3.6	109	3.2
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	33.3	25	133.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	25.5	25	102.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	40.9	50	81.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	87	184	47.3	184	47.3	228	38.2
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	40.8	46	88.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	35.1	50	70.2	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	55.5	50	111	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	7.9	10.5	74.8	--	--	--	--
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	31.8	142	22.4	142	22.4	178	17.9
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	31.8	142	22.4	142	22.4	178	17.9
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	35.8	50	71.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	22.8	50	45.6	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	21.4	50	42.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	21.4	50	42.7	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	30.8	50	61.6	50	61.6	62.5	49.3
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	38.7	90.6	42.7	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	84.1	150	56.1	150	56.1	175	48.1
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	15	93	16.1	93	16.1	175	8.6
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	80	150	53.3	150	53.3	175	45.7
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	38.4	93	41.3	93	41.3	175	21.9
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	38.4	93	41.3	93	41.3	175	21.9
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	38.4	93	41.3	93	41.3	175	21.9
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	15.9	90.6	17.6	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	7	203	3.5	203	3.5	225	3.1
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	15	93	16.1	93	16.1	175	8.6
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7.3	42	17.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	42.3	50	84.6	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	17.6	93	18.9	93	18.9	175	10
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	51	93	54.8	93	54.8	175	29.1
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	51	93	54.8	93	54.8	175	29.1

1991

6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	31.7	42	75.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	15.2	50	30.4	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9.1	15	60.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	16.7	50	33.4	50	33.4	62.5	26.7
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	16.8	56	30	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	42.1	93	45.3	93	45.3	175	24.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	49.5	93	53.2	93	53.2	175	28.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	63.2	62.5	101.2	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.7	54	79.1	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.1	54	92.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	85.1	111	76.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	85.1	111	76.7	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	161.7	276	58.6	276	58.6	459	35.2
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	91.5	304	30.1	304	30.1	340	26.9
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	41	109	37.6	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	41	96	42.7	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	43.2	186	23.2	186	23.2	350	12.3
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	42.1	186	22.6	186	22.6	350	12
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	11.2	50	22.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	6.8	100	6.8	100	6.8	100	6.8
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	4.4	25	17.6	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	11.8	30	39.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	17.8	65	27.3	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	80	150	53.3	150	53.3	175	45.7
6173	STR115	6370	CBN115	1	89.2	203	43.9	203	43.9	225	39.6
6173	STR115	6370	CBN115	2	89.2	203	43.9	203	43.9	225	39.6
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	55.5	70	79.3	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	108.8	193	56.4	193	56.4	366	29.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	221.5	275	80.5	275	80.5	450	49.2
6179	GUA230	6182	VEL230	17	221.5	275	80.5	275	80.5	450	49.2
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	68.5	276	24.8	276	24.8	459	14.9
6179	GUA230	6360	GLA230	22	105.1	131	80.2	131	80.2	405	26
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	158.4	300	52.8	300	52.8	389	40.7
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	173.1	275	62.9	275	62.9	459	37.7

1992

6182	VEL230	6760	SBA230	5B	173.1	275	62.9	275	62.9	459	37.7
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	151.7	247	61.4	247	61.4	366	41.4
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	31.9	193	16.5	193	16.5	220	14.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	26.3	42	62.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	26.3	42	62.6	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	42.8	50	85.5	50	85.5	62.5	68.4
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	32.2	50	64.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	45	50	90	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	52.6	50	105.3	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	31.4	50	62.7	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	91	304	29.9	304	29.9	340	26.8
6260	CHA230	6340	CAN230	30	83.8	304	27.6	304	27.6	340	24.7
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	22.8	304	7.5	304	7.5	340	6.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.3	50	16.7	50	16.7	62.5	13.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19	50	38	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	50	38	50	38	62.5	30.4
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	96.6	125	77.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	87.9	125	70.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	6.7	25	26.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	60	60	100	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	39.9	60	66.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	43.4	193	22.5	193	22.5	366	11.9
6331	BAI115	6332	BAM115	44	59.9	93	64.4	93	64.4	175	34.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	25.3	70	36.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.3	15	62	15	62	15	62
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	16.4	50	32.8	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	68.2	304	22.4	304	22.4	340	20.1
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	82.4	131	62.9	131	62.9	405	20.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23	66	34.9	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	52.3	131	39.9	131	39.9	405	12.9

1993

6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.5	40	76.1	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.9	64	82.7	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	91.8	110	83.5	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	91.8	110	83.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	63.9	83.3	76.7	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	32	83.3	38.4	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	20.5	300	6.8	300	6.8	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	64.1	100	64.1	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	99.7	247	40.3	247	40.3	366	27.2
6410	PET230	6412	PRI230	2	99.7	247	40.3	247	40.3	366	27.2
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	101.5	182.6	55.6	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	101.5	182.6	55.6	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	83.8	90	93.1	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	46	90	51.1	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	46.6	275	16.9	275	16.9	459	10.2
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	46.6	275	16.9	275	16.9	459	10.2
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	46.6	275	16.9	275	16.9	459	10.2
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	45.9	125	36.7	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	194.1	275	70.6	275	70.6	459	42.3
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	194.1	275	70.6	275	70.6	459	42.3
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	10.2	50	20.3	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	59	300	19.7	300	19.7	389	15.2
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	59	374	15.8	374	15.8	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	57.6	50	115.2	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	33.3	50	66.6	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	27.1	193	14	193	14	366	7.4
6680	BFR230	6683	SAL230	1	25.1	193	13	193	13	366	6.9
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	27.2	33.3	81.7	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	25.2	31	81.3	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	40.4	374	10.8	374	10.8	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	30	374	8	374	8	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	30.1	374	8	374	8	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	20.2	26	77.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	20.2	26	77.9	--	--	--	--

1994

6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30	40	75.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15.1	20	75.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15.1	20	75.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.3	13.2	70.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	72.4	100	72.4	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	18.3	28.7	63.8	28.7	63.8	32.8	55.8
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18	100	18	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	18.1	50	36.2	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	60	38.5	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	45.1	60	75.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	26.2	30	87.3	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	31.6	55	57.4	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	22.8	50	45.7	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	3.5	97	3.6	97	3.6	109	3.2
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	3.6	75	4.8	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	3.5	47	7.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	3.5	50	6.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	6.8	100	6.8	100	6.8	100	6.8

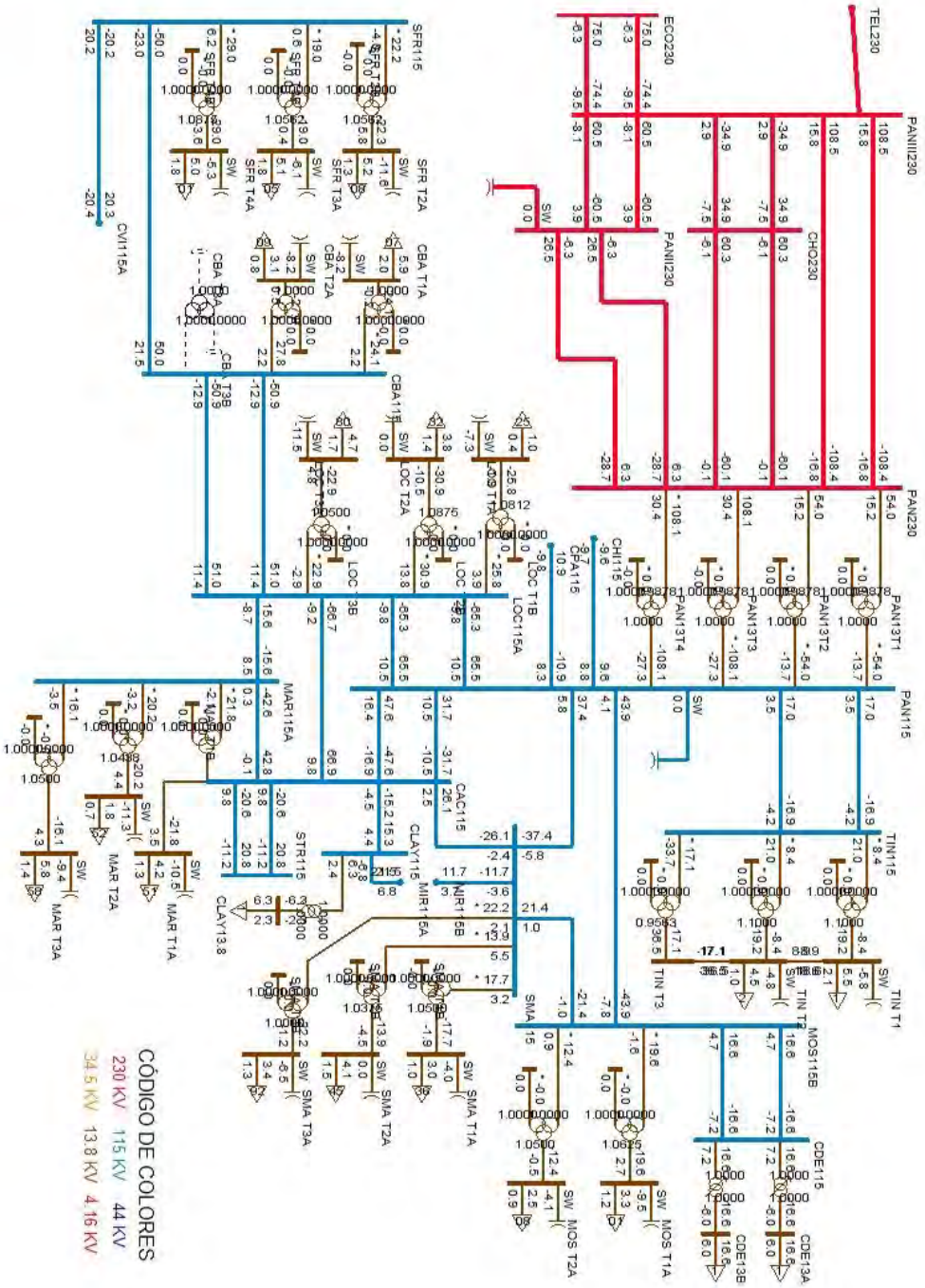
1995

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

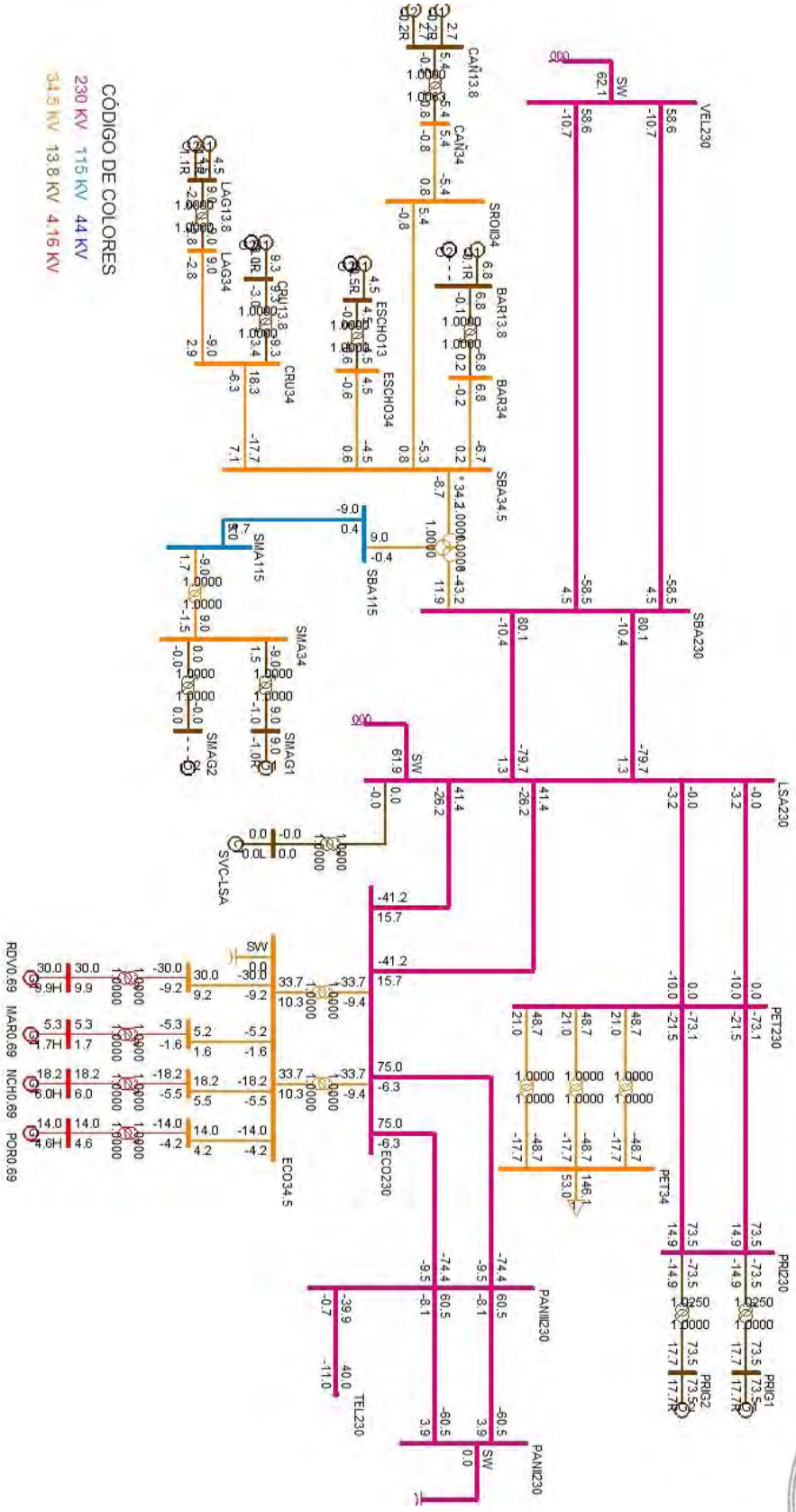
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.1	1230	0	0	25.5	-124.4	-124.4	0
GUATEMAL	53.7	379.7	0.8	638.2	300.6	10.7	10.7	
2	1068.2	1050	0	0	18.1	0.1	0.1	0
SALVADOR	228.8	310.1	-127.3	193.9	226.3	13.6	13.6	
3	1685.8	1644	0	0	41.5	0.3	0.3	0
HONDURAS	211.4	534	-297	701	643.8	31.5	31.5	
4	452.3	446.4	0	0	6.7	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-99	193.4	-24.4	335.2	95	-27.9	-27.9	
5	1250.1	1235.5	0	0	14.5	0	0	0
C.RICA	-54.5	313.9	-227.4	475.4	267.5	66.9	66.9	
6	2032.6	1936.6	0	0	122.4	-26.4	-26.4	-25
PANAMA	366.9	485.3	-632.8	699.2	1263.3	-49.7	-49.7	
7	89.6	61.9	0	0	2.7	25	25	25
ACANAL	14.7	15.5	-14.2	0	13.3	0.2	0.2	
8	32876.3	32750.2	0	0	0	126.2	126.2	0
MEXICO	8814.1	8859.5	0	0	0	-45.4	-45.4	
COLUMN	40586	40354.5	0	0	231.5	0	0	0
TOTALS	9536.2	11091.6	-1322.3	3042.7	2809.6	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1996

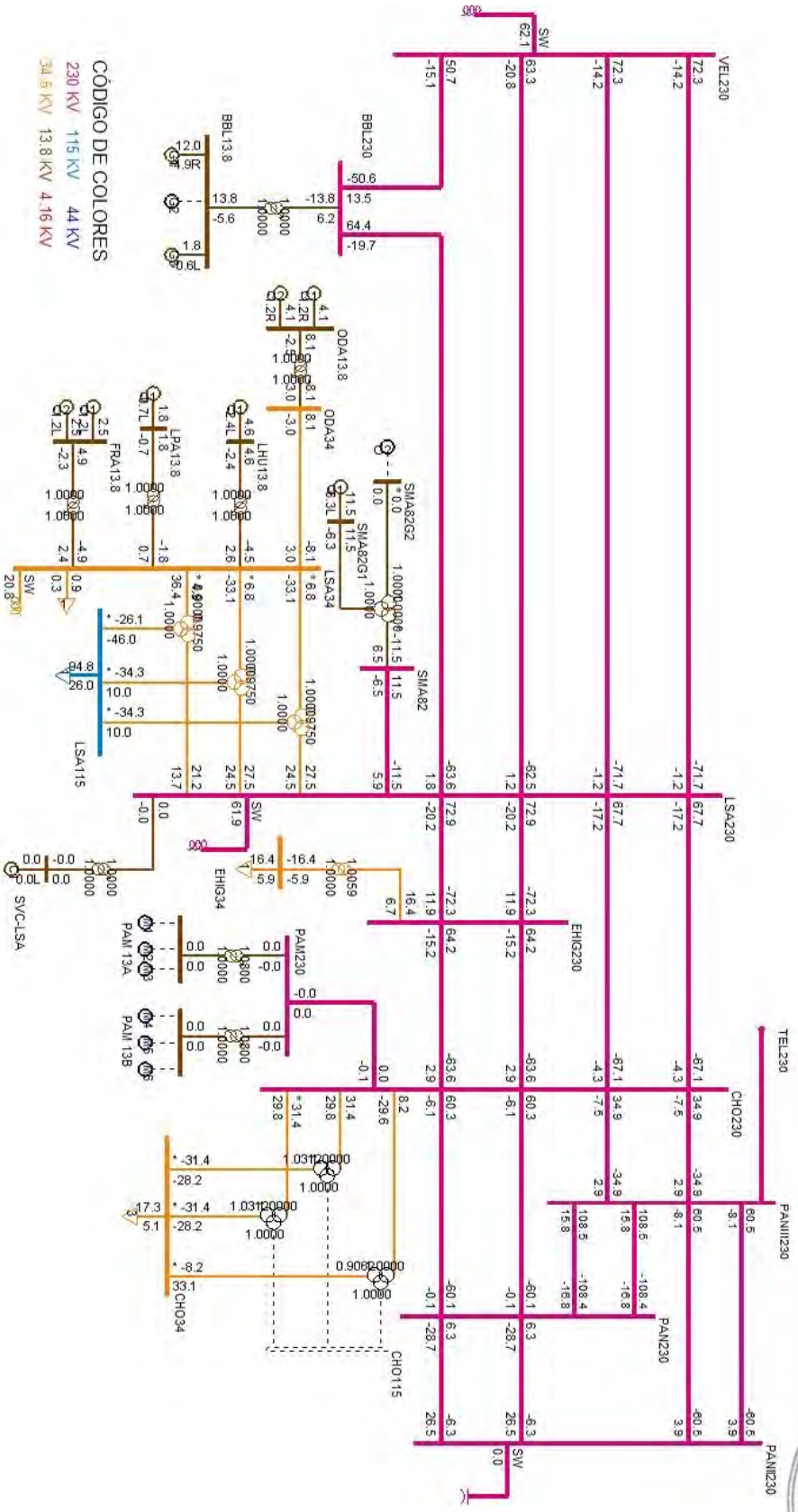
Demanda Mínima de Invierno



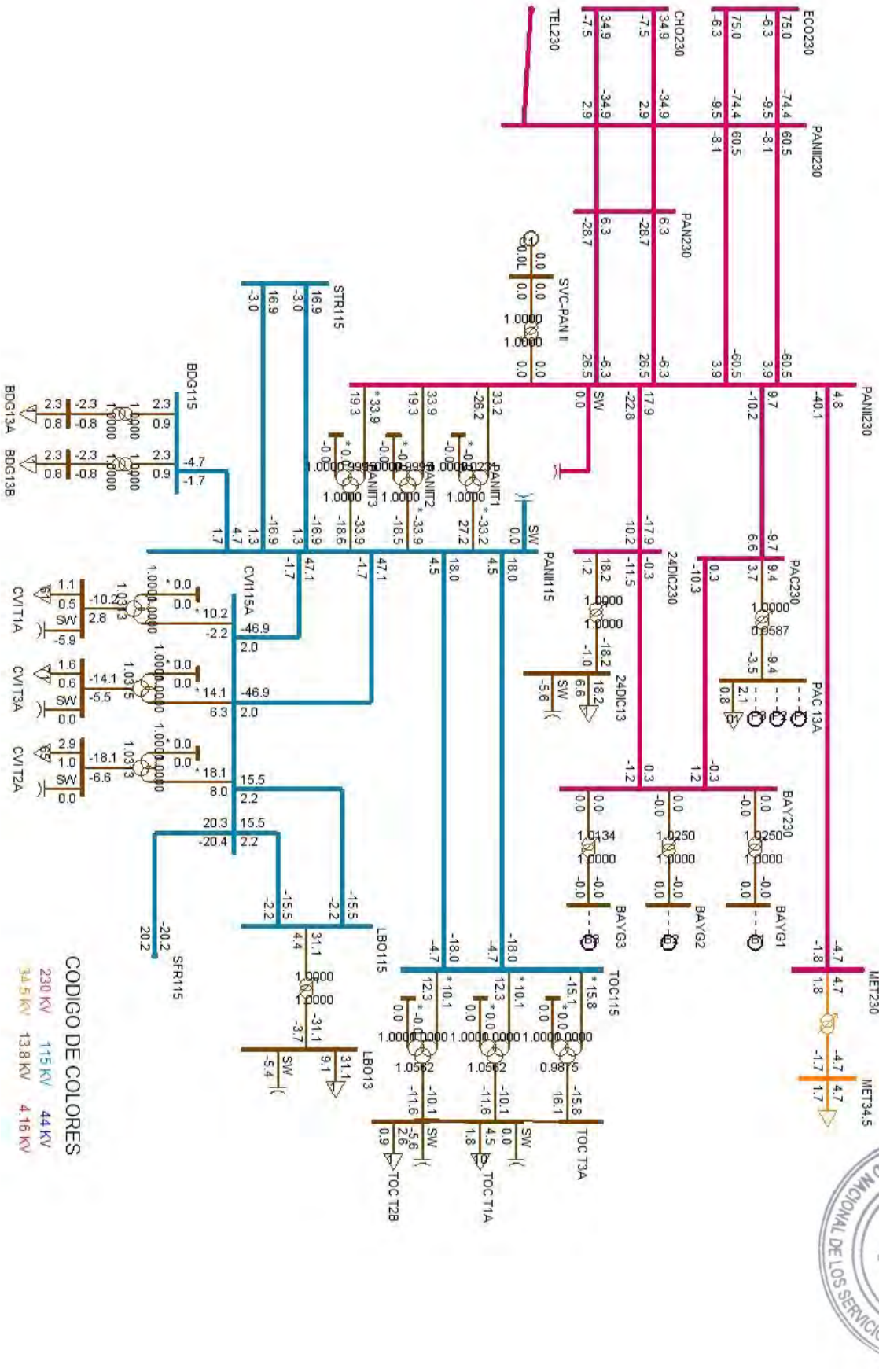
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1997



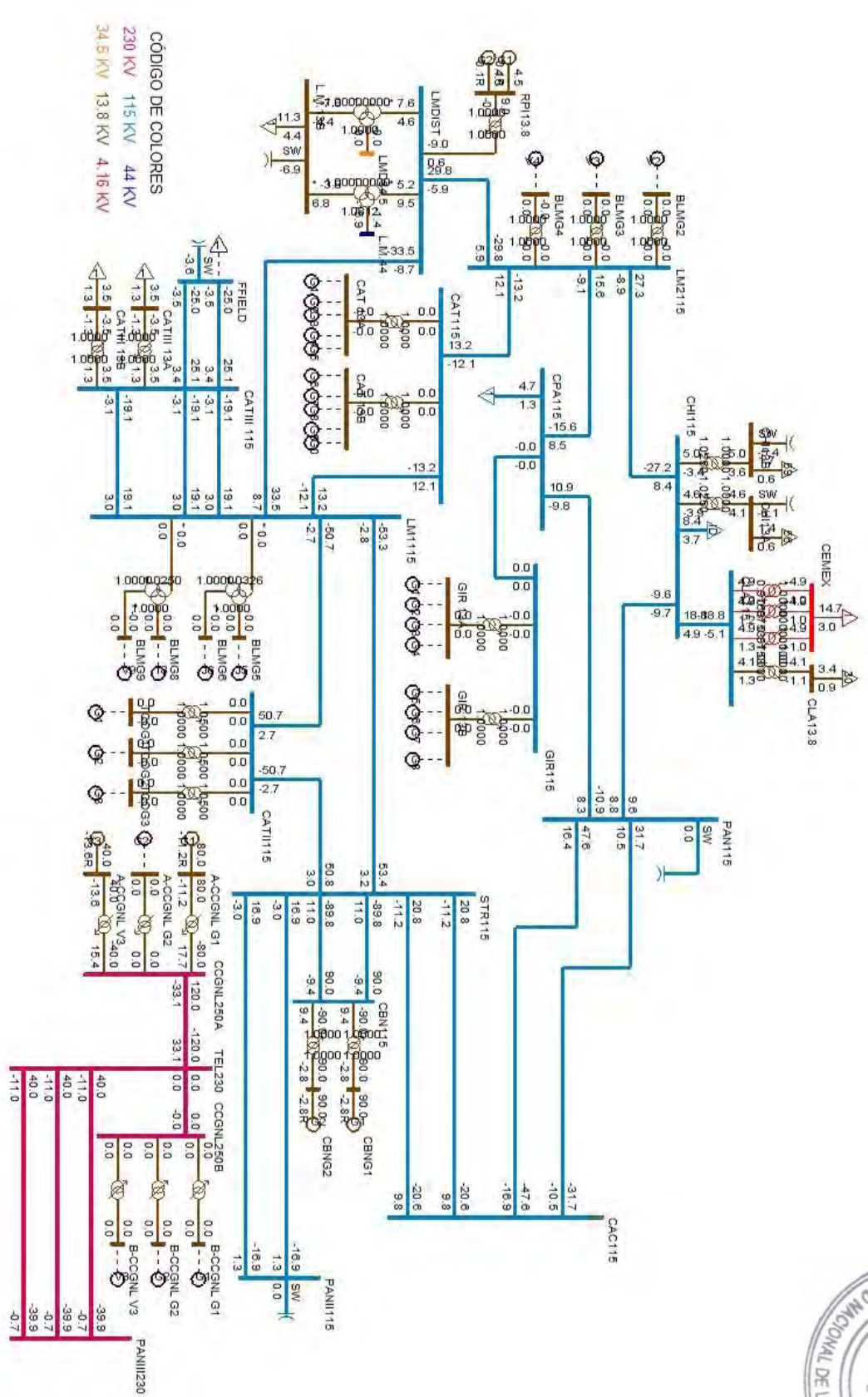
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



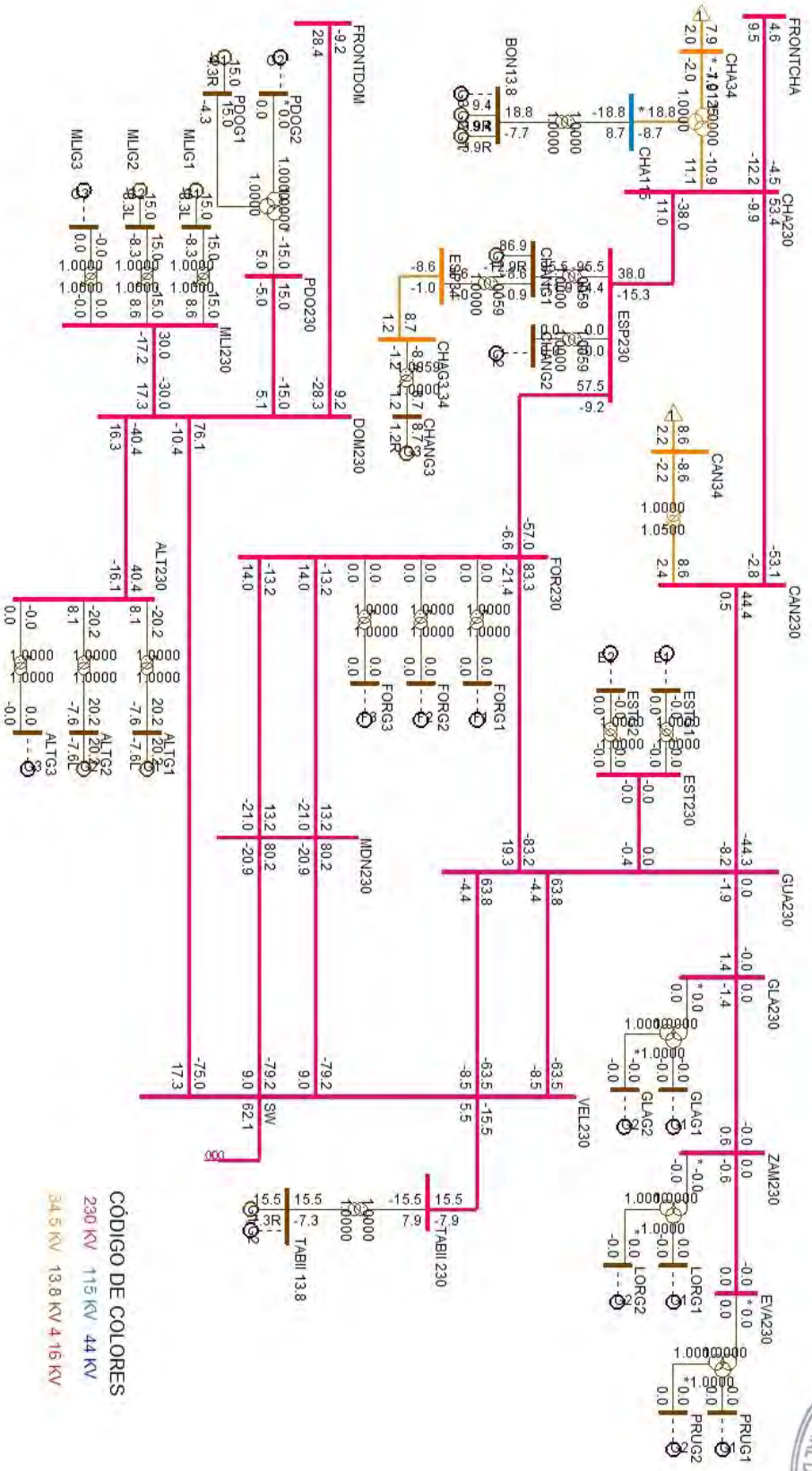
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
1999



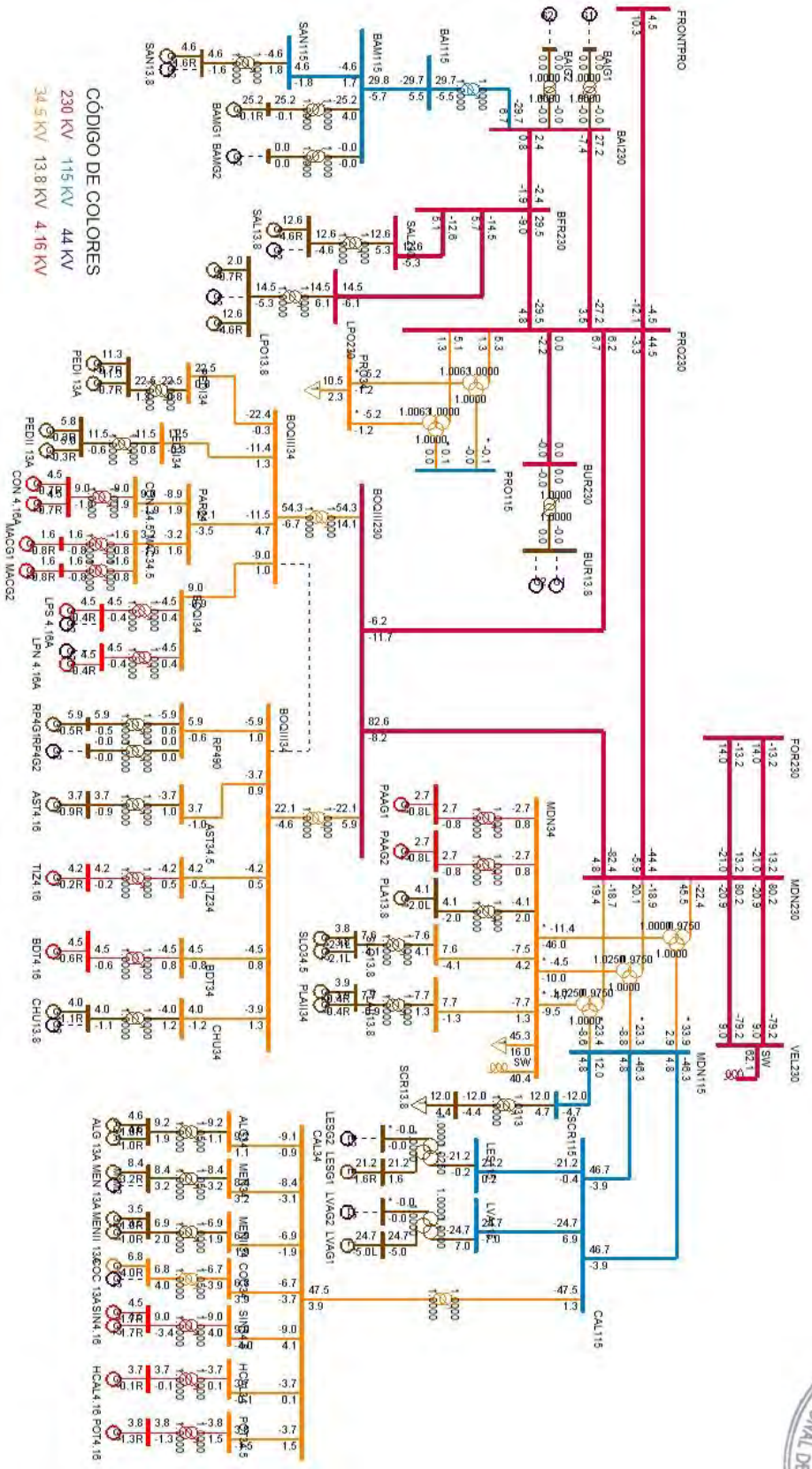
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2000



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2001



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2002



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2003

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2004

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6090	LESG1	E1	21.2	1.6
6094	LVAG1	L1	24.7	-5
6264	CHANG1	G1	86.9	-12.9
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6311	ALG 13A	A1	4.6	1
6311	ALG 13A	A2	4.6	1
6321	MEN 13A	M1	8.4	3.2
6333	BAMG1	G1	25.2	-0.1
6371	CBNG1	G1	90	-2.8
6372	CBNG2	G2	90	-2.8
6384	PEDI 13A	G1	11.2	0.7
6384	PEDI 13A	G2	11.2	0.7
6385	PEDII 13A	G1	5.8	-0.3
6385	PEDII 13A	G2	5.8	-0.3
6391	ODA13.8	G1	4.1	-1.2
6391	ODA13.8	G2	4.1	-1.2
6413	PRIG1	G1	73.5	17.7
6414	PRIG2	G2	73.5	17.7
6416	A-CCGNL G1	G1	80	-11.2
6418	A-CCGNL V3	V3	40	-13.6
6433	RDV0.69	G1	30	9.9
6435	MAR0.69	G1	5.2	1.7
6437	NCH0.69	G1	18.2	6
6439	POR0.69	G1	14	4.6
6510	MACG1	G1	1.6	-0.8
6511	MACG2	G2	1.6	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.7	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.7	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.5	-0.7
6530	CON 4.16A	G2	4.5	-0.7
6560	PLA13.8	G1	4.1	-2
6570	FRA13.8	G1	2.5	-1.2
6570	FRA13.8	G2	2.5	-1.2
6600	LHU13.8	G1	4.6	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.5	-0.4
6623	LPN 4.16A	G1	4.5	-0.4
6631	COC 13A	G1	6.8	4
6641	MENII 13A	G1	3.5	1
6641	MENII 13A	G2	3.5	1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2005

6651	BDT4.16	G1	4.5	-0.6
6661	HCAL4.16	G1	3.7	-0.1
6671	RP4G1	G1	5.9	-0.5
6682	LPO13.8	G1	12.6	-4.6
6682	LPO13.8	G3	2	-0.7
6684	SAL13.8	G1	12.6	-4.6
6692	ALTG1	G1	20.2	-7.6
6693	ALTG2	G2	20.2	-7.6
6696	PDOG1	G1	15	-4.3
6699	MLIG1	G1	15	-8.3
6700	MLIG2	G2	15	-8.3
6711	TIZ4.16	G1	4.2	-0.2
6721	SIN4.16	G1	4.5	-1.7
6721	SIN4.16	G2	4.5	-1.7
6731	SAN13.8	G1	4.6	-1.6
6741	CHU13.8	G1	4	-1.1
6750	BON13.8	G1	9.4	-3.9
6750	BON13.8	G2	9.4	-3.9
6764	ESCHO13	G1	4.5	-0.5
6766	CRU13.8	G1	9.3	-3
6769	LAG13.8	G1	4.5	-1.1
6769	LAG13.8	G2	4.5	-1.1
6772	CAÑ13.8	G1	2.7	-0.2
6772	CAÑ13.8	G2	2.7	-0.2
6774	BAR13.8	G1	6.8	-0.1
6784	SMAG1	G1	9	-1
6791	SMA82G1	G1	11.5	-6.2
6821	PLAII13.8	G1	3.9	-0.4
6821	PLAII13.8	G2	3.9	-0.4
6831	SLO13.8	G1	3.8	-2.1
6831	SLO13.8	G2	3.8	-2.1
6851	POT4.16	G1	3.8	-1.3
6861	BBL13.8	G1	12	-4.9
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.6
6871	TABII 13.8	G1	15.5	-7.3
6930	LPA13.8	G1	1.8	-0.7
6940	RPI13.8	G1	4.5	-0.1
6940	RPI13.8	G2	4.5	-0.1
6951	AST4.16	G1	3.7	-0.9
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1080.1	-86.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2006

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	1.6
6135	MADG2	G2	11.4	1.4
6136	MADG3	G3	11.4	1.4
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.5
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.8
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.8
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.8
6155	MIR13B	G7	17	3.8
6155	MIR13B	G8	17	3.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	8.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2007

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0216	234.98	6001	PAN230	1.0114	232.63
6003	PANII230	1.0146	233.35	6005	CHO230	1.0144	233.32
6008	LSA230	1.0158	233.64	6011	MDN230	1.0176	234.05
6014	PRO230	1.0206	234.74	6096	FOR230	1.0225	235.18
6100	BAY230	1.0181	234.17	6105	PAM230	1.0144	233.32
6171	PAC230	1.0157	233.6	6178	EST230	1.0241	235.54
6179	GUA230	1.0241	235.54	6182	VEL230	1.0172	233.95
6240	EHIG230	1.0168	233.87	6260	CHA230	1.0317	237.29
6263	ESP230	1.0303	236.97	6330	BAI230	1.0205	234.71
6340	CAN230	1.0277	236.36	6345	PM230-29	1.0257	235.92
6360	GLA230	1.0241	235.55	6363	ZAM230	1.0242	235.56
6366	EVA230	1.0242	235.56	6380	BOQIII230	1.0182	234.19
6400	FRONTCHA	1.0334	237.67	6410	PET230	1.0137	233.15
6412	PRI230	1.027	236.2	6415	CCGNL250A	1.0144	233.3
6420	CCGNL250B	1.0144	233.3	6429	TEL230	1.0144	233.3
6430	ECO230	1.0244	235.62	6440	MET230	1.0508	241.68
6471	PANIII230	1.0148	233.39	6500	FRONTDOM	1.0187	234.31
6590	24DIC230	1.0154	233.55	6680	BFR230	1.0204	234.69
6681	LPO230	1.0203	234.67	6683	SAL230	1.0203	234.68
6690	DOM230	1.0146	233.35	6691	ALT230	1.0139	233.19
6695	PDO230	1.0143	233.28	6698	MLI230	1.0134	233.08
6760	SBA230	1.0176	234.05	6790	SMA82	1.0162	233.73
6840	BUR230	1.0207	234.77	6860	BBL230	1.0176	234.04
6870	TABII 230	1.0168	233.86				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2008

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0167	116.92	6004	PANII115	1.0054	115.63
6009	LSA115	1.0299	118.43	6012	MDN115	1.0171	116.96
6015	PRO115	1.0189	117.18	6018	CAC115	1.0162	116.87
6019	CVI115A	1.0024	115.27	6024	CHI115	1.0085	115.98
6027	LOC115A	1.0114	116.31	6032	MAR115A	1.0121	116.4
6036	SMA115	1.0159	116.83	6040	SFR115	1.0084	115.96
6047	CLA115	1.0049	115.56	6055	MOS115B	1.0148	116.7
6057	TOC115	1.0031	115.36	6059	LM1115	1.0021	115.24
6060	LM2115	1.0021	115.24	6074	LMDIST	1.0021	115.24
6087	CAL115	1.0213	117.45	6088	LES115	1.0222	117.56
6092	LVA115	1.0212	117.44	6115	MES115	1.0002	115.02
6120	MIR115B	1.0182	117.1	6123	MIR115A	1.0196	117.25
6160	BDG115	1.005	115.58	6165	CLAY115	1.0182	117.09
6170	CPA115	1.0063	115.72	6173	STR115	1.005	115.58
6210	TIN115	1.0153	116.76	6225	CDE115	1.0141	116.62
6230	CBA115	1.0101	116.17	6261	CHA115	1.0181	117.08
6270	CAT115	1.0021	115.24	6280	GIR115	1.0063	115.72
6290	CATII115	1.0024	115.28	6295	CATIII 1	1.0009	115.1
6331	BAI115	1.0124	116.43	6332	BAM115	1.0125	116.44
6350	PM115-8	1.0144	116.66	6370	CBN115	1.005	115.57
6580	LBO115	1.0022	115.25	6730	SAN115	1.0125	116.44
6761	SBA115	1.0102	116.17	6775	SMA115	1.0111	116.27
6915	SCR115	1.0146	116.68				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6066	FFIELD	0.9994	114.93				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2009

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	12.7	400	3.2	400	3.2	450	2.8
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	11	200	5.5	200	5.5	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	29.1	350	8.3	350	8.3	450	6.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	29.1	350	8.3	350	8.3	450	6.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	59.7	247	24.2	247	24.2	366	16.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	59.7	247	24.2	247	24.2	366	16.3
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	108.4	400	27.1	400	27.1	450	24.1
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	108.4	400	27.1	400	27.1	450	24.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	112.3	350	32.1	350	32.1	437.5	25.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.1	175	32.1	175	32.1	218.8	25.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.1	175	32.1	175	32.1	218.8	25.7
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	112.3	350	32.1	350	32.1	437.5	25.7
6002	PAN115	6018	CAC115	12	32.9	120	27.4	120	27.4	175	18.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	49.7	142	35	142	35	178	27.9
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	13.5	203	6.7	203	6.7	225	6
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	65.3	137	47.6	137	47.6	175	37.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	65.3	137	47.6	137	47.6	175	37.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	37.2	93	40	93	40	175	21.3
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	43.9	109	40.3	109	40.3	135	32.5
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	14.6	203	7.2	203	7.2	225	6.5
6002	PAN115	6210	TIN115	42	17.2	151	11.4	151	11.4	175	9.8
6002	PAN115	6210	TIN115	9	17.2	151	11.4	151	11.4	175	9.8
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	111.5	350	31.8	350	31.8	437.5	25.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	55.7	175	31.8	175	31.8	218.8	25.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	55.7	175	31.8	175	31.8	218.8	25.5
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	111.5	350	31.8	350	31.8	437.5	25.5
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	13.9	186	7.5	186	7.5	350	4
6003	PANII230	6440	MET230	1	39.8	275	14.5	275	14.5	459	8.7
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	60.2	275	21.9	275	21.9	459	13.1
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	60.2	275	21.9	275	21.9	459	13.1
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	28.6	186	15.4	186	15.4	350	8.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.3	175	24.2	175	24.2	218.8	19.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	39	175	22.3	175	22.3	218.8	17.8
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	39.1	175	22.3	175	22.3	218.8	17.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	46.8	158	29.6	158	29.6	196	23.9
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	46.8	158	29.6	158	29.6	196	23.9
6004	PANII115	6057	TOC115	32	18.5	93	19.9	93	19.9	175	10.6
6004	PANII115	6057	TOC115	33	18.5	93	19.9	93	19.9	175	10.6

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6004	PANII115	6160	BDG115	1	5	97	5.1	97	5.1	109	4.5
6004	PANII115	6173	STR115	1	17.1	200	8.5	200	8.5	250	6.8
6004	PANII115	6173	STR115	2	17.1	200	8.5	200	8.5	250	6.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.9	175	24.5	175	24.5	218.8	19.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	38.7	175	22.1	175	22.1	218.8	17.7
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	38.7	175	22.1	175	22.1	218.8	17.7
6005	CHO230	6008	LSA230	1	68.8	400	17.2	400	17.2	450	15.3
6005	CHO230	6008	LSA230	2	68.8	400	17.2	400	17.2	450	15.3
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	64.9	247	26.3	247	26.3	366	17.7
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	64.9	247	26.3	247	26.3	366	17.7
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	35.2	400	8.8	400	8.8	450	7.8
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	35.2	400	8.8	400	8.8	450	7.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	30.7	50	61.4	50	61.4	62.5	49.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	43.3	100	43.3	100	43.3	125	34.6
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.3	100	43.3	100	43.3	125	34.6
6008	LSA230	6182	VEL230	1	72.4	400	18.1	400	18.1	450	16.1
6008	LSA230	6182	VEL230	2	72.4	400	18.1	400	18.1	450	16.1
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	65.5	247	26.5	247	26.5	366	17.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	74.4	247	30.1	247	30.1	366	20.3
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	74.4	247	30.1	247	30.1	366	20.3
6008	LSA230	6410	PET230	1	9.8	247	4	247	4	366	2.7
6008	LSA230	6410	PET230	2	9.8	247	4	247	4	366	2.7
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	48.2	275	17.5	275	17.5	459	10.5
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	48.2	275	17.5	275	17.5	459	10.5
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	79.4	275	28.9	275	28.9	459	17.3
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	79.4	275	28.9	275	28.9	459	17.3
6008	LSA230	6790	SMA82	1	13	131	9.9	131	9.9	405	3.2
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	66.2	247	26.8	247	26.8	366	18.1
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	36.9	100	36.9	100	36.9	125	29.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.2	70	36.1	70	36.1	87.5	28.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	36.9	100	36.9	100	36.9	125	29.5
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.7	100	35.7	100	35.7	125	28.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	52.9	60	88.2	60	88.2	75	70.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	35.7	100	35.7	100	35.7	125	28.6
6011	MDN230	6014	PRO230	1	44	400	11	400	11	450	9.8
6011	MDN230	6096	FOR230	7	24.4	193	12.6	193	12.6	366	6.7
6011	MDN230	6096	FOR230	8	24.4	193	12.6	193	12.6	366	6.7
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	81.5	350	23.3	350	23.3	450	18.1
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	81.5	350	23.3	350	23.3	450	18.1
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	81.6	400	20.4	400	20.4	450	18.1

2011

6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.7	100	50.7	100	50.7	125	40.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	27.6	70	39.4	70	39.4	87.5	31.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	26.9	70	38.5	70	38.5	87.5	30.8
6012	MDN115	6087	CAL115	15	45.9	93	49.3	93	49.3	175	26.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	45.9	93	49.3	93	49.3	175	26.2
6012	MDN115	6915	SCR115	1	12.7	143.6	8.9	161.9	7.9	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34	80	42.5	80	42.5	100	34
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.9	60	41.6	60	41.6	75	33.3
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.9	60	41.5	60	41.5	75	33.2
6014	PRO230	6330	BAI230	27	27.7	193	14.3	193	14.3	366	7.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	13	400	3.3	400	3.3	450	2.9
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	30.2	193	15.7	193	15.7	366	8.3
6014	PRO230	6840	BUR230	1	2.2	193	1.1	193	1.1	366	0.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	5.5	50	11	50	11	62.5	8.8
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	5.3	50	10.6	50	10.6	62.5	8.5
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.2	50	0.2	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	5	10	50.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	5	15	33.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	5	30	16.8	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	66.5	140	47.5	140	47.5	150	44.4
6018	CAC115	6036	SMA115	1	25.8	97	26.6	97	26.6	109	23.7
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	15.6	100	15.6	100	15.6	100	15.6
6018	CAC115	6173	STR115	1A	23.4	150	15.6	150	15.6	175	13.4
6018	CAC115	6173	STR115	2A	23.4	150	15.6	150	15.6	175	13.4
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	42.1	140	30.1	140	30.1	150	28.1
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	28.7	141	20.4	141	20.4	164	17.5
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	15.7	50	31.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	15.7	50	31.3	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	10.4	25	41.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	19.8	42	47.1	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	15.5	42	36.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	6.1	25	24.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.2	25	24.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.3	90	21.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	28.7	203	14.1	203	14.1	225	12.7
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	17.6	114	15.5	114	15.5	125.4	14.1
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	52	160	32.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	52	160	32.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	26.1	50	52.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	33.9	50	67.8	--	--	--	--

2012

6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	23.1	47	49.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	42.1	114	36.9	114	36.9	132	31.9
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	21.9	50	43.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	20.5	50	41	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	16.5	50	33	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	21.1	97	21.7	97	21.7	109	19.3
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	12.1	97	12.4	97	12.4	109	11.1
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	18	25	71.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	15	25	59.8	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	22.3	50	44.6	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	54.6	184	29.7	184	29.7	228	24
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	22.6	46	49.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	19	50	38	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	29.6	50	59.3	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	4.3	10.5	41	--	--	--	--
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	17.8	142	12.6	142	12.6	178	10
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	17.8	142	12.6	142	12.6	178	10
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	19.7	50	39.4	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	12.4	50	24.9	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	15.9	50	31.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	15.9	50	31.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	21.9	50	43.8	50	43.8	62.5	35
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	34.6	90.6	38.1	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	53.3	150	35.5	150	35.5	175	30.4
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	17.9	93	19.3	93	19.3	175	10.2
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	50.6	150	33.8	150	33.8	175	28.9
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	19.3	93	20.8	93	20.8	175	11
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	19.3	93	20.8	93	20.8	175	11
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	19.3	93	20.8	93	20.8	175	11
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	0	50	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	30.3	90.6	33.4	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	18.1	203	8.9	203	8.9	225	8
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	17.9	93	19.2	93	19.2	175	10.2
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	7.8	42	18.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	23.7	50	47.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	10.8	93	11.6	93	11.6	175	6.2
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	25.3	93	27.2	93	27.2	175	14.5

2013

6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	25.3	93	27.2	93	27.2	175	14.5
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	18	42	42.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	8.8	50	17.7	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9	15	60.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	8.8	50	17.7	50	17.7	62.5	14.1
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	10.8	56	19.4	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	20.8	93	22.3	93	22.3	175	11.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	25.1	93	27	93	27	175	14.3
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	47.7	62.5	76.3	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.2	54	39.3	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.6	54	47.4	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	84.1	276	30.5	276	30.5	459	18.3
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	56.5	304	18.6	304	18.6	340	16.6
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10.2	186	5.5	186	5.5	350	2.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11.3	186	6.1	186	6.1	350	3.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	6.6	50	13.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	22.2	100	22.2	100	22.2	100	22.2
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	2.5	25	10	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	2.5	25	10	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	6.7	30	22.3	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	10.1	65	15.5	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	50.6	150	33.8	150	33.8	175	28.9
6173	STR115	6370	CBN115	1	90	203	44.4	203	44.4	225	40
6173	STR115	6370	CBN115	2	90	203	44.4	203	44.4	225	40
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	0	70	0	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	0.4	193	0.2	193	0.2	366	0.1
6179	GUA230	6182	VEL230	16	62.9	275	22.9	275	22.9	450	14
6179	GUA230	6182	VEL230	17	62.9	275	22.9	275	22.9	450	14
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	44	276	16	276	16	459	9.6
6179	GUA230	6360	GLA230	22	1.9	131	1.4	131	1.4	405	0.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	75.7	300	25.2	300	25.2	389	19.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2014

6182	VEL230	6760	SBA230	4B	58.6	275	21.3	275	21.3	459	12.8
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	58.6	275	21.3	275	21.3	459	12.8
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	52	247	21	247	21	366	14.2
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	17.1	193	8.9	193	8.9	220	7.8
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	22.6	42	53.9	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22.6	42	53.9	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	37.8	50	75.5	50	75.5	62.5	60.4
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	18.1	50	36.2	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	18.1	50	36.2	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	24.2	50	48.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	27.8	50	55.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	17.7	50	35.3	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	39.8	304	13.1	304	13.1	340	11.7
6260	CHA230	6340	CAN230	30	52.6	304	17.3	304	17.3	340	15.5
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	12.6	304	4.1	304	4.1	340	3.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.6	50	31.1	50	31.1	62.5	24.9
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.7	50	41.4	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.7	50	41.4	50	41.4	62.5	33.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	98.5	125	78.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	3.8	25	15.1	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	3.8	25	15.1	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	30.4	60	50.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	3	193	1.6	193	1.6	366	0.8
6331	BAI115	6332	BAM115	44	30	93	32.3	93	32.3	175	17.1
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	25.5	70	36.5	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	4.9	15	32.7	15	32.7	15	32.7
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	9	50	17.9	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	43.6	304	14.3	304	14.3	340	12.8
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	1.3	131	1	131	1	405	0.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	66	0	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6363	ZAM230	6366	EVA230	24	0.6	131	0.5	131	0.5	405	0.2
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	40	0	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	0	64	0	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	90.5	110	82.3	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	90.5	110	82.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	56.1	83.3	67.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	22.9	83.3	27.5	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	10.2	300	3.4	300	3.4	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	53	100	53	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	53	100	53	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	53	100	53	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	75.1	247	30.4	247	30.4	366	20.5
6410	PET230	6412	PRI230	2	75.1	247	30.4	247	30.4	366	20.5
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	75.6	182.6	41.4	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	75.6	182.6	41.4	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	81.9	90	91	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	42.8	90	47.6	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	40.9	275	14.9	275	14.9	459	8.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	40.9	275	14.9	275	14.9	459	8.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	40.9	275	14.9	275	14.9	459	8.9
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	35.2	125	28.2	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	35.2	125	28.2	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	73.9	275	26.9	275	26.9	459	16.1
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	73.9	275	26.9	275	26.9	459	16.1
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	5	50	10	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	29.3	300	9.8	300	9.8	389	7.5
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	29.3	374	7.8	374	7.8	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	31.4	50	62.7	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	18.3	50	36.5	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	15.5	193	8	193	8	366	4.2
6680	BFR230	6683	SAL230	1	13.4	193	6.9	193	6.9	366	3.7
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	15.8	33.3	47.4	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	13.7	31	44	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	42.9	374	11.5	374	11.5	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	15.6	374	4.2	374	4.2	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	34.1	374	9.1	374	9.1	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	21.7	26	83.6	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2016

6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	21.7	26	83.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.8	40	39.5	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	17.3	20	86.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	17.3	20	86.4	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	5	13.2	37.6	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	44.8	100	44.8	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	9.1	28.7	31.6	28.7	31.6	32.8	27.6
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	9	100	9	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	9.2	50	18.3	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.2	60	22	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	0	60	0	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	15.1	30	50.5	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	17.4	55	31.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	12.9	50	25.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	12.1	97	12.4	97	12.4	109	11.1
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	12.5	75	16.7	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	11.5	47	24.4	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	11.5	50	22.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	22.2	100	22.2	100	22.2	100	22.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2017

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	827.7	812.2	0	0	15.3	0.2	0.2	0
GUATEMAL	-161.5	89.1	187.1	641.6	176.6	27.3	27.3	
2	617.2	607.4	0	0	9.9	-0.1	-0.1	0
SALVADOR	66.7	155	0	196.4	113.4	-5.4	-5.4	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.8	0.8	0
HONDURAS	0.5	254.8	195.3	705	224.6	30.8	30.8	
4	305.1	301	0	0	4	0.1	0.1	0
NICARAGU	-127.8	130.4	43.7	335	55.1	-22	-22	
5	691.8	685.6	0	0	6	0.3	0.3	0
C.RICA	-123.5	184.6	0	481.7	115.1	58.5	58.5	
6	1080.1	1110	0	0	23.1	-53	-53	-55
PANAMA	-86.3	368.7	4.5	731.1	314	-42.5	-42.5	
7	89.6	34.1	0	0	2.4	53.1	53.1	55
ACANAL	8.2	10.5	-14.7	0	12.3	0	0	
8	27391.2	27392.5	0	0	0	-1.4	-1.4	0
MEXICO	1984.8	2031.4	0	0	0	-46.6	-46.6	
COLUMN	31815.1	31737.4	0	0	77.7	0	0	0
TOTALS	1561	3224.6	416	3090.8	1011.2	0	0	

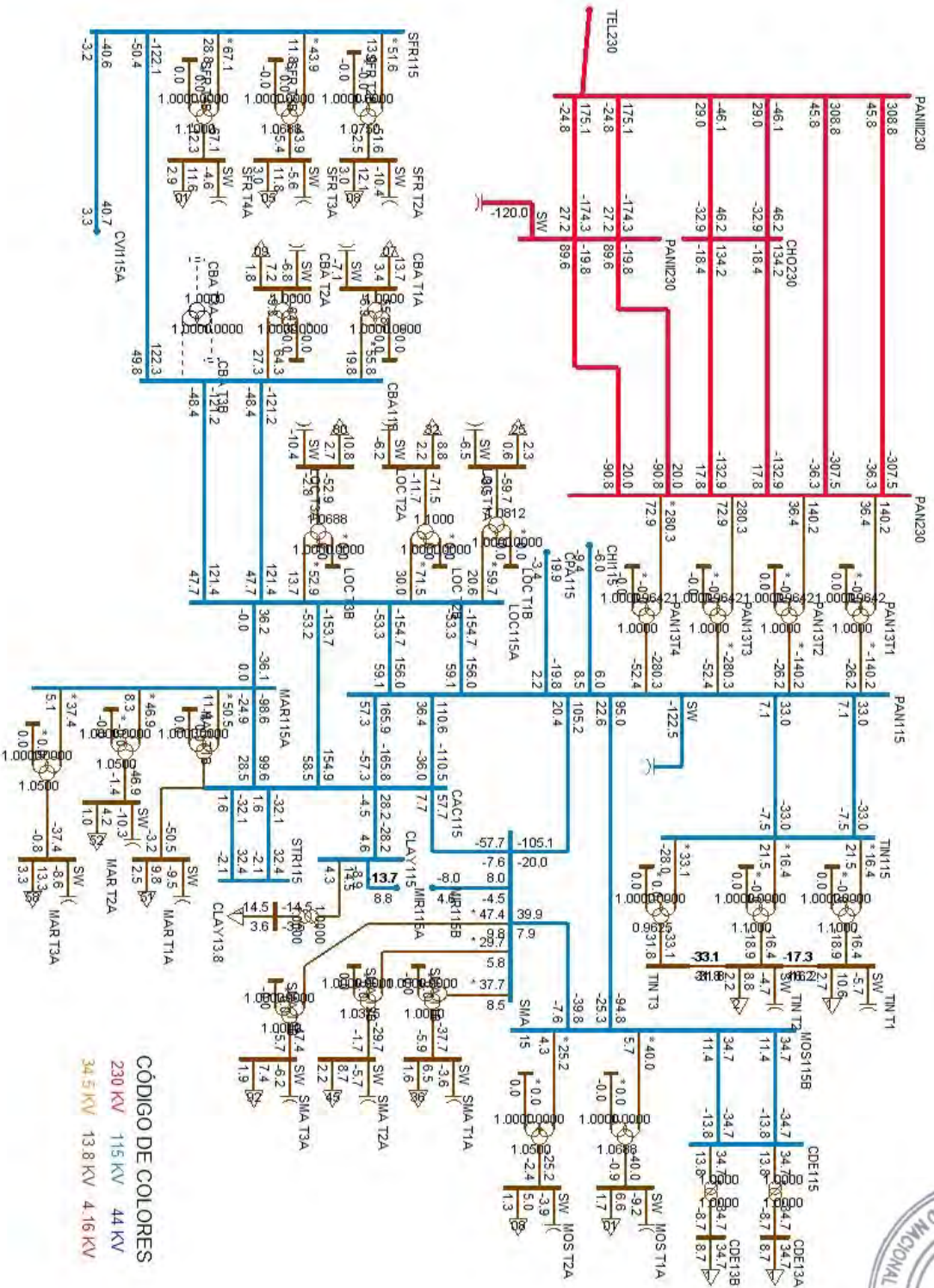

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2018

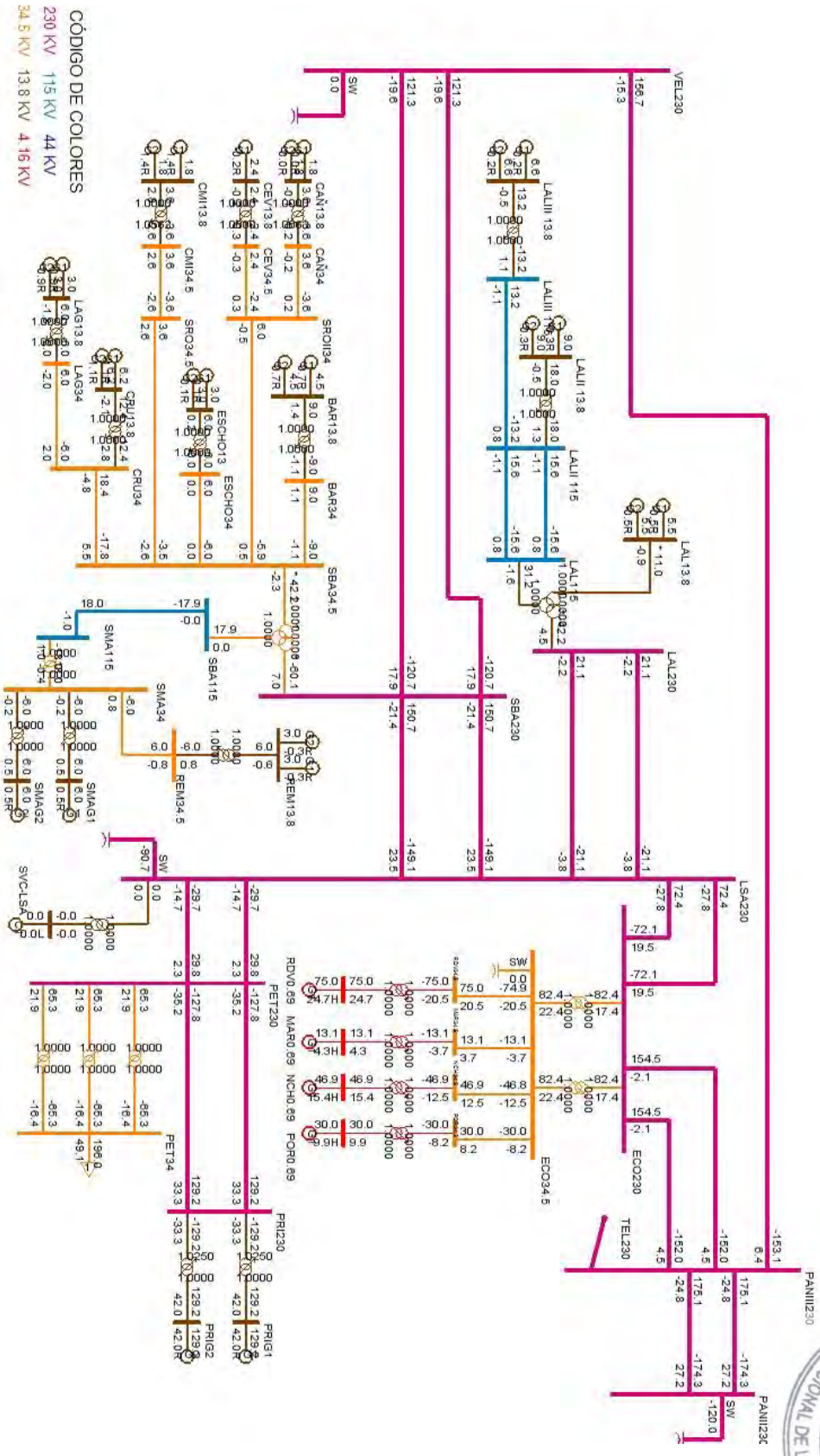
2021

2019

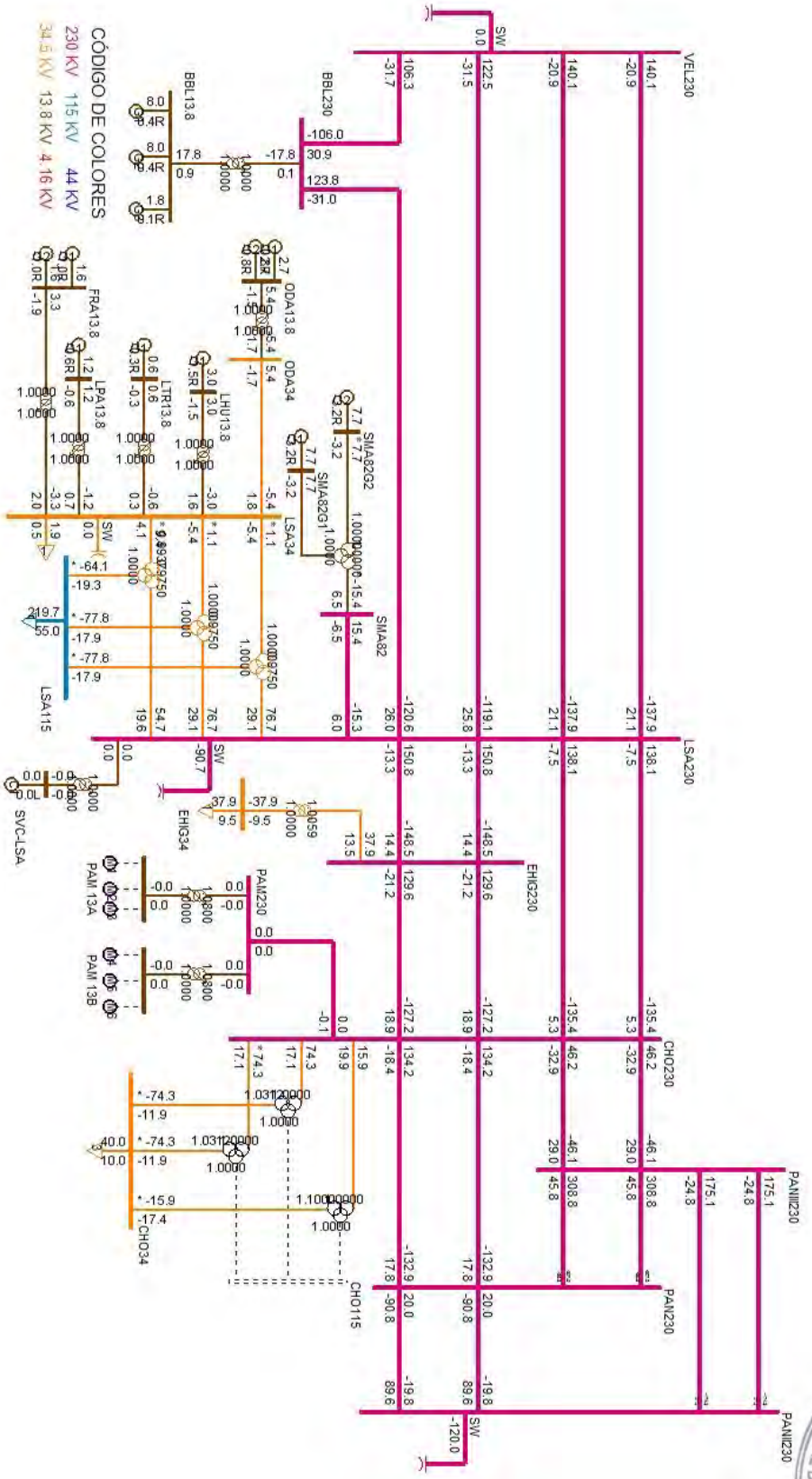
Demanda Máxima de Verano



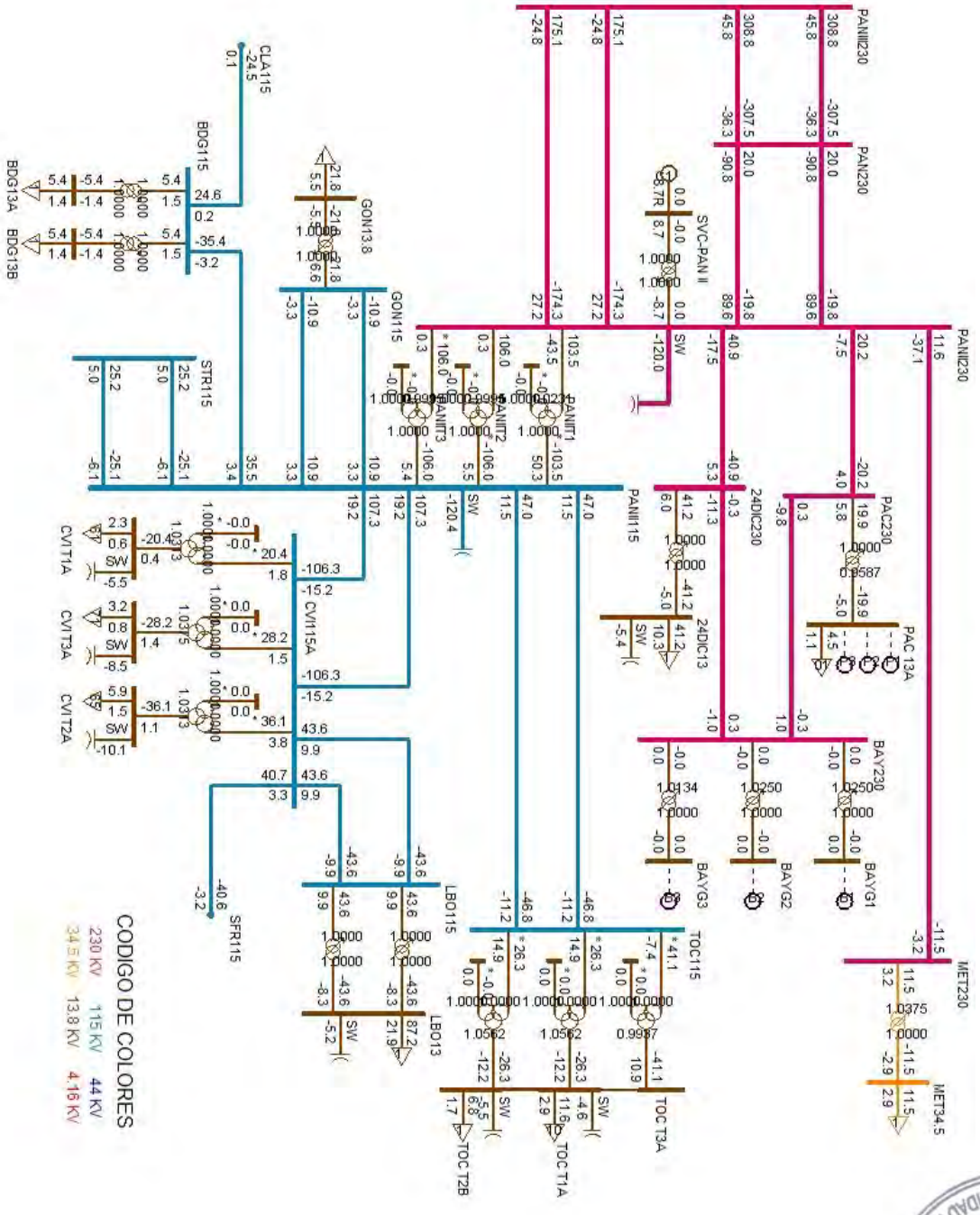
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2020



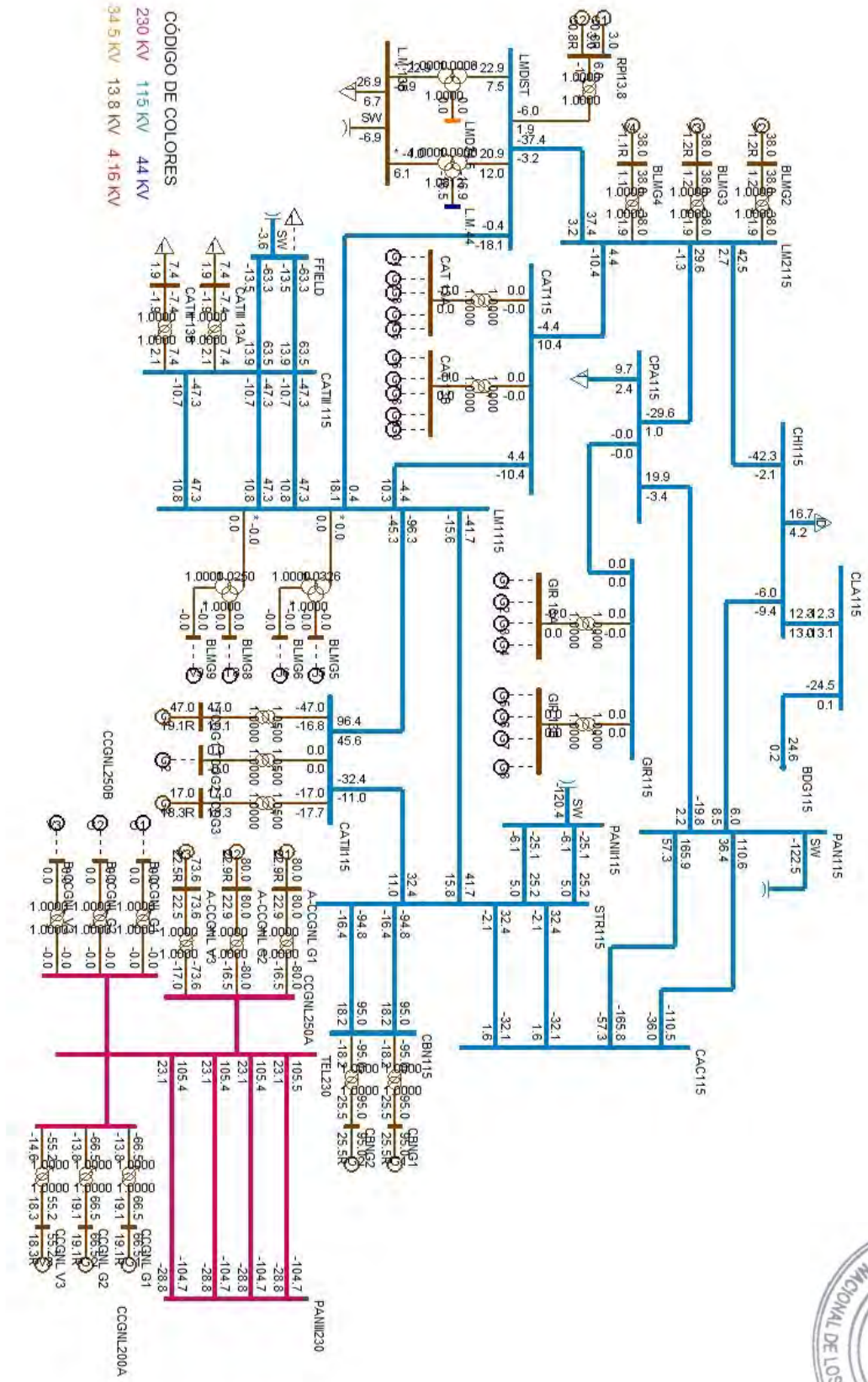
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2021



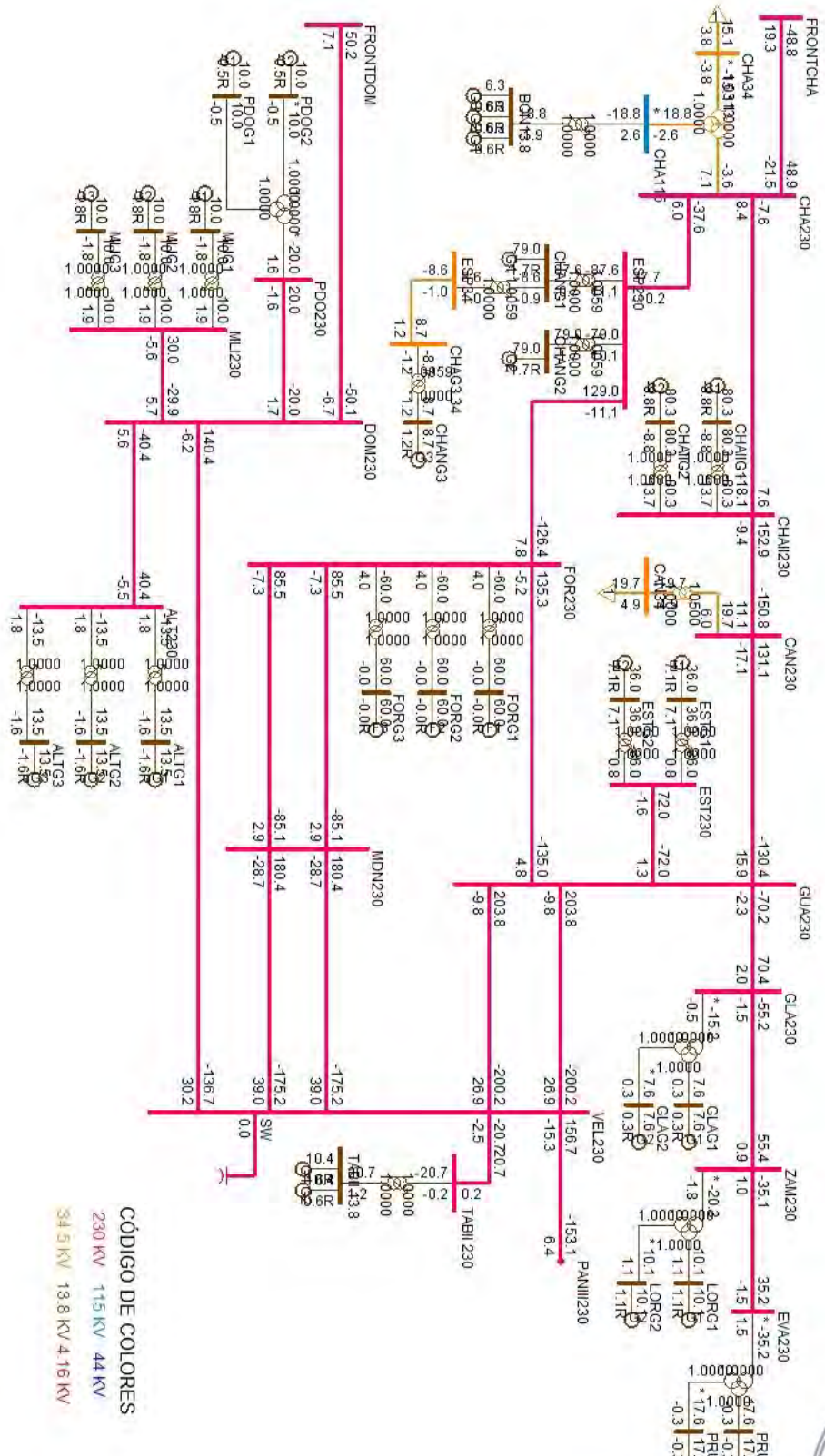
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2022



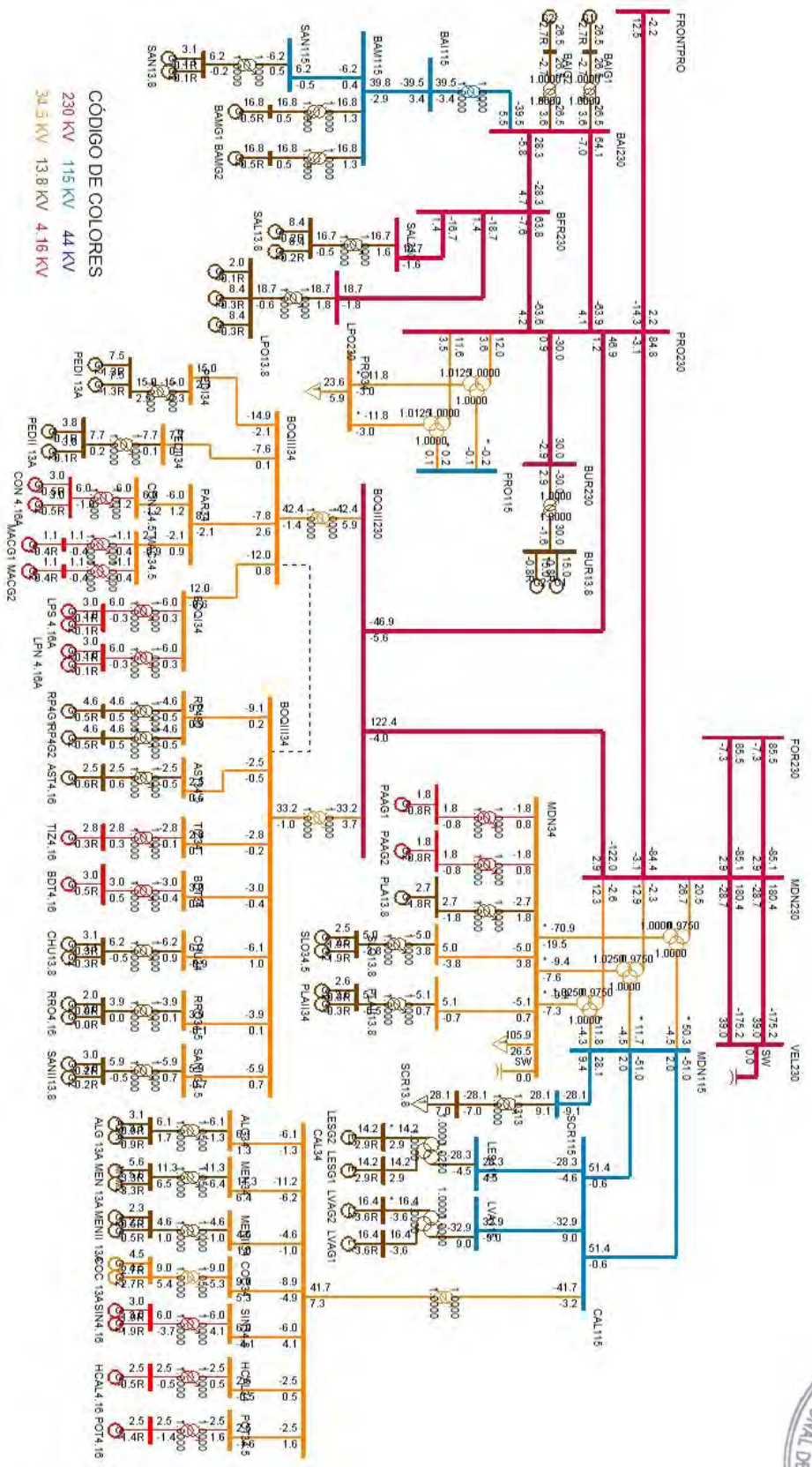
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2023



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2024



2025
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2026

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2027

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	38	1.2
6072	BLMG3	V3	38	1.2
6073	BLMG4	V4	38	1.1
6090	LESG1	E1	14.2	2.9
6091	LESG2	E2	14.2	2.9
6094	LVAG1	L1	16.4	-3.6
6095	LVAG2	L2	16.4	-3.6
6097	FORG1	F1	60	0
6098	FORG2	F2	60	0
6099	FORG3	F3	60	0
6176	ESTG1	E1	36	7.1
6177	ESTG2	E2	36	7.1
6264	CHANG1	G1	79	-1.7
6265	CHANG2	G2	79	-1.7
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6291	TCOG1	G1	47	19.1
6293	TCOG3	G3	17	18.3
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.9
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.9
6321	MEN 13A	M1	5.6	3.3
6321	MEN 13A	M2	5.6	3.3
6333	BAMG1	G1	16.8	0.5
6334	BAMG2	G2	16.8	0.5
6335	BAIG1	G1	26.5	-2.7
6336	BAIG2	G2	26.5	-2.7
6361	GLAG1	G1	7.6	0.3
6362	GLAG2	G2	7.6	0.3
6364	LORG1	G1	10.1	1.1
6365	LORG2	G2	10.1	1.1
6367	PRUG1	G1	17.6	-0.3
6368	PRUG2	G2	17.6	-0.3
6371	CBNG1	G1	95	25.5
6372	CBNG2	G2	95	25.5
6384	PEDI 13A	G1	7.5	1.3
6384	PEDI 13A	G2	7.5	1.3
6385	PEDII 13A	G1	3.8	0.1
6385	PEDII 13A	G2	3.8	0.1

2028

6391	ODA13.8	G1	2.7	-0.8
6391	ODA13.8	G2	2.7	-0.8
6413	PRIG1	G1	129.2	42
6414	PRIG2	G2	129.2	42
6416	A-CCGNL G1	G1	80	22.9
6417	A-CCGNL G2	G2	80	22.9
6418	A-CCGNL V3	V3	73.6	22.5
6426	CCGNL G1	G1	66.5	19.1
6427	CCGNL G2	G2	66.5	19.1
6428	CCGNL V3	V3	55.2	18.3
6433	RDV0.69	G1	75	24.7
6435	MAR0.69	G1	13.1	4.3
6437	NCH0.69	G1	46.9	15.4
6439	POR0.69	G1	30	9.9
6452	LAL13.8	G1	5.5	-0.5
6452	LAL13.8	G2	5.5	-0.5
6454	LALII 13.8	G1	9	-0.3
6454	LALII 13.8	G2	9	-0.3
6456	LALIII 13.8	G1	6.6	-0.2
6456	LALIII 13.8	G2	6.6	-0.2
6461	CHAIIG1	G1	80.2	-8.8
6462	CHAIIG2	G2	80.2	-8.8
6510	MACG1	G1	1.1	-0.4
6511	MACG2	G2	1.1	-0.4
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.5
6560	PLA13.8	G1	2.7	-1.8
6570	FRA13.8	G1	1.6	-1
6570	FRA13.8	G2	1.6	-1
6600	LHU13.8	G1	3	-1.5
6621	LPS 4.16A	G1	3	-0.1
6621	LPS 4.16A	G2	3	-0.1
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.1
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.1
6631	COC 13A	G1	4.5	2.7
6631	COC 13A	G2	4.5	2.7
6641	MENII 13A	G1	2.3	0.5
6641	MENII 13A	G2	2.3	0.5
6651	BDT4.16	G1	3	0.5

2029

6661	HCAL4.16	G1	2.5	-0.5
6671	RP4G1	G1	4.6	0.5
6672	RP4G2	G2	4.6	0.5
6682	LPO13.8	G1	8.4	-0.3
6682	LPO13.8	G2	8.4	-0.3
6682	LPO13.8	G3	2	-0.1
6684	SAL13.8	G1	8.4	-0.2
6684	SAL13.8	G2	8.4	-0.2
6692	ALTG1	G1	13.5	-1.6
6693	ALTG2	G2	13.5	-1.6
6694	ALTG3	G3	13.5	-1.6
6696	PDOG1	G1	10	-0.5
6697	PDOG2	G2	10	-0.5
6699	MLIG1	G1	10	-1.8
6700	MLIG2	G2	10	-1.8
6701	MLIG3	G3	10	-1.8
6711	TIZ4.16	G1	2.8	0.3
6721	SIN4.16	G1	3	-1.9
6721	SIN4.16	G2	3	-1.9
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.1
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.1
6736	SANII13.8	G1	3	-0.2
6736	SANII13.8	G2	3	-0.2
6741	CHU13.8	G1	3.1	-0.3
6741	CHU13.8	G2	3.1	-0.3
6750	BON13.8	G1	6.3	-0.6
6750	BON13.8	G2	6.3	-0.6
6750	BON13.8	G3	6.3	-0.6
6764	ESCHO13	G1	3	0.1
6764	ESCHO13	G2	3	0.1
6766	CRU13.8	G1	6.2	-1.1
6766	CRU13.8	G2	6.2	-1.1
6769	LAG13.8	G1	3	-0.9
6769	LAG13.8	G2	3	-0.9
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	0
6772	CAÑ13.8	G2	1.8	0
6774	BAR13.8	G1	4.5	0.7
6774	BAR13.8	G2	4.5	0.7
6778	CEV13.8	G1	2.4	-0.2
6781	CMI13.8	G1	1.8	1.4
6781	CMI13.8	G2	1.8	1.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2030

6783	REM13.8	G1	3	-0.3
6783	REM13.8	G2	3	-0.3
6784	SMAG1	G1	6	0.5
6785	SMAG2	G2	6	0.5
6791	SMA82G1	G1	7.7	-3.2
6792	SMA82G2	G2	7.7	-3.2
6801	RRO4.16	G1	2	0
6801	RRO4.16	G2	2	0
6821	PLAII13.8	G1	2.6	-0.3
6821	PLAII13.8	G2	2.6	-0.3
6831	SLO13.8	G1	2.5	-1.9
6831	SLO13.8	G2	2.5	-1.9
6841	BUR13.8	G1	15	-0.8
6841	BUR13.8	G2	15	-0.8
6851	POT4.16	G1	2.5	-1.4
6861	BBL13.8	G1	8	0.4
6861	BBL13.8	G2	8	0.4
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.1
6871	TABII 13.8	G1	10.4	0.6
6871	TABII 13.8	G2	10.4	0.6
6930	LPA13.8	G1	1.2	-0.6
6935	LTR13.8	G1	0.6	-0.3
6940	RPI13.8	G1	3	-0.8
6940	RPI13.8	G2	3	-0.8
6951	AST4.16	G1	2.5	0.6
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	8.7
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2502.9	328.2

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2031

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	7.2	3.4
6135	MADG2	G2	7.2	2.7
6136	MADG3	G3	7.2	2.7
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.1
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.1
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.1
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.2
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.2
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.2
6155	MIR13B	G7	17	8
6155	MIR13B	G8	17	8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			69.1	23.9

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2032

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0041	230.95	6008	LSA230	1.0038	230.88
6014	PRO230	1.003	230.68	6096	FOR230	1.0022	230.51
6100	BAY230	1.0026	230.6	6171	PAC230	1.0003	230.06
6178	EST230	1.0009	230.2	6179	GUA230	1.0007	230.17
6260	CHA230	1.0142	233.28	6263	ESP230	1.0139	233.2
6330	BAI230	1.0043	230.98	6345	PM230-29	1.0005	230.12
6360	GLA230	1.0046	231.06	6363	ZAM230	1.0086	231.98
6366	EVA230	1.0108	232.48	6380	BOQIII230	1.0008	230.19
6400	FRONTCHA	1.016	233.69	6410	PET230	1.0127	232.93
6412	PRI230	1.0369	238.48	6415	CCGNL250A	1.0208	234.8
6420	CCGNL250B	1.0208	234.8	6425	CCGNL200A	1.0208	234.8
6429	TEL230	1.0208	234.8	6430	ECO230	1.0122	232.8
6440	MET230	1.0309	237.11	6450	LAL230	1.0053	231.21
6460	CHAII230	1.0084	231.94	6500	FRONTDOM	1.004	230.93
6680	BFR230	1.0043	230.98	6681	LPO230	1.0043	230.99
6683	SAL230	1.0043	230.98	6690	DOM230	1.0017	230.4
6691	ALT230	1.0017	230.4	6695	PDO230	1.0021	230.49
6698	MLI230	1.0018	230.42	6790	SMA82	1.0045	231.03
6840	BUR230	1.0034	230.77				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6001	PAN230	0.9895	227.58	6005	CHO230	0.9923	228.22
6011	MDN230	0.9984	229.63	6105	PAM230	0.9923	228.22
6182	VEL230	0.9978	229.5	6240	EHIG230	0.9958	229.04
6340	CAN230	1	230	6471	PANIII230	0.9985	229.65
6590	24DIC230	0.9998	229.96	6760	SBA230	0.9999	229.97
6860	BBL230	0.9988	229.72	6870	TABII 230	0.9985	229.65

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2033

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0104	116.19	6004	PANII115	1.0018	
6009	LSA115	1.0076	115.87	6012	MDN115	1.0062	
6018	CAC115	1.0088	116.01	6024	CHI115	1.0027	
6036	SMA115	1.008	115.92	6055	MOS115B	1.0049	
6059	LM1115	1.0109	116.25	6060	LM2115	1.0108	
6066	FFIELD	1.0028	115.32	6074	LMDIST	1.0108	
6087	CAL115	1.0142	116.64	6088	LES115	1.0163	
6092	LVA115	1.0141	116.62	6115	MES115	1.0026	
6120	MIR115B	1.0088	116.02	6123	MIR115A	1.0087	
6160	BDG115	1	115	6165	CLAY115	1.0081	
6170	CPA115	1.0095	116.1	6173	STR115	1.0161	
6210	TIN115	1.0077	115.88	6225	CDE115	1.0034	
6261	CHA115	1.005	115.57	6270	CAT115	1.0108	
6280	GIR115	1.0095	116.1	6290	CATII115	1.0126	
6295	CATIII 11	1.0074	115.85	6332	BAM115	1.0025	
6370	CBN115	1.0227	117.61	6451	LAL115	1.0018	
6453	LALII 115	1.0024	115.27	6455	LALIII 1	1.0029	
6730	SAN115	1.0025	115.29	6915	SCR115	1.001	

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6015	PRO115	0.9983	114.8	6019	CVI115A	0.9866	113.46
6027	LOC115A	0.9904	113.9	6032	MAR115A	0.9884	113.67
6040	SFR115	0.9821	112.94	6047	CLA115	0.9965	114.6
6057	TOC115	0.9959	114.53	6230	CBA115	0.9863	113.43
6331	BAI115	0.9983	114.8	6350	PM115-8	0.9987	114.86
6580	LBO115	0.9859	113.38	6761	SBA115	0.996	114.54
6775	SMA115	0.9992	114.91	6910	GON115	0.9996	114.95

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	14.4	400	3.6	400	3.6	450	3.2
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	12.7	200	6.3	200	6.3	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	94	350	26.8	350	26.8	450	20.9
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	94	350	26.8	350	26.8	450	20.9
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	136.5	247	55.3	247	55.3	366	37.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	136.5	247	55.3	247	55.3	366	37.3
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	313	400	78.2	400	78.2	450	69.6
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	313	400	78.2	400	78.2	450	69.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	289.6	350	82.8	350	82.8	437.5	66.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	144.8	175	82.8	175	82.8	218.8	66.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	144.8	175	82.8	175	82.8	218.8	66.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	289.6	350	82.8	350	82.8	437.5	66.2
6002	PAN115	6018	CAC115	12	115.2	120	96	120	96	175	65.8
6002	PAN115	6018	CAC115	37	173.9	142	122.5	142	122.5	178	97.7
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	11.1	203	5.5	203	5.5	225	4.9
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	165.2	137	120.6	137	120.6	175	94.4
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	165.2	137	120.6	137	120.6	175	94.4
6002	PAN115	6036	SMA115	7	106.1	93	114.1	93	114.1	175	60.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	97.6	109	89.6	109	89.6	135	72.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	20	203	9.8	203	9.8	225	8.9
6002	PAN115	6210	TIN115	42	33.6	151	22.2	151	22.2	175	19.2
6002	PAN115	6210	TIN115	9	33.6	151	22.2	151	22.2	175	19.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	285.2	350	81.5	350	81.5	437.5	65.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	142.6	175	81.5	175	81.5	218.8	65.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	142.6	175	81.5	175	81.5	218.8	65.2
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	285.2	350	81.5	350	81.5	437.5	65.2
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	21.5	186	11.6	186	11.6	350	6.2
6003	PANII230	6440	MET230	1	38.9	275	14.1	275	14.1	459	8.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	177.1	275	64.4	275	64.4	459	38.6
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	177.1	275	64.4	275	64.4	459	38.6
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	44.5	186	23.9	186	23.9	350	12.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	112.3	175	64.2	175	64.2	218.8	51.3
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	106	175	60.6	175	60.6	218.8	48.4
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	106	175	60.6	175	60.6	218.8	48.4
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	108.9	232.7	46.8	232.7	46.8	249.8	43.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	108.9	232.7	46.8	232.7	46.8	249.8	43.6
6004	PANII115	6057	TOC115	32	48.4	93	52	93	52	175	27.6
6004	PANII115	6057	TOC115	33	48.4	93	52	93	52	175	27.6

2035

6004	PANII115	6160	BDG115	1	35.6	97	36.7	97	36.7	109	32.6
6004	PANII115	6173	STR115	1	25.8	200	12.9	200	12.9	250	10.3
6004	PANII115	6173	STR115	2	25.8	200	12.9	200	12.9	250	10.3
6004	PANII115	6910	GON115	1	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	6910	GON115	2	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	115.1	175	65.8	175	65.8	218.8	52.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	106.1	175	60.6	175	60.6	218.8	48.5
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	106.1	175	60.6	175	60.6	218.8	48.5
6005	CHO230	6008	LSA230	1	137.8	400	34.4	400	34.4	450	30.6
6005	CHO230	6008	LSA230	2	137.8	400	34.4	400	34.4	450	30.6
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	131.9	247	53.4	247	53.4	366	36
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	131.9	247	53.4	247	53.4	366	36
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	57.1	400	14.3	400	14.3	450	12.7
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	57.1	400	14.3	400	14.3	450	12.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.5	50	50.9	50	50.9	62.5	40.8
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.2	100	76.2	100	76.2	125	61
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	76.2	100	76.2	100	76.2	125	61
6008	LSA230	6182	VEL230	1	142	400	35.5	400	35.5	450	31.6
6008	LSA230	6182	VEL230	2	142	400	35.5	400	35.5	450	31.6
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	126.8	247	51.3	247	51.3	366	34.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	150.8	247	61.1	247	61.1	366	41.2
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	150.8	247	61.1	247	61.1	366	41.2
6008	LSA230	6410	PET230	1	33	247	13.4	247	13.4	366	9
6008	LSA230	6410	PET230	2	33	247	13.4	247	13.4	366	9
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	77.3	275	28.1	275	28.1	459	16.8
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	77.3	275	28.1	275	28.1	459	16.8
6008	LSA230	6450	LAL230	1	21.3	193	11	193	11	366	5.8
6008	LSA230	6450	LAL230	2	21.3	193	11	193	11	366	5.8
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	152.3	275	55.4	275	55.4	459	33.2
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	152.3	275	55.4	275	55.4	459	33.2
6008	LSA230	6790	SMA82	1	16.6	131	12.7	131	12.7	405	4.1
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	127.8	247	51.7	247	51.7	366	34.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	82	100	82	100	82	125	65.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	58.1	70	83	70	83	87.5	66.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	82	100	82	100	82	125	65.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	79.8	100	79.8	100	79.8	125	63.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	67	60	111.6	60	111.6	75	89.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	79.8	100	79.8	100	79.8	125	63.8
6011	MDN230	6014	PRO230	1	84.6	400	21.2	400	21.2	450	18.8
6011	MDN230	6096	FOR230	7	85.7	193	44.4	193	44.4	366	23.4

2036

6011	MDN230	6096	FOR230	8	85.7	193	44.4	193	44.4	366	23.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	183	350	52.3	350	52.3	450	40.7
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	183	350	52.3	350	52.3	450	40.7
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	122.4	400	30.6	400	30.6	450	27.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	33.7	100	33.7	100	33.7	125	27
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	13.1	70	18.7	70	18.7	87.5	14.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	12.6	70	18	70	18	87.5	14.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	50.7	93	54.5	93	54.5	175	29
6012	MDN115	6087	CAL115	16	50.7	93	54.5	93	54.5	175	29
6012	MDN115	6915	SCR115	1	29.5	143.6	20.5	161.9	18.2	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	50.5	80	63.2	80	63.2	100	50.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	12.5	60	20.8	60	20.8	75	16.7
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	12.6	60	21	60	21	75	16.8
6014	PRO230	6330	BAI230	27	64.2	193	33.3	193	33.3	366	17.5
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	47.2	400	11.8	400	11.8	450	10.5
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	63.9	193	33.1	193	33.1	366	17.5
6014	PRO230	6840	BUR230	1	30	193	15.6	193	15.6	366	8.2
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.5	50	25.1	50	25.1	62.5	20
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	12.1	50	24.1	50	24.1	62.5	19.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	11.2	10	111.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	11.2	15	74.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	11.2	30	37.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	164.3	140	117.3	140	117.3	150	109.5
6018	CAC115	6036	SMA115	1	57.7	97	59.5	97	59.5	109	53
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	28.3	100	28.3	100	28.3	100	28.3
6018	CAC115	6173	STR115	1A	32	150	21.3	150	21.3	175	18.3
6018	CAC115	6173	STR115	2A	32	150	21.3	150	21.3	175	18.3
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	102.8	140	73.4	140	73.4	150	68.5
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	41.4	141	29.4	141	29.4	164	25.3
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	45.3	50	90.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	45.3	50	90.7	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	20.5	25	81.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	36.3	42	86.5	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	28.3	42	67.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.9	25	39.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	10.5	25	42	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	18.1	90	20.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	42.2	203	20.8	203	20.8	225	18.8
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	36.5	114	32.1	114	32.1	125.4	29.1

2037

6027	LOC115A	6230	CBA115	39	132.3	160	82.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	132.3	160	82.7	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	63.2	50	126.3	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	77.5	50	155	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	54.7	47	116.3	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	102.9	114	90.2	114	90.2	132	77.9
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	51.8	50	103.5	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	47.6	50	95.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	37.7	50	75.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	40.3	97	41.6	97	41.6	109	37
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	9.1	97	9.4	97	9.4	109	8.4
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	38.7	50	77.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	30.3	25	121.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	48.4	50	96.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	134.5	184	73.1	184	73.1	228	59
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	53.2	46	115.6	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.5	50	91	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	73	50	146.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	5.6	10.5	53	--	--	--	--
6047	CLA115	6160	BDG115	1	24.6	97	25.4	97	25.4	109	22.6
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	37.2	142	26.2	142	26.2	178	20.9
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	37.2	142	26.2	142	26.2	178	20.9
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.4	50	80.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	30.2	50	60.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	30.2	50	60.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	41.8	50	83.5	50	83.5	62.5	66.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	17.9	90.6	19.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	44	150	29.3	150	29.3	175	25.2
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	11.2	93	12	93	12	175	6.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	105.3	150	70.2	150	70.2	175	60.2
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	48.1	93	51.7	93	51.7	175	27.5
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	48.1	93	51.7	93	51.7	175	27.5
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	48.1	93	51.7	93	51.7	175	27.5
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	38	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	38	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	38	50	76.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	37.2	90.6	41	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	29.3	203	14.5	203	14.5	225	13

2038

6060	LM2115	6270	CAT115	0B	11.2	93	12.1	93	12.1	175	6.4
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	17.9	42	42.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	48.3	50	96.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	31.5	93	33.9	93	33.9	175	18
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	64.6	93	69.4	93	69.4	175	36.9
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	64.6	93	69.4	93	69.4	175	36.9
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	36.1	42	86	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	17.3	50	34.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	6.3	15	42	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	24.1	50	48.2	50	48.2	62.5	38.5
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	24.1	56	43.1	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	28.3	93	30.4	93	30.4	175	16.1
6087	CAL115	6092	LVA115	18	33.6	93	36.2	93	36.2	175	19.2
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	42.4	62.5	67.8	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.7	54	53.1	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.1	54	63.1	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	60.1	111	54.2	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	60.1	111	54.2	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	60.1	111	54.2	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	135.1	276	49	276	49	459	29.4
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	127.7	304	42	304	42	340	37.5
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	9.8	186	5.3	186	5.3	350	2.8
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11.3	186	6.1	186	6.1	350	3.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	14	50	28	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	16.2	100	16.2	100	16.2	100	16.2
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	15.1	30	50.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	20.7	65	31.8	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	33.8	150	22.5	150	22.5	175	19.3
6173	STR115	6370	CBN115	1	94.6	203	46.6	203	46.6	225	42.1
6173	STR115	6370	CBN115	2	94.6	203	46.6	203	46.6	225	42.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.7	70	52.4	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	36.7	70	52.4	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	72	193	37.3	193	37.3	366	19.7

2039

6179	GUA230	6182	VEL230	16	203.9	350	58.2	350	58.2	450	45.3
6179	GUA230	6182	VEL230	17	203.9	350	58.2	350	58.2	450	45.3
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	131.6	276	47.7	276	47.7	459	28.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	70.1	131	53.5	131	53.5	405	17.3
6182	VEL230	6471	PANIII230	1	157.7	764	20.6	764	20.6	900	17.5
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	140.3	300	46.8	300	46.8	389	36.1
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	123.1	275	44.8	275	44.8	459	26.8
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	123.1	275	44.8	275	44.8	459	26.8
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	111.1	247	45	247	45	366	30.4
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	20.9	193	10.8	193	10.8	220	9.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	27.1	42	64.5	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	27.1	42	64.5	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	43.4	50	86.8	50	86.8	62.5	69.4
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	59.2	50	118.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	69.9	50	139.7	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	40.2	50	80.4	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	38.5	304	12.7	304	12.7	340	11.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	52.6	304	17.3	304	17.3	340	15.5
6260	CHA230	6460	CHAII230	0B	19.5	304	6.4	304	6.4	340	5.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8	50	15.9	50	15.9	62.5	12.7
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	19	50	37.9	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	50	37.9	50	37.9	62.5	30.3
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	88.3	125	70.7	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	79.6	125	63.7	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	50.7	75	67.7	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	24.9	75	33.3	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	39.9	60	66.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	26.7	60	44.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	26.7	60	44.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	28.8	193	14.9	193	14.9	366	7.9
6331	BAI115	6332	BAM115	44	39.8	93	42.8	93	42.8	175	22.7
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	16.8	70	24.1	--	--	--	--

2040

6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	16.8	70	24.1	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.2	15	41.2	15	41.2	15	41.2
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	20.6	50	41.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	132.2	304	43.5	304	43.5	340	38.9
6340	CAN230	6460	CHAII230	0A	151.9	304	50	304	50	340	44.7
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	55	131	41.9	131	41.9	405	13.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	15.2	66	23.1	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	34.9	131	26.6	131	26.6	405	8.6
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.4	40	50.9	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	35.2	64	55.1	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	98.4	110	89.4	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	98.4	110	89.4	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	42.8	83.3	51.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	33.4	83.3	40.1	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	51.6	300	17.2	300	17.2	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	130.9	247	53	247	53	366	35.8
6410	PET230	6412	PRI230	2	130.9	247	53	247	53	366	35.8
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	135.8	182.6	74.4	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	135.8	182.6	74.4	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	83.2	90	92.5	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	83.2	90	92.5	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	77	90	85.5	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6426	CCGNL G1	T1	69.2	75	92.3	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6427	CCGNL G2	T2	69.2	75	92.3	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6428	CCGNL V3	T3	58.2	75	77.5	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	108.7	275	39.5	275	39.5	459	23.7
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	108.7	275	39.5	275	39.5	459	23.7
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	108.7	275	39.5	275	39.5	459	23.7
6429	TEL230	6471	PANIII230	4	108.7	275	39.5	275	39.5	459	23.7
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	85.4	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	85.4	125	68.4	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	152.7	275	55.5	275	55.5	459	33.3
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	152.7	275	55.5	275	55.5	459	33.3
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	11.9	50	23.9	--	--	--	--
6450	LAL230	3WNDTR	TRAFO1	T1	42.4	100	42.4	100	42.4	125	34

2041

6451	LAL115	6453	LALII 115	1	15.6	93	16.8	93	16.8	175	8.9
6451	LAL115	6453	LALII 115	2	15.6	93	16.8	93	16.8	175	8.9
6451	LAL115	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.2	80	39	80	39	100	31.2
6453	LALII 115	6454	LALII 13.8	T1	18.1	35	51.6	--	--	--	--
6453	LALII 115	6455	LALIII 115	1	13.2	93	14.2	93	14.2	175	7.5
6455	LALIII 115	6456	LALIII 13.8	T1	13.2	25	53	--	--	--	--
6460	CHAII230	6461	CHAIIG1	T1	81.4	120	67.8	--	--	--	--
6460	CHAII230	6462	CHAIIG2	T2	81.4	120	67.8	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	50.4	300	16.8	300	16.8	389	13
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	50.4	374	13.5	374	13.5	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T2	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	41.6	50	83.2	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	18.7	193	9.7	193	9.7	366	5.1
6680	BFR230	6683	SAL230	1	16.7	193	8.7	193	8.7	366	4.6
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	18.8	33.3	56.5	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	16.8	31	54.3	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	40.7	374	10.9	374	10.9	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	20	374	5.3	374	5.3	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	30.4	374	8.1	374	8.1	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	13.6	26	52.2	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	13.6	26	52.2	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	13.6	26	52.2	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20	40	50.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	10.2	20	50.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	10.2	20	50.8	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	10.2	20	50.8	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.2	13.2	47	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	60.5	100	60.5	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	18	28.7	62.7	28.7	62.7	32.8	54.9
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.9	100	17.9	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	18	50	36	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	16.7	60	27.8	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	30.1	60	50.2	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	17.8	30	59.4	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	20.7	55	37.7	--	--	--	--
6910	GON115	6911	GON13.8	T1	22.7	50	45.5	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	29.5	50	59	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	9.1	97	9.4	97	9.4	109	8.4
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	9.3	75	12.4	--	--	--	--

2042

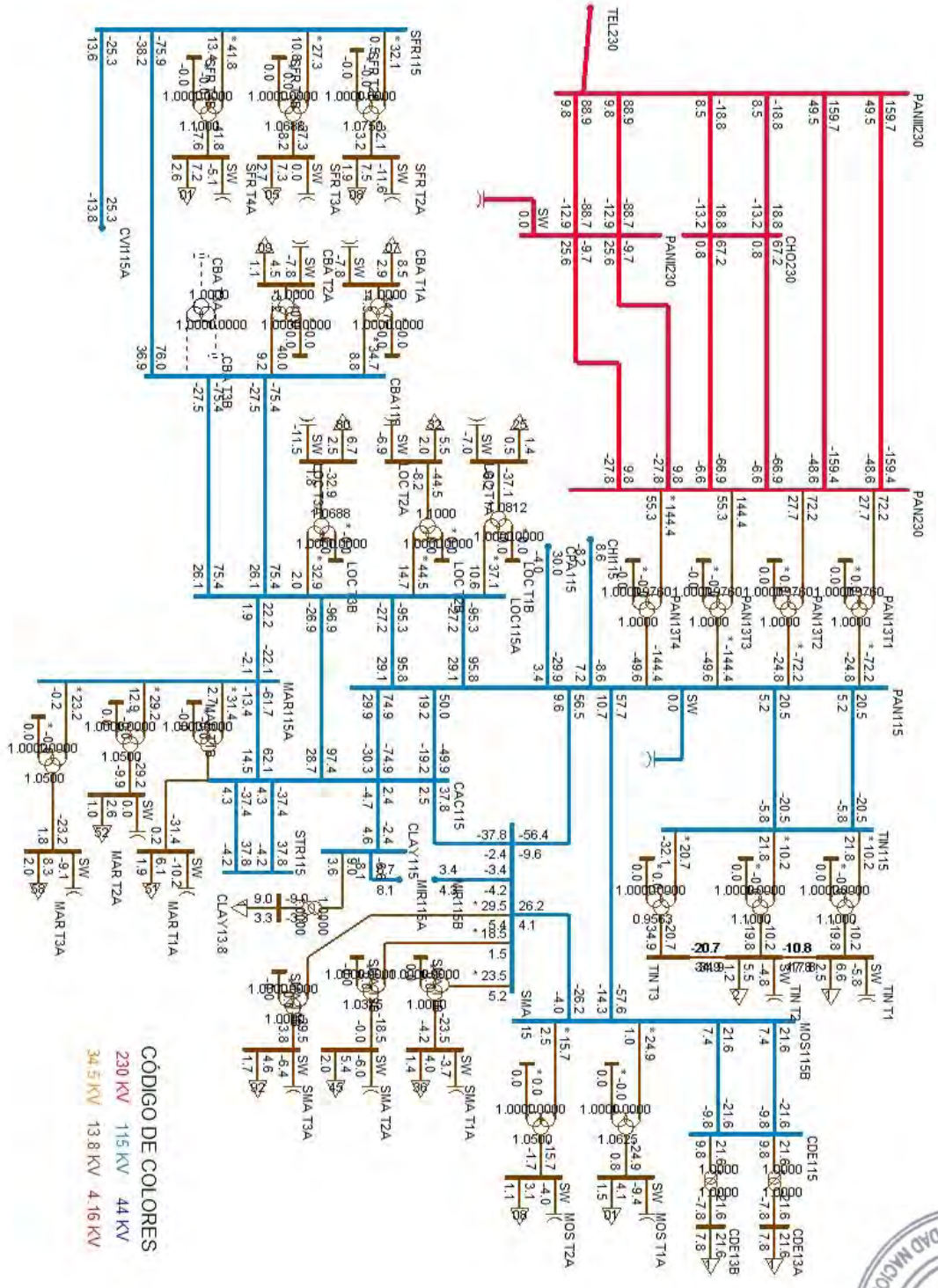
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--		--	
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	8.2	47	17.5	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	8.2	50	16.4	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	16.2	100	16.2	100	16.2	100	16.2	

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

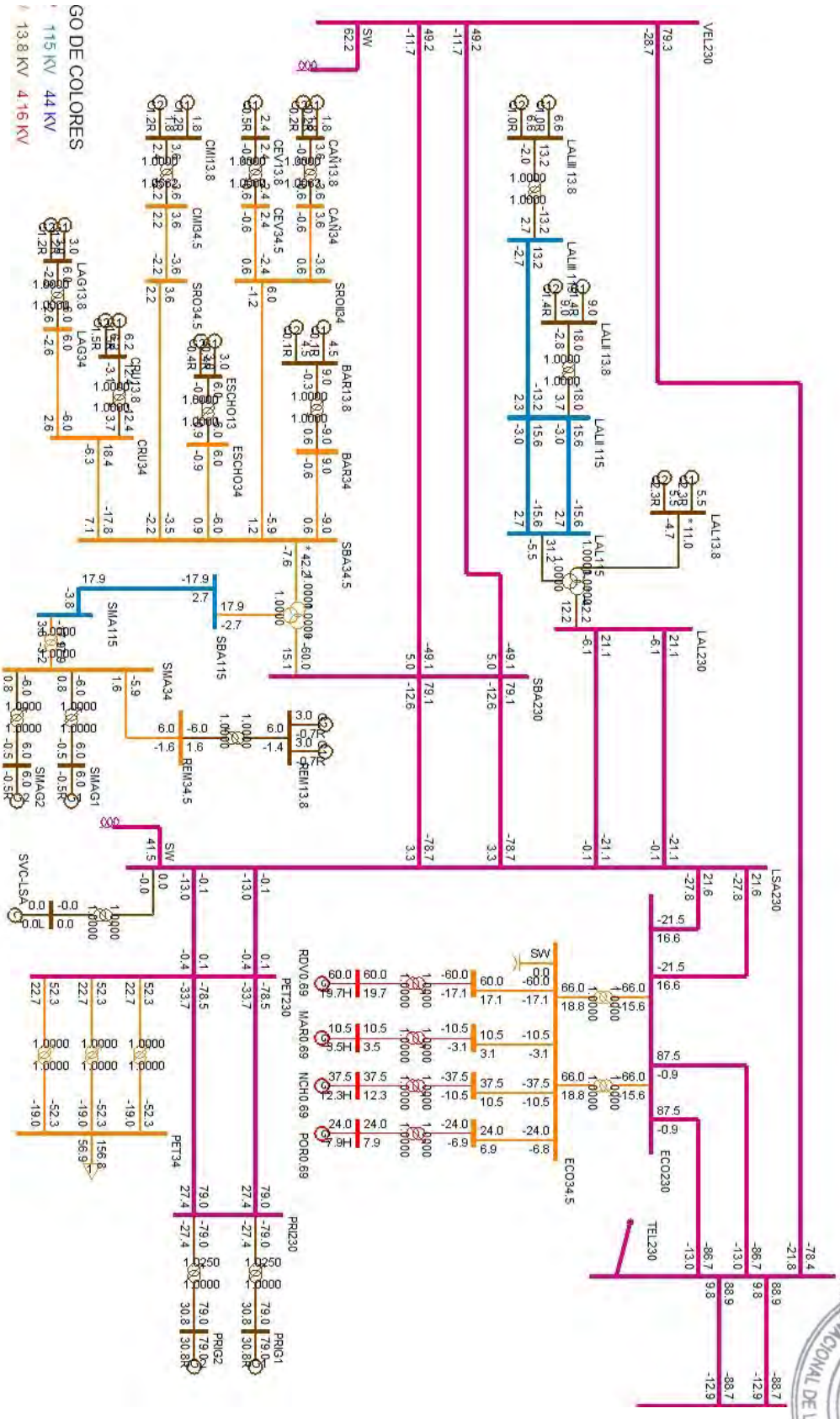
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1140.7	1237.2	0	0	22.3	-118.8	-118.8	0
GUATEMAL	44.5	370.9	1.4	639.4	273.8	37.9	37.9	
2	1075.7	1050	0	0	25.7	0	0	0
SALVADOR	251	310.1	-125.4	191.5	254.6	3.1	3.1	
3	1345.2	1315.2	0	0	31.9	-1.8	-1.8	0
HONDURAS	118	427.2	-124.4	698.5	464.9	48.7	48.7	
4	419	411.5	0	0	8.2	-0.8	-0.8	0
NICARAGU	-113.7	184.9	-12.7	329.6	103.5	-59.8	-59.8	
5	1377	1348.3	0	0	29.4	-0.7	-0.7	0
C.RICA	45.7	306.6	-244.1	469.9	385.7	67.5	67.5	
6	2502.9	2391.3	0	0	98.7	12.8	12.8	12
PANAMA	328.2	599.4	-657.7	802.6	1228.8	-39.8	-39.8	
7	69.1	78.8	0	0	2.2	-12	-12	-12
ACANAL	23.9	19.8	-13.7	0	11.6	6.3	6.3	
8	32871.4	32750.2	0	0	0	121.3	121.3	0
MEXICO	8795.5	8859.5	0	0	0	-64	-64	
COLUMN	40801	40582.6	0	0	218.4	0	0	0
TOTALS	9493.1	11078.3	-1176.7	3131.4	2722.9	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2043

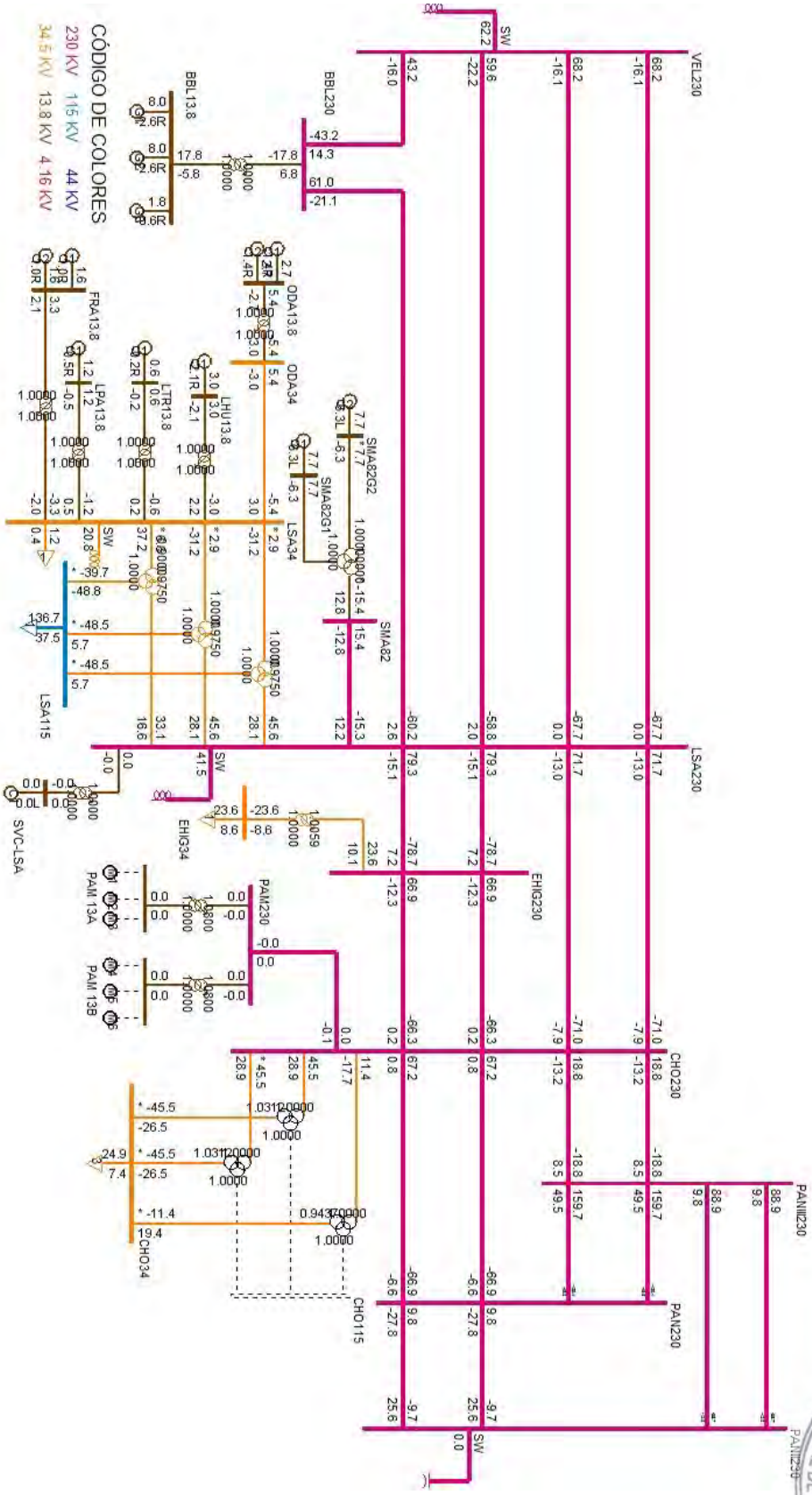
Demanda Mínima de Verano



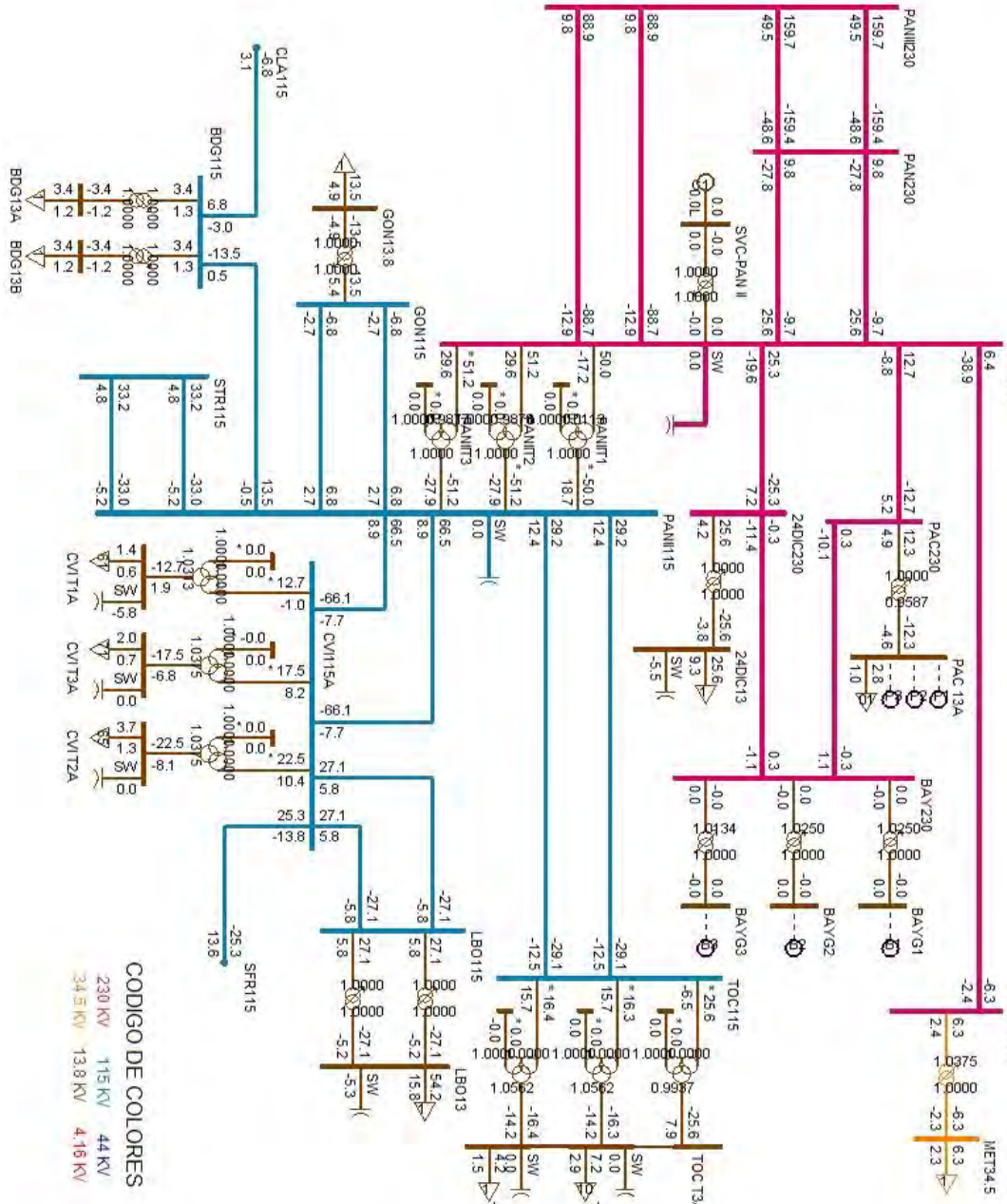
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



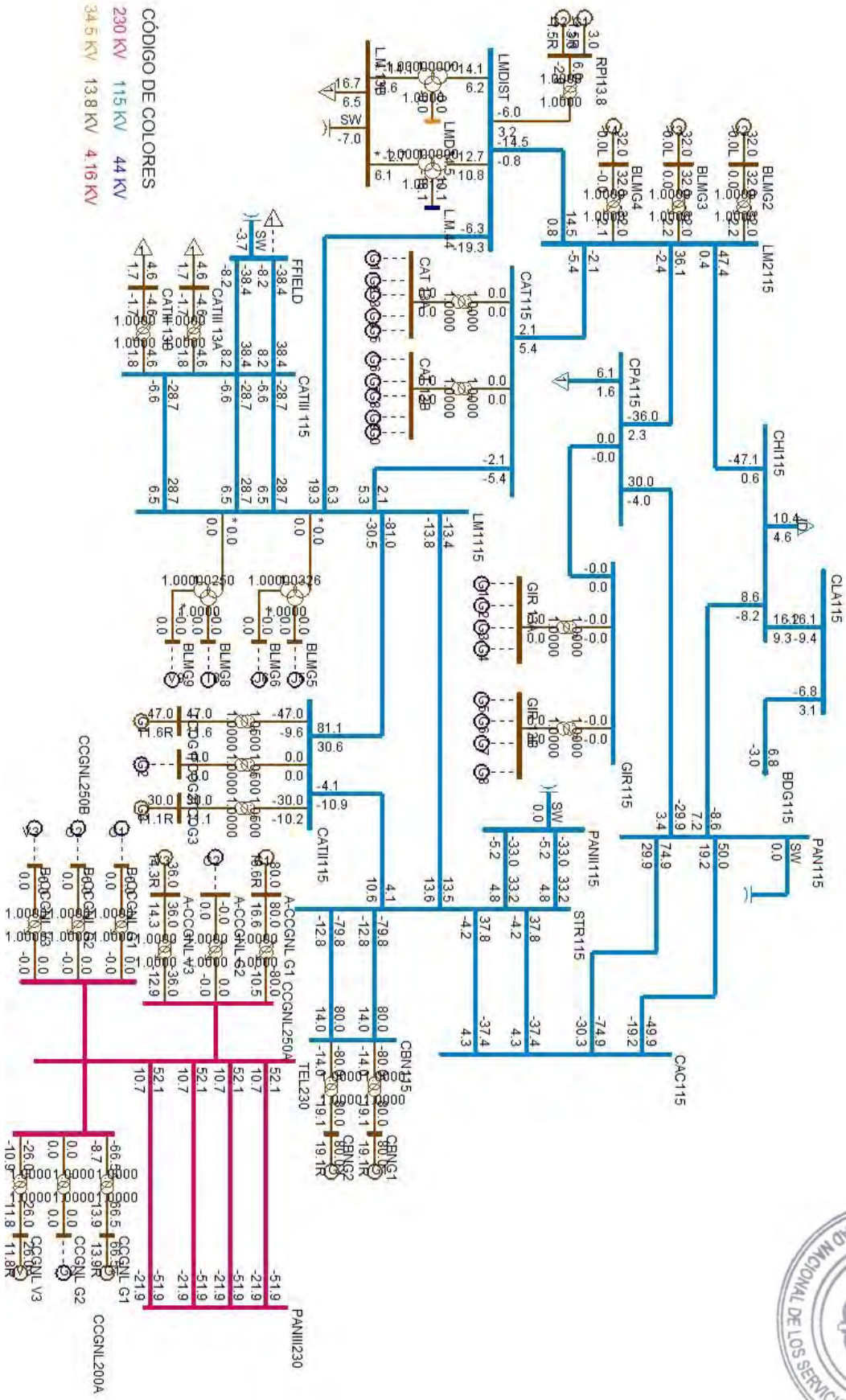
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2046

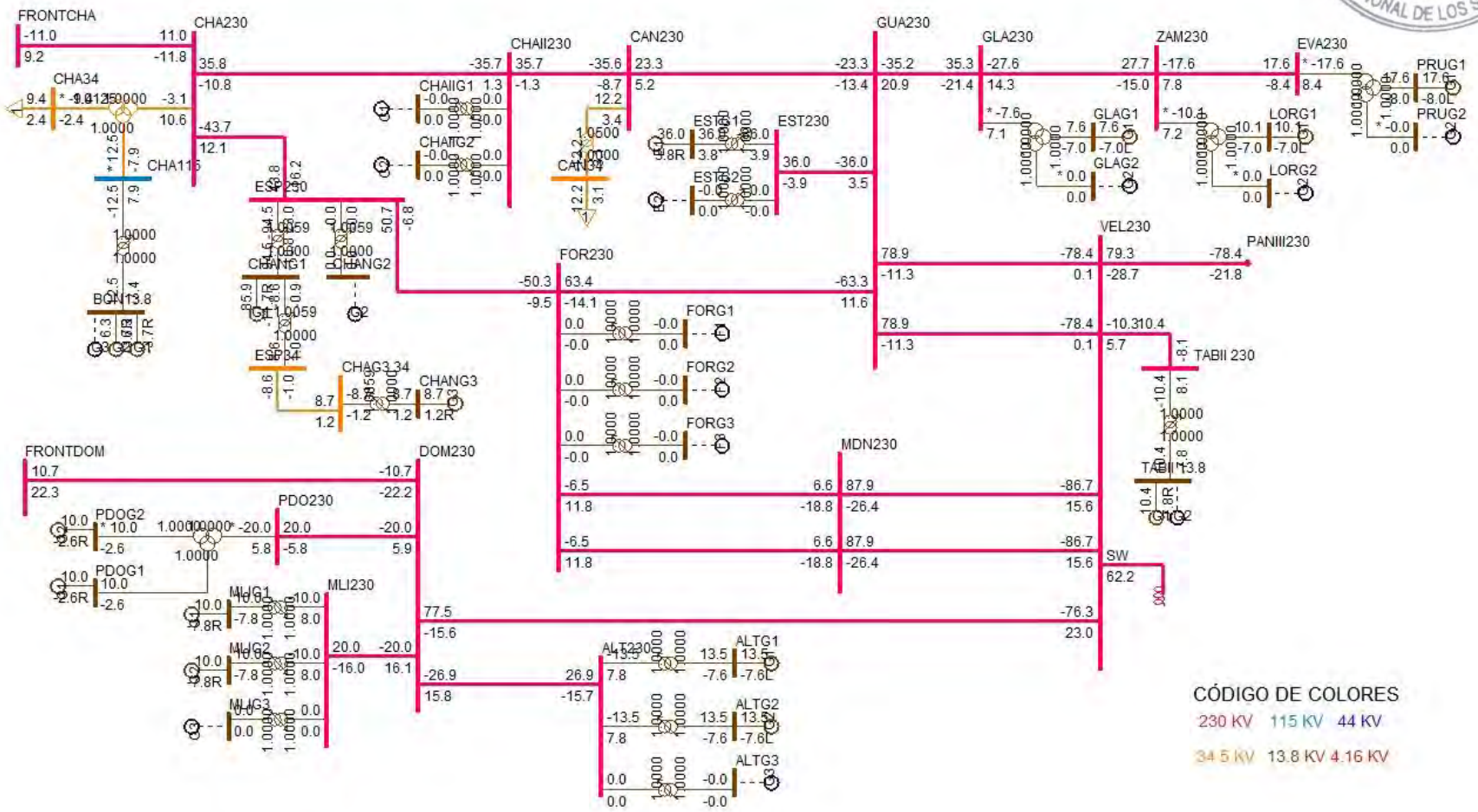


AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2047



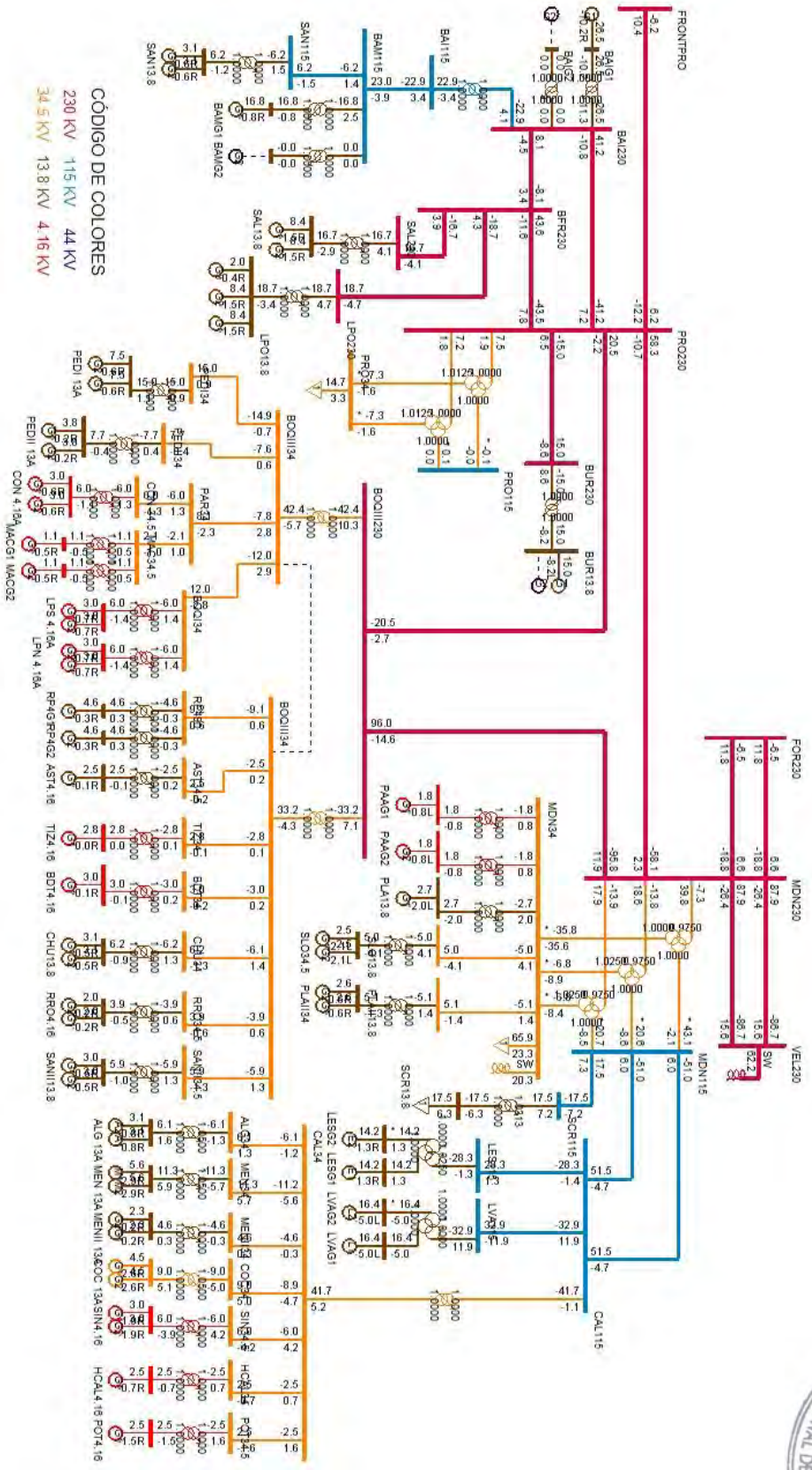
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2048

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2049



Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2050

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	0
6072	BLMG3	V3	32	0
6073	BLMG4	V4	32	0
6090	LESG1	E1	14.2	1.3
6091	LESG2	E2	14.2	1.3
6094	LVAG1	L1	16.4	-5
6095	LVAG2	L2	16.4	-5
6176	ESTG1	E1	36	3.8
6264	CHANG1	G1	85.9	-11.7
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6291	TCOG1	G1	47	11.6
6293	TCOG3	G3	30	11.1
6311	ALG 13A	A1	3.1	0.8
6311	ALG 13A	A2	3.1	0.8
6321	MEN 13A	M1	5.6	2.9
6321	MEN 13A	M2	5.6	2.9
6333	BAMG1	G1	16.8	-0.8
6335	BAIG1	G1	26.5	-10.2
6361	GLAG1	G1	7.6	-7
6364	LORG1	G1	10.1	-7
6367	PRUG1	G1	17.6	-8
6371	CBNG1	G1	80	19.1
6372	CBNG2	G2	80	19.1
6384	PEDI 13A	G1	7.5	0.6
6384	PEDI 13A	G2	7.5	0.6
6385	PEDII 13A	G1	3.8	-0.2
6385	PEDII 13A	G2	3.8	-0.2
6391	ODA13.8	G1	2.7	-1.4
6391	ODA13.8	G2	2.7	-1.4
6413	PRIG1	G1	79	30.8
6414	PRIG2	G2	79	30.8
6416	A-CCGNL G1	G1	80	16.6
6418	A-CCGNL V3	V3	36	14.3
6426	CCGNL G1	G1	66.5	13.9
6428	CCGNL V3	V3	26	11.8
6433	RDV0.69	G1	60	19.7
6435	MAR0.69	G1	10.5	3.5

2052

6437	NCH0.69	G1	37.5	12.3
6439	POR0.69	G1	24	7.9
6452	LAL13.8	G1	5.5	-2.3
6452	LAL13.8	G2	5.5	-2.3
6454	LALII 13.8	G1	9	-1.4
6454	LALII 13.8	G2	9	-1.4
6456	LALIII 13.8	G1	6.6	-1
6456	LALIII 13.8	G2	6.6	-1
6510	MACG1	G1	1.1	-0.5
6511	MACG2	G2	1.1	-0.5
6520	PAAG1	G1	1.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	1.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	3	-0.6
6530	CON 4.16A	G2	3	-0.6
6560	PLA13.8	G1	2.7	-2
6570	FRA13.8	G1	1.6	1
6570	FRA13.8	G2	1.6	1
6600	LHU13.8	G1	3	-2.1
6621	LPS 4.16A	G1	3	-0.7
6621	LPS 4.16A	G2	3	-0.7
6623	LPN 4.16A	G1	3	-0.7
6623	LPN 4.16A	G2	3	-0.7
6631	COC 13A	G1	4.5	2.6
6631	COC 13A	G2	4.5	2.6
6641	MENII 13A	G1	2.3	0.2
6641	MENII 13A	G2	2.3	0.2
6651	BDT4.16	G1	3	-0.1
6661	HCAL4.16	G1	2.5	-0.7
6671	RP4G1	G1	4.6	0.3
6672	RP4G2	G2	4.6	0.3
6682	LPO13.8	G1	8.4	-1.5
6682	LPO13.8	G2	8.4	-1.5
6682	LPO13.8	G3	2	-0.4
6684	SAL13.8	G1	8.4	-1.5
6684	SAL13.8	G2	8.4	-1.5
6692	ALTG1	G1	13.5	-7.6
6693	ALTG2	G2	13.5	-7.6
6696	PDOG1	G1	10	-2.6
6697	PDOG2	G2	10	-2.6
6699	MLIG1	G1	10	-7.8
6700	MLIG2	G2	10	-7.8

2053

6711	TIZ4.16	G1	2.8	0
6721	SIN4.16	G1	3	-1.9
6721	SIN4.16	G2	3	-1.9
6731	SAN13.8	G1	3.1	-0.6
6731	SAN13.8	G2	3.1	-0.6
6736	SANII13.8	G1	3	-0.5
6736	SANII13.8	G2	3	-0.5
6741	CHU13.8	G1	3.1	-0.5
6741	CHU13.8	G2	3.1	-0.5
6750	BON13.8	G1	6.3	-3.7
6750	BON13.8	G2	6.3	-3.7
6764	ESCHO13	G1	3	-0.4
6764	ESCHO13	G2	3	-0.4
6766	CRU13.8	G1	6.2	-1.5
6766	CRU13.8	G2	6.2	-1.5
6769	LAG13.8	G1	3	-1.2
6769	LAG13.8	G2	3	-1.2
6772	CAÑ13.8	G1	1.8	-0.2
6772	CAÑ13.8	G2	1.8	-0.2
6774	BAR13.8	G1	4.5	-0.1
6774	BAR13.8	G2	4.5	-0.1
6778	CEV13.8	G1	2.4	-0.5
6781	CMI13.8	G1	1.8	1.2
6781	CMI13.8	G2	1.8	1.2
6783	REM13.8	G1	3	-0.7
6783	REM13.8	G2	3	-0.7
6784	SMAG1	G1	6	-0.5
6785	SMAG2	G2	6	-0.5
6791	SMA82G1	G1	7.7	-6.2
6792	SMA82G2	G2	7.7	-6.2
6801	RRO4.16	G1	2	-0.2
6801	RRO4.16	G2	2	-0.2
6821	PLAII13.8	G1	2.6	-0.6
6821	PLAII13.8	G2	2.6	-0.6
6831	SLO13.8	G1	2.5	-2.1
6831	SLO13.8	G2	2.5	-2.1
6841	BUR13.8	G1	15	-8.2
6851	POT4.16	G1	2.5	-1.5
6861	BBL13.8	G1	8	-2.6
6861	BBL13.8	G2	8	-2.6
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.6

2054

6871	TABII 13.8	G1	10.4	-7.8
6930	LPA13.8	G1	1.2	-0.5
6935	LTR13.8	G1	0.6	-0.2
6940	RPI13.8	G1	3	-1.5
6940	RPI13.8	G2	3	-1.5
6951	AST4.16	G1	2.5	-0.1
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1538.8	58.6

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	7.2	2.4
6135	MADG2	G2	7.2	1.9
6136	MADG3	G3	7.2	1.9
6140	GAT6A	G1	1.8	-0.6
6140	GAT6A	G2	1.8	-0.6
6140	GAT6A	G3	1.8	-0.6
6140	GAT6A	G4	2.7	-0.9
6140	GAT6A	G5	2.7	-0.9
6140	GAT6A	G6	2.7	-0.9
6155	MIR13B	G7	17	4.5
6155	MIR13B	G8	17	4.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			69.1	11

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0157	233.6	6001	PAN230	1.006	231.38
6003	PANII230	1.009	232.07	6005	CHO230	1.0118	232.72
6008	LSA230	1.0188	234.31	6011	MDN230	1.0148	233.41
6014	PRO230	1.0147	233.39	6096	FOR230	1.0195	234.48
6100	BAY230	1.0121	232.79	6105	PAM230	1.0118	232.72
6171	PAC230	1.0097	232.24	6178	EST230	1.0203	234.67
6179	GUA230	1.0203	234.66	6182	VEL230	1.0181	234.16
6240	EHIG230	1.0166	233.82	6260	CHA230	1.03	236.9
6263	ESP230	1.0286	236.58	6330	BAI230	1.0144	233.3
6340	CAN230	1.0249	235.73	6345	PM230-29	1.0223	235.13
6360	GLA230	1.0215	234.95	6363	ZAM230	1.0229	235.27
6366	EVA230	1.0237	235.45	6380	BOQIII230	1.0141	233.25
6400	FRONTCHA	1.0312	237.19	6410	PET230	1.0226	235.21
6412	PRI230	1.0412	239.47	6415	CCGNL250A	1.0269	236.18
6420	CCGNL250B	1.0269	236.18	6425	CCGNL200A	1.0269	236.18
6429	TEL230	1.0269	236.18	6430	ECO230	1.0292	236.71
6440	MET230	1.0433	239.96	6450	LAL230	1.0191	234.38
6460	CHAII230	1.0299	236.88	6471	PANIII230	1.0139	233.19
6500	FRONTDOM	1.0129	232.97	6590	24DIC230	1.0094	232.16
6680	BFR230	1.0145	233.33	6681	LPO230	1.0145	233.32
6683	SAL230	1.0145	233.33	6690	DOM230	1.0092	232.11
6691	ALT230	1.0084	231.93	6695	PDO230	1.0089	232.05
6698	MLI230	1.0079	231.82	6760	SBA230	1.0192	234.41
6790	SMA82	1.0192	234.41	6840	BUR230	1.0142	233.28
6860	BBL230	1.0187	234.29	6870	TABII 230	1.0175	234.03

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2056

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0176	117.02	6004	PANII115	1.0069	115.8
6009	LSA115	1.0298	118.42	6012	MDN115	1.0161	116.85
6015	PRO115	1.0123	116.41	6018	CAC115	1.0168	116.93
6024	CHI115	1.0122	116.4	6027	LOC115A	1.0069	115.79
6032	MAR115A	1.0053	115.61	6036	SMA115	1.0163	116.88
6040	SFR115	1.0016	115.18	6047	CLA115	1.0072	115.83
6055	MOS115B	1.0145	116.67	6057	TOC115	1.0018	115.21
6059	LM1115	1.0181	117.08	6060	LM2115	1.018	117.07
6066	FFIELD	1.0133	116.53	6074	LMDIST	1.018	117.07
6087	CAL115	1.0203	117.33	6088	LES115	1.0217	117.49
6092	LVA115	1.0199	117.29	6115	MES115	1.0136	116.56
6120	MIR115B	1.0181	117.08	6123	MIR115A	1.0188	117.17
6160	BDG115	1.0065	115.75	6165	CLAY115	1.0177	117.04
6170	CPA115	1.0171	116.96	6173	STR115	1.0217	117.49
6210	TIN115	1.0157	116.81	6225	CDE115	1.0135	116.55
6230	CBA115	1.0045	115.52	6261	CHA115	1.0168	116.93
6270	CAT115	1.0181	117.08	6280	GIR115	1.0171	116.96
6290	CATII115	1.0193	117.22	6295	CATIII 115	1.016	116.84
6331	BAI115	1.0094	116.08	6332	BAM115	1.0101	116.16
6350	PM115-8	1.0112	116.29	6370	CBN115	1.0269	118.1
6451	LAL115	1.0083	115.96	6453	LALII 115	1.0084	115.96
6455	LALIII 11	1.0084	115.96	6730	SAN115	1.0101	116.16
6761	SBA115	1.0101	116.17	6775	SMA115	1.0109	116.26
6910	GON115	1.0053	115.61	6915	SCR115	1.0124	116.42

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6019	CVI115A	0.9985	114.83	6580	LBO115	0.9981	114.78

2057

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	13.5	400	3.4	400	3.4	450	3
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	11.9	200	5.9	200	5.9	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	29.3	350	8.4	350	8.4	450	6.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	29.3	350	8.4	350	8.4	450	6.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	66.9	247	27.1	247	27.1	366	18.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	66.9	247	27.1	247	27.1	366	18.3
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	165.6	400	41.4	400	41.4	450	36.8
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	165.6	400	41.4	400	41.4	450	36.8
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	154.6	350	44.2	350	44.2	437.5	35.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	77.3	175	44.2	175	44.2	218.8	35.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	77.3	175	44.2	175	44.2	218.8	35.3
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	154.6	350	44.2	350	44.2	437.5	35.3
6002	PAN115	6018	CAC115	12	52.6	120	43.8	120	43.8	175	30.1
6002	PAN115	6018	CAC115	37	79.4	142	55.9	142	55.9	178	44.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	11.7	203	5.8	203	5.8	225	5.2
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	98.4	137	71.9	137	71.9	175	56.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	98.4	137	71.9	137	71.9	175	56.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	56.3	93	60.5	93	60.5	175	32.2
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	58.5	109	53.6	109	53.6	135	43.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	29.7	203	14.7	203	14.7	225	13.2
6002	PAN115	6210	TIN115	42	21	151	13.9	151	13.9	175	12
6002	PAN115	6210	TIN115	9	21	151	13.9	151	13.9	175	12
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	152.6	350	43.6	350	43.6	437.5	34.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	76.3	175	43.6	175	43.6	218.8	34.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.3	175	43.6	175	43.6	218.8	34.9
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	152.6	350	43.6	350	43.6	437.5	34.9
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	15.3	186	8.2	186	8.2	350	4.4
6003	PANII230	6440	MET230	1	39.1	275	14.2	275	14.2	459	8.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	88.8	275	32.3	275	32.3	459	19.3
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	88.8	275	32.3	275	32.3	459	19.3
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	31.7	186	17.1	186	17.1	350	9.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.9	175	30.2	175	30.2	218.8	24.2
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	59.1	175	33.8	175	33.8	218.8	27
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	59.2	175	33.8	175	33.8	218.8	27
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	66.7	232.7	28.7	232.7	28.7	249.8	26.7
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	66.7	232.7	28.7	232.7	28.7	249.8	26.7
6004	PANII115	6057	TOC115	32	31.6	93	34	93	34	175	18.1
6004	PANII115	6057	TOC115	33	31.6	93	34	93	34	175	18.1

2058

6004	PANII115	6160	BDG115	1	13.4	97	13.8	97	13.8	109	12.3
6004	PANII115	6173	STR115	1	33.2	200	16.6	200	16.6	250	13.3
6004	PANII115	6173	STR115	2	33.2	200	16.6	200	16.6	250	13.3
6004	PANII115	6910	GON115	1	7.2	97	7.5	97	7.5	109	6.6
6004	PANII115	6910	GON115	2	7.2	97	7.5	97	7.5	109	6.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.4	175	30.5	175	30.5	218.8	24.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	58.3	175	33.3	175	33.3	218.8	26.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	58.3	175	33.3	175	33.3	218.8	26.6
6005	CHO230	6008	LSA230	1	71.5	400	17.9	400	17.9	450	15.9
6005	CHO230	6008	LSA230	2	71.5	400	17.9	400	17.9	450	15.9
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	66.9	247	27.1	247	27.1	366	18.3
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	66.9	247	27.1	247	27.1	366	18.3
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	22.7	400	5.7	400	5.7	450	5
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	22.7	400	5.7	400	5.7	450	5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	21.1	50	42.1	50	42.1	62.5	33.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	53.9	100	53.9	100	53.9	125	43.1
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	53.9	100	53.9	100	53.9	125	43.1
6008	LSA230	6182	VEL230	1	68.8	400	17.2	400	17.2	450	15.3
6008	LSA230	6182	VEL230	2	68.8	400	17.2	400	17.2	450	15.3
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	62.5	247	25.3	247	25.3	366	17.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	79.2	247	32.1	247	32.1	366	21.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	79.2	247	32.1	247	32.1	366	21.6
6008	LSA230	6410	PET230	1	12.7	247	5.1	247	5.1	366	3.5
6008	LSA230	6410	PET230	2	12.7	247	5.1	247	5.1	366	3.5
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	34.5	275	12.6	275	12.6	459	7.5
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	34.5	275	12.6	275	12.6	459	7.5
6008	LSA230	6450	LAL230	1	21.6	193	11.2	193	11.2	366	5.9
6008	LSA230	6450	LAL230	2	21.6	193	11.2	193	11.2	366	5.9
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	78.6	275	28.6	275	28.6	459	17.1
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	78.6	275	28.6	275	28.6	459	17.1
6008	LSA230	6790	SMA82	1	19.6	131	15	131	15	405	4.8
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	63.4	247	25.6	247	25.6	366	17.3
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	53.5	100	53.5	100	53.5	125	42.8
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	37.1	70	53	70	53	87.5	42.4
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	53.5	100	53.5	100	53.5	125	42.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	48.8	100	48.8	100	48.8	125	39
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	62.9	60	104.9	60	104.9	75	83.9
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	48.8	100	48.8	100	48.8	125	39
6011	MDN230	6014	PRO230	1	58.4	400	14.6	400	14.6	450	13
6011	MDN230	6096	FOR230	7	19.7	193	10.2	193	10.2	366	5.4

2059

6011	MDN230	6096	FOR230	8	19.7	193	10.2	193	10.2	366	5.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	90.5	350	25.8	350	25.8	450	20.1
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	90.5	350	25.8	350	25.8	450	20.1
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	95.8	400	23.9	400	23.9	450	21.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	40.4	100	40.4	100	40.4	125	32.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	23.2	70	33.1	70	33.1	87.5	26.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	22.7	70	32.4	70	32.4	87.5	25.9
6012	MDN115	6087	CAL115	15	50.6	93	54.4	93	54.4	175	28.9
6012	MDN115	6087	CAL115	16	50.6	93	54.4	93	54.4	175	28.9
6012	MDN115	6915	SCR115	1	18.6	143.6	13	161.9	11.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.2	80	54	80	54	100	43.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	22.4	60	37.3	60	37.3	75	29.8
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	22.4	60	37.3	60	37.3	75	29.8
6014	PRO230	6330	BAI230	27	42	193	21.8	193	21.8	366	11.5
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	20.4	400	5.1	400	5.1	450	4.5
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	44.4	193	23	193	23	366	12.1
6014	PRO230	6840	BUR230	1	17.1	193	8.8	193	8.8	366	4.7
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	7.7	50	15.4	50	15.4	62.5	12.3
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	7.4	50	14.8	50	14.8	62.5	11.9
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	6.8	10	67.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	6.8	15	45.1	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	6.8	30	22.6	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	99.9	140	71.4	140	71.4	150	66.6
6018	CAC115	6036	SMA115	1	37.2	97	38.4	97	38.4	109	34.2
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	5.2	100	5.2	100	5.2	100	5.2
6018	CAC115	6173	STR115	1A	37.3	150	24.8	150	24.8	175	21.3
6018	CAC115	6173	STR115	2A	37.3	150	24.8	150	24.8	175	21.3
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	62.7	140	44.8	140	44.8	150	41.8
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	28.9	141	20.5	141	20.5	164	17.6
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	27.8	50	55.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	27.8	50	55.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	12.7	25	50.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	24.8	42	58.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	19.4	42	46.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	6.7	25	26.8	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	7	25	28.1	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	18.5	90	20.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	46.6	203	22.9	203	22.9	225	20.7
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	22.1	114	19.4	114	19.4	125.4	17.6

2060

6027	LOC115A	6230	CBA115	39	79.9	160	49.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	79.9	160	49.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	38.6	50	77.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	46.8	50	93.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	33	47	70.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	62.8	114	55.1	114	55.1	132	47.6
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	31.5	50	63.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	31.9	50	63.8	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	23.2	50	46.5	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	26.1	97	26.9	97	26.9	109	23.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.4	97	5.5	97	5.5	109	4.9
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	24	50	48.1	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	18.5	25	74.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	30	50	60	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	84.9	184	46.1	184	46.1	228	37.2
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	32.1	46	69.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	29.4	50	58.8	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	43.9	50	87.7	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	3.5	10.5	32.9	--	--	--	--
6047	CLA115	6160	BDG115	1	7.4	97	7.6	97	7.6	109	6.8
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	23.4	142	16.5	142	16.5	178	13.1
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	23.4	142	16.5	142	16.5	178	13.1
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	24.9	50	49.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	15.9	50	31.8	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	22.7	50	45.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	22.7	50	45.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	26.4	50	52.8	50	52.8	62.5	42.2
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	20	90.6	22	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	18.9	150	12.6	150	12.6	175	10.8
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	5.6	93	6.1	93	6.1	175	3.2
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	85	150	56.7	150	56.7	175	48.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	29	93	31.2	93	31.2	175	16.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	29	93	31.2	93	31.2	175	16.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	29	93	31.2	93	31.2	175	16.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.1	50	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.1	50	64.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.1	50	64.1	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	14.3	90.6	15.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	35.6	203	17.5	203	17.5	225	15.8

2061

6060	LM2115	6270	CAT115	0B	5.7	93	6.1	93	6.1	175	3.2
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	10.5	42	25	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	30.7	50	61.4	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	18.6	93	20	93	20	175	10.7
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	38.7	93	41.6	93	41.6	175	22.1
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	38.7	93	41.6	93	41.6	175	22.1
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	23.3	42	55.5	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	11.4	50	22.7	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	6.8	15	45.2	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	15.4	50	30.8	50	30.8	62.5	24.6
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	16.7	56	29.8	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	27.8	93	29.9	93	29.9	175	15.9
6087	CAL115	6092	LVA115	18	34.3	93	36.9	93	36.9	175	19.6
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	42.1	62.5	67.3	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	54	52.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	35	54	64.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	63.7	276	23.1	276	23.1	459	13.9
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	50.2	304	16.5	304	16.5	340	14.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	10	186	5.4	186	5.4	350	2.9
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11.3	186	6.1	186	6.1	350	3.2
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	8.9	50	17.7	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	10.3	100	10.3	100	10.3	100	10.3
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	3.6	25	14.4	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	3.6	25	14.4	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	9.7	30	32.3	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	13.3	65	20.4	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	11.4	150	7.6	150	7.6	175	6.5
6173	STR115	6370	CBN115	1	79.1	203	39	203	39	225	35.2
6173	STR115	6370	CBN115	2	79.1	203	39	203	39	225	35.2
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	36.2	70	51.7	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	35.5	193	18.4	193	18.4	366	9.7

2062

6179	GUA230	6182	VEL230	16	78.1	350	22.3	350	22.3	450	17.4
6179	GUA230	6182	VEL230	17	78.1	350	22.3	350	22.3	450	17.4
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	26.4	276	9.6	276	9.6	459	5.7
6179	GUA230	6360	GLA230	22	40.4	131	30.8	131	30.8	405	10
6182	VEL230	6471	PANIII230	1	82.8	764	10.8	764	10.8	900	9.2
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	78.3	300	26.1	300	26.1	389	20.1
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	49.6	275	18.1	275	18.1	459	10.8
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	49.6	275	18.1	275	18.1	459	10.8
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	45.3	247	18.3	247	18.3	366	12.4
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	12.9	193	6.7	193	6.7	220	5.9
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	24.1	42	57.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	24.1	42	57.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	38.2	50	76.3	50	76.3	62.5	61.1
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	23.7	50	47.4	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	23.7	50	47.4	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	35.8	50	71.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	41.1	50	82.1	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	25.6	50	51.3	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	45.4	304	14.9	304	14.9	340	13.4
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	15.7	304	5.2	304	5.2	340	4.6
6260	CHA230	6460	CHAII230	0B	36.3	304	11.9	304	11.9	340	10.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	11.1	50	22.1	50	22.1	62.5	17.7
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	14.8	50	29.6	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.8	50	29.6	50	29.6	62.5	23.6
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	97.3	125	77.8	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	48.4	75	64.6	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	32	75	42.6	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	4.9	25	19.7	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	4.9	25	19.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	23.2	60	38.7	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	28.8	60	47.9	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	9.2	193	4.7	193	4.7	366	2.5
6331	BAI115	6332	BAM115	44	23.1	93	24.8	93	24.8	175	13.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	17	70	24.3	--	--	--	--

2063

6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	6.3	15	42	15	42	15	42
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	12.7	50	25.4	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	25	304	8.2	304	8.2	340	7.3
6340	CAN230	6460	CHAII230	0A	35.7	304	11.8	304	11.8	340	10.5
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	30.8	131	23.5	131	23.5	405	7.6
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.4	66	15.8	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	19.1	131	14.6	131	14.6	405	4.7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.4	40	31.1	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	19.5	64	30.5	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	82.2	110	74.8	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	82.2	110	74.8	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	43.6	83.3	52.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	33.9	83.3	40.7	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	13.9	300	4.6	300	4.6	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	57	100	57	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	57	100	57	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	57	100	57	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	83.5	247	33.8	247	33.8	366	22.8
6410	PET230	6412	PRI230	2	83.5	247	33.8	247	33.8	366	22.8
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	84.8	182.6	46.4	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	84.8	182.6	46.4	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	81.7	90	90.8	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	38.7	90	43	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6426	CCGNL G1	T1	67.9	75	90.6	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6427	CCGNL G2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6428	CCGNL V3	T3	28.5	75	38	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	55.6	275	20.2	275	20.2	459	12.1
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	55.6	275	20.2	275	20.2	459	12.1
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	55.6	275	20.2	275	20.2	459	12.1
6429	TEL230	6471	PANIII230	4	55.6	275	20.2	275	20.2	459	12.1
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	68.6	125	54.9	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	68.6	125	54.9	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	86.5	275	31.4	275	31.4	459	18.8
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	86.5	275	31.4	275	31.4	459	18.8
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	6.7	50	13.5	--	--	--	--
6450	LAL230	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.9	100	43.9	100	43.9	125	35.1

2064

6451	LAL115	6453	LALII 115	1	15.8	93	16.9	93	16.9	175	9
6451	LAL115	6453	LALII 115	2	15.8	93	16.9	93	16.9	175	9
6451	LAL115	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.6	80	39.5	80	39.5	100	31.6
6453	LALII 115	6454	LALII 13.8	T1	18.4	35	52.5	--	--	--	--
6453	LALII 115	6455	LALIII 115	1	13.4	93	14.4	93	14.4	175	7.6
6455	LALIII 115	6456	LALIII 13.8	T1	13.5	25	53.9	--	--	--	--
6460	CHAII230	6461	CHAIIG1	T1	0	120	0	--	--	--	--
6460	CHAII230	6462	CHAIIG2	T2	0	120	0	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	24.4	300	8.1	300	8.1	389	6.3
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	24.4	374	6.5	374	6.5	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	27.7	50	55.5	--	--	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T2	27.7	50	55.5	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	26	50	51.9	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	19	193	9.9	193	9.9	366	5.2
6680	BFR230	6683	SAL230	1	17	193	8.8	193	8.8	366	4.6
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	19.3	33.3	57.9	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	17.2	31	55.6	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	30.9	374	8.3	374	8.3	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	20.6	374	5.5	374	5.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	25.4	374	6.8	374	6.8	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	15.6	26	59.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	15.6	26	59.9	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.8	40	52	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	12.8	20	64	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	12.8	20	64	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	6.4	13.2	48.2	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	61.9	100	61.9	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	18.1	28.7	63.2	28.7	63.2	32.8	55.3
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	18.1	100	18.1	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	18.3	50	36.7	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	20	60	33.3	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	17.3	60	28.9	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	19.1	30	63.5	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	13.2	55	23.9	--	--	--	--
6910	GON115	6911	GON13.8	T1	14.6	50	29.1	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	18.9	50	37.8	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.4	97	5.5	97	5.5	109	4.9
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	5.5	75	7.4	--	--	--	--

2065

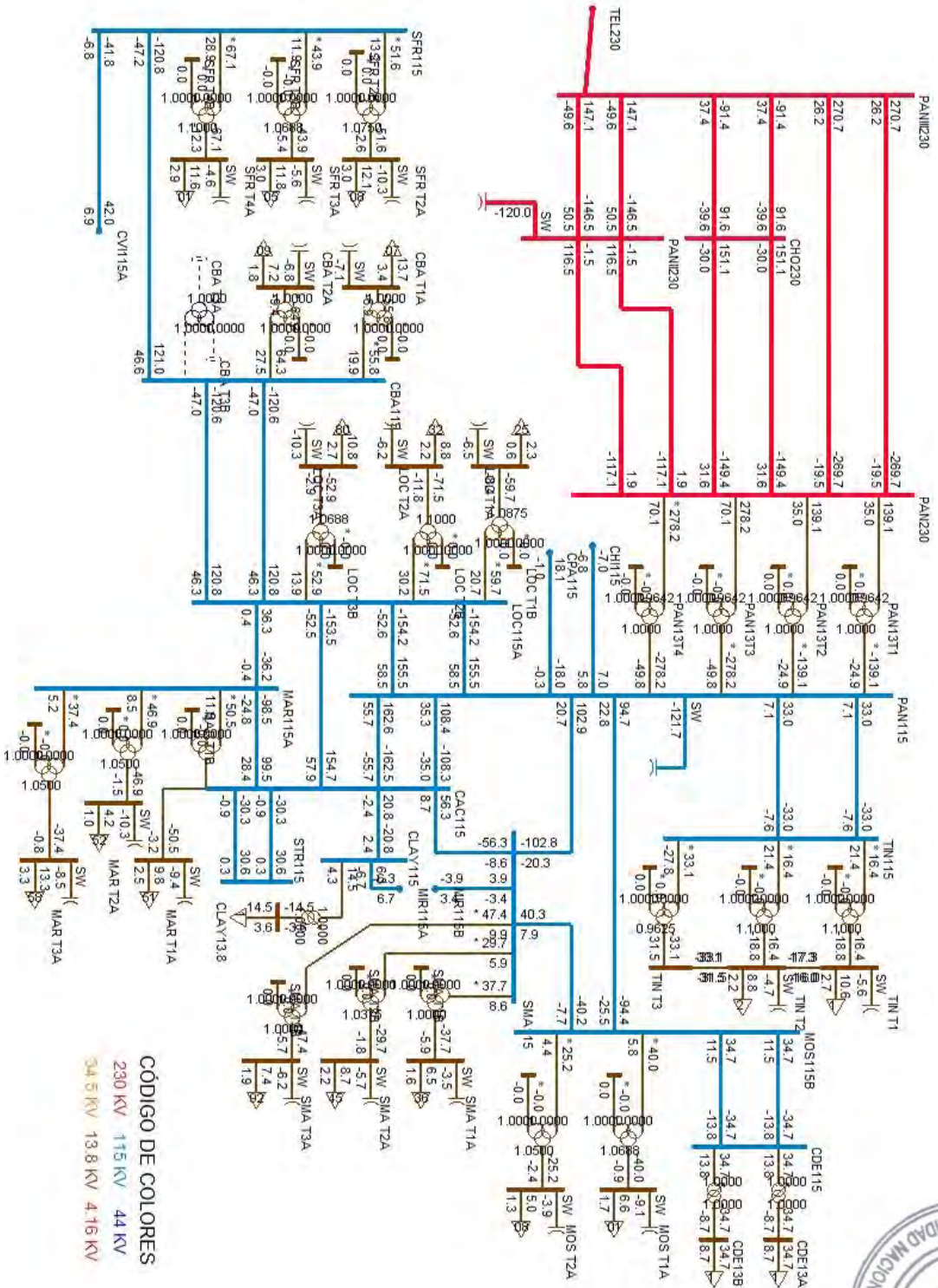
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	5.3	47	11.3	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	5.3	50	10.6	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	10.3	100	10.3	100	10.3	100	10.3	

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

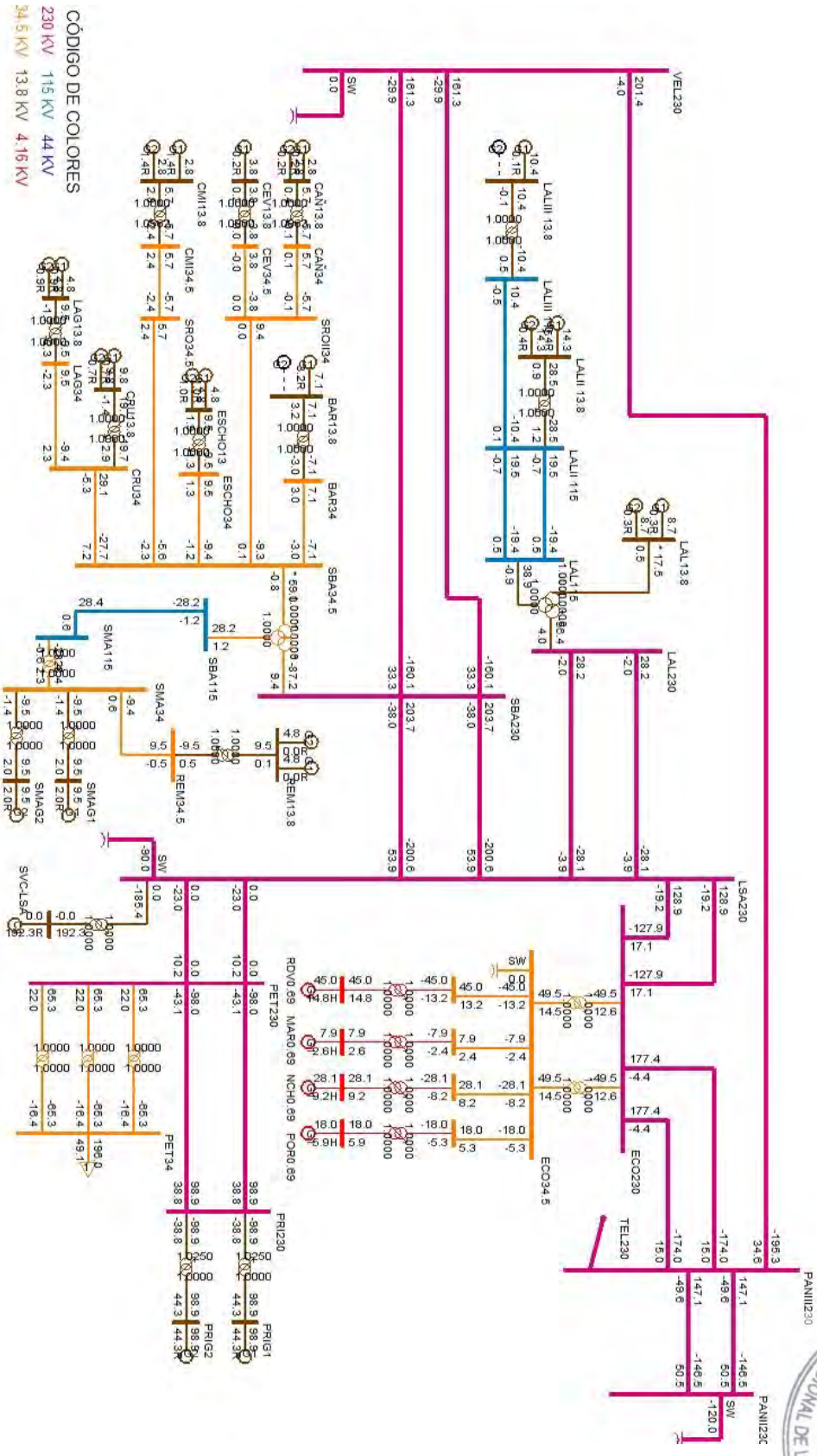
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	794.3	780.2	0	0	12.8	1.3	1.3	0
GUATEMAL	-134	87.4	256.9	645.9	162	5.6	5.6	
2	616.1	607.4	0	0	8.7	0	0	0
SALVADOR	61	155	0	193.3	106.3	-6.9	-6.9	
3	812.5	794.7	0	0	17.2	0.7	0.7	0
HONDURAS	14.7	254.8	193.8	700.7	225.1	41.7	41.7	
4	330.4	324.6	0	0	5.7	0.1	0.1	0
NICARAGU	-109.8	140.6	43.6	326.2	67.2	-35.1	-35.1	
5	772.6	756.4	0	0	15.9	0.3	0.3	0
C.RICA	-61.7	181.3	-17	471.7	193	52.7	52.7	
6	1538.8	1521.6	0	0	29.4	-12.1	-12.1	-20
PANAMA	58.6	502.9	-23.3	827.4	444.7	-38.4	-38.4	
7	69.1	49.1	0	0	1.4	18.6	18.6	20
ACANAL	11	15.2	-14.4	0	8.1	2.1	2.1	
8	27383.6	27392.5	0	0	0	-8.9	-8.9	0
MEXICO	2009.7	2031.4	0	0	0	-21.7	-21.7	
COLUMN	32317.4	32226.4	0	0	91.1	0	0	0
TOTALS	1849.4	3368.6	439.7	3165.3	1206.4	0	0	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2066

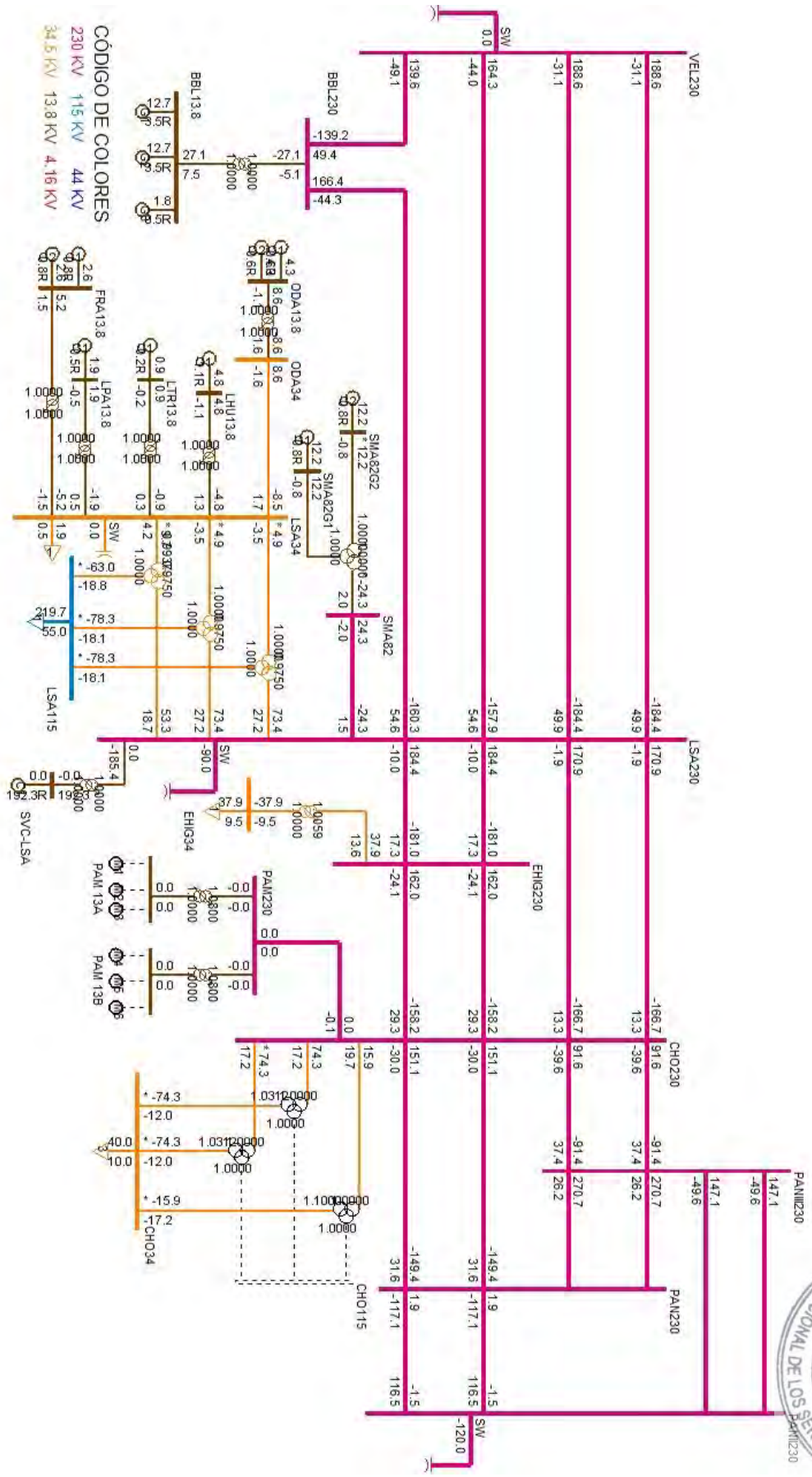
Demanda Máxima de Invierno



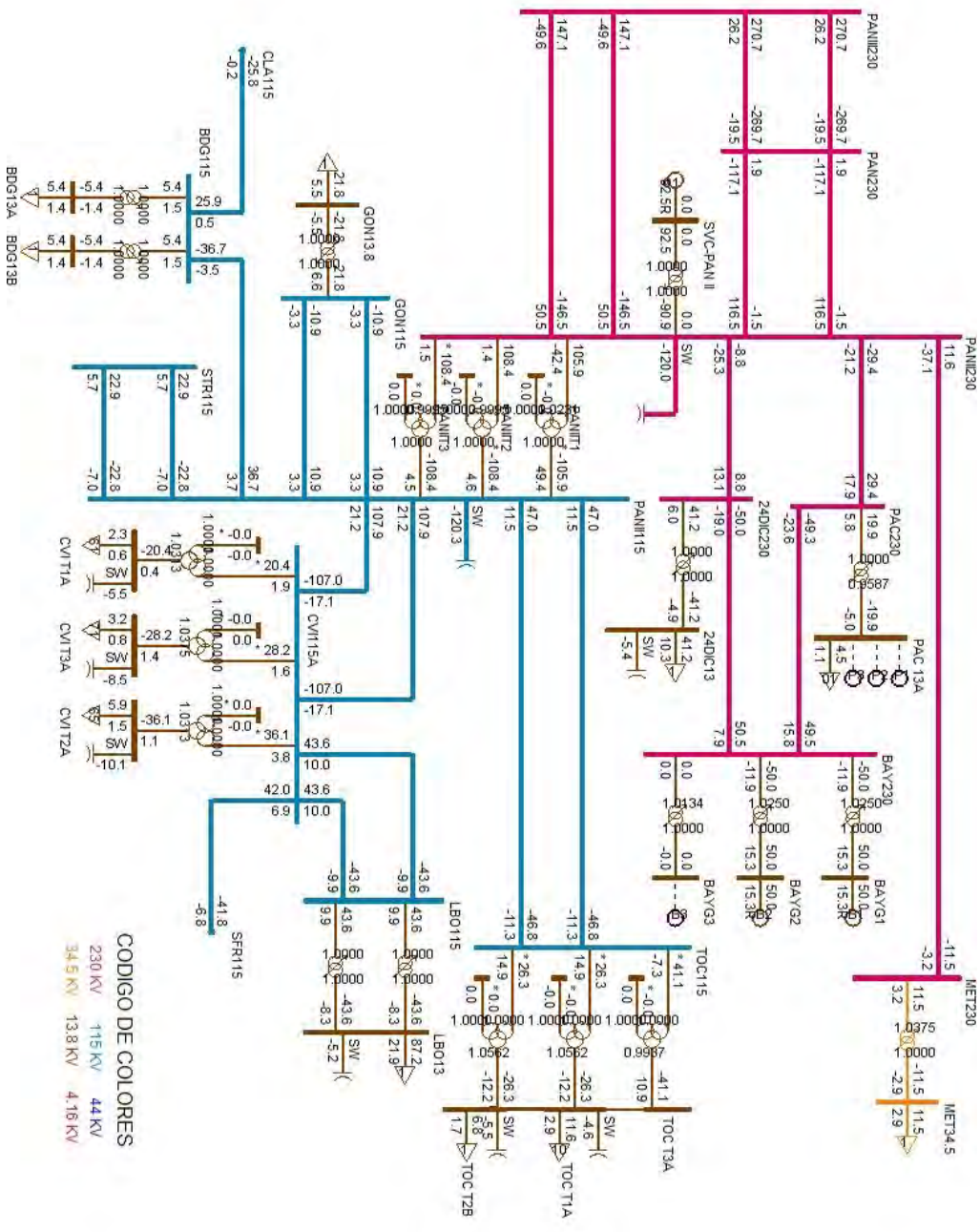
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2067



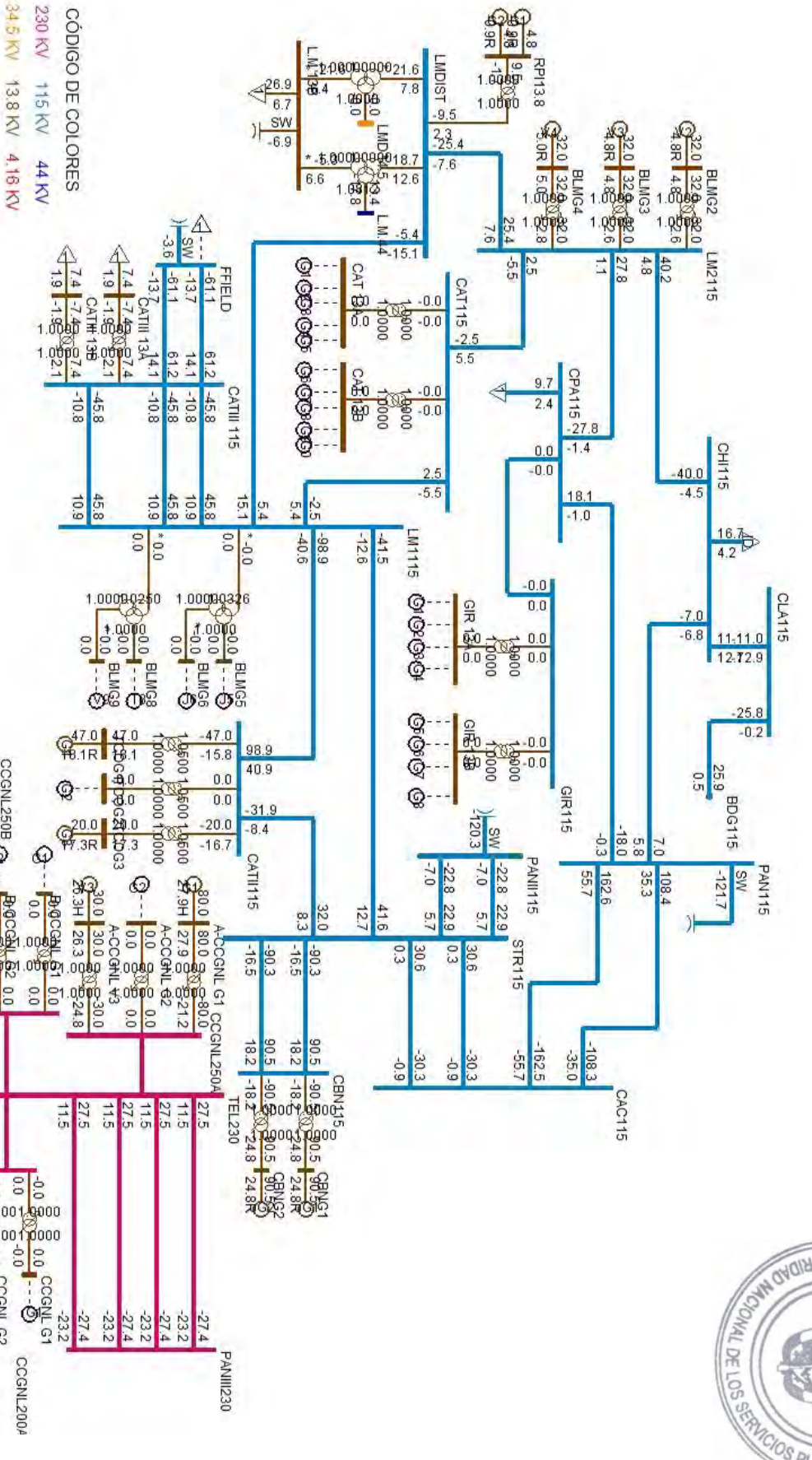
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



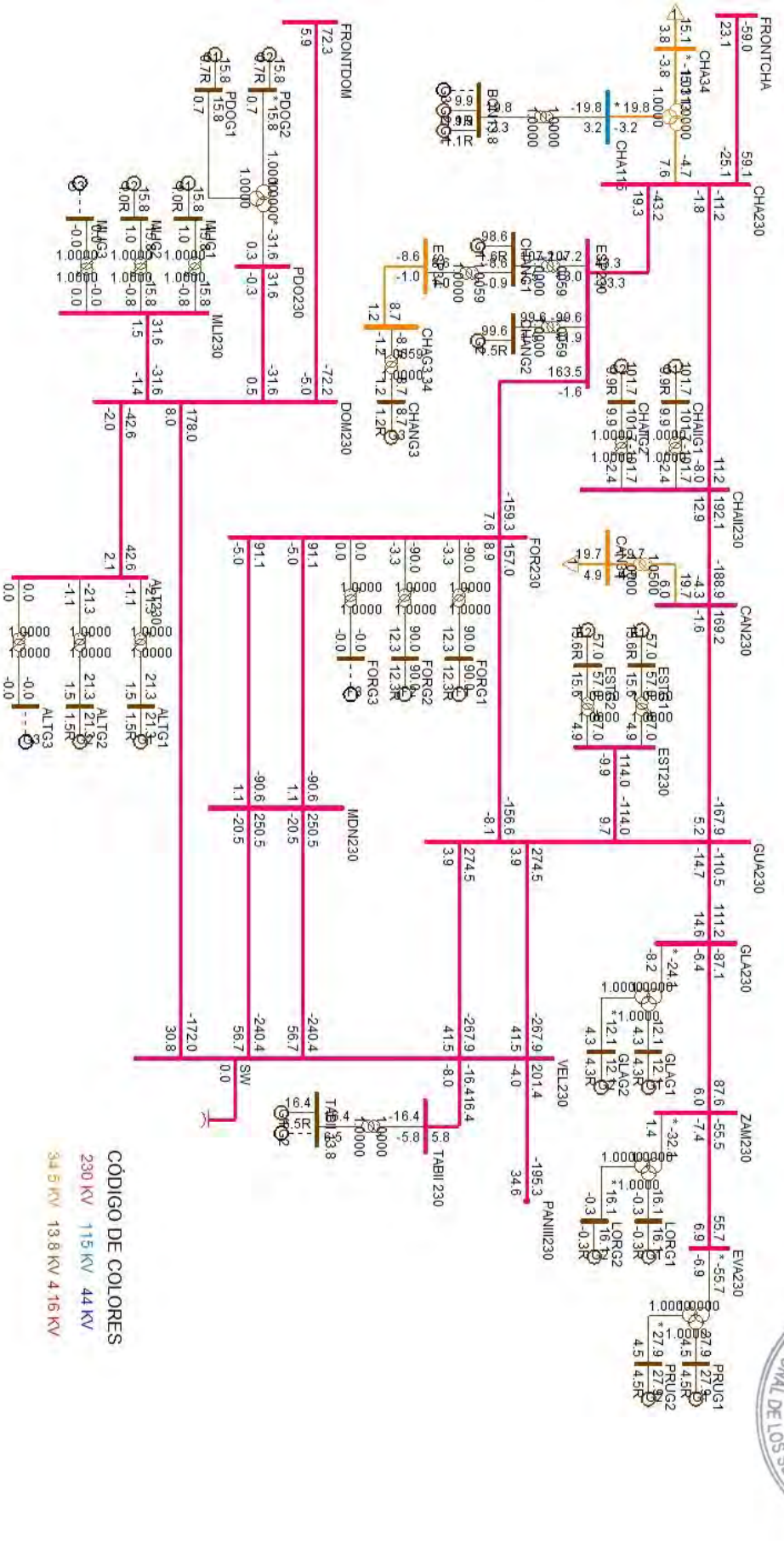
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2069



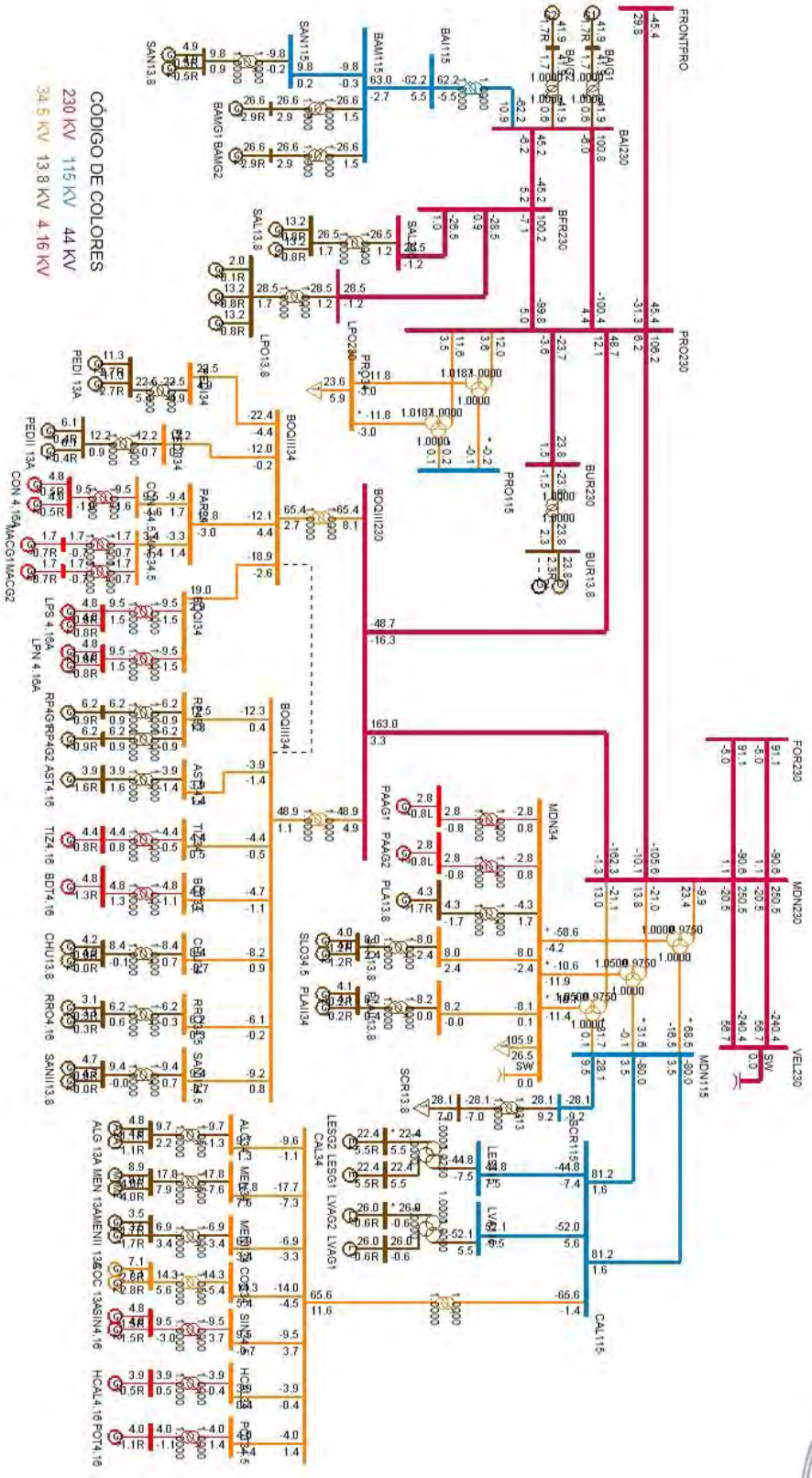
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2070



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2071



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2072



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2073

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2074

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	4.8
6072	BLMG3	V3	32	4.8
6073	BLMG4	V4	32	5
6090	LESG1	E1	22.4	5.5
6091	LESG2	E2	22.4	5.5
6094	LVAG1	L1	26	-0.6
6095	LVAG2	L2	26	-0.6
6097	FORG1	F1	90	12.3
6098	FORG2	F2	90	12.3
6101	BAYG1	B1	50	15.3
6102	BAYG2	B2	50	15.3
6176	ESTG1	E1	57	15.6
6177	ESTG2	E2	57	15.6
6264	CHANG1	G1	98.6	1.6
6265	CHANG2	G2	99.6	1.5
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6291	TCOG1	G1	47	18.1
6293	TCOG3	G3	20	17.3
6311	ALG 13A	A1	4.8	1.1
6311	ALG 13A	A2	4.8	1.1
6321	MEN 13A	M1	8.9	4
6321	MEN 13A	M2	8.9	4
6333	BAMG1	G1	26.6	2.9
6334	BAMG2	G2	26.6	2.9
6335	BAIG1	G1	41.9	1.7
6336	BAIG2	G2	41.9	1.7
6361	GLAG1	G1	12.1	4.3
6362	GLAG2	G2	12.1	4.3
6364	LORG1	G1	16.1	-0.3
6365	LORG2	G2	16.1	-0.3
6367	PRUG1	G1	27.9	4.5
6368	PRUG2	G2	27.9	4.5
6371	CBNG1	G1	90.5	24.8
6372	CBNG2	G2	90.5	24.8
6384	PEDI 13A	G1	11.2	2.7
6384	PEDI 13A	G2	11.2	2.7
6385	PEDII 13A	G1	6.1	0.4

2075

6385	PEDII 13A	G2	6.1	0.4
6391	ODA13.8	G1	4.3	-0.6
6391	ODA13.8	G2	4.3	-0.6
6413	PRIG1	G1	98.9	44.3
6414	PRIG2	G2	98.9	44.3
6416	A-CCGNL G1	G1	80	27.9
6418	A-CCGNL V3	V3	30	26.3
6433	RDV0.69	G1	45	14.8
6435	MAR0.69	G1	7.9	2.6
6437	NCH0.69	G1	28.1	9.2
6439	POR0.69	G1	18	5.9
6452	LAL13.8	G1	8.7	0.3
6452	LAL13.8	G2	8.7	0.3
6454	LALII 13.8	G1	14.2	0.4
6454	LALII 13.8	G2	14.2	0.4
6456	LALIII 13.	G1	10.4	-0.1
6461	CHAIIG1	G1	101.7	9.9
6462	CHAIIG2	G2	101.7	9.9
6510	MACG1	G1	1.7	-0.7
6511	MACG2	G2	1.7	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.5
6560	PLA13.8	G1	4.3	-1.7
6570	FRA13.8	G1	2.6	0.8
6570	FRA13.8	G2	2.6	0.8
6600	LHU13.8	G1	4.8	-1.1
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.8
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	2.8
6631	COC 13A	G2	7.1	2.8
6641	MENII 13A	G1	3.5	1.7
6641	MENII 13A	G2	3.5	1.7
6651	BDT4.16	G1	4.8	1.3
6661	HCAL4.16	G1	3.9	0.5
6671	RP4G1	G1	6.2	0.9
6672	RP4G2	G2	6.2	0.9
6682	LPO13.8	G1	13.2	0.8

2076

6682	LPO13.8	G2	13.2	0.8
6682	LPO13.8	G3	2	0.1
6684	SAL13.8	G1	13.2	0.8
6684	SAL13.8	G2	13.2	0.8
6692	ALTG1	G1	21.3	1.5
6693	ALTG2	G2	21.3	1.5
6696	PDOG1	G1	15.8	0.7
6697	PDOG2	G2	15.8	0.7
6699	MLIG1	G1	15.8	1
6700	MLIG2	G2	15.8	1
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.8
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.5
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.5
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.5
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.5
6736	SANII13.8	G1	4.7	0
6736	SANII13.8	G2	4.7	0
6741	CHU13.8	G1	4.2	0
6741	CHU13.8	G2	4.2	0
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.1
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.1
6764	ESCHO13	G1	4.8	1
6764	ESCHO13	G2	4.8	1
6766	CRU13.8	G1	9.8	-0.7
6766	CRU13.8	G2	9.8	-0.7
6769	LAG13.8	G1	4.8	-0.9
6769	LAG13.8	G2	4.8	-0.9
6772	CAÑ13.8	G1	2.8	0.2
6772	CAÑ13.8	G2	2.8	0.2
6774	BAR13.8	G1	7.1	3.2
6778	CEV13.8	G1	3.8	0.2
6781	CMI13.8	G1	2.8	1.4
6781	CMI13.8	G2	2.8	1.4
6783	REM13.8	G1	4.8	0
6783	REM13.8	G2	4.8	0
6784	SMAG1	G1	9.5	2
6785	SMAG2	G2	9.5	2
6791	SMA82G1	G1	12.2	-0.8
6792	SMA82G2	G2	12.2	-0.8
6801	RRO4.16	G1	3.1	0.3
6801	RRO4.16	G2	3.1	0.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2077

6821	PLAII13.8	G1	4.1	0.2
6821	PLAII13.8	G2	4.1	0.2
6831	SLO13.8	G1	4	1.2
6831	SLO13.8	G2	4	1.2
6841	BUR13.8	G1	23.8	2.3
6851	POT4.16	G1	4	-1.1
6861	BBL13.8	G1	12.7	3.5
6861	BBL13.8	G2	12.7	3.5
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.5
6871	TABII 13.8	G1	16.4	6.5
6930	LPA13.8	G1	1.9	-0.5
6935	LTR13.8	G1	0.9	-0.2
6940	RPI13.8	G1	4.8	-0.9
6940	RPI13.8	G2	4.8	-0.9
6951	AST4.16	G1	3.9	1.6
6998	SVC-LSA	C1	0	192.3
6999	SVC-PAN II	C1	0	92.5
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2567.9	765.4

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	3.1
6135	MADG2	G2	11.4	2.6
6136	MADG3	G3	11.4	2.6
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	8
6155	MIR13B	G8	17	8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	22.7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2078

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6100	BAY230	1.0175	234.02	6171	PAC230	1.0044	231.02
6260	CHA230	1.016	233.68	6263	ESP230	1.013	232.98
6363	ZAM230	1.0007	230.16	6366	EVA230	1.0045	231.03
6400	FRONTCHA	1.0181	234.16	6410	PET230	1.0104	232.38
6412	PRI230	1.0349	238.02	6415	CCGNL250A	1.0044	231.01
6420	CCGNL250	1.0044	231.01	6425	CCGNL200A	1.0044	231.01
6429	TEL230	1.0044	231.01	6430	ECO230	1.002	230.47
6440	MET230	1.0309	237.11	6450	LAL230	1.0019	230.43
6460	CHAII230	1.0154	233.55	6500	FRONTDOM	1.0008	230.19
6590	24DIC230	1.0018	230.41	6790	SMA82	1.0013	230.29

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	0.9987	229.7	6001	PAN230	0.9858	226.73
6005	CHO230	0.9852	226.6	6011	MDN230	0.9864	226.88
6014	PRO230	0.9964	229.17	6096	FOR230	0.9914	228.02
6105	PAM230	0.9852	226.6	6178	EST230	0.9877	227.16
6179	GUA230	0.9876	227.15	6182	VEL230	0.979	225.16
6240	EHIG230	0.9885	227.35	6330	BAI230	0.9993	229.83
6340	CAN230	0.9938	228.57	6345	PM230-29	0.9897	227.63
6360	GLA230	0.9941	228.65	6380	BOQIII230	0.9915	228.04
6471	PANIII23	0.9922	228.19	6680	BFR230	0.9991	229.79
6681	LPO230	0.9992	229.81	6683	SAL230	0.9991	229.8
6690	DOM230	0.9982	229.59	6691	ALT230	0.9987	229.7
6695	PDO230	0.9992	229.82	6698	MLI230	0.9991	229.8
6760	SBA230	0.9843	226.39	6840	BUR230	0.9971	229.34
6860	BBL230	0.981	225.63	6870	TABII 230	0.9802	225.45

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2079

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0072	115.83	6004	PANII115	1.0013	115.15
6009	LSA115	1.0046	115.53	6018	CAC115	1.0056	115.65
6024	CHI115	1.0015	115.17	6036	SMA115	1.0048	115.55
6055	MOS115B	1.0017	115.2	6059	LM1115	1.0119	116.37
6060	LM2115	1.0119	116.37	6066	FFIELD	1.004	115.46
6074	LMDIST	1.0119	116.36	6087	CAL115	1.006	115.69
6088	LES115	1.0094	116.08	6092	LVA115	1.0064	115.74
6115	MES115	1.0038	115.43	6120	MIR115B	1.0056	115.65
6123	MIR115A	1.0055	115.63	6165	CLAY115	1.0049	115.57
6170	CPA115	1.0093	116.07	6173	STR115	1.0165	116.89
6210	TIN115	1.0045	115.51	6225	CDE115	1.0002	115.02
6261	CHA115	1.0061	115.7	6270	CAT115	1.0119	116.37
6280	GIR115	1.0093	116.07	6290	CATII115	1.0135	116.55
6295	CATIII 115	1.0085	115.98	6370	CBN115	1.0229	117.64
6453	LALII 115	1.0004	115.05	6455	LALIII 1	1.001	115.12

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6012	MDN115	0.9923	114.11	6015	PRO115	0.9916	114.04
6019	CVI115A	0.9853	113.31	6027	LOC115A	0.9874	113.55
6032	MAR115A	0.9852	113.3	6040	SFR115	0.9793	112.62
6047	CLA115	0.9955	114.49	6057	TOC115	0.9954	114.47
6160	BDG115	0.9994	114.93	6230	CBA115	0.9833	113.08
6331	BAI115	0.9882	113.64	6332	BAM115	0.9957	114.51
6350	PM115-8	0.9956	114.49	6451	LAL115	0.9995	114.94
6580	LBO115	0.9846	113.23	6730	SAN115	0.9959	114.52
6761	SBA115	0.9796	112.65	6775	SMA115	0.9863	113.42
6910	GON115	0.9991	114.89	6915	SCR115	0.987	113.5

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	55.3	400	13.8	400	13.8	450	12.3
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	54.3	200	27.2	200	27.2	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	118.8	350	33.9	350	33.9	450	26.4
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	118.8	350	33.9	350	33.9	450	26.4
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	156.4	247	63.3	247	63.3	366	42.7
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	156.4	247	63.3	247	63.3	366	42.7
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	274.3	400	68.6	400	68.6	450	61
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	274.3	400	68.6	400	68.6	450	61
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	286.9	350	82	350	82	437.5	65.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	143.4	175	82	175	82	218.8	65.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	143.4	175	82	175	82	218.8	65.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	286.9	350	82	350	82	437.5	65.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	113.2	120	94.3	120	94.3	175	64.7
6002	PAN115	6018	CAC115	37	170.8	142	120.3	142	120.3	178	96
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	9.7	203	4.8	203	4.8	225	4.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	165	137	120.5	137	120.5	175	94.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	165	137	120.5	137	120.5	175	94.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	104.3	93	112.1	93	112.1	175	59.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	97.6	109	89.6	109	89.6	135	72.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	17.9	203	8.8	203	8.8	225	8
6002	PAN115	6210	TIN115	42	33.7	151	22.3	151	22.3	175	19.3
6002	PAN115	6210	TIN115	9	33.7	151	22.3	151	22.3	175	19.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	282.6	350	80.7	350	80.7	437.5	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	141.3	175	80.7	175	80.7	218.8	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	141.3	175	80.7	175	80.7	218.8	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	282.6	350	80.7	350	80.7	437.5	64.6
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	36.2	186	19.5	186	19.5	350	10.4
6003	PANII230	6440	MET230	1	38.9	275	14.1	275	14.1	459	8.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	156.5	275	56.9	275	56.9	459	34.1
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	156.5	275	56.9	275	56.9	459	34.1
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	26.8	186	14.4	186	14.4	350	7.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	114.1	175	65.2	175	65.2	218.8	52.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.4	175	61.9	175	61.9	218.8	49.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.4	175	61.9	175	61.9	218.8	49.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	109.9	232.7	47.2	232.7	47.2	249.8	44
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	109.9	232.7	47.2	232.7	47.2	249.8	44
6004	PANII115	6057	TOC115	32	48.4	93	52	93	52	175	27.7
6004	PANII115	6057	TOC115	33	48.4	93	52	93	52	175	27.7

2081

6004	PANII115	6160	BDG115	1	36.9	97	38	97	38	109	33.8
6004	PANII115	6173	STR115	1	23.8	200	11.9	200	11.9	250	9.5
6004	PANII115	6173	STR115	2	23.8	200	11.9	200	11.9	250	9.5
6004	PANII115	6910	GON115	1	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	6910	GON115	2	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	116.8	175	66.8	175	66.8	218.8	53.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.5	175	62	175	62	218.8	49.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.5	175	62	175	62	218.8	49.6
6005	CHO230	6008	LSA230	1	170.9	400	42.7	400	42.7	450	38
6005	CHO230	6008	LSA230	2	170.9	400	42.7	400	42.7	450	38
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	165.7	247	67.1	247	67.1	366	45.3
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	165.7	247	67.1	247	67.1	366	45.3
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	101.3	400	25.3	400	25.3	450	22.5
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	101.3	400	25.3	400	25.3	450	22.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.3	50	50.7	50	50.7	62.5	40.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.3	100	76.3	100	76.3	125	61
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	76.3	100	76.3	100	76.3	125	61
6008	LSA230	6182	VEL230	1	195.2	400	48.8	400	48.8	450	43.4
6008	LSA230	6182	VEL230	2	195.2	400	48.8	400	48.8	450	43.4
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	173.8	247	70.4	247	70.4	366	47.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	184.7	247	74.8	247	74.8	366	50.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	184.7	247	74.8	247	74.8	366	50.5
6008	LSA230	6410	PET230	1	23	247	9.3	247	9.3	366	6.3
6008	LSA230	6410	PET230	2	23	247	9.3	247	9.3	366	6.3
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	130.3	275	47.4	275	47.4	459	28.4
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	130.3	275	47.4	275	47.4	459	28.4
6008	LSA230	6450	LAL230	1	28.4	193	14.7	193	14.7	366	7.8
6008	LSA230	6450	LAL230	2	28.4	193	14.7	193	14.7	366	7.8
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	210.6	275	76.6	275	76.6	459	45.9
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	210.6	275	76.6	275	76.6	459	45.9
6008	LSA230	6790	SMA82	1	24.4	131	18.6	131	18.6	405	6
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	175.5	247	71	247	71	366	47.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	78.3	100	78.3	100	78.3	125	62.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.5	70	80.7	70	80.7	87.5	64.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	78.3	100	78.3	100	78.3	125	62.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	80.4	100	80.4	100	80.4	125	64.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	65.7	60	109.6	60	109.6	75	87.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	80.4	100	80.4	100	80.4	125	64.3
6011	MDN230	6014	PRO230	1	107.5	400	26.9	400	26.9	450	23.9
6011	MDN230	6096	FOR230	7	92.1	193	47.7	193	47.7	366	25.2

2082

6011	MDN230	6096	FOR230	8	92.1	193	47.7	193	47.7	366	25.2
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	254.8	350	72.8	350	72.8	450	56.6
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	254.8	350	72.8	350	72.8	450	56.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	164.5	400	41.1	400	41.1	450	36.6
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.4	100	25.4	100	25.4	125	20.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.1	70	35.9	70	35.9	87.5	28.7
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.8	70	35.4	70	35.4	87.5	28.3
6012	MDN115	6087	CAL115	15	80.7	93	86.8	93	86.8	175	46.1
6012	MDN115	6087	CAL115	16	80.7	93	86.8	93	86.8	175	46.1
6012	MDN115	6915	SCR115	1	29.9	143.6	20.8	161.9	18.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	70.4	80	88	80	88	100	70.4
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.6	60	52.7	60	52.7	75	42.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.7	60	52.9	60	52.9	75	42.3
6014	PRO230	6330	BAI230	27	101.1	193	52.4	193	52.4	366	27.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	51.7	400	12.9	400	12.9	450	11.5
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	100.5	193	52.1	193	52.1	366	27.5
6014	PRO230	6840	BUR230	1	24.1	193	12.5	193	12.5	366	6.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.5	50	25.1	50	25.1	62.5	20.1
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	12.1	50	24.2	50	24.2	62.5	19.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	11.2	10	111.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	11.2	15	74.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	11.2	30	37.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	164.3	140	117.4	140	117.4	150	109.6
6018	CAC115	6036	SMA115	1	56.6	97	58.4	97	58.4	109	52
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	20.9	100	20.9	100	20.9	100	20.9
6018	CAC115	6173	STR115	1A	30.1	150	20.1	150	20.1	175	17.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	30.1	150	20.1	150	20.1	175	17.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	103	140	73.6	140	73.6	150	68.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	43.3	141	30.7	141	30.7	164	26.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	45.4	50	90.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	45.4	50	90.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	20.5	25	81.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	36.4	42	86.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	28.3	42	67.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.9	25	39.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	10.5	25	41.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	17	90	18.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	40.2	203	19.8	203	19.8	225	17.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	36.8	114	32.3	114	32.3	125.4	29.3

2083

6027	LOC115A	6230	CBA115	39	131.6	160	82.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	131.6	160	82.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	63.2	50	126.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	77.6	50	155.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	54.7	47	116.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	103.1	114	90.4	114	90.4	132	78.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	51.8	50	103.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	47.6	50	95.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	37.7	50	75.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	40.8	97	42.1	97	42.1	109	37.5
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.2	97	5.3	97	5.3	109	4.8
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	38.7	50	77.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	30.3	25	121.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	48.4	50	96.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	132.5	184	72	184	72	228	58.1
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	53.2	46	115.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.5	50	91.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	73.1	50	146.2	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	5.6	10.5	53	--	--	--	--
6047	CLA115	6160	BDG115	1	25.9	97	26.7	97	26.7	109	23.8
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	37.3	142	26.3	142	26.3	178	21
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	37.3	142	26.3	142	26.3	178	21
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.4	50	80.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	30.2	50	60.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	30.2	50	60.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	41.8	50	83.5	50	83.5	62.5	66.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	15.8	90.6	17.4	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	42.9	150	28.6	150	28.6	175	24.5
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	6	93	6.4	93	6.4	175	3.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	105.6	150	70.4	150	70.4	175	60.4
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.4	50	64.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.4	50	64.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.4	50	64.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	26.2	90.6	28.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	27.6	203	13.6	203	13.6	225	12.2

2084

6060	LM2115	6270	CAT115	0B	6	93	6.5	93	6.5	175	3.4
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	13.3	42	31.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	48.3	50	96.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	27	93	29	93	29	175	15.4
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	62.3	93	67	93	67	175	35.6
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	62.3	93	67	93	67	175	35.6
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	36.1	42	86	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	17.3	50	34.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9.8	15	65.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	23	50	46	50	46	62.5	36.8
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	22.5	56	40.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	45.1	93	48.5	93	48.5	175	25.8
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52	93	55.9	93	55.9	175	29.7
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	66.6	62.5	106.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.5	54	84.2	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.4	54	97	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	90.8	111	81.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	90.8	111	81.8	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	158.8	276	57.5	276	57.5	459	34.6
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	161.4	304	53.1	304	53.1	340	47.5
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.3	109	48	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.3	96	54.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	54.4	186	29.3	186	29.3	350	15.5
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	53.4	186	28.7	186	28.7	350	15.3
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	14	50	28	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	9.2	100	9.2	100	9.2	100	9.2
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	15.1	30	50.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	20.7	65	31.8	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	32.6	150	21.7	150	21.7	175	18.6
6173	STR115	6370	CBN115	1	90.3	203	44.5	203	44.5	225	40.1
6173	STR115	6370	CBN115	2	90.3	203	44.5	203	44.5	225	40.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	59.1	70	84.4	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	59.1	70	84.4	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	115.9	193	60	193	60	366	31.7

2085

6179	GUA230	6182	VEL230	16	278	350	79.4	350	79.4	450	61.8
6179	GUA230	6182	VEL230	17	278	350	79.4	350	79.4	450	61.8
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	170.2	276	61.7	276	61.7	459	37.1
6179	GUA230	6360	GLA230	22	112.9	131	86.2	131	86.2	405	27.9
6182	VEL230	6471	PANIII230	1	205.8	764	26.9	764	26.9	900	22.9
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	178.5	300	59.5	300	59.5	389	45.9
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	167.5	275	60.9	275	60.9	459	36.5
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	167.5	275	60.9	275	60.9	459	36.5
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	151.2	247	61.2	247	61.2	366	41.3
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	18.6	193	9.7	193	9.7	220	8.5
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	27	42	64.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	27	42	64.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	43.2	50	86.4	50	86.4	62.5	69.1
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	59.3	50	118.5	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	69.9	50	139.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	40.2	50	80.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	48.6	304	16	304	16	340	14.3
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	63.2	304	20.8	304	20.8	340	18.6
6260	CHA230	6460	CHAII230	0B	13.5	304	4.5	304	4.5	340	4
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	9	50	17.9	50	17.9	62.5	14.3
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.1	50	40.1	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.1	50	40.1	50	40.1	62.5	32.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108	125	86.4	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.3	125	80.3	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	50.4	75	67.1	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	26.4	75	35.2	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	63.2	60	105.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	41.9	60	69.9	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	41.9	60	69.9	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	45.7	193	23.7	193	23.7	366	12.5
6331	BAI115	6332	BAM115	44	63.3	93	68.1	93	68.1	175	36.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.8	70	38.2	--	--	--	--

2086

6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.8	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.5	15	65.5	15	65.5
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	20.6	50	41.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	170.3	304	56	304	56	340	50.1
6340	CAN230	6460	CHAII230	0A	190.1	304	62.5	304	62.5	340	55.9
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	87.8	131	67.1	131	67.1	405	21.7
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.5	66	38.6	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	56	131	42.7	131	42.7	405	13.8
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.1	40	80.4	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.1	64	87.7	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	93.8	110	85.3	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	93.8	110	85.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	65.9	83.3	79.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	49.2	83.3	59	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	62.2	300	20.7	300	20.7	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	106	247	42.9	247	42.9	366	29
6410	PET230	6412	PRI230	2	106	247	42.9	247	42.9	366	29
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	108.4	182.6	59.3	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	108.4	182.6	59.3	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	84.7	90	94.2	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	39.9	90	44.3	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6426	CCGNL G1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6427	CCGNL G2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6428	CCGNL V3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	4	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	177.1	275	64.4	275	64.4	459	38.6
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	177.1	275	64.4	275	64.4	459	38.6
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	11.9	50	23.9	--	--	--	--
6450	LAL230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.5	100	56.5	100	56.5	125	45.2

2087

6451	LAL115	6453	LALII 115	1	19.5	93	20.9	93	20.9	175	11.1
6451	LAL115	6453	LALII 115	2	19.5	93	20.9	93	20.9	175	11.1
6451	LAL115	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.9	80	48.6	80	48.6	100	38.9
6453	LALII 115	6454	LALII 13.8	T1	28.5	35	81.5	--	--	--	--
6453	LALII 115	6455	LALIII 115	1	10.5	93	11.2	93	11.2	175	6
6455	LALIII 115	6456	LALIII 13.8	T1	10.5	25	41.8	--	--	--	--
6460	CHAII230	6461	CHAIIG1	T1	102.1	120	85.1	--	--	--	--
6460	CHAII230	6462	CHAIIG2	T2	102.1	120	85.1	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	72.5	300	24.2	300	24.2	389	18.6
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	72.5	374	19.4	374	19.4	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T2	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	41.6	50	83.2	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	28.5	193	14.8	193	14.8	366	7.8
6680	BFR230	6683	SAL230	1	26.6	193	13.8	193	13.8	366	7.3
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	28.5	33.3	85.6	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	26.6	31	85.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	42.7	374	11.4	374	11.4	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	21.4	26	82.2	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	21.4	26	82.2	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.6	40	79.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15.9	20	79.3	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15.9	20	79.3	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	87.7	100	87.7	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	28.8	28.7	100.4	28.7	100.4	32.8	87.9
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.2	100	28.2	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	28.5	50	56.9	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	60	40.7	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	23.9	60	39.8	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	28.1	30	93.8	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	17.6	55	32	--	--	--	--
6910	GON115	6911	GON13.8	T1	22.7	50	45.5	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	29.5	50	59.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.2	97	5.3	97	5.3	109	4.8
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	5.3	75	7	--	--	--	--

2088

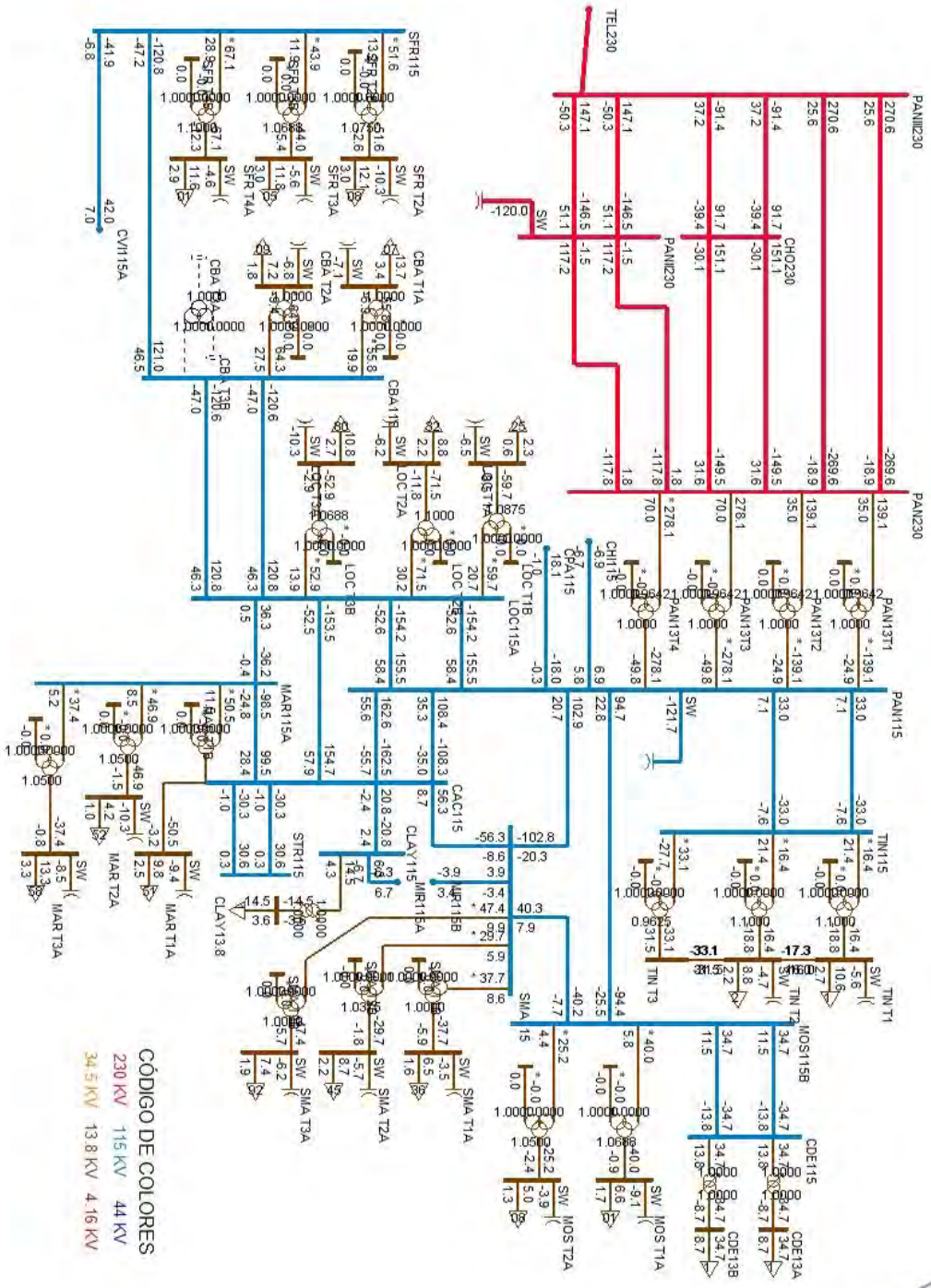
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.6	47	9.8	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.6	50	9.2	--	--	--	--	
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	9.2	100	9.2	100	9.2	100	9.2	

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

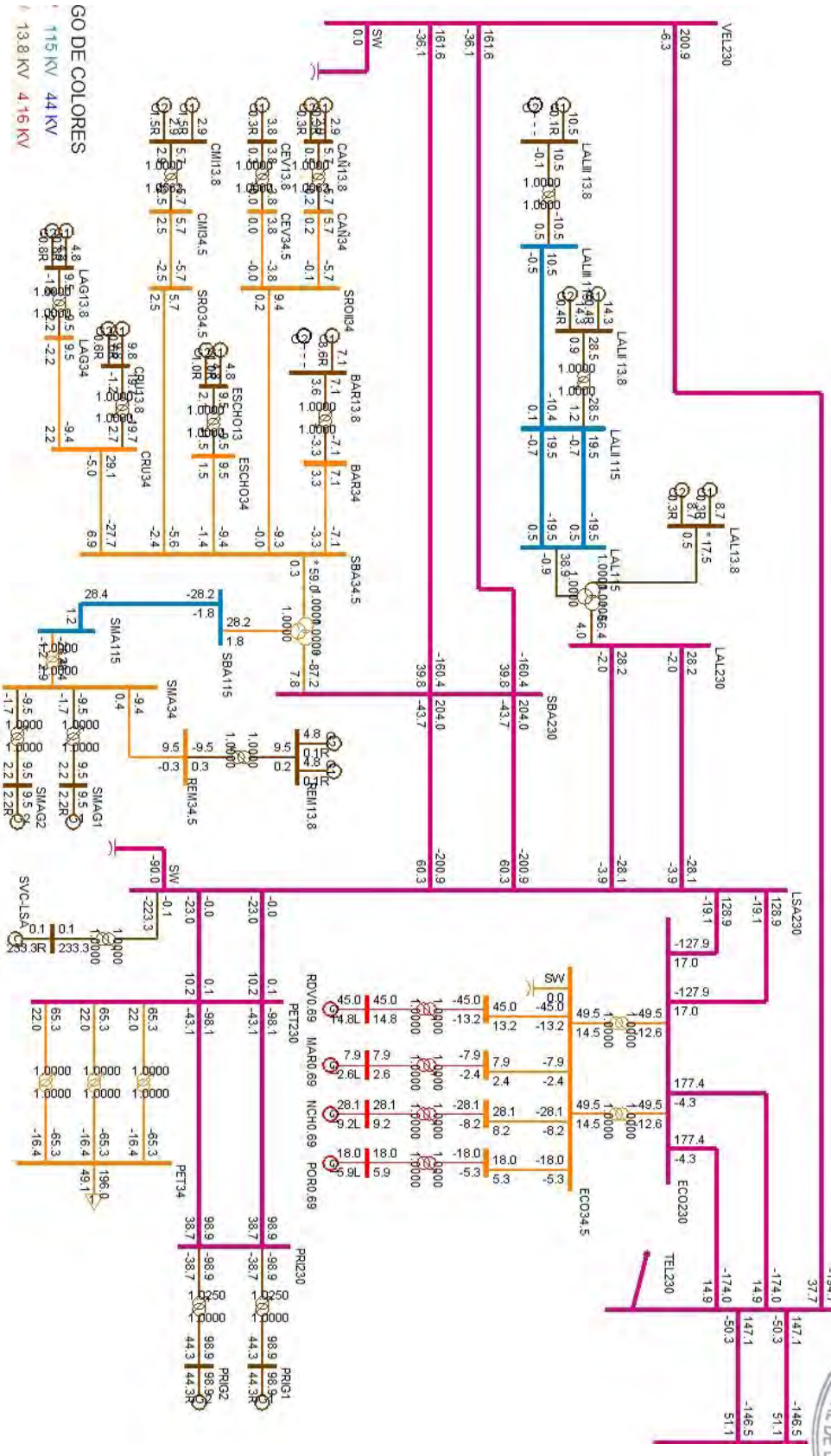
AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131	1230	0	0	25.2	-124.2	-124.2	0
GUATEMAL	53.9	379.7	0.8	638.1	296.4	15.1	15.1	
2	1068.1	1050	0	0	18.3	-0.2	-0.2	0
SALVADOR	230.1	310.1	-127.3	193.8	227.1	14	14	
3	1685.6	1644	0	0	41.8	-0.1	-0.1	0
HONDURAS	212.8	534	-296.9	700.6	645.4	30.8	30.8	
4	403.8	398	0	0	6.6	-0.7	-0.7	0
NICARAGU	-107.9	184.4	-24.3	335.1	94.8	-27.6	-27.6	
5	1250	1235.5	0	0	15.4	-0.9	-0.9	0
C.RICA	-50.2	313.9	-227.2	474.9	271.5	66.4	66.4	
6	2567.9	2391.3	0	0	152.2	24.4	24.4	-10
PANAMA	765.4	599.4	-655.2	790.9	1667	-54.9	-54.9	
7	89.6	78.8	0	0	3.3	7.5	7.5	10
ACANAL	22.7	19.8	-13.6	0	15.7	0.8	0.8	
8	32844.3	32750.2	0	0	0	94.2	94.2	0
MEXICO	8814.9	8859.5	0	0	0	-44.6	-44.6	
COLUMN	41040.5	40777.8	0	0	262.6	0	0	0
TOTALS	9941.7	11200.9	-1343.6	3133.4	3217.8	0	0	

2089

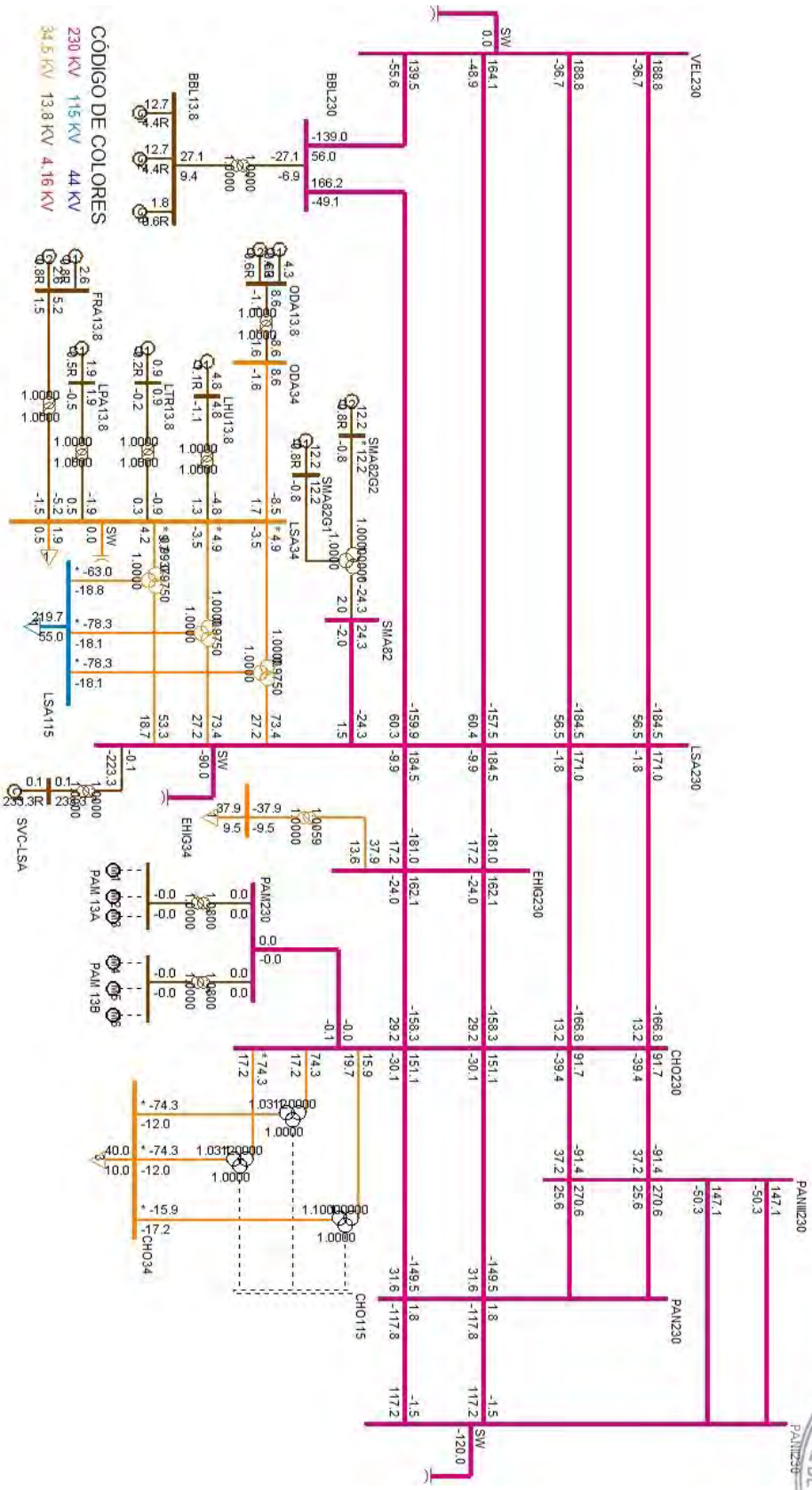
Cont. 26: Mata de Nance – Veladero



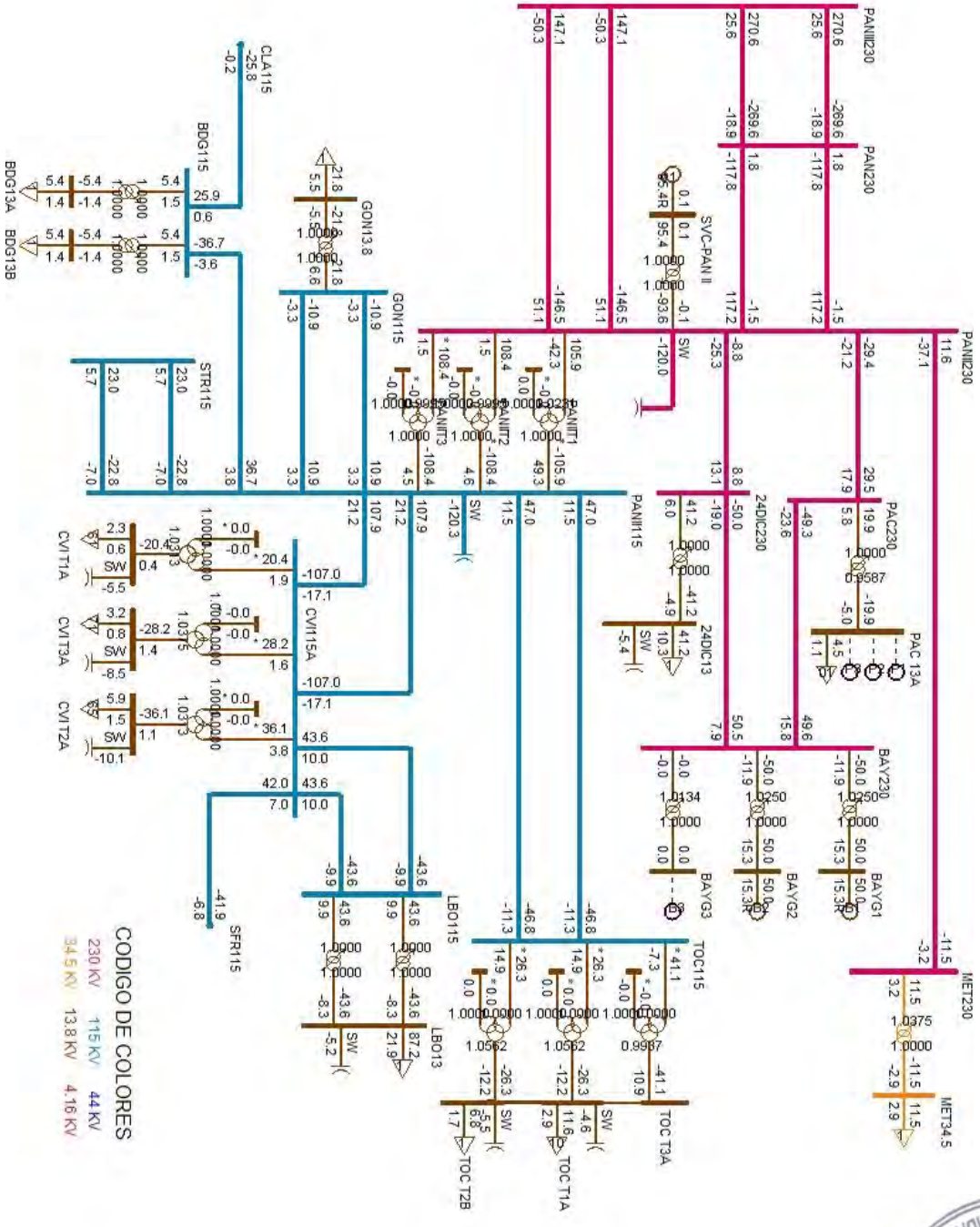
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



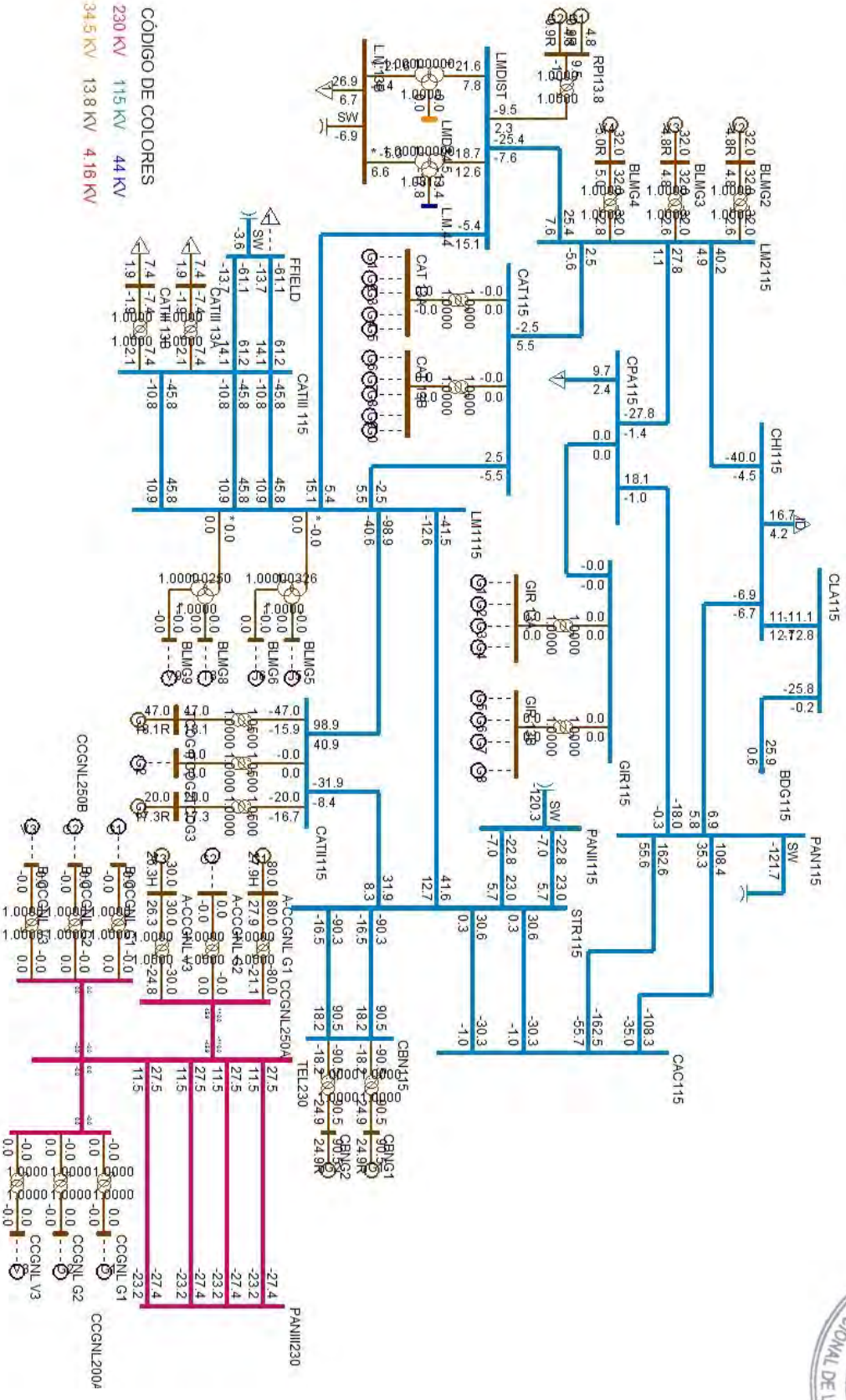
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2091



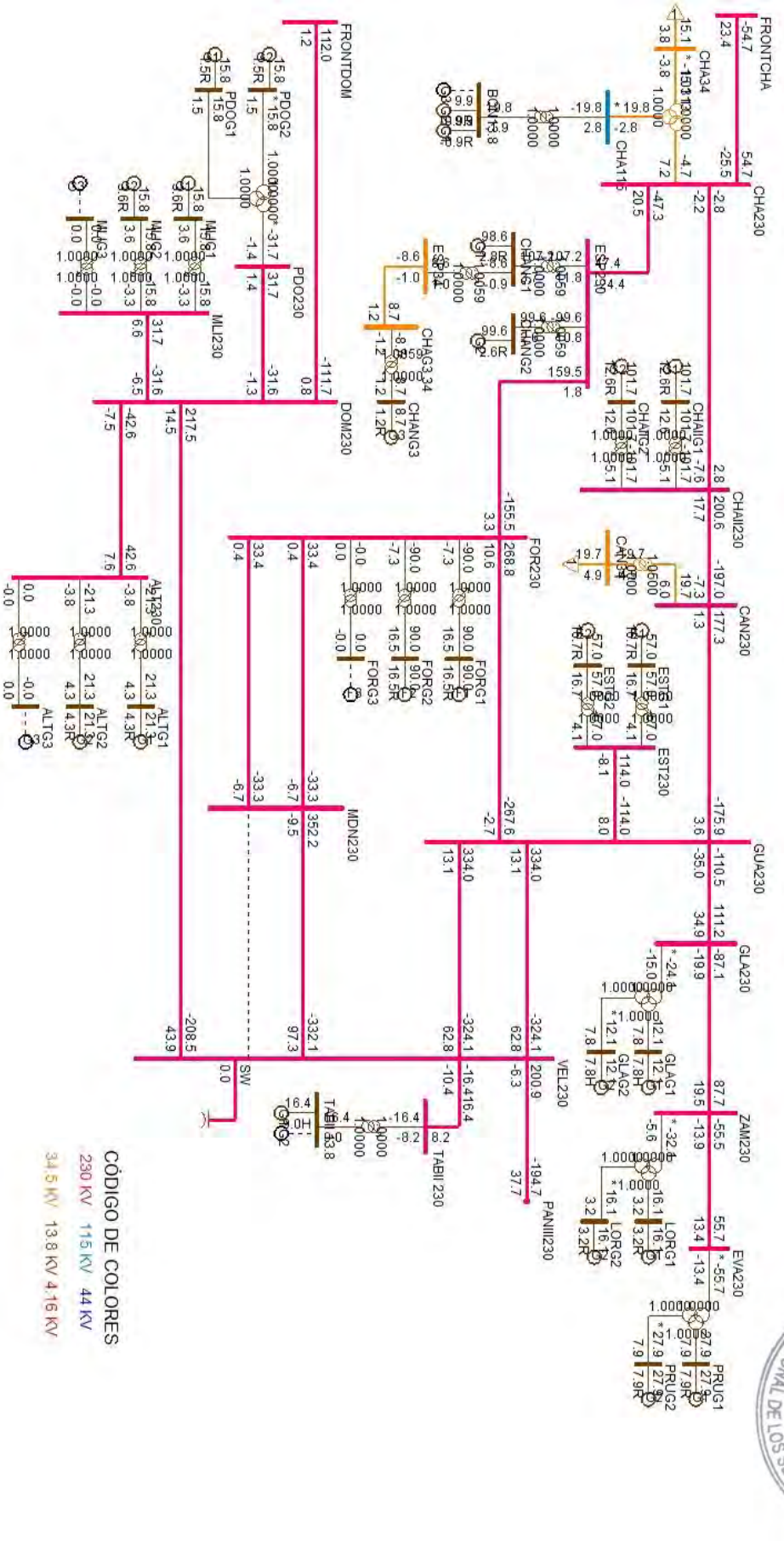
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2092



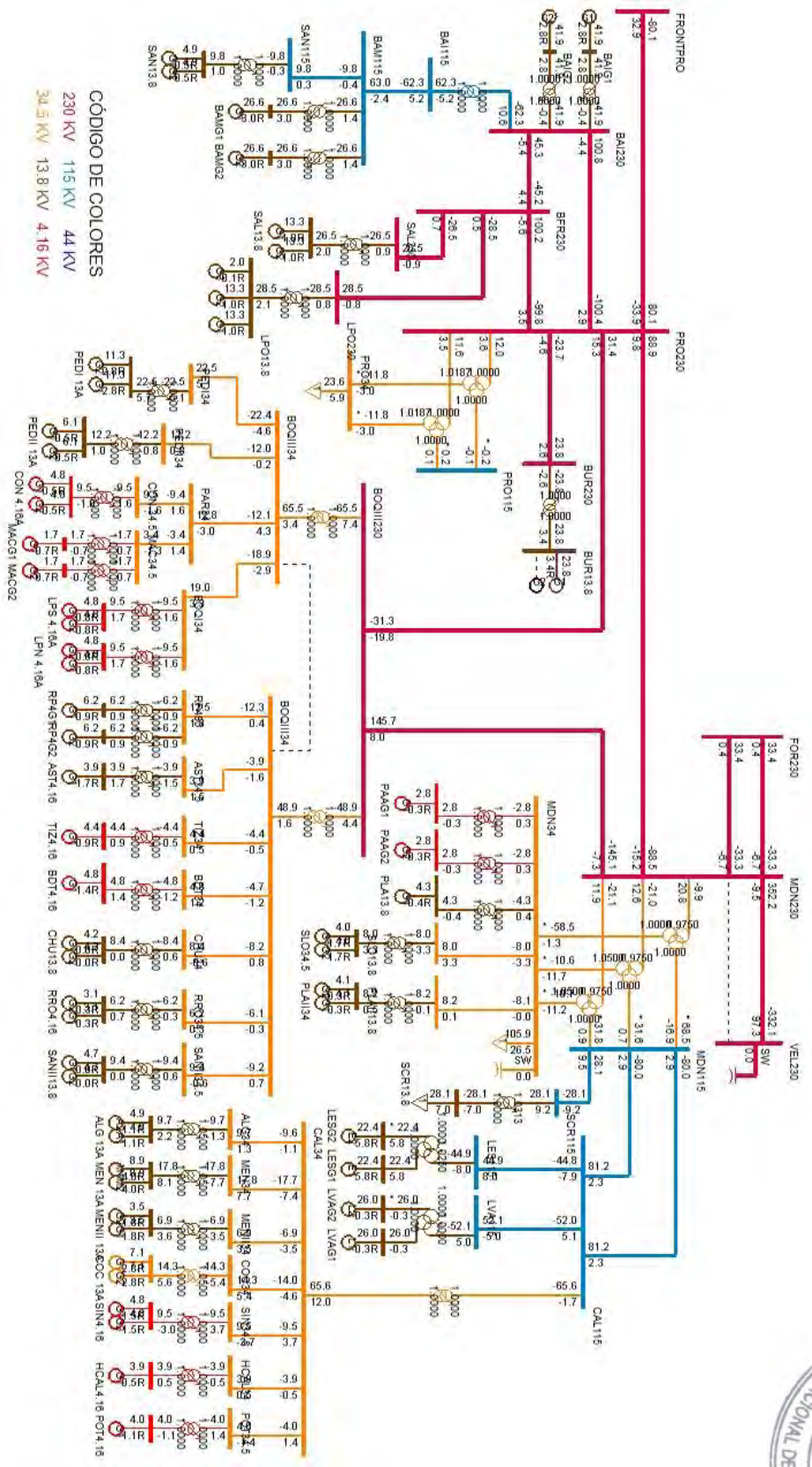
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2096

2097

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	4.8
6072	BLMG3	V3	32	4.8
6073	BLMG4	V4	32	5
6090	LESG1	E1	22.4	5.8
6091	LESG2	E2	22.4	5.8
6094	LVAG1	L1	26	-0.3
6095	LVAG2	L2	26	-0.3
6097	FORG1	F1	90	16.5
6098	FORG2	F2	90	16.5
6101	BAYG1	B1	50	15.3
6102	BAYG2	B2	50	15.3
6176	ESTG1	E1	57	16.7
6177	ESTG2	E2	57	16.7
6264	CHANG1	G1	98.6	2.8
6265	CHANG2	G2	99.6	2.6
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6291	TCOG1	G1	47	18.1
6293	TCOG3	G3	20	17.3
6311	ALG 13A	A1	4.9	1.1
6311	ALG 13A	A2	4.9	1.1
6321	MEN 13A	M1	8.9	4
6321	MEN 13A	M2	8.9	4
6333	BAMG1	G1	26.6	3
6334	BAMG2	G2	26.6	3
6335	BAIG1	G1	41.9	2.8
6336	BAIG2	G2	41.9	2.8
6361	GLAG1	G1	12.1	7.8
6362	GLAG2	G2	12.1	7.8
6364	LORG1	G1	16.1	3.2
6365	LORG2	G2	16.1	3.2
6367	PRUG1	G1	27.9	7.9
6368	PRUG2	G2	27.9	7.9
6371	CBNG1	G1	90.5	24.9
6372	CBNG2	G2	90.5	24.9
6384	PEDI 13A	G1	11.3	2.8
6384	PEDI 13A	G2	11.3	2.8
6385	PEDII 13A	G1	6.1	0.5

2098

6385	PEDII 13A	G2	6.1	0.5
6391	ODA13.8	G1	4.3	-0.6
6391	ODA13.8	G2	4.3	-0.6
6413	PRIG1	G1	98.9	44.3
6414	PRIG2	G2	98.9	44.3
6416	A-CCGNL G1	G1	80	27.9
6418	A-CCGNL V3	V3	30	26.3
6433	RDV0.69	G1	45	14.8
6435	MAR0.69	G1	7.9	2.6
6437	NCH0.69	G1	28.1	9.2
6439	POR0.69	G1	18	5.9
6452	LAL13.8	G1	8.7	0.3
6452	LAL13.8	G2	8.7	0.3
6454	LALII 13.8	G1	14.3	0.4
6454	LALII 13.8	G2	14.3	0.4
6456	LALIII 13.	G1	10.5	-0.1
6461	CHAIIG1	G1	101.7	12.6
6462	CHAIIG2	G2	101.7	12.6
6510	MACG1	G1	1.7	-0.7
6511	MACG2	G2	1.7	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.3
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.3
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.5
6560	PLA13.8	G1	4.3	-0.4
6570	FRA13.8	G1	2.6	0.8
6570	FRA13.8	G2	2.6	0.8
6600	LHU13.8	G1	4.8	-1.1
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.8
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	2.8
6631	COC 13A	G2	7.1	2.8
6641	MENII 13A	G1	3.5	1.8
6641	MENII 13A	G2	3.5	1.8
6651	BDT4.16	G1	4.8	1.4
6661	HCAL4.16	G1	3.9	0.5
6671	RP4G1	G1	6.2	0.9
6672	RP4G2	G2	6.2	0.9
6682	LPO13.8	G1	13.3	1

2099

6682	LPO13.8	G2	13.3	1
6682	LPO13.8	G3	2	0.1
6684	SAL13.8	G1	13.3	1
6684	SAL13.8	G2	13.3	1
6692	ALTG1	G1	21.3	4.3
6693	ALTG2	G2	21.3	4.3
6696	PDOG1	G1	15.8	1.5
6697	PDOG2	G2	15.8	1.5
6699	MLIG1	G1	15.8	3.6
6700	MLIG2	G2	15.8	3.6
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.9
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.5
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.5
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.5
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.5
6736	SANII13.8	G1	4.7	0
6736	SANII13.8	G2	4.7	0
6741	CHU13.8	G1	4.2	0
6741	CHU13.8	G2	4.2	0
6750	BON13.8	G1	9.9	-0.9
6750	BON13.8	G2	9.9	-0.9
6764	ESCHO13	G1	4.8	1
6764	ESCHO13	G2	4.8	1
6766	CRU13.8	G1	9.8	-0.6
6766	CRU13.8	G2	9.8	-0.6
6769	LAG13.8	G1	4.8	-0.8
6769	LAG13.8	G2	4.8	-0.8
6772	CAÑ13.8	G1	2.9	0.3
6772	CAÑ13.8	G2	2.9	0.3
6774	BAR13.8	G1	7.1	3.6
6778	CEV13.8	G1	3.8	0.3
6781	CMI13.8	G1	2.9	1.5
6781	CMI13.8	G2	2.9	1.5
6783	REM13.8	G1	4.8	0.1
6783	REM13.8	G2	4.8	0.1
6784	SMAG1	G1	9.5	2.2
6785	SMAG2	G2	9.5	2.2
6791	SMA82G1	G1	12.2	-0.8
6792	SMA82G2	G2	12.2	-0.8
6801	RRO4.16	G1	3.1	0.3
6801	RRO4.16	G2	3.1	0.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2100

6821	PLAII13.8	G1	4.1	0.3
6821	PLAII13.8	G2	4.1	0.3
6831	SLO13.8	G1	4	1.7
6831	SLO13.8	G2	4	1.7
6841	BUR13.8	G1	23.8	3.4
6851	POT4.16	G1	4	-1.1
6861	BBL13.8	G1	12.7	4.4
6861	BBL13.8	G2	12.7	4.4
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.6
6871	TABII 13.8	G1	16.4	9
6930	LPA13.8	G1	1.9	-0.5
6935	LTR13.8	G1	0.9	-0.2
6940	RPI13.8	G1	4.8	-0.9
6940	RPI13.8	G2	4.8	-0.9
6951	AST4.16	G1	3.9	1.7
6998	SVC-LSA	C1	0.1	233.3
6999	SVC-PAN II	C1	0.1	95.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2568.9	877.5

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	3.1
6135	MADG2	G2	11.4	2.6
6136	MADG3	G3	11.4	2.6
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	8
6155	MIR13B	G8	17	8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	22.7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2101

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6100	BAY230	1.0175	234.02	6171	PAC230	1.0044	231.02
6260	CHA230	1.0145	233.35	6263	ESP230	1.0114	232.62
6400	FRONTCHA	1.0168	233.86	6410	PET230	1.0104	232.38
6412	PRI230	1.0349	238.02	6415	CCGNL250A	1.0042	230.97
6420	CCGNL250B	1.0042	230.97	6425	CCGNL200A	1.0042	230.97
6429	TEL230	1.0042	230.97	6430	ECO230	1.002	230.45
6440	MET230	1.0309	237.11	6450	LAL230	1.0019	230.43
6460	CHAII230	1.0135	233.1	6590	24DIC230	1.0018	230.41
6790	SMA82	1.0013	230.29				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	0.9968	229.28	6001	PAN230	0.9857	226.71
6005	CHO230	0.9851	226.58	6008	LSA230	1	230
6011	MDN230	0.9834	226.19	6014	PRO230	0.9946	228.77
6096	FOR230	0.9868	226.97	6105	PAM230	0.9851	226.58
6178	EST230	0.9816	225.76	6179	GUA230	0.9815	225.74
6182	VEL230	0.9726	223.69	6240	EHIG230	0.9884	227.34
6330	BAI230	0.9979	229.51	6340	CAN230	0.989	227.46
6345	PM230-29	0.984	226.31	6360	GLA230	0.9886	227.39
6363	ZAM230	0.9958	229.04	6366	EVA230	0.9998	229.96
6380	BOQIII230	0.9894	227.55	6471	PANIII230	0.992	228.16
6500	FRONTDOM	0.9979	229.51	6680	BFR230	0.9977	229.46
6681	LPO230	0.9978	229.48	6683	SAL230	0.9977	229.47
6690	DOM230	0.9951	228.88	6691	ALT230	0.9959	229.07
6695	PDO230	0.9964	229.16	6698	MLI230	0.9966	229.21
6760	SBA230	0.9803	225.48	6840	BUR230	0.9955	228.96
6860	BBL230	0.9752	224.31	6870	TABII 230	0.9741	224.05

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2102

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0071	115.82	6004	PANII115	1.0013	115.15
6009	LSA115	1.0046	115.53	6018	CAC115	1.0056	115.64
6024	CHI115	1.0015	115.17	6036	SMA115	1.0047	115.54
6055	MOS115B	1.0016	115.19	6059	LM1115	1.0119	116.37
6060	LM2115	1.0119	116.37	6066	FFIELD	1.004	115.46
6074	LMDIST	1.0118	116.36	6087	CAL115	1.005	115.58
6088	LES115	1.0085	115.98	6092	LVA115	1.0055	115.63
6115	MES115	1.0038	115.43	6120	MIR115B	1.0056	115.64
6123	MIR115A	1.0054	115.63	6165	CLAY115	1.0049	115.56
6170	CPA115	1.0093	116.07	6173	STR115	1.0164	116.89
6210	TIN115	1.0044	115.5	6225	CDE115	1.0001	115.01
6261	CHA115	1.0051	115.59	6270	CAT115	1.0119	116.37
6280	GIR115	1.0093	116.07	6290	CATII115	1.0135	116.55
6295	CATIII 1	1.0085	115.98	6370	CBN115	1.0229	117.64
6453	LALII 11	1.0004	115.05	6455	LALIII 1	1.001	115.12

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6012	MDN115	0.9906	113.92	6015	PRO115	0.9899	113.84
6019	CVI115A	0.9853	113.3	6027	LOC115A	0.9873	113.54
6032	MAR115A	0.9852	113.3	6040	SFR115	0.9792	112.61
6047	CLA115	0.9955	114.48	6057	TOC115	0.9954	114.47
6160	BDG115	0.9994	114.93	6230	CBA115	0.9833	113.07
6331	BAI115	0.9871	113.52	6332	BAM115	0.995	114.43
6350	PM115-8	0.9955	114.48	6451	LAL115	0.9995	114.94
6580	LBO115	0.9846	113.22	6730	SAN115	0.9952	114.44
6761	SBA115	0.9767	112.32	6775	SMA115	0.9838	113.14
6910	GON115	0.999	114.89	6915	SCR115	0.9853	113.31

2103

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	87.5	400	21.9	400	21.9	450	19.4
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	86.8	200	43.4	200	43.4	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	119.5	350	34.1	350	34.1	450	26.5
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	119.5	350	34.1	350	34.1	450	26.5
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	156.4	247	63.3	247	63.3	366	42.7
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	156.4	247	63.3	247	63.3	366	42.7
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	274.2	400	68.5	400	68.5	450	60.9
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	274.2	400	68.5	400	68.5	450	60.9
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	286.8	350	81.9	350	81.9	437.5	65.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	143.4	175	81.9	175	81.9	218.8	65.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	143.4	175	81.9	175	81.9	218.8	65.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	286.8	350	81.9	350	81.9	437.5	65.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	113.2	120	94.3	120	94.3	175	64.7
6002	PAN115	6018	CAC115	37	170.8	142	120.3	142	120.3	178	95.9
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	9.7	203	4.8	203	4.8	225	4.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	165	137	120.5	137	120.5	175	94.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	165	137	120.5	137	120.5	175	94.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	104.3	93	112.1	93	112.1	175	59.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	97.6	109	89.6	109	89.6	135	72.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	17.9	203	8.8	203	8.8	225	8
6002	PAN115	6210	TIN115	42	33.7	151	22.3	151	22.3	175	19.3
6002	PAN115	6210	TIN115	9	33.7	151	22.3	151	22.3	175	19.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	282.6	350	80.7	350	80.7	437.5	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	141.3	175	80.7	175	80.7	218.8	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	141.3	175	80.7	175	80.7	218.8	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	282.6	350	80.7	350	80.7	437.5	64.6
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	36.3	186	19.5	186	19.5	350	10.4
6003	PANII230	6440	MET230	1	38.9	275	14.1	275	14.1	459	8.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	156.7	275	57	275	57	459	34.1
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	156.7	275	57	275	57	459	34.1
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	26.8	186	14.4	186	14.4	350	7.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	114	175	65.2	175	65.2	218.8	52.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.4	175	61.9	175	61.9	218.8	49.5
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.4	175	61.9	175	61.9	218.8	49.5
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	110	232.7	47.3	232.7	47.3	249.8	44
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	110	232.7	47.3	232.7	47.3	249.8	44
6004	PANII115	6057	TOC115	32	48.4	93	52	93	52	175	27.7
6004	PANII115	6057	TOC115	33	48.4	93	52	93	52	175	27.7

2104

6004	PANII115	6160	BDG115	1	36.9	97	38	97	38	109	33.8
6004	PANII115	6173	STR115	1	23.9	200	11.9	200	11.9	250	9.5
6004	PANII115	6173	STR115	2	23.9	200	11.9	200	11.9	250	9.5
6004	PANII115	6910	GON115	1	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	6910	GON115	2	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	116.8	175	66.7	175	66.7	218.8	53.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.5	175	62	175	62	218.8	49.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.5	175	62	175	62	218.8	49.6
6005	CHO230	6008	LSA230	1	171	400	42.7	400	42.7	450	38
6005	CHO230	6008	LSA230	2	171	400	42.7	400	42.7	450	38
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	165.8	247	67.1	247	67.1	366	45.3
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	165.8	247	67.1	247	67.1	366	45.3
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	101.3	400	25.3	400	25.3	450	22.5
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	101.3	400	25.3	400	25.3	450	22.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.3	50	50.6	50	50.6	62.5	40.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.3	100	76.3	100	76.3	125	61
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	76.3	100	76.3	100	76.3	125	61
6008	LSA230	6182	VEL230	1	197.8	400	49.4	400	49.4	450	43.9
6008	LSA230	6182	VEL230	2	197.8	400	49.4	400	49.4	450	43.9
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	176.1	247	71.3	247	71.3	366	48.1
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	184.7	247	74.8	247	74.8	366	50.5
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	184.7	247	74.8	247	74.8	366	50.5
6008	LSA230	6410	PET230	1	23	247	9.3	247	9.3	366	6.3
6008	LSA230	6410	PET230	2	23	247	9.3	247	9.3	366	6.3
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	130.4	275	47.4	275	47.4	459	28.4
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	130.4	275	47.4	275	47.4	459	28.4
6008	LSA230	6450	LAL230	1	28.4	193	14.7	193	14.7	366	7.8
6008	LSA230	6450	LAL230	2	28.4	193	14.7	193	14.7	366	7.8
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	212.9	275	77.4	275	77.4	459	46.4
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	212.9	275	77.4	275	77.4	459	46.4
6008	LSA230	6790	SMA82	1	24.4	131	18.6	131	18.6	405	6
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	177.7	247	71.9	247	71.9	366	48.5
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	78.3	100	78.3	100	78.3	125	62.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.5	70	80.7	70	80.7	87.5	64.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	78.3	100	78.3	100	78.3	125	62.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	80.4	100	80.4	100	80.4	125	64.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	65.7	60	109.6	60	109.6	75	87.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	80.4	100	80.4	100	80.4	125	64.3
6011	MDN230	6014	PRO230	1	91.3	400	22.8	400	22.8	450	20.3
6011	MDN230	6096	FOR230	7	34.6	193	17.9	193	17.9	366	9.4

2105

6011	MDN230	6096	FOR230	8	34.6	193	17.9	193	17.9	366	9.4
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	358.3	350	102.4	350	102.4	450	79.6
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	147.8	400	36.9	400	36.9	450	32.8
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	23.1	100	23.1	100	23.1	125	18.5
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.5	70	35	70	35	87.5	28
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.2	70	34.6	70	34.6	87.5	27.7
6012	MDN115	6087	CAL115	15	80.8	93	86.9	93	86.9	175	46.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	80.8	93	86.9	93	86.9	175	46.2
6012	MDN115	6915	SCR115	1	30	143.6	20.9	161.9	18.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	70.5	80	88.2	80	88.2	100	70.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.6	60	52.7	60	52.7	75	42.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.8	60	52.9	60	52.9	75	42.4
6014	PRO230	6330	BAI230	27	101.1	193	52.4	193	52.4	366	27.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	37.5	400	9.4	400	9.4	450	8.3
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	100.6	193	52.1	193	52.1	366	27.5
6014	PRO230	6840	BUR230	1	24.3	193	12.6	193	12.6	366	6.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.5	50	25.1	50	25.1	62.5	20.1
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	12.1	50	24.2	50	24.2	62.5	19.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	11.2	10	111.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	11.2	15	74.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	11.2	30	37.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	164.3	140	117.4	140	117.4	150	109.6
6018	CAC115	6036	SMA115	1	56.7	97	58.4	97	58.4	109	52
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	20.8	100	20.8	100	20.8	100	20.8
6018	CAC115	6173	STR115	1A	30.1	150	20.1	150	20.1	175	17.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	30.1	150	20.1	150	20.1	175	17.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	103	140	73.6	140	73.6	150	68.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	43.3	141	30.7	141	30.7	164	26.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	45.4	50	90.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	45.4	50	90.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	20.5	25	81.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	36.4	42	86.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	28.3	42	67.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.9	25	39.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	10.5	25	41.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	17	90	18.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	40.2	203	19.8	203	19.8	225	17.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	36.8	114	32.3	114	32.3	125.4	29.3
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	131.6	160	82.2	--	--	--	--

2106

6027	LOC115A	6230	CBA115	40	131.6	160	82.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	63.2	50	126.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	77.6	50	155.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	54.7	47	116.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	103.1	114	90.4	114	90.4	132	78.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	51.8	50	103.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	47.6	50	95.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	37.7	50	75.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	40.8	97	42.1	97	42.1	109	37.5
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.2	97	5.3	97	5.3	109	4.7
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	38.7	50	77.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	30.3	25	121.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	48.4	50	96.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	132.4	184	72	184	72	228	58.1
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	53.2	46	115.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.5	50	91.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	73.1	50	146.2	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	5.6	10.5	53	--	--	--	--
6047	CLA115	6160	BDG115	1	25.9	97	26.7	97	26.7	109	23.8
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	37.3	142	26.3	142	26.3	178	21
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	37.3	142	26.3	142	26.3	178	21
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.4	50	80.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	30.2	50	60.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	30.2	50	60.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	41.8	50	83.5	50	83.5	62.5	66.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	15.8	90.6	17.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	42.9	150	28.6	150	28.6	175	24.5
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	6	93	6.4	93	6.4	175	3.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	105.6	150	70.4	150	70.4	175	60.4
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.4	50	64.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.4	50	64.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.4	50	64.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	26.2	90.6	28.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	27.6	203	13.6	203	13.6	225	12.3
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	6	93	6.5	93	6.5	175	3.4

2107

6063	MHOPE	6115	MES115	T1	13.3	42	31.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	48.3	50	96.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	27	93	29	93	29	175	15.4
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	62.3	93	67	93	67	175	35.6
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	62.3	93	67	93	67	175	35.6
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	36.1	42	86	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	17.3	50	34.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9.8	15	65.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	23	50	46	50	46	62.5	36.8
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	22.5	56	40.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	45.2	93	48.6	93	48.6	175	25.8
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52	93	55.9	93	55.9	175	29.7
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	66.7	62.5	106.7	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.6	54	84.4	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.3	54	96.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	91.5	111	82.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	91.5	111	82.5	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	272.7	276	98.8	276	98.8	459	59.4
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	157.7	304	51.9	304	51.9	340	46.4
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.3	109	48	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.3	96	54.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	54.4	186	29.3	186	29.3	350	15.6
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	53.4	186	28.7	186	28.7	350	15.3
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	14	50	28	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	9.2	100	9.2	100	9.2	100	9.2
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	15.1	30	50.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	20.7	65	31.8	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	32.5	150	21.7	150	21.7	175	18.6
6173	STR115	6370	CBN115	1	90.3	203	44.5	203	44.5	225	40.1
6173	STR115	6370	CBN115	2	90.3	203	44.5	203	44.5	225	40.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	59.4	70	84.9	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	59.4	70	84.9	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	116.5	193	60.4	193	60.4	366	31.8
6179	GUA230	6182	VEL230	16	340.5	350	97.3	350	97.3	450	75.7

2108

6179	GUA230	6182	VEL230	17	340.5	350	97.3	350	97.3	450	75.7
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	179.3	276	65	276	65	459	39.1
6179	GUA230	6360	GLA230	22	118.1	131	90.1	131	90.1	405	29.1
6182	VEL230	6471	PANIII230	1	206.6	764	27	764	27	900	23
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	219.1	300	73	300	73	389	56.3
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	170.2	275	61.9	275	61.9	459	37.1
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	170.2	275	61.9	275	61.9	459	37.1
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	154.4	247	62.5	247	62.5	366	42.2
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	20	193	10.3	193	10.3	220	9.1
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	27	42	64.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	27	42	64.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	43.2	50	86.4	50	86.4	62.5	69.1
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	59.3	50	118.5	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	69.9	50	139.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	40.2	50	80.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	52.7	304	17.3	304	17.3	340	15.5
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	59.5	304	19.6	304	19.6	340	17.5
6260	CHA230	6460	CHAII230	0B	8	304	2.6	304	2.6	340	2.3
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.6	50	17.2	50	17.2	62.5	13.8
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20	50	40.1	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20	50	40.1	50	40.1	62.5	32.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	107.9	125	86.3	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.2	125	80.2	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	50.4	75	67.2	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	26.4	75	35.3	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	63.2	60	105.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42	60	70	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42	60	70	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	45.7	193	23.7	193	23.7	366	12.5
6331	BAI115	6332	BAM115	44	63.4	93	68.1	93	68.1	175	36.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.8	70	38.3	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.8	70	38.3	--	--	--	--

2109

6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.6	15	65.6	15	65.6
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	20.6	50	41.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	179.3	304	59	304	59	340	52.7
6340	CAN230	6460	CHAII230	0A	199.3	304	65.6	304	65.6	340	58.6
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	90.3	131	69	131	69	405	22.3
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.4	66	43.1	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	57.5	131	43.9	131	43.9	405	14.2
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.6	40	81.5	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.3	64	89.6	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	93.9	110	85.3	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	93.9	110	85.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	65.9	83.3	79.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	49.1	83.3	59	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	58.5	300	19.5	300	19.5	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	106	247	42.9	247	42.9	366	29
6410	PET230	6412	PRI230	2	106	247	42.9	247	42.9	366	29
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	108.4	182.6	59.4	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	108.4	182.6	59.4	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	84.8	90	94.2	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	39.9	90	44.3	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6426	CCGNL G1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6427	CCGNL G2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6428	CCGNL V3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	4	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	177.1	275	64.4	275	64.4	459	38.6
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	177.1	275	64.4	275	64.4	459	38.6
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	11.9	50	23.9	--	--	--	--
6450	LAL230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.5	100	56.5	100	56.5	125	45.2
6451	LAL115	6453	LALII 115	1	19.5	93	20.9	93	20.9	175	11.1

2110

6451	LAL115	6453	LALII 115	2	19.5	93	20.9	93	20.9	175	11.1
6451	LAL115	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.9	80	48.6	80	48.6	100	38.9
6453	LALII 115	6454	LALII 13.8	T1	28.5	35	81.5	--	--	--	--
6453	LALII 115	6455	LALIII 115	1	10.5	93	11.2	93	11.2	175	6
6455	LALIII 115	6456	LALIII 13.8	T1	10.5	25	41.9	--	--	--	--
6460	CHAII230	6461	CHAIIG1	T1	102.5	120	85.4	--	--	--	--
6460	CHAII230	6462	CHAIIG2	T2	102.5	120	85.4	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	112.2	300	37.4	300	37.4	389	28.9
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	112.2	374	30	374	30	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T2	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	41.6	50	83.2	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	28.6	193	14.8	193	14.8	366	7.8
6680	BFR230	6683	SAL230	1	26.6	193	13.8	193	13.8	366	7.3
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	28.6	33.3	85.8	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	26.6	31	85.8	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	43.5	374	11.6	374	11.6	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	31.8	374	8.5	374	8.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	32.4	374	8.7	374	8.7	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	21.7	26	83.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	21.7	26	83.6	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.7	40	79.2	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	16.2	20	81.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	16.2	20	81.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.5	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	87.6	100	87.6	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	28.9	28.7	100.9	28.7	100.9	32.8	88.2
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	100	28.3	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	28.5	50	57.1	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	60	40.7	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	24	60	40	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	28.7	30	95.7	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	18.7	55	34	--	--	--	--
6910	GON115	6911	GON13.8	T1	22.7	50	45.5	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	29.5	50	59.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.2	97	5.3	97	5.3	109	4.7
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	5.2	75	7	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--

2111

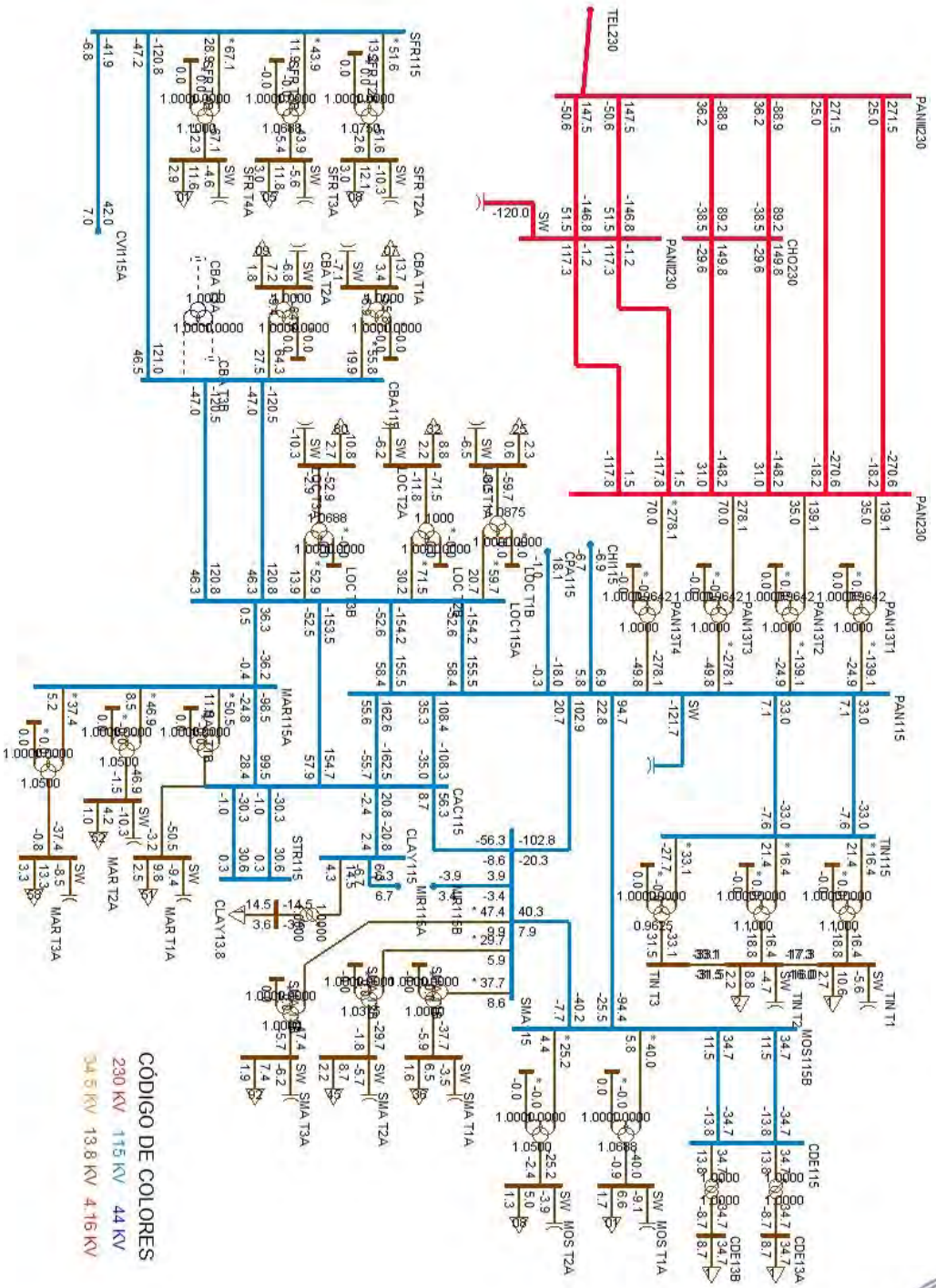
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.6	47	9.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.6	50	9.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	9.2	100	9.2	100	9.2	100	9.2

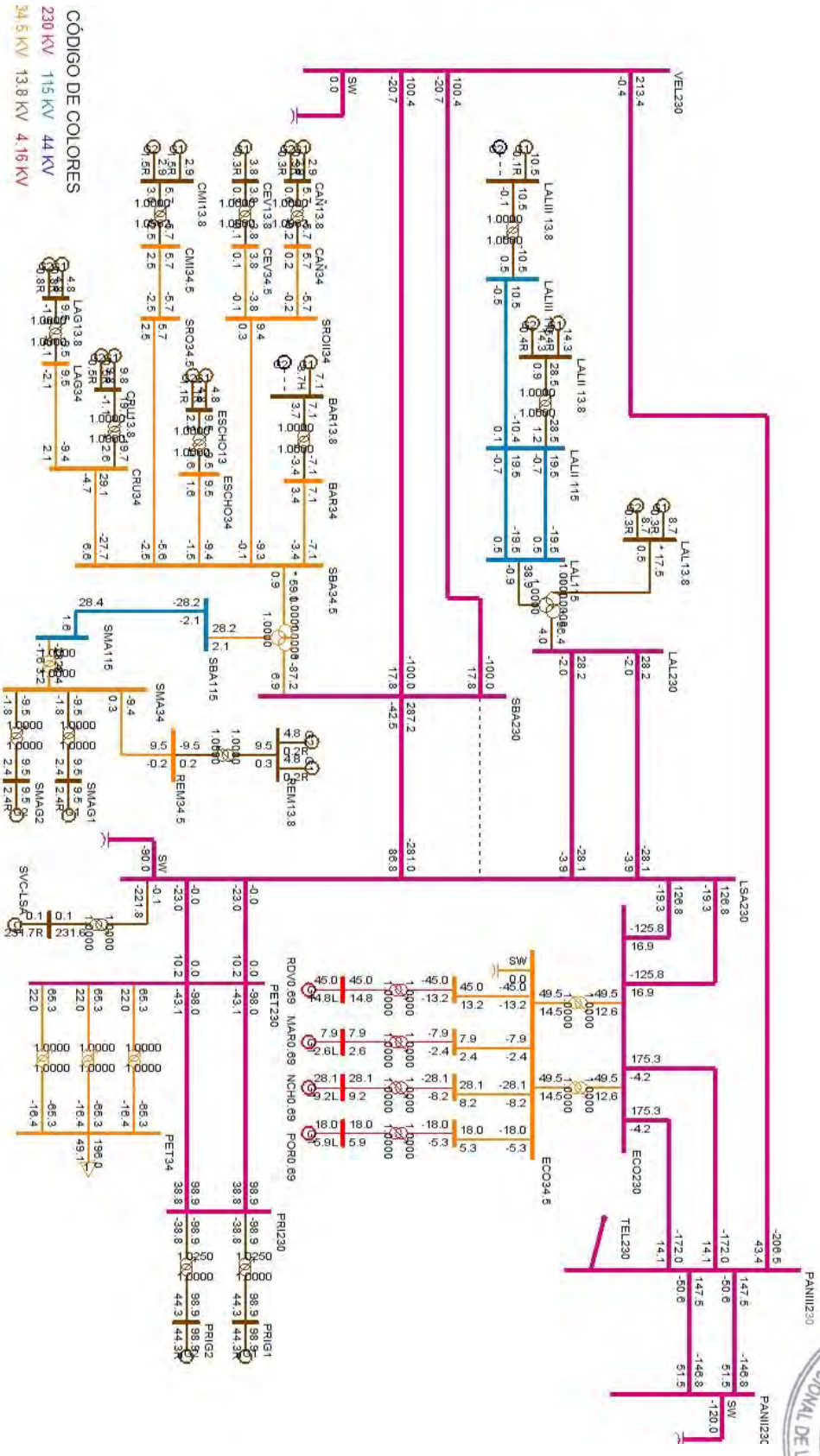
REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS
MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.3	1230	0	0	25.3	-123.9	-123.9	0
GUATEMAL	53.8	379.7	0.8	638.2	297.4	14	14	
2	1068.4	1050	0	0	18.2	0.2	0.2	0
SALVADOR	229.6	310.1	-127.3	193.8	226.8	13.8	13.8	
3	1686.2	1644	0	0	41.7	0.5	0.5	0
HONDURAS	212.2	534	-296.9	700.7	644.8	31.1	31.1	
4	404	398	0	0	6.6	-0.6	-0.6	0
NICARAGU	-108	184.4	-24.3	335.1	94.6	-27.6	-27.6	
5	1250.3	1235.5	0	0	15.6	-0.8	-0.8	0
C.RICA	-46.4	313.9	-227.1	474.4	273.5	67.7	67.7	
6	2568.9	2391.3	0	0	162.7	14.9	14.9	-10
PANAMA	877.5	599.4	-655.1	772.5	1760.6	-54.9	-54.9	
7	89.6	78.8	0	0	3.3	7.5	7.5	10
ACANAL	22.7	19.8	-13.6	0	15.7	0.8	0.8	
8	32852.5	32750.2	0	0	0	102.3	102.3	0
MEXICO	8814.6	8859.5	0	0	0	-44.9	-44.9	
COLUMN	41051.2	40777.8	0	0	273.4	0	0	0
TOTALS	10056.2	11200.9	-1343.5	3114.7	3313.5	0	0	

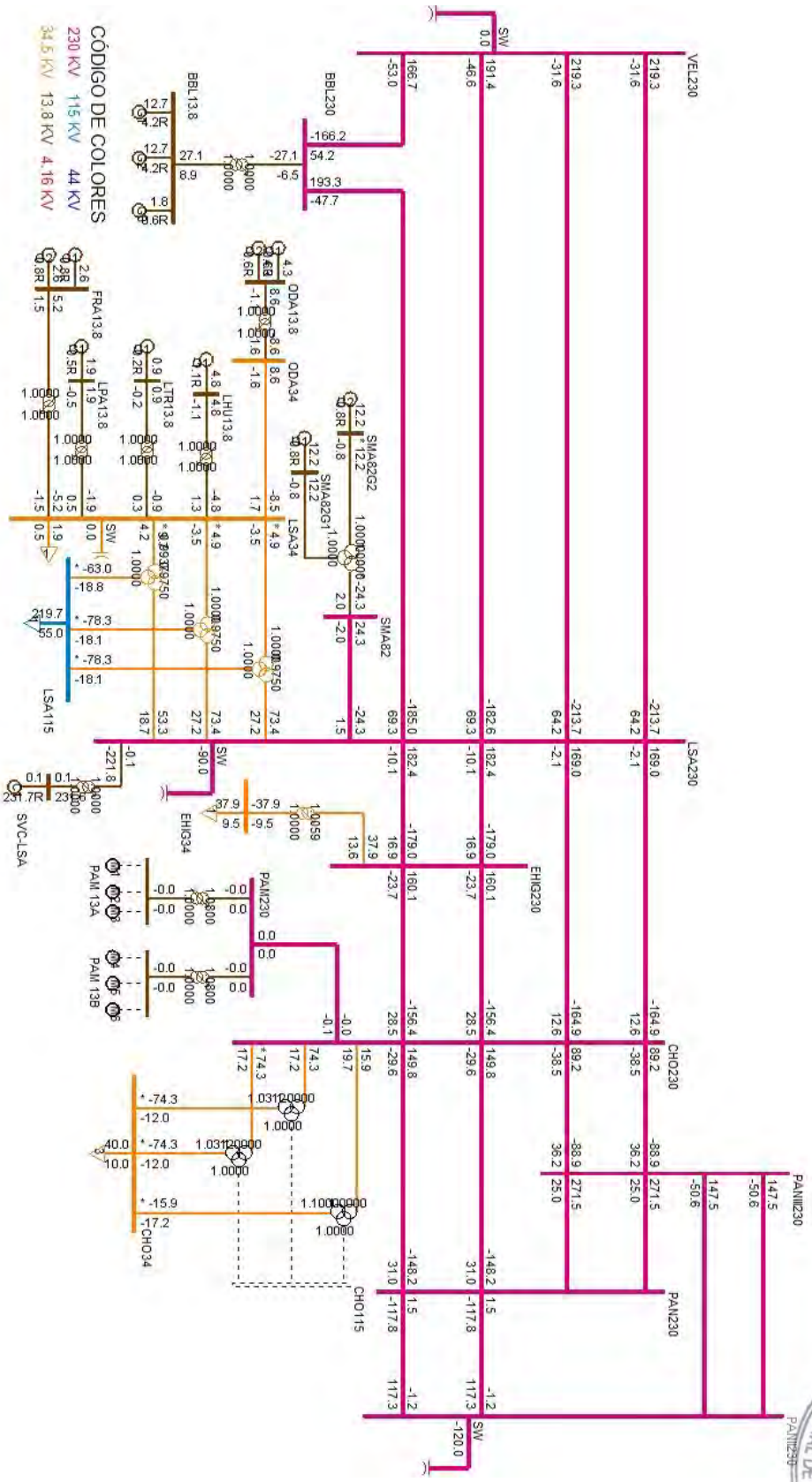
2112

Cont. 29: San Bartolo – Llano Sánchez

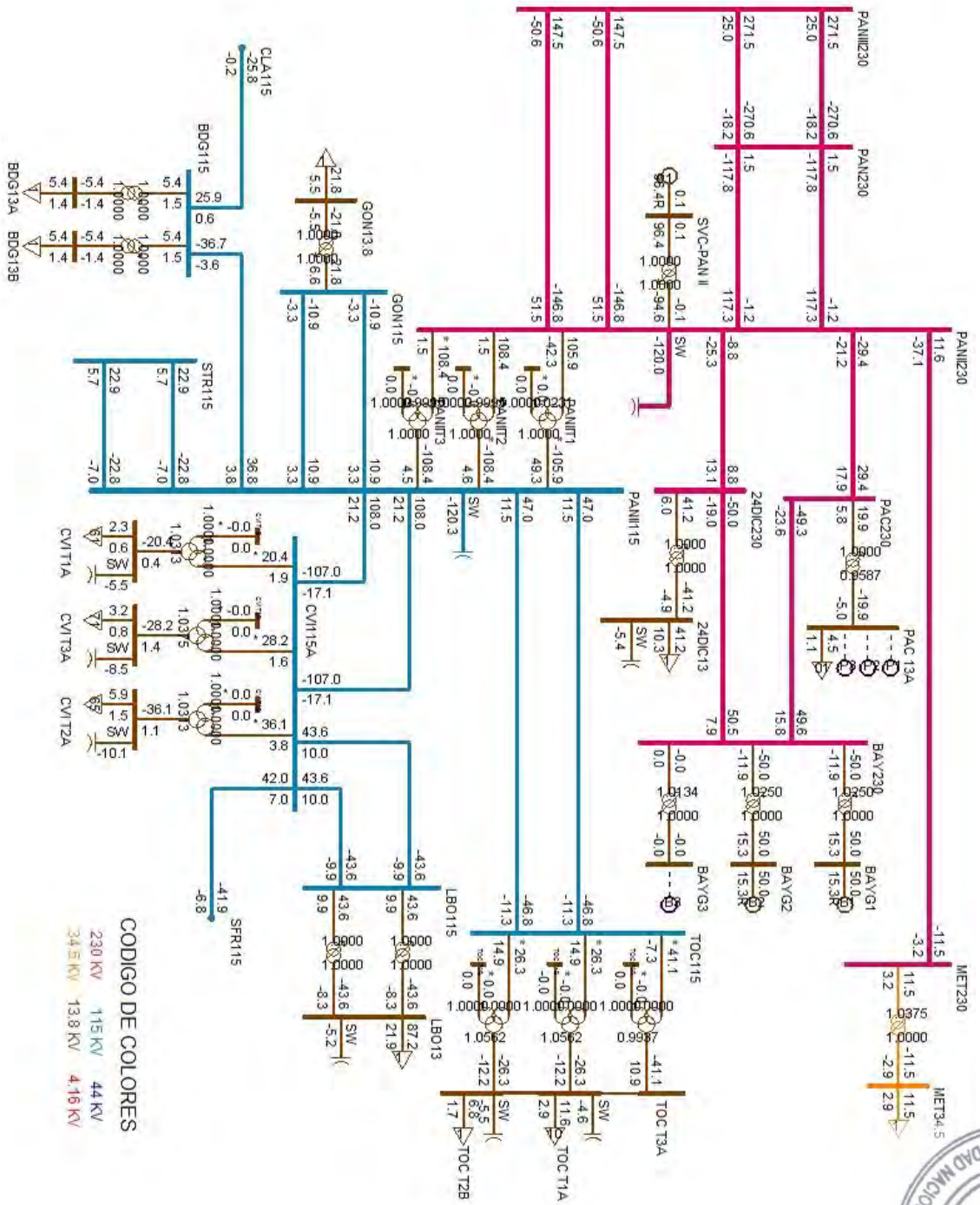

CÓDIGO DE COLORES
230 KV 115 KV 44 KV
34.5 KV 13.8 KV 4.16 KV



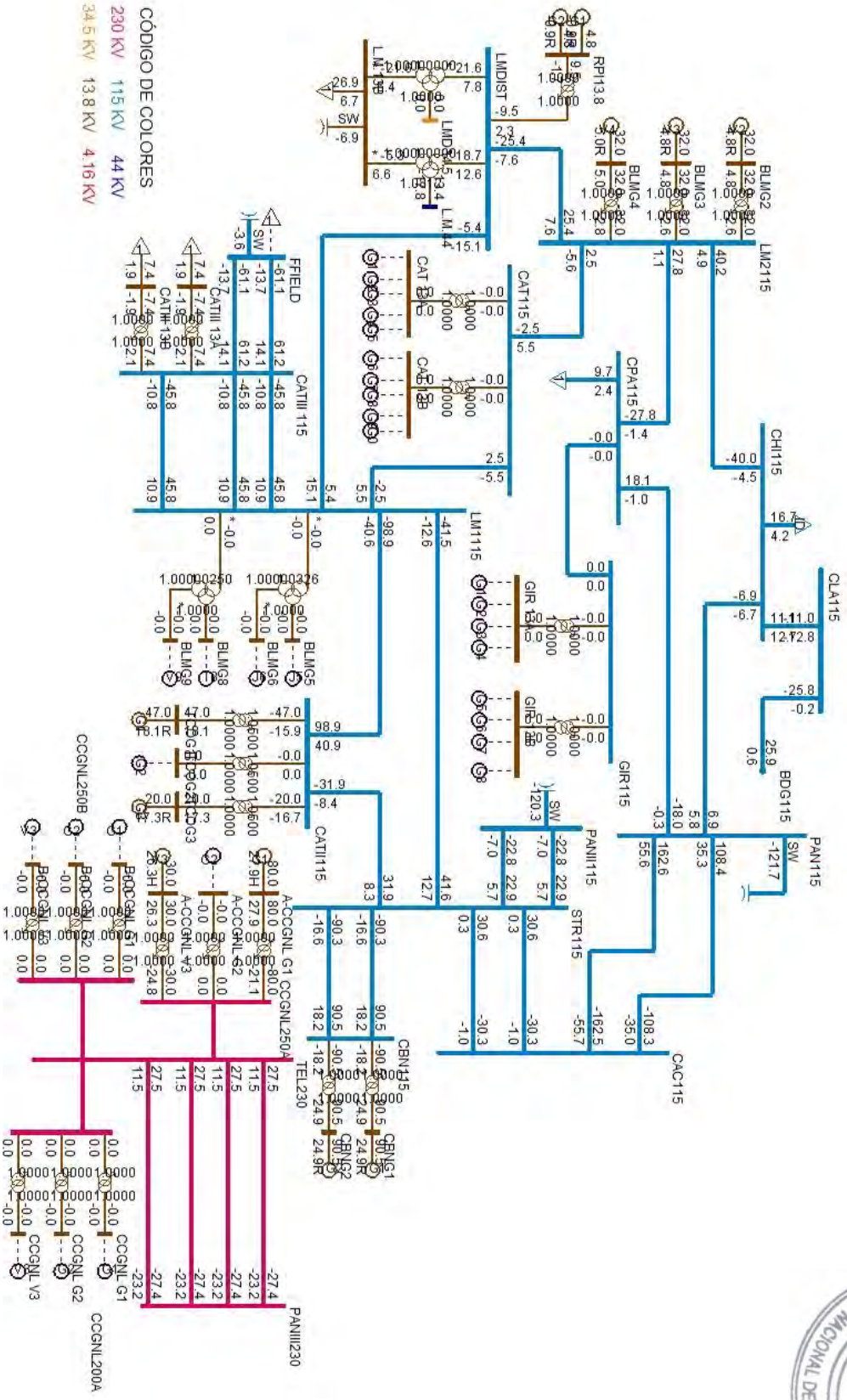
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



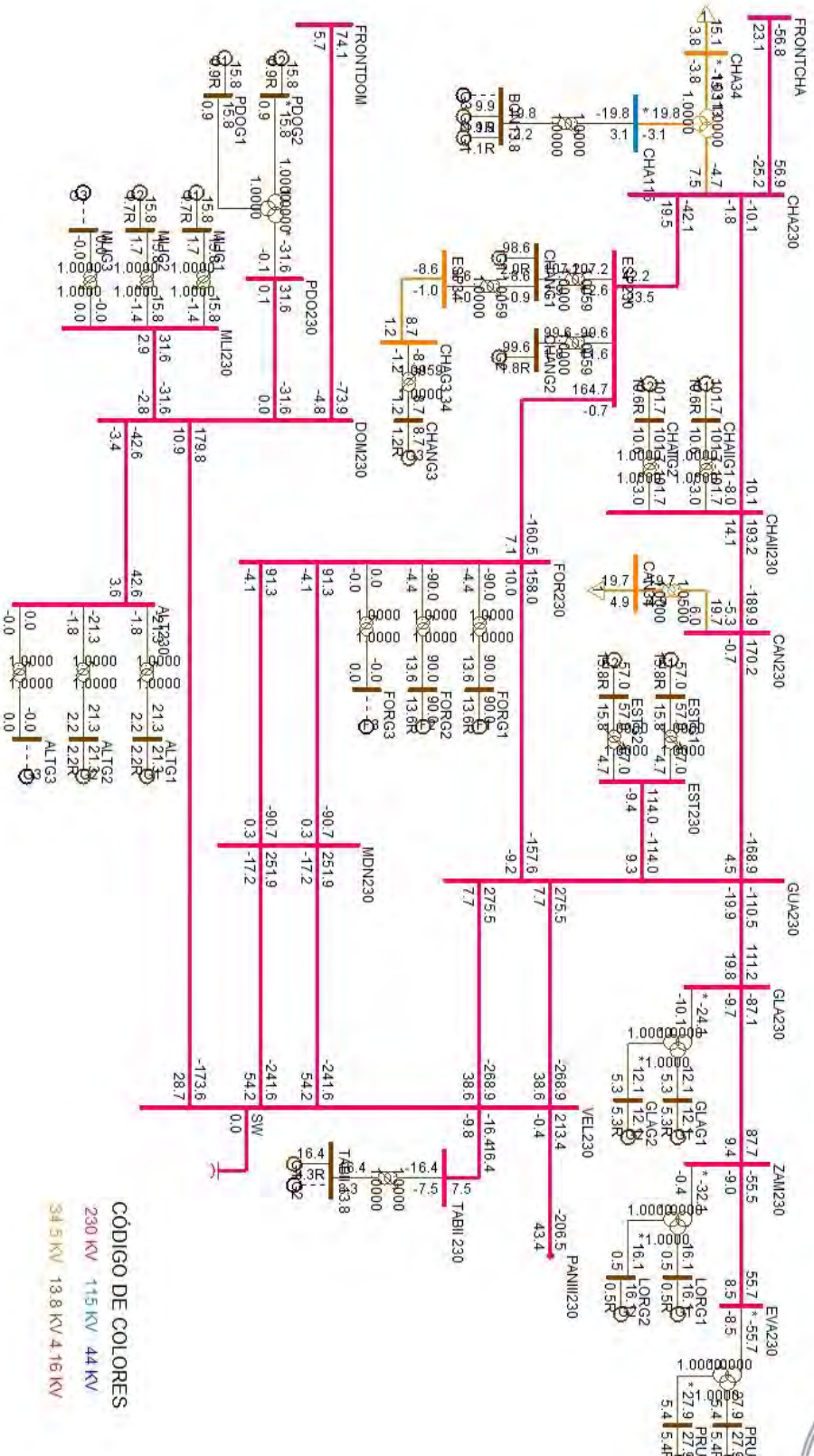
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



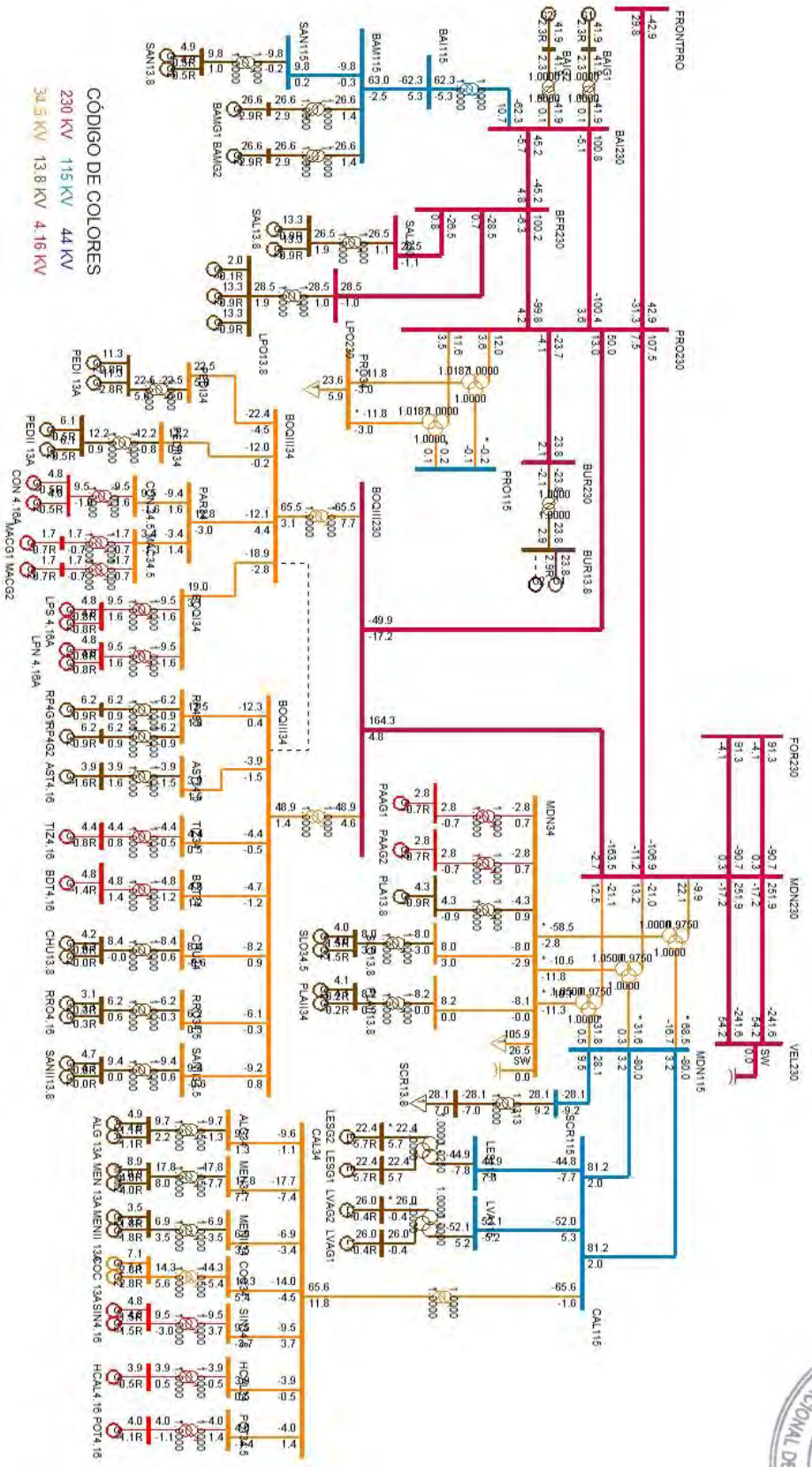
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2116



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2117



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2120

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	4.8
6072	BLMG3	V3	32	4.8
6073	BLMG4	V4	32	5
6090	LESG1	E1	22.4	5.7
6091	LESG2	E2	22.4	5.7
6094	LVAG1	L1	26	-0.4
6095	LVAG2	L2	26	-0.4
6097	FORG1	F1	90	13.6
6098	FORG2	F2	90	13.6
6101	BAYG1	B1	50	15.3
6102	BAYG2	B2	50	15.3
6176	ESTG1	E1	57	15.8
6177	ESTG2	E2	57	15.8
6264	CHANG1	G1	98.6	2
6265	CHANG2	G2	99.6	1.8
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6291	TCOG1	G1	47	18.1
6293	TCOG3	G3	20	17.3
6311	ALG 13A	A1	4.9	1.1
6311	ALG 13A	A2	4.9	1.1
6321	MEN 13A	M1	8.9	4
6321	MEN 13A	M2	8.9	4
6333	BAMG1	G1	26.6	2.9
6334	BAMG2	G2	26.6	2.9
6335	BAIG1	G1	41.9	2.3
6336	BAIG2	G2	41.9	2.3
6361	GLAG1	G1	12.1	5.3
6362	GLAG2	G2	12.1	5.3
6364	LORG1	G1	16.1	0.5
6365	LORG2	G2	16.1	0.5
6367	PRUG1	G1	27.9	5.4
6368	PRUG2	G2	27.9	5.4
6371	CBNG1	G1	90.5	24.9
6372	CBNG2	G2	90.5	24.9
6384	PEDI 13A	G1	11.3	2.8
6384	PEDI 13A	G2	11.3	2.8
6385	PEDII 13A	G1	6.1	0.5

2121

6385	PEDII 13A	G2	6.1	0.5
6391	ODA13.8	G1	4.3	-0.6
6391	ODA13.8	G2	4.3	-0.6
6413	PRIG1	G1	98.9	44.3
6414	PRIG2	G2	98.9	44.3
6416	A-CCGNL G1	G1	80	27.9
6418	A-CCGNL V3	V3	30	26.3
6433	RDV0.69	G1	45	14.8
6435	MAR0.69	G1	7.9	2.6
6437	NCH0.69	G1	28.1	9.2
6439	POR0.69	G1	18	5.9
6452	LAL13.8	G1	8.7	0.3
6452	LAL13.8	G2	8.7	0.3
6454	LALII 13.8	G1	14.3	0.4
6454	LALII 13.8	G2	14.3	0.4
6456	LALIII 13.	G1	10.5	-0.1
6461	CHAIIG1	G1	101.7	10.6
6462	CHAIIG2	G2	101.7	10.6
6510	MACG1	G1	1.7	-0.7
6511	MACG2	G2	1.7	-0.7
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.7
6521	PAAG2	G2	2.8	-0.7
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.5
6530	CON 4.16A	G2	4.8	-0.5
6560	PLA13.8	G1	4.3	-0.9
6570	FRA13.8	G1	2.6	0.8
6570	FRA13.8	G2	2.6	0.8
6600	LHU13.8	G1	4.8	-1.1
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	0.8
6621	LPS 4.16A	G2	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	0.8
6623	LPN 4.16A	G2	4.8	0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	2.8
6631	COC 13A	G2	7.1	2.8
6641	MENII 13A	G1	3.5	1.8
6641	MENII 13A	G2	3.5	1.8
6651	BDT4.16	G1	4.8	1.4
6661	HCAL4.16	G1	3.9	0.5
6671	RP4G1	G1	6.2	0.9
6672	RP4G2	G2	6.2	0.9
6682	LPO13.8	G1	13.3	0.9

2122

6682	LPO13.8	G2	13.3	0.9
6682	LPO13.8	G3	2	0.1
6684	SAL13.8	G1	13.3	0.9
6684	SAL13.8	G2	13.3	0.9
6692	ALTG1	G1	21.3	2.2
6693	ALTG2	G2	21.3	2.2
6696	PDOG1	G1	15.8	0.9
6697	PDOG2	G2	15.8	0.9
6699	MLIG1	G1	15.8	1.7
6700	MLIG2	G2	15.8	1.7
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0.8
6721	SIN4.16	G1	4.8	-1.5
6721	SIN4.16	G2	4.8	-1.5
6731	SAN13.8	G1	4.9	0.5
6731	SAN13.8	G2	4.9	0.5
6736	SANII13.8	G1	4.7	0
6736	SANII13.8	G2	4.7	0
6741	CHU13.8	G1	4.2	0
6741	CHU13.8	G2	4.2	0
6750	BON13.8	G1	9.9	-1.1
6750	BON13.8	G2	9.9	-1.1
6764	ESCHO13	G1	4.8	1.1
6764	ESCHO13	G2	4.8	1.1
6766	CRU13.8	G1	9.8	-0.5
6766	CRU13.8	G2	9.8	-0.5
6769	LAG13.8	G1	4.8	-0.8
6769	LAG13.8	G2	4.8	-0.8
6772	CAÑ13.8	G1	2.9	0.3
6772	CAÑ13.8	G2	2.9	0.3
6774	BAR13.8	G1	7.1	3.7
6778	CEV13.8	G1	3.8	0.3
6781	CMI13.8	G1	2.9	1.5
6781	CMI13.8	G2	2.9	1.5
6783	REM13.8	G1	4.8	0.2
6783	REM13.8	G2	4.8	0.2
6784	SMAG1	G1	9.5	2.4
6785	SMAG2	G2	9.5	2.4
6791	SMA82G1	G1	12.2	-0.8
6792	SMA82G2	G2	12.2	-0.8
6801	RRO4.16	G1	3.1	0.3
6801	RRO4.16	G2	3.1	0.3

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2123

6821	PLAII13.8	G1	4.1	0.2
6821	PLAII13.8	G2	4.1	0.2
6831	SLO13.8	G1	4	1.5
6831	SLO13.8	G2	4	1.5
6841	BUR13.8	G1	23.8	2.9
6851	POT4.16	G1	4	-1.1
6861	BBL13.8	G1	12.7	4.2
6861	BBL13.8	G2	12.7	4.2
6861	BBL13.8	G3	1.8	0.6
6871	TABII 13.8	G1	16.4	8.3
6930	LPA13.8	G1	1.9	-0.5
6935	LTR13.8	G1	0.9	-0.2
6940	RPI13.8	G1	4.8	-0.9
6940	RPI13.8	G2	4.8	-0.9
6951	AST4.16	G1	3.9	1.6
6998	SVC-LSA	C1	0.1	231.7
6999	SVC-PAN II	C1	0.1	96.4
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			2568.6	833.9

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	3.1
6135	MADG2	G2	11.4	2.6
6136	MADG3	G3	11.4	2.6
6140	GAT6A	G1	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G2	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G3	2.9	-0.2
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.3
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.3
6155	MIR13B	G7	17	8
6155	MIR13B	G8	17	8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	22.7

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2124

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6100	BAY230	1.0175	234.02	6171	PAC230	1.0044	231.02
6260	CHA230	1.0156	233.59	6263	ESP230	1.0125	232.87
6366	EVA230	1.0033	230.76	6400	FRONTCHA	1.0177	234.08
6410	PET230	1.0104	232.38	6412	PRI230	1.0349	238.02
6415	CCGNL250	1.0042	230.95	6420	CCGNL250B	1.0042	230.95
6425	CCGNL200	1.0042	230.95	6429	TEL230	1.0042	230.95
6430	ECO230	1.0021	230.49	6440	MET230	1.0309	237.11
6450	LAL230	1.0019	230.43	6460	CHAII230	1.015	233.44
6500	FRONTDOM	1	230.01	6590	24DIC230	1.0018	230.41
6790	SMA82	1.0013	230.29				

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	0.9978	229.49	6001	PAN230	0.9857	226.71
6005	CHO230	0.9852	226.6	6011	MDN230	0.9848	226.51
6014	PRO230	0.9954	228.95	6096	FOR230	0.9901	227.71
6105	PAM230	0.9852	226.6	6178	EST230	0.9862	226.82
6179	GUA230	0.9861	226.8	6182	VEL230	0.9747	224.17
6240	EHIG230	0.9886	227.38	6330	BAI230	0.9985	229.66
6340	CAN230	0.9926	228.31	6345	PM230-29	0.9883	227.31
6360	GLA230	0.9928	228.34	6363	ZAM230	0.9995	229.88
6380	BOQIII23	0.9903	227.77	6471	PANIII230	0.9919	228.14
6680	BFR230	0.9983	229.61	6681	LPO230	0.9984	229.64
6683	SAL230	0.9984	229.62	6690	DOM230	0.9974	229.41
6691	ALT230	0.998	229.54	6695	PDO230	0.9985	229.64
6698	MLI230	0.9984	229.64	6760	SBA230	0.9778	224.9
6840	BUR230	0.9963	229.14	6860	BBL230	0.9766	224.62
6870	TABII 23	0.9761	224.5				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2125

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0071	115.82	6004	PANII115	1.0013	115.14
6009	LSA115	1.0046	115.53	6018	CAC115	1.0055	115.64
6024	CHI115	1.0015	115.17	6036	SMA115	1.0047	115.54
6055	MOS115B	1.0016	115.19	6059	LM1115	1.0119	116.37
6060	LM2115	1.0119	116.36	6066	FFIELD	1.004	115.45
6074	LMDIST	1.0118	116.36	6087	CAL115	1.0055	115.63
6088	LES115	1.0089	116.02	6092	LVA115	1.0059	115.68
6115	MES115	1.0037	115.43	6120	MIR115B	1.0055	115.64
6123	MIR115A	1.0054	115.62	6165	CLAY115	1.0048	115.56
6170	CPA115	1.0093	116.07	6173	STR115	1.0164	116.89
6210	TIN115	1.0044	115.5	6225	CDE115	1.0001	115.01
6261	CHA115	1.0058	115.67	6270	CAT115	1.0119	116.37
6280	GIR115	1.0093	116.07	6290	CATII115	1.0135	116.55
6295	CATIII 1	1.0085	115.98	6370	CBN115	1.0229	117.64
6453	LALII 11	1.0004	115.05	6455	LALIII 1	1.001	115.12

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6012	MDN115	0.9913	114	6015	PRO115	0.9907	113.93
6019	CVI115A	0.9853	113.3	6027	LOC115A	0.9873	113.54
6032	MAR115A	0.9852	113.29	6040	SFR115	0.9792	112.61
6047	CLA115	0.9955	114.48	6057	TOC115	0.9954	114.47
6160	BDG115	0.9994	114.93	6230	CBA115	0.9832	113.07
6331	BAI115	0.9876	113.58	6332	BAM115	0.9953	114.46
6350	PM115-8	0.9955	114.48	6451	LAL115	0.9995	114.94
6580	LBO115	0.9845	113.22	6730	SAN115	0.9955	114.48
6761	SBA115	0.9748	112.1	6775	SMA115	0.9823	112.96
6910	GON115	0.999	114.89	6915	SCR115	0.986	113.39

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	53.3	400	13.3	400	13.3	450	11.9
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	52.3	200	26.2	200	26.2	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	119.5	350	34.2	350	34.2	450	26.6
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	119.5	350	34.2	350	34.2	450	26.6
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	155	247	62.8	247	62.8	366	42.3
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	155	247	62.8	247	62.8	366	42.3
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	275.1	400	68.8	400	68.8	450	61.1
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	275.1	400	68.8	400	68.8	450	61.1
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	286.8	350	81.9	350	81.9	437.5	65.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	143.4	175	81.9	175	81.9	218.8	65.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	143.4	175	81.9	175	81.9	218.8	65.5
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	286.8	350	81.9	350	81.9	437.5	65.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	113.2	120	94.3	120	94.3	175	64.7
6002	PAN115	6018	CAC115	37	170.8	142	120.3	142	120.3	178	95.9
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	9.7	203	4.8	203	4.8	225	4.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	165	137	120.5	137	120.5	175	94.3
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	165	137	120.5	137	120.5	175	94.3
6002	PAN115	6036	SMA115	7	104.3	93	112.1	93	112.1	175	59.6
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	97.6	109	89.6	109	89.6	135	72.3
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	17.9	203	8.8	203	8.8	225	8
6002	PAN115	6210	TIN115	42	33.7	151	22.3	151	22.3	175	19.3
6002	PAN115	6210	TIN115	9	33.7	151	22.3	151	22.3	175	19.3
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	282.6	350	80.7	350	80.7	437.5	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	141.3	175	80.7	175	80.7	218.8	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	141.3	175	80.7	175	80.7	218.8	64.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	282.6	350	80.7	350	80.7	437.5	64.6
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	36.2	186	19.5	186	19.5	350	10.4
6003	PANII230	6440	MET230	1	38.9	275	14.1	275	14.1	459	8.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	157.2	275	57.2	275	57.2	459	34.2
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	157.2	275	57.2	275	57.2	459	34.2
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	26.8	186	14.4	186	14.4	350	7.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	114.1	175	65.2	175	65.2	218.8	52.1
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.4	175	62	175	62	218.8	49.6
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.4	175	62	175	62	218.8	49.6
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	110	232.7	47.3	232.7	47.3	249.8	44
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	110	232.7	47.3	232.7	47.3	249.8	44
6004	PANII115	6057	TOC115	32	48.4	93	52	93	52	175	27.7
6004	PANII115	6057	TOC115	33	48.4	93	52	93	52	175	27.7

2127

6004	PANII115	6160	BDG115	1	36.9	97	38	97	38	109	33.9
6004	PANII115	6173	STR115	1	23.9	200	11.9	200	11.9	250	9.5
6004	PANII115	6173	STR115	2	23.9	200	11.9	200	11.9	250	9.5
6004	PANII115	6910	GON115	1	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	6910	GON115	2	11.4	97	11.7	97	11.7	109	10.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	116.8	175	66.8	175	66.8	218.8	53.4
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	108.5	175	62	175	62	218.8	49.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	108.5	175	62	175	62	218.8	49.6
6005	CHO230	6008	LSA230	1	169	400	42.2	400	42.2	450	37.5
6005	CHO230	6008	LSA230	2	169	400	42.2	400	42.2	450	37.5
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	163.7	247	66.3	247	66.3	366	44.7
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	163.7	247	66.3	247	66.3	366	44.7
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	98.6	400	24.7	400	24.7	450	21.9
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	98.6	400	24.7	400	24.7	450	21.9
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.3	50	50.6	50	50.6	62.5	40.5
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	76.3	100	76.3	100	76.3	125	61
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	76.3	100	76.3	100	76.3	125	61
6008	LSA230	6182	VEL230	1	227.4	400	56.8	400	56.8	450	50.5
6008	LSA230	6182	VEL230	2	227.4	400	56.8	400	56.8	450	50.5
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	202.1	247	81.8	247	81.8	366	55.2
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	182.7	247	74	247	74	366	49.9
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	182.7	247	74	247	74	366	49.9
6008	LSA230	6410	PET230	1	23	247	9.3	247	9.3	366	6.3
6008	LSA230	6410	PET230	2	23	247	9.3	247	9.3	366	6.3
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	128.3	275	46.6	275	46.6	459	27.9
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	128.3	275	46.6	275	46.6	459	27.9
6008	LSA230	6450	LAL230	1	28.4	193	14.7	193	14.7	366	7.8
6008	LSA230	6450	LAL230	2	28.4	193	14.7	193	14.7	366	7.8
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	296.9	275	108	275	108	459	64.7
6008	LSA230	6790	SMA82	1	24.4	131	18.6	131	18.6	405	6
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	203.9	247	82.5	247	82.5	366	55.7
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	78.3	100	78.3	100	78.3	125	62.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	56.5	70	80.7	70	80.7	87.5	64.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	78.3	100	78.3	100	78.3	125	62.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	80.4	100	80.4	100	80.4	125	64.3
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	65.7	60	109.6	60	109.6	75	87.6
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	80.4	100	80.4	100	80.4	125	64.3
6011	MDN230	6014	PRO230	1	109.1	400	27.3	400	27.3	450	24.2
6011	MDN230	6096	FOR230	7	92.3	193	47.8	193	47.8	366	25.2
6011	MDN230	6096	FOR230	8	92.3	193	47.8	193	47.8	366	25.2

2128

6011	MDN230	6182	VEL230	5B	256.4	350	73.3	350	73.3	450	57
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	256.4	350	73.3	350	73.3	450	57
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	166.1	400	41.5	400	41.5	450	36.9
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.2	100	24.2	100	24.2	125	19.4
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	24.8	70	35.4	70	35.4	87.5	28.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.5	70	35	70	35	87.5	28
6012	MDN115	6087	CAL115	15	80.8	93	86.9	93	86.9	175	46.2
6012	MDN115	6087	CAL115	16	80.8	93	86.9	93	86.9	175	46.2
6012	MDN115	6915	SCR115	1	30	143.6	20.9	161.9	18.5	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	70.5	80	88.1	80	88.1	100	70.5
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	31.6	60	52.7	60	52.7	75	42.2
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	31.8	60	52.9	60	52.9	75	42.3
6014	PRO230	6330	BAI230	27	101.1	193	52.4	193	52.4	366	27.6
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	53.3	400	13.3	400	13.3	450	11.8
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	100.6	193	52.1	193	52.1	366	27.5
6014	PRO230	6840	BUR230	1	24.2	193	12.5	193	12.5	366	6.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	12.5	50	25.1	50	25.1	62.5	20.1
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	12.1	50	24.2	50	24.2	62.5	19.3
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.2	50	0.5	50	0.5	62.5	0.4
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	11.2	10	111.7	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	11.2	15	74.5	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	11.2	30	37.2	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	164.3	140	117.4	140	117.4	150	109.6
6018	CAC115	6036	SMA115	1	56.7	97	58.4	97	58.4	109	52
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	20.8	100	20.8	100	20.8	100	20.8
6018	CAC115	6173	STR115	1A	30.1	150	20.1	150	20.1	175	17.2
6018	CAC115	6173	STR115	2A	30.1	150	20.1	150	20.1	175	17.2
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	103	140	73.6	140	73.6	150	68.7
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	43.3	141	30.7	141	30.7	164	26.4
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	45.4	50	90.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	45.4	50	90.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	20.5	25	81.8	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	36.4	42	86.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	28.3	42	67.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	9.9	25	39.5	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	10.5	25	41.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	17	90	18.9	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	40.2	203	19.8	203	19.8	225	17.9
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	36.8	114	32.3	114	32.3	125.4	29.3
6027	LOC115A	6230	CBA115	39	131.6	160	82.2	--	--	--	--

2129

6027	LOC115A	6230	CBA115	40	131.6	160	82.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	63.2	50	126.4	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	77.6	50	155.2	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	54.7	47	116.4	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	103.1	114	90.4	114	90.4	132	78.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	51.8	50	103.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	47.6	50	95.2	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	37.7	50	75.4	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	40.8	97	42.1	97	42.1	109	37.5
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.2	97	5.3	97	5.3	109	4.8
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	38.7	50	77.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	30.3	25	121.2	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	48.4	50	96.9	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	132.4	184	72	184	72	228	58.1
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	53.2	46	115.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	45.5	50	91.1	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	73.1	50	146.2	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	5.6	10.5	53	--	--	--	--
6047	CLA115	6160	BDG115	1	25.9	97	26.7	97	26.7	109	23.8
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	37.3	142	26.3	142	26.3	178	21
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	37.3	142	26.3	142	26.3	178	21
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	40.4	50	80.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	25.6	50	51.2	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	30.2	50	60.5	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	30.2	50	60.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	41.8	50	83.5	50	83.5	62.5	66.8
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	15.8	90.6	17.5	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	42.9	150	28.6	150	28.6	175	24.5
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	6	93	6.4	93	6.4	175	3.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	105.6	150	70.4	150	70.4	175	60.4
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	46.6	93	50.1	93	50.1	175	26.6
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.4	50	64.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.4	50	64.7	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.4	50	64.8	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	26.2	90.6	28.9	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	27.6	203	13.6	203	13.6	225	12.3
6060	LM2115	6270	CAT115	0B	6	93	6.5	93	6.5	175	3.4

2130

6063	MHOPE	6115	MES115	T1	13.3	42	31.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	48.3	50	96.7	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	27	93	29	93	29	175	15.4
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	62.3	93	67	93	67	175	35.6
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	62.3	93	67	93	67	175	35.6
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	36.1	42	86	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	17.3	50	34.5	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9.8	15	65.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	23	50	46	50	46	62.5	36.8
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	22.5	56	40.3	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	45.2	93	48.6	93	48.6	175	25.8
6087	CAL115	6092	LVA115	18	52	93	55.9	93	55.9	175	29.7
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	66.6	62.5	106.6	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	45.5	54	84.3	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	52.3	54	96.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	91	111	82	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	91	111	82	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	160.1	276	58	276	58	459	34.9
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	162.7	304	53.5	304	53.5	340	47.8
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	52.3	109	48	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	52.3	96	54.5	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	54.4	186	29.3	186	29.3	350	15.6
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	53.4	186	28.7	186	28.7	350	15.3
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	14	50	28	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	9.2	100	9.2	100	9.2	100	9.2
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	5.6	25	22.5	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	15.1	30	50.5	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	20.7	65	31.8	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	32.5	150	21.7	150	21.7	175	18.6
6173	STR115	6370	CBN115	1	90.3	203	44.5	203	44.5	225	40.1
6173	STR115	6370	CBN115	2	90.3	203	44.5	203	44.5	225	40.1
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	59.2	70	84.5	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	59.2	70	84.5	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	116	193	60.1	193	60.1	366	31.7
6179	GUA230	6182	VEL230	16	279.5	350	79.9	350	79.9	450	62.1

2131

6179	GUA230	6182	VEL230	17	279.5	350	79.9	350	79.9	450	62.1
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	171.4	276	62.1	276	62.1	459	37.3
6179	GUA230	6360	GLA230	22	113.9	131	86.9	131	86.9	405	28.1
6182	VEL230	6471	PANIII230	1	219	764	28.7	764	28.7	900	24.3
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	180.6	300	60.2	300	60.2	389	46.4
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	105.2	275	38.2	275	38.2	459	22.9
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	105.2	275	38.2	275	38.2	459	22.9
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	179.5	247	72.7	247	72.7	366	49
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	19.6	193	10.1	193	10.1	220	8.9
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	27	42	64.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	27	42	64.3	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	43.2	50	86.4	50	86.4	62.5	69.1
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	37.3	50	74.6	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	59.3	50	118.5	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	69.9	50	139.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	40.2	50	80.5	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	47.7	304	15.7	304	15.7	340	14
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	61.3	304	20.2	304	20.2	340	18
6260	CHA230	6460	CHAII230	0B	12.7	304	4.2	304	4.2	340	3.7
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	8.9	50	17.7	50	17.7	62.5	14.2
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	20.1	50	40.1	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	20.1	50	40.1	50	40.1	62.5	32.1
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	108	125	86.4	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	100.3	125	80.2	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	50.4	75	67.2	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	26.4	75	35.3	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	7.7	25	30.8	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	63.2	60	105.3	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	42	60	70	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	42	60	70	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	45.7	193	23.7	193	23.7	366	12.5
6331	BAI115	6332	BAM115	44	63.3	93	68.1	93	68.1	175	36.2
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.8	70	38.2	--	--	--	--
6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	26.8	70	38.2	--	--	--	--

2132

6332	BAM115	6730	SAN115	1	9.8	15	65.5	15	65.5	15	65.5
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	20.6	50	41.1	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	171.5	304	56.4	304	56.4	340	50.4
6340	CAN230	6460	CHAII230	0A	191.3	304	62.9	304	62.9	340	56.3
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	88.3	131	67.4	131	67.4	405	21.8
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.1	66	39.6	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	56.3	131	43	131	43	405	13.9
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	32.1	40	80.3	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.4	64	88.1	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	93.9	110	85.3	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	93.9	110	85.3	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	65.9	83.3	79.1	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	49.1	83.3	59	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	60.3	300	20.1	300	20.1	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	68.9	100	68.9	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	106	247	42.9	247	42.9	366	29
6410	PET230	6412	PRI230	2	106	247	42.9	247	42.9	366	29
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	108.4	182.6	59.4	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	108.4	182.6	59.4	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	84.8	90	94.2	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	39.9	90	44.3	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6426	CCGNL G1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6427	CCGNL G2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6428	CCGNL V3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6429	TEL230	6471	PANIII230	4	36.2	275	13.2	275	13.2	459	7.9
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	51.6	125	41.3	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	175	275	63.6	275	63.6	459	38.1
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	175	275	63.6	275	63.6	459	38.1
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	11.9	50	23.9	--	--	--	--
6450	LAL230	3WNDTR	TRAFO1	T1	56.5	100	56.5	100	56.5	125	45.2
6451	LAL115	6453	LALII 115	1	19.5	93	20.9	93	20.9	175	11.1

2133

6451	LAL115	6453	LALII 115	2	19.5	93	20.9	93	20.9	175	11.1
6451	LAL115	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.9	80	48.6	80	48.6	100	38.9
6453	LALII 115	6454	LALII 13.8	T1	28.5	35	81.5	--	--	--	--
6453	LALII 115	6455	LALIII 115	1	10.5	93	11.2	93	11.2	175	6
6455	LALIII 115	6456	LALIII 13.8	T1	10.5	25	41.9	--	--	--	--
6460	CHAII230	6461	CHAIIG1	T1	102.2	120	85.2	--	--	--	--
6460	CHAII230	6462	CHAIIG2	T2	102.2	120	85.2	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	74.3	300	24.8	300	24.8	389	19.1
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	74.3	374	19.9	374	19.9	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T2	44.7	50	89.4	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	41.6	50	83.2	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	28.5	193	14.8	193	14.8	366	7.8
6680	BFR230	6683	SAL230	1	26.6	193	13.8	193	13.8	366	7.3
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	28.5	33.3	85.7	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	26.6	31	85.7	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	42.9	374	11.5	374	11.5	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	31.7	374	8.5	374	8.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	31.8	374	8.5	374	8.5	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	21.4	26	82.4	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	31.6	40	79.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	15.9	20	79.6	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	15.9	20	79.6	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	9.8	13.2	74.4	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	87.5	100	87.5	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	29	28.7	101.1	28.7	101.1	32.8	88.5
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	28.3	100	28.3	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	28.6	50	57.1	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	24.4	60	40.7	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	23.9	60	39.9	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	28.6	30	95.2	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	18.4	55	33.4	--	--	--	--
6910	GON115	6911	GON13.8	T1	22.7	50	45.5	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	29.5	50	59.1	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	5.2	97	5.3	97	5.3	109	4.8
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	5.2	75	7	--	--	--	--
6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2134

6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	4.6	47	9.8	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	4.6	50	9.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	9.2	100	9.2	100	9.2	100	9.2

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	1131.2	1230	0	0	25.2	-124	-124	0
GUATEMAL	53.8	379.7	0.8	638.1	297	14.4	14.4	
2	1068.3	1050	0	0	18.3	0	0	0
SALVADOR	229.8	310.1	-127.3	193.8	226.9	13.9	13.9	
3	1686	1644	0	0	41.7	0.3	0.3	0
HONDURAS	212.4	534	-296.9	700.7	645	31	31	
4	403.9	398	0	0	6.6	-0.7	-0.7	0
NICARAGU	-108	184.4	-24.3	335.2	94.7	-27.6	-27.6	
5	1250.2	1235.5	0	0	15.4	-0.7	-0.7	0
C.RICA	-49	313.9	-227.1	474.8	271.9	67	67	
6	2568.6	2391.3	0	0	159.3	18	18	-10
PANAMA	833.9	599.4	-655.1	776.8	1721.1	-54.7	-54.7	
7	89.6	78.8	0	0	3.3	7.5	7.5	10
ACANAL	22.7	19.8	-13.6	0	15.7	0.8	0.8	
8	32849.7	32750.2	0	0	0	99.5	99.5	0
MEXICO	8814.7	8859.5	0	0	0	-44.8	-44.8	
COLUMN	41047.5	40777.8	0	0	269.7	0	0	0
TOTALS	10010.3	11200.9	-1343.5	3119.4	3272.3	0	0	

2135

Demanda Mínima de Invierno

2136

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 6-PANAMÁ

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACTIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6071	BLMG2	V2	32	3.9
6072	BLMG3	V3	32	3.9
6073	BLMG4	V4	32	4
6090	LESG1	E1	22.4	2.4
6094	LVAG1	L1	26	-4.7
6176	ESTG1	E1	57	9.4
6264	CHANG1	G1	99.2	-12.4
6268	CHANG3	G3	8.7	1.2
6291	TCOG1	G1	47	16.4
6293	TCOG3	G3	20	15.6
6311	ALG 13A	A1	4.8	1
6311	ALG 13A	A2	4.8	1
6321	MEN 13A	M1	8.9	3.3
6333	BAMG1	G1	26.6	0.1
6361	GLAG1	G1	12.1	-7
6364	LORG1	G1	16.1	-7
6367	PRUG1	G1	27.9	-8
6371	CBNG1	G1	90.5	6.9
6372	CBNG2	G2	90.5	6.9
6385	PEDII 13A	G1	6.1	-1.4
6391	ODA13.8	G1	4.3	-2.2
6413	PRIG1	G1	79.1	25.5
6414	PRIG2	G2	79.1	25.5
6416	A-CCGNL G1	G1	80	5.6
6418	A-CCGNL V3	V3	30	2.9
6433	RDV0.69	G1	30	9.9
6435	MAR0.69	G1	5.2	1.7
6437	NCH0.69	G1	18.8	6.2
6439	POR0.69	G1	12	3.9
6452	LAL13.8	G1	8.7	-3
6454	LALII 13.8	G1	14.2	-3
6456	LALIII 13.	G1	10.4	-2.1
6510	MACG1	G1	1.7	-0.8
6511	MACG2	G2	1.7	-0.8
6520	PAAG1	G1	2.8	-0.8
6530	CON 4.16A	G1	4.8	-0.8
6560	PLA13.8	G1	4.3	-2
6570	FRA13.8	G1	2.6	-1.2

2137

6570	FRA13.8	G2	2.6	-1.2
6600	LHU13.8	G1	4.8	-2.4
6621	LPS 4.16A	G1	4.8	-0.8
6623	LPN 4.16A	G1	4.8	-0.8
6631	COC 13A	G1	7.1	4
6641	MENII 13A	G1	3.5	0.9
6651	BDT4.16	G1	4.8	-0.2
6661	HCAL4.16	G1	3.9	0
6671	RP4G1	G1	6.2	0.5
6682	LPO13.8	G1	13.2	-4.8
6682	LPO13.8	G3	2	-0.7
6684	SAL13.8	G1	13.2	-4.8
6692	ALTG1	G1	21.3	-7.6
6696	PDOG1	G1	15.8	-6
6699	MLIG1	G1	15.8	-8.3
6711	TIZ4.16	G1	4.4	0
6721	SIN4.16	G1	4.8	-2.5
6731	SAN13.8	G1	4.9	-1.6
6736	SANII13.8	G1	4.7	-0.9
6741	CHU13.8	G1	4.2	-0.6
6741	CHU13.8	G2	4.2	-0.6
6750	BON13.8	G1	9.9	-4
6764	ESCHO13	G1	4.8	-0.1
6766	CRU13.8	G1	9.8	-2.8
6769	LAG13.8	G1	4.8	-1.1
6769	LAG13.8	G2	4.8	-1.1
6772	CAÑ13.8	G1	2.8	-0.3
6772	CAÑ13.8	G2	2.8	-0.3
6774	BAR13.8	G1	7.1	-1.1
6778	CEV13.8	G1	3.8	-0.6
6781	CMI13.8	G1	2.8	0.8
6781	CMI13.8	G2	2.8	0.8
6783	REM13.8	G1	4.8	-0.8
6783	REM13.8	G2	4.8	-0.8
6784	SMAG1	G1	9.5	-0.2
6791	SMA82G1	G1	12.2	-6.2
6801	RRO4.16	G1	3.1	-0.3
6801	RRO4.16	G2	3.1	-0.3
6821	PLAII13.8	G1	4.1	-0.5
6821	PLAII13.8	G2	4.1	-0.5
6831	SLO13.8	G1	4	-2.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2138

6831	SLO13.8	G2	4	-2.1
6851	POT4.16	G1	4	-1.2
6861	BBL13.8	G1	12.7	-5.6
6861	BBL13.8	G3	1.8	-0.6
6930	LPA13.8	G1	1.9	-0.7
6935	LTR13.8	G1	0.9	-0.3
6940	RPI13.8	G1	4.8	-1
6940	RPI13.8	G2	4.8	-1
6951	AST4.16	G1	3.9	-0.4
6998	SVC-LSA	C1	0	0
6999	SVC-PAN II	C1	0	0
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 6			1349.8	27.2

DESPACHO DE GENERACIÓN PARA ÁREA 7-CANAL

# BARRA	NOMBRE	ID	POTENCIA ACATIVA GENERADA (MW)	POTENCIA REACTIVA GENERADA (MVAR)
6134	MADG1	G1	11.4	2.1
6135	MADG2	G2	11.4	1.8
6136	MADG3	G3	11.4	1.8
6140	GAT6A	G1	2.8	-0.6
6140	GAT6A	G2	2.8	-0.6
6140	GAT6A	G3	2.8	-0.6
6140	GAT6A	G4	4.3	-0.9
6140	GAT6A	G5	4.3	-0.9
6140	GAT6A	G6	4.3	-0.9
6155	MIR13B	G7	17	5.8
6155	MIR13B	G8	17	5.8
GENERACIÓN TOTAL DEL ÁREA 7			89.6	12.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2139

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6000	FRONTPRO	1.0231	235.31	6001	PAN230	1.006	231.37
6003	PANII230	1.0079	231.82	6005	CHO230	1.0108	232.5
6008	LSA230	1.0163	233.74	6011	MDN230	1.0173	233.97
6014	PRO230	1.0215	234.95	6096	FOR230	1.0219	235.03
6100	BAY230	1.011	232.52	6105	PAM230	1.0108	232.5
6171	PAC230	1.0087	232.01	6178	EST230	1.0221	235.08
6179	GUA230	1.0222	235.1	6182	VEL230	1.0192	234.43
6240	EHIG230	1.0152	233.5	6260	CHA230	1.0341	237.85
6263	ESP230	1.0319	237.34	6330	BAI230	1.0213	234.91
6340	CAN230	1.0275	236.31	6345	PM230-29	1.0244	235.62
6360	GLA230	1.0244	235.62	6363	ZAM230	1.0269	236.19
6366	EVA230	1.0283	236.52	6380	BOQIII230	1.0187	234.3
6400	FRONTCHA	1.0356	238.19	6410	PET230	1.0169	233.88
6412	PRI230	1.0334	237.69	6415	CCGNL250A	1.0176	234.04
6420	CCGNL250B	1.0176	234.04	6425	CCGNL200A	1.0176	234.04
6429	TEL230	1.0176	234.04	6430	ECO230	1.0238	235.48
6440	MET230	1.0422	239.7	6450	LAL230	1.0167	233.85
6460	CHAII230	1.0332	237.65	6471	PANIII230	1.0119	232.75
6500	FRONTDOM	1.0232	235.34	6590	24DIC230	1.0081	231.85
6680	BFR230	1.0213	234.89	6681	LPO230	1.0212	234.87
6683	SAL230	1.0212	234.88	6690	DOM230	1.0203	234.67
6691	ALT230	1.02	234.59	6695	PDO230	1.0197	234.54
6698	MLI230	1.0197	234.54	6760	SBA230	1.0188	234.33
6790	SMA82	1.0167	233.85	6840	BUR230	1.0217	234.98
6860	BBL230	1.0195	234.48	6870	TABII 230	1.0194	234.46

BARRAS EN 230 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
Ninguna							

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2140

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MAYORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6002	PAN115	1.0082	115.95	6004	PANII115	1.0036	115.41
6009	LSA115	1.0257	117.96	6012	MDN115	1.0138	116.59
6015	PRO115	1.0194	117.23	6018	CAC115	1.0076	115.88
6024	CHI115	1.007	115.8	6036	SMA115	1.0072	115.83
6047	CLA115	1.003	115.35	6055	MOS115B	1.0051	115.58
6059	LM1115	1.0139	116.6	6060	LM2115	1.0139	116.6
6066	FFIELD	1.0101	116.16	6074	LMDIST	1.0139	116.6
6087	CAL115	1.0188	117.17	6088	LES115	1.0199	117.29
6092	LVA115	1.0188	117.16	6115	MES115	1.0106	116.22
6120	MIR115B	1.0096	116.1	6123	MIR115A	1.0108	116.24
6160	BDG115	1.003	115.35	6165	CLAY115	1.0094	116.08
6170	CPA115	1.0113	116.3	6173	STR115	1.0148	116.7
6210	TIN115	1.0066	115.76	6225	CDE115	1.0042	115.48
6261	CHA115	1.0259	117.98	6270	CAT115	1.0139	116.6
6280	GIR115	1.0113	116.3	6290	CATII115	1.015	116.73
6295	CATIII 115	1.0123	116.41	6331	BAI115	1.0127	116.46
6332	BAM115	1.0128	116.47	6350	PM115-8	1.0032	115.36
6370	CBN115	1.0171	116.96	6451	LAL115	1.0084	115.96
6453	LALII 115	1.0083	115.95	6455	LALIII 1	1.0082	115.94
6730	SAN115	1.0127	116.46	6761	SBA115	1.0084	115.97
6775	SMA115	1.0094	116.09	6910	GON115	1.0022	115.25
6915	SCR115	1.0106	116.21				

BARRAS EN 115 KV CON VOLTAJES MENORES A (1)

# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)	# BARRA	NOMBRE	V(PU)	V(KV)
6019	CVI115A	0.9939	114.3	6027	LOC115A	0.9996	114.96
6032	MAR115A	0.9983	114.81	6040	SFR115	0.9957	114.51
6057	TOC115	0.9991	114.9	6230	CBA115	0.9977	114.74
6580	LBO115	0.9934	114.24				

2141

VERIFICACIÓN DE CARGA (MVA) EN LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DE		A				RATIN SET A		RATIN SET B		RATIN SET C	
# BARRA	NOMBRE	# BARRA	NOMBRE	CKT	CARGA	RATING	%	RATING	%	RATING	%
6000	FRONTPRO	6014	PRO230	1	20.7	400	5.2	400	5.2	450	4.6
6000	FRONTPRO	56050	RCL230A	1	19.1	200	9.5	200	9.5	--	--
6001	PAN230	6003	PANII230	1C	20.9	350	6	350	6	450	4.7
6001	PAN230	6003	PANII230	2B	20.9	350	6	350	6	450	4.7
6001	PAN230	6005	CHO230	3A	55.3	247	22.4	247	22.4	366	15.1
6001	PAN230	6005	CHO230	4A	55.3	247	22.4	247	22.4	366	15.1
6001	PAN230	6471	PANIII230	1	122.4	400	30.6	400	30.6	450	27.2
6001	PAN230	6471	PANIII230	2	122.4	400	30.6	400	30.6	450	27.2
6001	PAN230	3WNDTR	TRAF04	T4	116.6	350	33.3	350	33.3	437.5	26.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	58.3	175	33.3	175	33.3	218.8	26.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	58.3	175	33.3	175	33.3	218.8	26.6
6001	PAN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	116.6	350	33.3	350	33.3	437.5	26.6
6002	PAN115	6018	CAC115	12	34.8	120	29	120	29	175	19.9
6002	PAN115	6018	CAC115	37	52.6	142	37	142	37	178	29.6
6002	PAN115	6024	CHI115	3A	14.6	203	7.2	203	7.2	225	6.5
6002	PAN115	6027	LOC115A	22	85.8	137	62.6	137	62.6	175	49
6002	PAN115	6027	LOC115A	38	85.8	137	62.6	137	62.6	175	49
6002	PAN115	6036	SMA115	7	44	93	47.3	93	47.3	175	25.1
6002	PAN115	6055	MOS115B	10	52.3	109	47.9	109	47.9	135	38.7
6002	PAN115	6170	CPA115	4A	35.5	203	17.5	203	17.5	225	15.8
6002	PAN115	6210	TIN115	42	18.6	151	12.3	151	12.3	175	10.6
6002	PAN115	6210	TIN115	9	18.6	151	12.3	151	12.3	175	10.6
6002	PAN115	3WNDTR	TRAF04	T4	115.4	350	33	350	33	437.5	26.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	57.7	175	33	175	33	218.8	26.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	57.7	175	33	175	33	218.8	26.4
6002	PAN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	115.4	350	33	350	33	437.5	26.4
6003	PANII230	6171	PAC230	1B	14.3	186	7.7	186	7.7	350	4.1
6003	PANII230	6440	MET230	1	39.1	275	14.2	275	14.2	459	8.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	2A	66.8	275	24.3	275	24.3	459	14.5
6003	PANII230	6471	PANIII230	3A	66.8	275	24.3	275	24.3	459	14.5
6003	PANII230	6590	24DIC230	2B	27	186	14.5	186	14.5	350	7.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO1	T1	38.7	175	22.1	175	22.1	218.8	17.7
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO2	T2	50.3	175	28.7	175	28.7	218.8	23
6003	PANII230	3WNDTR	TRAFO3	T3	50.3	175	28.7	175	28.7	218.8	23
6004	PANII115	6019	CVI115A	28	60.8	232.7	26.1	232.7	26.1	249.8	24.3
6004	PANII115	6019	CVI115A	29	60.8	232.7	26.1	232.7	26.1	249.8	24.3
6004	PANII115	6057	TOC115	32	28	93	30.1	93	30.1	175	16
6004	PANII115	6057	TOC115	33	28	93	30.1	93	30.1	175	16

2142

6004	PANII115	6160	BDG115	1	7.8	97	8.1	97	8.1	109	7.2
6004	PANII115	6173	STR115	1	39.3	200	19.7	200	19.7	250	15.7
6004	PANII115	6173	STR115	2	39.3	200	19.7	200	19.7	250	15.7
6004	PANII115	6910	GON115	1	6.4	97	6.6	97	6.6	109	5.9
6004	PANII115	6910	GON115	2	6.4	97	6.6	97	6.6	109	5.9
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO1	T1	39	175	22.3	175	22.3	218.8	17.8
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO2	T2	49.5	175	28.3	175	28.3	218.8	22.6
6004	PANII115	3WNDTR	TRAFO3	T3	49.5	175	28.3	175	28.3	218.8	22.6
6005	CHO230	6008	LSA230	1	64.8	400	16.2	400	16.2	450	14.4
6005	CHO230	6008	LSA230	2	64.8	400	16.2	400	16.2	450	14.4
6005	CHO230	6105	PAM230	11	0.1	193	0	193	0	366	0
6005	CHO230	6240	EHIG230	3B	60.3	247	24.4	247	24.4	366	16.5
6005	CHO230	6240	EHIG230	4B	60.3	247	24.4	247	24.4	366	16.5
6005	CHO230	6471	PANIII230	1	24.2	400	6.1	400	6.1	450	5.4
6005	CHO230	6471	PANIII230	2	24.2	400	6.1	400	6.1	450	5.4
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.4	50	50.8	50	50.8	62.5	40.7
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	50	100	50	100	50	125	40
6005	CHO230	3WNDTR	TRAFO3	T3	50	100	50	100	50	125	40
6008	LSA230	6182	VEL230	1	66.3	400	16.6	400	16.6	450	14.7
6008	LSA230	6182	VEL230	2	66.3	400	16.6	400	16.6	450	14.7
6008	LSA230	6182	VEL230	5A	60.1	247	24.3	247	24.3	366	16.4
6008	LSA230	6240	EHIG230	3C	71.6	247	29	247	29	366	19.6
6008	LSA230	6240	EHIG230	4C	71.6	247	29	247	29	366	19.6
6008	LSA230	6410	PET230	1	7.5	247	3	247	3	366	2
6008	LSA230	6410	PET230	2	7.5	247	3	247	3	366	2
6008	LSA230	6430	ECO230	2C	43.3	275	15.7	275	15.7	459	9.4
6008	LSA230	6430	ECO230	3C	43.3	275	15.7	275	15.7	459	9.4
6008	LSA230	6450	LAL230	1	17.1	193	8.8	193	8.8	366	4.7
6008	LSA230	6450	LAL230	2	17.1	193	8.8	193	8.8	366	4.7
6008	LSA230	6760	SBA230	4A	77.1	275	28	275	28	459	16.8
6008	LSA230	6760	SBA230	5A	77.1	275	28	275	28	459	16.8
6008	LSA230	6790	SMA82	1	13.5	131	10.3	131	10.3	405	3.3
6008	LSA230	6860	BBL230	6A	60.8	247	24.6	247	24.6	366	16.6
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	46.5	100	46.5	100	46.5	125	37.2
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO2	T2	32.3	70	46.1	70	46.1	87.5	36.9
6008	LSA230	3WNDTR	TRAFO3	T3	46.5	100	46.5	100	46.5	125	37.2
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	43.4	100	43.4	100	43.4	125	34.7
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO2	T2	44.1	60	73.6	60	73.6	75	58.8
6009	LSA115	3WNDTR	TRAFO3	T3	43.4	100	43.4	100	43.4	125	34.7
6011	MDN230	6014	PRO230	1	35.2	400	8.8	400	8.8	450	7.8
6011	MDN230	6096	FOR230	7	19.9	193	10.3	193	10.3	366	5.4

2143

6011	MDN230	6096	FOR230	8	19.9	193	10.3	193	10.3	366	5.4
6011	MDN230	6182	VEL230	5B	85.1	350	24.3	350	24.3	450	18.9
6011	MDN230	6182	VEL230	6C	85.1	350	24.3	350	24.3	450	18.9
6011	MDN230	6380	BOQIII230	9A	64.1	400	16	400	16	450	14.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO1	T1	47.8	100	47.8	100	47.8	125	38.2
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO2	T2	25.7	70	36.7	70	36.7	87.5	29.3
6011	MDN230	3WNDTR	TRAFO3	T3	24.8	70	35.4	70	35.4	87.5	28.4
6012	MDN115	6087	CAL115	15	44.3	93	47.6	93	47.6	175	25.3
6012	MDN115	6087	CAL115	16	44.3	93	47.6	93	47.6	175	25.3
6012	MDN115	6915	SCR115	1	16.5	143.6	11.5	161.9	10.2	--	--
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO1	T1	36	80	45	80	45	100	36
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO2	T2	19.6	60	32.6	60	32.6	75	26.1
6012	MDN115	3WNDTR	TRAFO3	T3	19.6	60	32.6	60	32.6	75	26.1
6014	PRO230	6330	BAI230	27	29.1	193	15.1	193	15.1	366	8
6014	PRO230	6380	BOQIII230	9B	14	400	3.5	400	3.5	450	3.1
6014	PRO230	6680	BFR230	8A	31.8	193	16.5	193	16.5	366	8.7
6014	PRO230	6840	BUR230	1	2.2	193	1.1	193	1.1	366	0.6
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	6.8	50	13.6	50	13.6	62.5	10.9
6014	PRO230	3WNDTR	TRAFO2	T2	6.6	50	13.1	50	13.1	62.5	10.5
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO1	T1	0.1	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6015	PRO115	3WNDTR	TRAFO2	T2	0.1	50	0.3	50	0.3	62.5	0.2
6017	CEMEX	6047	CLA115	T1	6	10	59.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T2	6	15	39.8	--	--	--	--
6017	CEMEX	6047	CLA115	T3	6	30	19.9	--	--	--	--
6018	CAC115	6027	LOC115A	6	88.5	140	63.2	140	63.2	150	59
6018	CAC115	6036	SMA115	1	33.9	97	34.9	97	34.9	109	31.1
6018	CAC115	6165	CLAY115	5A	11.3	100	11.3	100	11.3	100	11.3
6018	CAC115	6173	STR115	1A	43.1	150	28.8	150	28.8	175	24.6
6018	CAC115	6173	STR115	2A	43.1	150	28.8	150	28.8	175	24.6
6018	CAC115	6350	PM115-8	8	55.6	140	39.7	140	39.7	150	37
6019	CVI115A	6040	SFR115	11	25.8	141	18.3	141	18.3	164	15.7
6019	CVI115A	6580	LBO115	48	25.3	50	50.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	6580	LBO115	49	25.3	50	50.6	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T1	T1	12	25	47.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T2	T2	21.8	42	51.9	--	--	--	--
6019	CVI115A	3WNDTR	CVI T3	T3	17.1	42	40.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6025	CHI13A	T1	6.3	25	25.3	--	--	--	--
6024	CHI115	6026	CHI13B	T2	6.5	25	26	--	--	--	--
6024	CHI115	6047	CLA115	24	19.4	90	21.6	--	--	--	--
6024	CHI115	6060	LM2115	3B	52.3	203	25.8	203	25.8	225	23.2
6027	LOC115A	6032	MAR115A	21	19.5	114	17.1	114	17.1	125.4	15.6

2144

6027	LOC115A	6230	CBA115	39	69.5	160	43.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	6230	CBA115	40	69.5	160	43.5	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T1	T1	33.8	50	67.6	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T2	T2	40.9	50	81.9	--	--	--	--
6027	LOC115A	3WNDTR	LOC T3	T3	29.1	47	61.9	--	--	--	--
6032	MAR115A	6350	PM115-8	8	55.6	114	48.8	114	48.8	132	42.1
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T1	T1	27.8	50	55.6	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T2	T2	28.1	50	56.1	--	--	--	--
6032	MAR115A	3WNDTR	MAR T3	T3	20.6	50	41.2	--	--	--	--
6036	SMA115	6055	MOS115B	1	25	97	25.7	97	25.7	109	22.9
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	10.7	97	11	97	11	109	9.8
6036	SMA115	3WNDTR	STM T1	T1	21.2	50	42.3	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T2	T2	16.3	25	65.4	--	--	--	--
6036	SMA115	3WNDTR	STM T3	T3	26.4	50	52.8	--	--	--	--
6040	SFR115	6230	CBA115	41	70	184	38	184	38	228	30.7
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T2	T2	28.4	46	61.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T3	T3	24.4	50	48.7	--	--	--	--
6040	SFR115	3WNDTR	SFCO T4	T4	38.4	50	76.8	--	--	--	--
6047	CLA115	6048	CLA13.8	T1	3.1	10.5	29.1	--	--	--	--
6047	CLA115	6160	BDG115	1	1.7	97	1.8	97	1.8	109	1.6
6055	MOS115B	6225	CDE115	1	20.8	142	14.6	142	14.6	178	11.7
6055	MOS115B	6225	CDE115	2	20.8	142	14.6	142	14.6	178	11.7
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T1	T1	23.9	50	47.7	--	--	--	--
6055	MOS115B	3WNDTR	MOS T2	T2	14	50	28	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T1	T1	20.7	50	41.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T2	T2	20.7	50	41.4	--	--	--	--
6057	TOC115	3WNDTR	TOC T3	T3	23.9	50	47.8	50	47.8	62.5	38.2
6059	LM1115	6074	LMDIST	23	15.2	90.6	16.8	--	--	--	--
6059	LM1115	6173	STR115	2B	11	150	7.3	150	7.3	175	6.3
6059	LM1115	6270	CAT115	0A	2.5	93	2.7	93	2.7	175	1.4
6059	LM1115	6290	CATII115	1C	74.1	150	49.4	150	49.4	175	42.3
6059	LM1115	6295	CATIII 115	1	24.1	93	25.9	93	25.9	175	13.8
6059	LM1115	6295	CATIII 115	30	24.1	93	25.9	93	25.9	175	13.8
6059	LM1115	6295	CATIII 115	31	24.1	93	25.9	93	25.9	175	13.8
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO12	T1	0	100	0	--	--	--	--
6059	LM1115	3WNDTR	TRAFO7	T1	0	100	0	--	--	--	--
6060	LM2115	6071	BLMG2	T2	32.2	50	64.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6072	BLMG3	T3	32.2	50	64.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6073	BLMG4	T4	32.2	50	64.5	--	--	--	--
6060	LM2115	6074	LMDIST	26	6.6	90.6	7.2	--	--	--	--
6060	LM2115	6170	CPA115	4B	40.7	203	20.1	203	20.1	225	18.1

2145

6060	LM2115	6270	CAT115	0B	2.5	93	2.7	93	2.7	175	1.4
6063	MHOPE	6115	MES115	T1	6.7	42	16	--	--	--	--
6066	FFIELD	6067	FF13.8	T1	27	50	54	--	--	--	--
6066	FFIELD	6115	MES115	1	13.3	93	14.3	93	14.3	175	7.6
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	30	31.9	93	34.3	93	34.3	175	18.2
6066	FFIELD	6295	CATIII 115	31	31.9	93	34.3	93	34.3	175	18.2
6066	FFIELD	6322	FF13.8	T2	20.5	42	48.9	--	--	--	--
6066	FFIELD	6323	FF13.8	T5	10	50	20.1	--	--	--	--
6074	LMDIST	6940	RPI13.8	T1	9.9	15	65.7	--	--	--	--
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM T9	T9	12.7	50	25.3	50	25.3	62.5	20.3
6074	LMDIST	3WNDTR	BLM44T8	T8	14.1	56	25.1	--	--	--	--
6087	CAL115	6088	LES115	17	22	93	23.7	93	23.7	175	12.6
6087	CAL115	6092	LVA115	18	26.4	93	28.4	93	28.4	175	15.1
6087	CAL115	6300	CAL34	T1	41.8	62.5	66.9	--	--	--	--
6088	LES115	3WNDTR	TRAFO1	T1	22.4	54	41.5	--	--	--	--
6092	LVA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	26.9	54	49.9	--	--	--	--
6096	FOR230	6097	FORG1	T1	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6098	FORG2	T2	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6099	FORG3	T3	0	111	0	--	--	--	--
6096	FOR230	6179	GUA230	18	34.6	276	12.5	276	12.5	459	7.5
6096	FOR230	6263	ESP230	0A	61.6	304	20.3	304	20.3	340	18.1
6100	BAY230	6101	BAYG1	T1	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6102	BAYG2	T2	0	96	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6110	BAYG3	T3	0	109	0	--	--	--	--
6100	BAY230	6171	PAC230	1A	9.7	186	5.2	186	5.2	350	2.8
6100	BAY230	6590	24DIC230	2A	11.7	186	6.3	186	6.3	350	3.3
6105	PAM230	6106	PAM 13A	T1	0	63	0	--	--	--	--
6105	PAM230	6107	PAM 13B	T2	0	63	0	--	--	--	--
6115	MES115	3WNDTR	TRAFO2	T2	8	50	15.9	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	19.7	100	19.7	100	19.7	100	19.7
6160	BDG115	6161	BDG13A	T1	3.2	25	12.7	--	--	--	--
6160	BDG115	6162	BDG13B	T1	3.2	25	12.7	--	--	--	--
6165	CLAY115	6166	CLAY13.8	T1	8.6	30	28.6	--	--	--	--
6170	CPA115	6280	GIR115	43	0	159	0	--	--	--	--
6171	PAC230	6172	PAC 13A	T1	11.7	65	18.1	--	--	--	--
6173	STR115	6290	CATII115	1B	3.3	150	2.2	150	2.2	175	1.9
6173	STR115	6370	CBN115	1	89	203	43.8	203	43.8	225	39.5
6173	STR115	6370	CBN115	2	89	203	43.8	203	43.8	225	39.5
6176	ESTG1	6178	EST230	T1	57.9	70	82.7	--	--	--	--
6177	ESTG2	6178	EST230	T2	0	70	0	--	--	--	--
6178	EST230	6179	GUA230	19	56.6	193	29.3	193	29.3	366	15.5

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6179	GUA230	6182	VEL230	16	86.9	350	24.8	350	24.8	450	19.3
6179	GUA230	6182	VEL230	17	86.9	350	24.8	350	24.8	450	19.3
6179	GUA230	6345	PM230-29	29	31.9	276	11.6	276	11.6	459	6.9
6179	GUA230	6360	GLA230	22	58.6	131	44.8	131	44.8	405	14.5
6182	VEL230	6471	PANIII230	1	77.9	764	10.2	764	10.2	900	8.7
6182	VEL230	6690	DOM230	5A	63.4	300	21.1	300	21.1	389	16.3
6182	VEL230	6760	SBA230	4B	45.8	275	16.6	275	16.6	459	10
6182	VEL230	6760	SBA230	5B	45.8	275	16.6	275	16.6	459	10
6182	VEL230	6860	BBL230	6B	45.8	247	18.6	247	18.6	366	12.5
6182	VEL230	6870	TABII 230	1	2.4	193	1.3	193	1.3	220	1.1
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T1	T1	22.8	42	54.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T2	T2	22.8	42	54.4	--	--	--	--
6210	TIN115	3WNDTR	TIN T3	T3	37.2	50	74.5	50	74.5	62.5	59.6
6225	CDE115	6226	CDE13A	T1	20.9	50	41.8	--	--	--	--
6225	CDE115	6227	CDE13B	T2	20.9	50	41.8	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T1	T1	31.3	50	62.7	--	--	--	--
6230	CBA115	3WNDTR	CBAN T2	T2	38.5	50	76.9	--	--	--	--
6240	EHIG230	6241	EHIG34	T1	22.6	50	45.2	--	--	--	--
6260	CHA230	6263	ESP230	0B	47.5	304	15.6	304	15.6	340	14
6260	CHA230	6400	FRONTCHA	21	13.5	304	4.4	304	4.4	340	4
6260	CHA230	6460	CHAII230	0B	40.2	304	13.2	304	13.2	340	11.8
6260	CHA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	6.8	50	13.5	50	13.5	62.5	10.8
6261	CHA115	6750	BON13.8	T1	10.8	50	21.6	--	--	--	--
6261	CHA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	10.8	50	21.6	50	21.6	62.5	17.2
6263	ESP230	6264	CHANG1	T1	111.3	125	89	--	--	--	--
6263	ESP230	6265	CHANG2	T2	0	125	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6271	CAT 13A	T1	0	52	0	--	--	--	--
6270	CAT115	6272	CAT 13B	T2	0	52	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6281	GIR 13A	T1	0	20	0	--	--	--	--
6280	GIR115	6282	GIR 13B	T2	0	66.6	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6291	TCOG1	T1	49.8	75	66.4	--	--	--	--
6290	CATII115	6292	TCOG2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6290	CATII115	6293	TCOG3	T3	25.4	75	33.8	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6296	CATIII 13A	T1	4.4	25	17.4	--	--	--	--
6295	CATIII 115	6297	CATIII 13B	T2	4.4	25	17.4	--	--	--	--
6330	BAI230	6331	BAI115	T1	32.1	60	53.5	--	--	--	--
6330	BAI230	6335	BAIG1	T1	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6336	BAIG2	T2	0	60	0	--	--	--	--
6330	BAI230	6680	BFR230	8B	3.1	193	1.6	193	1.6	366	0.9
6331	BAI115	6332	BAM115	44	31.7	93	34	93	34	175	18.1
6332	BAM115	6333	BAMG1	T1	26.9	70	38.5	--	--	--	--

2147

6332	BAM115	6334	BAMG2	T1	0	70	0	--	--	--	--
6332	BAM115	6730	SAN115	1	5.1	15	34.3	15	34.3	15	34.3
6340	CAN230	6341	CAN34	T1	11.2	50	22.5	--	--	--	--
6340	CAN230	6345	PM230-29	29	30.7	304	10.1	304	10.1	340	9
6340	CAN230	6460	CHAII230	0A	40.1	304	13.2	304	13.2	340	11.8
6360	GLA230	6363	ZAM230	23	45.4	131	34.6	131	34.6	405	11.2
6360	GLA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	14.1	66	21.3	--	--	--	--
6363	ZAM230	6366	EVA230	24	28.5	131	21.7	131	21.7	405	7
6363	ZAM230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.7	40	44.2	--	--	--	--
6366	EVA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	29.3	64	45.7	--	--	--	--
6370	CBN115	6371	CBNG1	T1	90.8	110	82.5	--	--	--	--
6370	CBN115	6372	CBNG2	T2	90.8	110	82.5	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6381	BOQIII34	T1	24.6	83.3	29.6	--	--	--	--
6380	BOQIII230	6386	BOQIII34	T2	39.3	83.3	47.2	--	--	--	--
6400	FRONTCHA	58350	CAH230	1	11.1	300	3.7	300	3.7	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T1	57	100	57	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T2	57	100	57	--	--	--	--
6410	PET230	6411	PET34	T3	57	100	57	--	--	--	--
6410	PET230	6412	PRI230	1	82.2	247	33.3	247	33.3	366	22.5
6410	PET230	6412	PRI230	2	82.2	247	33.3	247	33.3	366	22.5
6412	PRI230	6413	PRIG1	T1	83.1	182.6	45.5	--	--	--	--
6412	PRI230	6414	PRIG2	T2	83.1	182.6	45.5	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6416	A-CCGNL G1	T1	80.2	90	89.1	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6417	A-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6415	CCGNL250A	6418	A-CCGNL V3	T3	30.1	90	33.5	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6421	B-CCGNL G1	T1	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6422	B-CCGNL G2	T2	0	90	0	--	--	--	--
6420	CCGNL250B	6423	B-CCGNL V3	T3	0	90	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6426	CCGNL G1	T1	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6427	CCGNL G2	T2	0	75	0	--	--	--	--
6425	CCGNL200A	6428	CCGNL V3	T3	0	75	0	--	--	--	--
6429	TEL230	6471	PANIII230	1	29.9	275	10.9	275	10.9	459	6.5
6429	TEL230	6471	PANIII230	2	29.9	275	10.9	275	10.9	459	6.5
6429	TEL230	6471	PANIII230	3	29.9	275	10.9	275	10.9	459	6.5
6429	TEL230	6471	PANIII230	4	29.9	275	10.9	275	10.9	459	6.5
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T1	34.5	125	27.6	--	--	--	--
6430	ECO230	6431	ECO34.5	T2	34.5	125	27.6	--	--	--	--
6430	ECO230	6471	PANIII230	2B	69.7	275	25.3	275	25.3	459	15.2
6430	ECO230	6471	PANIII230	3B	69.7	275	25.3	275	25.3	459	15.2
6440	MET230	6441	MET34.5	T1	6.7	50	13.5	--	--	--	--
6450	LAL230	3WNDTR	TRAFO1	T1	34.7	100	34.7	100	34.7	125	27.8

2148

6451	LAL115	6453	LALII 115	1	12.6	93	13.5	93	13.5	175	7.2
6451	LAL115	6453	LALII 115	2	12.6	93	13.5	93	13.5	175	7.2
6451	LAL115	3WNDTR	TRAFO1	T1	25.2	80	31.5	80	31.5	100	25.2
6453	LALII 115	6454	LALII 13.8	T1	14.7	35	41.9	--	--	--	--
6453	LALII 115	6455	LALIII 115	1	10.7	93	11.5	93	11.5	175	6.1
6455	LALIII 115	6456	LALIII 13.8	T1	10.7	25	43	--	--	--	--
6460	CHAII230	6461	CHAIIG1	T1	0	120	0	--	--	--	--
6460	CHAII230	6462	CHAIIG2	T2	0	120	0	--	--	--	--
6500	FRONTDOM	6690	DOM230	5B	20.2	300	6.7	300	6.7	389	5.2
6500	FRONTDOM	56052	RCL230B	1	20.2	374	5.4	374	5.4	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T1	25.1	50	50.2	--	--	--	--
6580	LBO115	6581	LBO13	T2	25.1	50	50.2	--	--	--	--
6590	24DIC230	6591	24-dic-13	T1	24.2	50	48.4	--	--	--	--
6680	BFR230	6681	LPO230	1	16.2	193	8.4	193	8.4	366	4.4
6680	BFR230	6683	SAL230	1	14.1	193	7.3	193	7.3	366	3.8
6681	LPO230	6682	LPO13.8	T1	16.5	33.3	49.6	--	--	--	--
6683	SAL230	6684	SAL13.8	T1	14.4	31	46.4	--	--	--	--
6690	DOM230	6691	ALT230	35	22.4	374	6	374	6	--	--
6690	DOM230	6695	PDO230	33	16.9	374	4.5	374	4.5	--	--
6690	DOM230	6698	MLI230	34	17.7	374	4.7	374	4.7	--	--
6691	ALT230	6692	ALTG1	T1	22.8	26	87.7	--	--	--	--
6691	ALT230	6693	ALTG2	T2	0	26	0	--	--	--	--
6691	ALT230	6694	ALTG3	T3	0	26	0	--	--	--	--
6695	PDO230	3WNDTR	TRAFO1	T1	17.2	40	43.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6699	MLIG1	T1	18	20	90.1	--	--	--	--
6698	MLI230	6700	MLIG2	T2	0	20	0	--	--	--	--
6698	MLI230	6701	MLIG3	T3	0	20	0	--	--	--	--
6730	SAN115	6731	SAN13.8	T1	5.2	13.2	39.5	--	--	--	--
6760	SBA230	3WNDTR	TRAFO1	T1	66.4	100	66.4	--	--	--	--
6761	SBA115	6775	SMA115	1	19.1	28.7	66.4	28.7	66.4	32.8	58.1
6761	SBA115	3WNDTR	TRAFO1	T1	19	100	19	--	--	--	--
6775	SMA115	6776	SMA34	T1	19.2	50	38.5	--	--	--	--
6790	SMA82	3WNDTR	TRAFO1	T1	13.8	60	23	--	--	--	--
6840	BUR230	6841	BUR13.8	T1	0	60	0	--	--	--	--
6860	BBL230	6861	BBL13.8	T1	16	30	53.5	--	--	--	--
6870	TABII 230	6871	TABII 13.8	T1	0	55	0	--	--	--	--
6910	GON115	6911	GON13.8	T1	12.9	50	25.7	--	--	--	--
6915	SCR115	6916	SCR13.8	T1	16.7	50	33.3	--	--	--	--
6036	SMA115	6120	MIR115B	35	10.7	97	11	97	11	109	9.8
6120	MIR115B	6122	MIRG10	T1	0	50	0	--	--	--	--
6120	MIR115B	6124	MIR44	T3	11	75	14.6	--	--	--	--

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2149

6121	MIRG9	6123	MIR115A	T1	0	50	0	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T1	10.1	47	21.5	--	--	--	--
6123	MIR115A	6124	MIR44	T2	10.1	50	20.2	--	--	--	--
6123	MIR115A	6165	CLAY115	5B	19.7	100	19.7	100	19.7	100	19.7

REPORTE DE GENERACIÓN, PÉRDIDAS E INTERCAMBIO EN ÁREAS MW/MVAR

AREA	DE GENERACIÓN	A CARGA	TO BUS SHUNT	FROM CHARGING	A PÉRDIDAS	TO TIE LINES	TO TIES + LOADS	DESIRED NET INT
1	827.7	812.2	0	0	15.3	0.2	0.2	0
GUATEMAL	-161.3	89.1	187.1	641.6	176.6	27.4	27.4	
2	617.2	607.4	0	0	9.9	-0.1	-0.1	0
SALVADOR	66.8	155	0	196.4	113.6	-5.4	-5.4	
3	812.5	794.7	0	0	17.1	0.7	0.7	0
HONDURAS	0.4	254.8	195.3	705	224.7	30.6	30.6	
4	305.1	301	0	0	4	0.1	0.1	0
NICARAGU	-127.9	130.4	43.7	335.2	55	-21.9	-21.9	
5	691.8	685.6	0	0	6	0.2	0.2	0
C.RICA	-127.6	184.6	0	482.3	115.4	54.7	54.7	
6	1349.8	1364.1	0	0	26.2	-40.6	-40.6	-40
PANAMA	27.2	451.5	46.4	825.5	394.3	-39.4	-39.4	
7	89.6	43.4	0	0	2.6	43.6	43.6	40
ACANAL	12.5	13.4	-14.3	0	13.1	0.3	0.3	
8	27388.4	27392.5	0	0	0	-4.2	-4.2	0
MEXICO	1985.1	2031.4	0	0	0	-46.3	-46.3	
COLUMN	32081.9	32000.8	0	0	81.1	0	0	0
TOTALS	1675.2	3310.3	458.2	3186	1092.7	0	0	

2150

ANEXO III-4
RESULTADOS DE CORTOCIRCUITO

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2151

ÍNDICE GENERAL

Cortocircuito Año 2013

Cortocircuito Año 2014

Cortocircuito Año 2015

Cortocircuito Año 2016

Cortocircuito Año 2017

Cortocircuito Año 2021

2152

Cortocircuito Año 2013

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2153

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO			
BARRAS DE 230/115 KV	MVA	AMP	DEG
6000 [FRONTPRO 230.00] 3PH	2140.85	5374	-59.79
LG	2297.7	5767.7	-60.39
6001 [PAN230 230.00] 3PH	2888.23	7250.1	-76.63
LG	2859.14	7177.1	-82.54
6002 [PAN115 115.00] 3PH	2757.33	13843	-77.4
LG	3132.22	15725.1	-82.55
6003 [PANII230 230.00] 3PH	2826.86	7096	-76.84
LG	2787.31	6996.8	-82.14
6004 [PANII115 115.00] 3PH	1925.68	9667.8	-81.35
LG	1450.18	7280.5	-87.98
6005 [CHO230 230.00] 3PH	2417.77	6069.1	-76.79
LG	2440.41	6126	-82.07
6008 [LSA230 230.00] 3PH	2427.76	6094.2	-70.69
LG	1998.35	5016.3	-73.34
6009 [LSA115 115.00] 3PH	1316.12	6607.5	-76.76
LG	837.53	4204.8	-82.56
6011 [MDN230 230.00] 3PH	3050.19	7656.6	-61.84
LG	2909.85	7304.3	-61.29
6012 [MDN115 115.00] 3PH	1796.72	9020.3	-63.48
LG	1681.83	8443.5	-65.13
6014 [PRO230 230.00] 3PH	2261.86	5677.8	-59.93
LG	2489.21	6248.5	-60.78
6015 [PRO115 115.00] 3PH	961.36	4826.4	-64.57
LG	1091.29	5478.8	-65.92
6018 [CAC115 115.00] 3PH	2724.01	13675.7	-77.6
LG	3090.14	15513.8	-82.41
6019 [CVI115A 115.00] 3PH	1782.66	8949.7	-80.66
LG	1527.17	7667.1	-87.01
6024 [CHI115 115.00] 3PH	1332.36	6689	-83.46
LG	1174.09	5894.5	-87.68
6027 [LOC115A 115.00] 3PH	2440.38	12251.8	-77.68
LG	2644.69	13277.5	-83.16
6032 [MAR115A 115.00] 3PH	1961.14	9845.8	-79.09
LG	1940.97	9744.5	-84.07
6036 [SMA115 115.00] 3PH	2484.95	12475.5	-78.15
LG	2568.67	12895.9	-83.05
6040 [SFR115 115.00] 3PH	2163.05	10859.5	-78.54
LG	2049.94	10291.6	-84.77
6047 [CLA115 115.00] 3PH	873.56	4385.6	-84.88

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2154

	LG	650.51	3265.8	-93.94
6055 [MOS115B	115.00] 3PH	2175.08	10919.9	-79.47
	LG	1832.12	9198	-85.34
6057 [TOC115	115.00] 3PH	1531.57	7689.2	-82.52
	LG	1038.52	5213.8	-87.69
6059 [LM1115	115.00] 3PH	2169.13	10890	-85.93
	LG	2550.61	12805.2	-88.38
6060 [LM2115	115.00] 3PH	2176.03	10924.6	-85.97
	LG	2567.99	12892.4	-88.46
6066 [FFIELD	115.00] 3PH	1640.27	8234.9	-85.46
	LG	1814.37	9108.9	-88.31
6074 [LMDIST	115.00] 3PH	2170.31	10895.9	-86.01
	LG	2557.19	12838.2	-88.49
6087 [CAL115	115.00] 3PH	1456.81	7313.8	-61.53
	LG	1113.51	5590.3	-60.9
6088 [LES115	115.00] 3PH	1233.22	6191.3	-60.63
	LG	833.46	4184.3	-58.5
6092 [LVA115	115.00] 3PH	1370.45	6880.3	-61.14
	LG	997.17	5006.2	-59.88
6096 [FOR230	230.00] 3PH	2984.56	7491.9	-61.81
	LG	3610.35	9062.8	-61.35
6100 [BAY230	230.00] 3PH	2069.94	5196	-80.73
	LG	2300.29	5774.2	-84.03
6105 [PAM230	230.00] 3PH	2401.31	6027.8	-76.9
	LG	2418.75	6071.6	-82.14
6170 [CPA115	115.00] 3PH	1326.04	6657.3	-84.93
	LG	1378.4	6920.2	-87.75
6171 [PAC230	230.00] 3PH	2258.81	5670.1	-79.79
	LG	2174.98	5459.7	-83.49
6173 [STR115	115.00] 3PH	1944.24	9761	-85.9
	LG	1686.82	8468.6	-85.92
6174 [PM115-1A	115.00] 3PH	1290.13	6477	-86.88
	LG	985.95	4949.9	-85.87
6175 [PM115-2A	115.00] 3PH	1290.13	6477	-86.88
	LG	985.95	4949.9	-85.87
6178 [EST230	230.00] 3PH	2955.66	7419.4	-62.53
	LG	3124.96	7844.3	-62.61
6179 [GUA230	230.00] 3PH	3105.08	7794.4	-62.51
	LG	3269.89	8208.2	-62.22
6182 [VEL230	230.00] 3PH	2877.91	7224.2	-65.53
	LG	2252.76	5654.9	-64.48

2155

6210 [TIN115	115.00] 3PH	2032.15	10202.3	-80.07
	LG	1533.68	7699.7	-87.02
6211 [PM115-9	115.00] 3PH	1935.61	9717.6	-80.53
	LG	0	0	0
6230 [CBA115	115.00] 3PH	2334.82	11721.8	-77.95
	LG	2348.21	11789.1	-83.64
6240 [EHIG230	230.00] 3PH	1557.53	3909.7	-75.28
	LG	1422.32	3570.3	-78.44
6260 [CHA230	230.00] 3PH	2067.19	5189.1	-58.23
	LG	2213.98	5557.6	-60.89
6261 [CHA115	115.00] 3PH	585.81	2941	-63.59
	LG	594.9	2986.7	-64.85
6263 [ESP230	230.00] 3PH	2131.46	5350.4	-58.25
	LG	2381.59	5978.3	-49.06
6270 [CAT115	115.00] 3PH	2169.59	10892.3	-85.83
	LG	2532.79	12715.7	-87.9
6280 [GIR115	115.00] 3PH	1206.42	6056.7	-85.19
	LG	1315.56	6604.7	-88.24
6290 [CATII115	115.00] 3PH	2082.08	10452.9	-86
	LG	2386.05	11979	-89.74
6330 [BAI230	230.00] 3PH	1976.93	4962.5	-59.77
	LG	2305.87	5788.2	-61.14
6331 [BAI115	115.00] 3PH	640.8	3217.1	-62.17
	LG	1.08	5.4	115.67
6332 [BAM115	115.00] 3PH	475.87	2389.1	-57.97
	LG	1.08	5.4	118.14
6340 [CAN230	230.00] 3PH	1860.08	4669.2	-61.26
	LG	1795.08	4506	-61.38
6345 [PM230-29	230.00] 3PH	2377.3	5967.5	-62.29
	LG	2565.65	6440.3	-61.81
6350 [PM115-8	115.00] 3PH	1993.26	10007.1	-79.92
	LG	1859.48	9335.4	-84.18
6360 [GLA230	230.00] 3PH	2907.22	7297.8	-58.47
	LG	2868.15	7199.7	-58.99
6363 [ZAM230	230.00] 3PH	2610.4	6552.7	-53.24
	LG	2428.41	6095.9	-55.35
6366 [EVA230	230.00] 3PH	2322.69	5830.5	-47.87
	LG	2105.83	5286.1	-51.95
6380 [BOQIII230	230.00] 3PH	2413.89	6059.4	-60.53
	LG	2291.67	5752.6	-60.42
6400 [FRONTCHA	230.00] 3PH	1852.97	4651.4	-57.83

2156

	LG	1787.42	4486.8	-58.55
6430 [ECO230	230.00] 3PH	1955.79	4909.5	-75.76
	LG	1286.71	3229.9	-75.37
6500 [FRONTDOM	230.00] 3PH	1868.96	4691.5	-60.99
	LG	1753.57	4401.9	-60.93
6580 [LBO115	115.00] 3PH	1729.7	8683.8	-80.87
	LG	1136.54	5705.9	-72.86
6590 [24DIC230	230.00] 3PH	2418.5	6071	-77.32
	LG	2261.46	5676.8	-82.03
6690 [DOM230	230.00] 3PH	1819.98	4568.5	-61.92
	LG	1711.68	4296.7	-61.75
6695 [PDO230	230.00] 3PH	1465.29	3678.2	-61.32
	LG	1216.17	3052.8	-60.08
6698 [MLI230	230.00] 3PH	1588.26	3986.9	-61.62
	LG	1511.79	3794.9	-62.05
6915 [SCR115	115.00] 3PH	1118.81	5616.9	-60.94
	LG	788.69	3959.5	-59.41
6120 [MIR115B	115.00] 3PH	1525.26	7657.5	-82.39
	LG	1213.38	6091.7	-89.09
6123 [MIR115A	115.00] 3PH	1657.17	8319.7	-82.25
	LG	1765.3	8862.6	-85.54

2157

Cortocircuito Año 2014

2158

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

BARRAS DE 230/115 KV		MVA	AMP	DEG
6000 [FRONTPRO 230.00]	3PH	2493.41	6259	-89.55
	LG	2603.76	6536	-89.98
6001 [PAN230 230.00]	3PH	2876.65	7221	-112.26
	LG	3001.48	7534.4	-118.53
6002 [PAN115 115.00]	3PH	2692.53	13517.7	-113.1
	LG	3025.79	15190.8	-118.99
6003 [PANII230 230.00]	3PH	2858.99	7176.7	-112.87
	LG	2956.68	7421.9	-118.16
6004 [PANII115 115.00]	3PH	2137.27	10730	-117.88
	LG	1679.46	8431.6	-124.38
6005 [CHO230 230.00]	3PH	2472.81	6207.3	-112.64
	LG	2507.66	6294.8	-118.31
6008 [LSA230 230.00]	3PH	2789.16	7001.4	-105.21
	LG	2346.16	5889.4	-107.71
6009 [LSA115 115.00]	3PH	1426.38	7161	-111.3
	LG	950.25	4770.7	-116.99
6011 [MDN230 230.00]	3PH	3271.31	8211.7	-92.86
	LG	3088.14	7751.9	-92.07
6012 [MDN115 115.00]	3PH	1843.85	9256.9	-93.62
	LG	1712.59	8598	-95.24
6014 [PRO230 230.00]	3PH	2613.97	6561.6	-89.73
	LG	2834.72	7115.8	-90.59
6015 [PRO115 115.00]	3PH	1019.61	5118.9	-94.33
	LG	1142.76	5737.1	-95.59
6018 [CAC115 115.00]	3PH	2654.26	13325.5	-113.33
	LG	2982.62	14974.1	-118.91
6019 [CVI115A 115.00]	3PH	1865.12	9363.7	-117.47
	LG	1606.5	8065.3	-124.03
6024 [CHI115 115.00]	3PH	1289.39	6473.3	-120.5
	LG	1153.06	5788.9	-125.49
6027 [LOC115A 115.00]	3PH	2394.57	12021.8	-113.72
	LG	2595.8	13032.1	-119.92
6032 [MAR115A 115.00]	3PH	1935.63	9717.7	-115.42
	LG	1924.62	9662.5	-121.13
6036 [SMA115 115.00]	3PH	2434.17	12220.6	-114.07
	LG	2507.2	12587.2	-119.78
6040 [SFR115 115.00]	3PH	2141.86	10753.1	-114.9
	LG	2048.16	10282.7	-121.79
6047 [CLA115 115.00]	3PH	859.96	4317.4	-122.52

2159

		LG	651.39	3270.2	-132.17
6055 [MOS115B	115.00]	3PH	2144.63	10767	-115.54
		LG	1816.83	9121.3	-122.37
6057 [TOC115	115.00]	3PH	1655.46	8311.1	-119.58
		LG	1125.67	5651.4	-124.67
6059 [LM1115	115.00]	3PH	2009.37	10087.9	-121.44
		LG	2428.85	12193.9	-124.84
6060 [LM2115	115.00]	3PH	2012.08	10101.5	-121.49
		LG	2439.95	12249.6	-124.91
6066 [FFIELD	115.00]	3PH	1552.6	7794.7	-122.01
		LG	1751.42	8792.9	-125.87
6074 [LMDIST	115.00]	3PH	2008.98	10085.9	-121.52
		LG	2432.69	12213.2	-124.94
6087 [CAL115	115.00]	3PH	1488.55	7473.2	-90.77
		LG	1124.24	5644.2	-90.05
6088 [LES115	115.00]	3PH	1253.23	6291.8	-89.73
		LG	838.37	4209	-87.53
6092 [LVA115	115.00]	3PH	1397.3	7015.1	-90.32
		LG	1005.2	5046.5	-88.98
6096 [FOR230	230.00]	3PH	3142.34	7888	-93.04
		LG	3800.97	9541.3	-92.22
6100 [BAY230	230.00]	3PH	2080.86	5223.4	-118.16
		LG	2318.93	5821	-121.71
6105 [PAM230	230.00]	3PH	2455.81	6164.6	-112.77
		LG	2484.61	6236.9	-118.4
6170 [CPA115	115.00]	3PH	1269.8	6375	-122.13
		LG	1343.72	6746	-125.7
6171 [PAC230	230.00]	3PH	2283.76	5732.7	-116.56
		LG	2236.37	5613.8	-120.51
6173 [STR115	115.00]	3PH	1956.99	9824.9	-121.08
		LG	1795.64	9014.9	-123.14
6178 [EST230	230.00]	3PH	3070.25	7707	-94.06
		LG	3219.57	8081.8	-93.84
6179 [GUA230	230.00]	3PH	3233.35	8116.4	-94.07
		LG	3378.55	8480.9	-93.44
6182 [VEL230	230.00]	3PH	3143.56	7891	-98.07
		LG	2417.04	6067.3	-96.49
6210 [TIN115	115.00]	3PH	2007.66	10079.3	-116.24
		LG	1532.98	7696.2	-124.19
6211 [PM115-9	115.00]	3PH	1915.69	9617.6	-116.78
		LG	0	0	0

2160

6230 [CBA115	115.00]	3PH	2297.74	11535.6	-114.11
		LG	2321.73	11656.1	-120.54
6240 [EHIG230	230.00]	3PH	2198.17	5517.9	-109.25
		LG	1823.16	4576.5	-112.26
6260 [CHA230	230.00]	3PH	2208.95	5544.9	-89.38
		LG	2410.82	6051.7	-91.5
6261 [CHA115	115.00]	3PH	740.12	3715.7	-93.85
		LG	824.85	4141.1	-94.61
6263 [ESP230	230.00]	3PH	2232.4	5603.8	-89.14
		LG	2459.45	6173.7	-79.59
6270 [CAT115	115.00]	3PH	2003.55	10058.7	-121.28
		LG	2404.24	12070.3	-124.35
6280 [GIR115	115.00]	3PH	1160.95	5828.5	-122.59
		LG	1284.79	6450.2	-126.25
6290 [CATII115	115.00]	3PH	1951.36	9796.7	-121.6
		LG	2284.77	11470.6	-126.43
6330 [BAI230	230.00]	3PH	2242.54	5629.3	-89.24
		LG	2570.88	6453.5	-90.43
6331 [BAI115	115.00]	3PH	690.39	3466.1	-90.59
		LG	225.24	1130.8	-88.11
6332 [BAM115	115.00]	3PH	526.65	2644	-86.02
		LG	261.11	1310.9	-88.04
6340 [CAN230	230.00]	3PH	1919.9	4819.4	-92.47
		LG	1833.74	4603.1	-92.32
6345 [PM230-29	230.00]	3PH	2458.17	6170.5	-93.69
		LG	2656.72	6669	-92.88
6350 [PM115-8	115.00]	3PH	1967.03	9875.4	-116.2
		LG	1840.2	9238.6	-121.26
6360 [GLA230	230.00]	3PH	2993.98	7515.5	-89.29
		LG	2933.8	7364.5	-89.77
6363 [ZAM230	230.00]	3PH	2648.25	6647.7	-83.32
		LG	2456.56	6166.5	-85.76
6366 [EVA230	230.00]	3PH	2327.24	5841.9	-77.47
		LG	2113.39	5305.1	-82.13
6380 [BOQIII230	230.00]	3PH	2640.92	6629.3	-90.82
		LG	2600.1	6526.8	-91.15
6400 [FRONTCHA	230.00]	3PH	1943.49	4878.6	-88.86
		LG	1919.62	4818.7	-88.87
6430 [ECO230	230.00]	3PH	2275.53	5712.1	-110.63
		LG	2606.68	6543.3	-113.59
6500 [FRONTDOM	230.00]	3PH	2216.09	5562.9	-91.01

2161

		LG	2491.26	6253.6	-90.93
6580 [LBO115	115.00]	3PH	1807.23	9073.1	-117.74
		LG	1171.2	5879.9	-109.68
6590 [24DIC230	230.00]	3PH	2447.53	6143.8	-113.77
		LG	2352.19	5904.5	-118.69
6680 [BFR230	230.00]	3PH	2212.93	5554.9	-89.16
		LG	2501.59	6279.5	-90.2
6681 [LPO230	230.00]	3PH	2109.83	5296.1	-89.04
		LG	2298.33	5769.3	-89.56
6683 [SAL230	230.00]	3PH	2151.25	5400.1	-89.09
		LG	2376.57	5965.7	-89.8
6690 [DOM230	230.00]	3PH	2135.38	5360.3	-92.06
		LG	2578.05	6471.5	-92.48
6691 [ALT230	230.00]	3PH	1926.18	4835.1	-92.12
		LG	2454.51	6161.4	-92.96
6695 [PDO230	230.00]	3PH	1654.03	4152	-91.14
		LG	1592.75	3998.2	-89.78
6698 [MLI230	230.00]	3PH	1781.56	4472.1	-91.39
		LG	1950.12	4895.2	-91.35
6730 [SAN115	115.00]	3PH	511.19	2566.4	-85.78
		LG	262.9	1319.9	-88.2
6790 [SMA82	230.00]	3PH	2508.76	6297.5	-100.13
		LG	2082.61	5227.8	-104.64
6915 [SCR115	115.00]	3PH	1135.12	5698.8	-90.96
		LG	793.28	3982.6	-89.38
6120 [MIR115B	115.00]	3PH	1505.72	7559.4	-119.22
		LG	1214.52	6097.4	-126.54
6123 [MIR115A	115.00]	3PH	1618.87	8127.4	-119.01
		LG	1739.72	8734.2	-122.82

2162

Cortocircuito Año 2015

2163

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

BARRAS DE 230/115 KV		MVA	AMP	DEG
6000 [FRONTPRO 230.00]	3PH	2743.82	6887.6	-90.51
	LG	2899.25	7277.7	-91.25
6001 [PAN230 230.00]	3PH	3171.12	7960.2	-111.31
	LG	3257.19	8176.3	-117.2
6002 [PAN115 115.00]	3PH	2998.22	15052.4	-111.92
	LG	3256.37	16348.4	-117.81
6003 [PANII230 230.00]	3PH	3138.32	7877.9	-111.88
	LG	3306.85	8300.9	-116.8
6004 [PANII115 115.00]	3PH	2506.12	12581.8	-115.87
	LG	1941.44	9746.9	-122.35
6005 [CHO230 230.00]	3PH	2653.8	6661.6	-111.63
	LG	2630.99	6604.4	-117
6008 [LSA230 230.00]	3PH	3022.27	7586.5	-104.21
	LG	2570.86	6453.4	-106.72
6009 [LSA115 115.00]	3PH	1508.44	7573	-110.29
	LG	986.47	4952.5	-115.98
6011 [MDN230 230.00]	3PH	3520.51	8837.2	-92.21
	LG	3392.46	8515.8	-92.22
6012 [MDN115 115.00]	3PH	1933.66	9707.8	-92.54
	LG	1778.62	8929.4	-94.27
6014 [PRO230 230.00]	3PH	2958.82	7427.3	-90.69
	LG	3258.27	8179	-92.11
6015 [PRO115 115.00]	3PH	1068.47	5364.2	-95.18
	LG	1191.77	5983.2	-96.51
6018 [CAC115 115.00]	3PH	2964.61	14883.6	-112.08
	LG	3222.51	16178.4	-117.77
6019 [CVI115A 115.00]	3PH	2075.8	10421.4	-115.71
	LG	1729.81	8684.4	-121.94
6024 [CHI115 115.00]	3PH	1383.72	6946.9	-118.61
	LG	1199.34	6021.2	-123.21
6027 [LOC115A 115.00]	3PH	2638.26	13245.2	-112.46
	LG	2769.37	13903.5	-118.64
6032 [MAR115A 115.00]	3PH	2089.78	10491.6	-114.08
	LG	2016.13	10121.9	-119.64
6036 [SMA115 115.00]	3PH	2861.83	14367.6	-112.34
	LG	3015.7	15140.1	-118.17
6040 [SFR115 115.00]	3PH	2339.76	11746.6	-113.58
	LG	2160.51	10846.7	-120.28
6047 [CLA115 115.00]	3PH	900.07	4518.8	-120.31

2164

		LG	664.92	3338.2	-129.69
6055 [MOS115B	115.00]	3PH	2473	12415.5	-113.71
		LG	2347.33	11784.6	-119.43
6057 [TOC115	115.00]	3PH	1865.21	9364.2	-117.56
		LG	1223.28	6141.4	-122.15
6059 [LM1115	115.00]	3PH	2439.01	12244.9	-119.81
		LG	2810.83	14111.6	-122.87
6060 [LM2115	115.00]	3PH	2441.85	12259.2	-119.85
		LG	2825.39	14184.7	-122.95
6066 [FFIELD	115.00]	3PH	1798.27	9028.1	-119.84
		LG	1896.34	9520.5	-122.79
6074 [LMDIST	115.00]	3PH	2437.6	12237.8	-119.9
		LG	2815.56	14135.3	-122.99
6087 [CAL115	115.00]	3PH	1529.21	7677.3	-89.22
		LG	1141.77	5732.2	-88.4
6088 [LES115	115.00]	3PH	1279.43	6423.3	-88.11
		LG	847.63	4255.5	-85.83
6092 [LVA115	115.00]	3PH	1431.98	7189.2	-88.74
		LG	1018.99	5115.8	-87.31
6096 [FOR230	230.00]	3PH	3210.72	8059.6	-92.42
		LG	3879.86	9739.3	-91.53
6100 [BAY230	230.00]	3PH	2172.91	5454.5	-116.68
		LG	2400.67	6026.2	-120.03
6105 [PAM230	230.00]	3PH	2633.74	6611.3	-111.76
		LG	2605.19	6539.6	-117.08
6115 [MES115	115.00]	3PH	1576.72	7915.8	-120.24
		LG	1762.3	8847.5	-123.66
6170 [CPA115	115.00]	3PH	1392.05	6988.7	-119.92
		LG	1430.04	7179.4	-123.13
6171 [PAC230	230.00]	3PH	2430.53	6101.2	-115.39
		LG	2399.92	6024.3	-119.01
6173 [STR115	115.00]	3PH	2298.32	11538.6	-119.45
		LG	1973.49	9907.8	-120.55
6178 [EST230	230.00]	3PH	3016.79	7572.8	-93.57
		LG	3194.32	8018.4	-93.32
6179 [GUA230	230.00]	3PH	3184.57	7994	-93.56
		LG	3360.46	8435.5	-92.91
6182 [VEL230	230.00]	3PH	3395.62	8523.8	-97.41
		LG	2774.68	6965.1	-96.86
6210 [TIN115	115.00]	3PH	2353.65	11816.4	-114.36
		LG	1957.54	9827.7	-120.86

2165

6230 [CBA115 115.00]	3PH	2522.64	12664.8	-112.83
	LG	2461.05	12355.5	-119.15
6240 [EHIG230 230.00]	3PH	2336.56	5865.3	-108.21
	LG	1902.71	4776.2	-110.86
6260 [CHA230 230.00]	3PH	2210.16	5548	-89.37
	LG	2417.22	6067.7	-91.45
6261 [CHA115 115.00]	3PH	741.06	3720.4	-93.6
	LG	826.12	4147.5	-94.36
6263 [ESP230 230.00]	3PH	2237.29	5616.1	-89.3
	LG	2465.13	6188	-79.63
6270 [CAT115 115.00]	3PH	2435.29	12226.2	-119.69
	LG	2783.69	13975.3	-122.35
6280 [GIR115 115.00]	3PH	1262.27	6337.2	-120.28
	LG	1363.42	6844.9	-123.66
6290 [CATII115 115.00]	3PH	2346.15	11778.7	-119.92
	LG	2618.24	13144.7	-124.57
6330 [BAI230 230.00]	3PH	2378.33	5970.1	-89.7
	LG	2750.05	6903.2	-91.08
6331 [BAI115 115.00]	3PH	697.61	3502.3	-90.49
	LG	225.42	1131.7	-87.96
6332 [BAM115 115.00]	3PH	529.58	2658.7	-85.38
	LG	261.34	1312	-87.4
6340 [CAN230 230.00]	3PH	1913.83	4804.1	-92.08
	LG	1834.42	4604.8	-91.9
6345 [PM230-29 230.00]	3PH	2437.49	6118.6	-93.2
	LG	2646.79	6644	-92.37
6350 [PM115-8 115.00]	3PH	2127.11	10679	-114.92
	LG	1924.25	9660.6	-119.73
6360 [GLA230 230.00]	3PH	2921.61	7333.9	-87.91
	LG	2901.22	7282.7	-88.63
6363 [ZAM230 230.00]	3PH	2577.45	6470	-81.65
	LG	2427.7	6094	-84.36
6366 [EVA230 230.00]	3PH	2290.55	5749.8	-76.6
	LG	2103.39	5280	-81.17
6380 [BOQIII230 230.00]	3PH	2729.21	6850.9	-91.48
	LG	2822.16	7084.2	-93.98
6400 [FRONTCHA 230.00]	3PH	1944.12	4880.2	-88.84
	LG	1922.92	4826.9	-88.82
6410 [PET230 230.00]	3PH	1549.46	3889.5	-105.76
	LG	921.41	2312.9	-104.07
6430 [ECO230 230.00]	3PH	2412.38	6055.6	-109.81

2166

		LG	2728.9	6850.1	-112.56
6500 [FRONTDOM	230.00]	3PH	2259.38	5671.5	-90.96
		LG	2529.69	6350.1	-90.85
6580 [LBO115	115.00]	3PH	2003.88	10060.3	-115.97
		LG	1233.94	6194.9	-106.56
6590 [24DIC230	230.00]	3PH	2638.82	6624	-112.61
		LG	2669.48	6701	-117.34
6680 [BFR230	230.00]	3PH	2372.66	5955.9	-89.67
		LG	2705.01	6790.2	-90.94
6681 [LPO230	230.00]	3PH	2257.5	5666.8	-89.54
		LG	2471.59	6204.2	-90.22
6683 [SAL230	230.00]	3PH	2301.66	5777.7	-89.59
		LG	2559.44	6424.7	-90.49
6690 [DOM230	230.00]	3PH	2162.78	5429	-91.83
		LG	2606.26	6542.3	-92.23
6691 [ALT230	230.00]	3PH	1947.96	4889.8	-91.85
		LG	2478.73	6222.1	-92.68
6695 [PDO230	230.00]	3PH	1670.39	4193.1	-90.83
		LG	1604.07	4026.6	-89.44
6698 [MLI230	230.00]	3PH	1799.71	4517.7	-91.19
		LG	1965.47	4933.7	-91.13
6730 [SAN115	115.00]	3PH	513.91	2580.1	-85.15
		LG	263.13	1321.1	-87.57
6760 [SBA230	230.00]	3PH	2718.05	6822.9	-101.18
		LG	1716.06	4307.7	-102.92
6761 [SBA115	115.00]	3PH	1166.74	5857.5	-106.32
		LG	763.91	3835.2	-105.94
6775 [SMA115	115.00]	3PH	638.42	3205.2	-101.85
		LG	641.12	3218.7	-103.83
6790 [SMA82	230.00]	3PH	2696.82	6769.6	-98.66
		LG	2259.67	5672.3	-103.32
6860 [BBL230	230.00]	3PH	2791.09	7006.2	-97.88
		LG	2227.44	5591.4	-97.45
6915 [SCR115	115.00]	3PH	1170.44	5876.1	-89.61
		LG	808.99	4061.5	-88.01
6120 [MIR115B	115.00]	3PH	1639.16	8229.3	-117.57
		LG	1266.87	6360.2	-124.74
6123 [MIR115A	115.00]	3PH	1730.71	8688.9	-117.48
		LG	1820.45	9139.4	-121.06

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2167

Cortocircuito Año 2016

2168

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

BARRAS DE 230/115 KV		MVA	AMP	DEG
6000 [FRONTPRO 230.00]	3PH	3215.99	8072.8	-90.82
	LG	3323.72	8343.3	-91.31
6001 [PAN230 230.00]	3PH	2926.19	7345.4	-110.69
6002 [PAN115 115.00]	3PH	2632.26	13215.1	-112.19
	LG	2978.67	14954.2	-119.61
6003 [PANII230 230.00]	3PH	2817.84	7073.4	-111.91
	LG	3097.49	7775.4	-118.51
6004 [PANII115 115.00]	3PH	2270.59	11399.4	-116.86
	LG	1849.53	9285.5	-126.02
6005 [CHO230 230.00]	3PH	2857.75	7173.6	-110.65
	LG	2988.21	7501.1	-118.17
6008 [LSA230 230.00]	3PH	4170.26	10468.3	-104.64
	LG	3574.95	8973.9	-108.75
6009 [LSA115 115.00]	3PH	1839.76	9236.4	-113.76
	LG	1101.53	5530.2	-120.26
6011 [MDN230 230.00]	3PH	4712.74	11830	-92.68
	LG	4071.22	10219.6	-92.56
6012 [MDN115 115.00]	3PH	2233.03	11210.8	-94.23
	LG	1926.32	9671	-95.42
6014 [PRO230 230.00]	3PH	3620.24	9087.6	-90.97
	LG	3899.68	9789.1	-92.26
6015 [PRO115 115.00]	3PH	1138.42	5715.4	-95.43
	LG	1250.85	6279.8	-96.64
6018 [CAC115 115.00]	3PH	2599.73	13051.8	-112.44
	LG	2943.74	14778.9	-119.65
6019 [CVI115A 115.00]	3PH	1916.7	9622.7	-117.53
	LG	1657.01	8318.9	-125.95
6024 [CHI115 115.00]	3PH	1290.68	6479.8	-122.69
	LG	1152.82	5787.7	-128.72
6027 [LOC115A 115.00]	3PH	2362.28	11859.7	-113.28
	LG	2574.27	12923.9	-121.06
6032 [MAR115A 115.00]	3PH	1915.91	9618.7	-115.96
	LG	1910.13	9589.7	-123.21
6036 [SMA115 115.00]	3PH	2515.43	12628.6	-112.86
	LG	2766.45	13888.8	-120.31
6040 [SFR115 115.00]	3PH	2129.28	10689.9	-114.9
	LG	2044.73	10265.5	-123.59
6047 [CLA115 115.00]	3PH	859.66	4315.9	-125.5
	LG	649.1	3258.8	-136.05

2169

6055 [MOS115B 115.00]	3PH	2223.13	11161.1	-114.84
	LG	2200.44	11047.2	-122.5
6057 [TOC115 115.00]	3PH	1736.55	8718.3	-119.85
	LG	1184.02	5944.3	-127.04
6059 [LM1115 115.00]	3PH	2058.31	10333.6	-122.88
	LG	2484.55	12473.5	-126.95
6060 [LM2115 115.00]	3PH	2060.9	10346.6	-122.94
	LG	2496.26	12532.3	-127.02
6066 [FFIELD 115.00]	3PH	1585.85	7961.7	-124.09
	LG	1734.39	8707.4	-128.18
6074 [LMDIST 115.00]	3PH	2058.22	10333.2	-122.97
	LG	2489.95	12500.6	-127.05
6087 [CAL115 115.00]	3PH	1619.97	8133	-90.43
	LG	1171.1	5879.5	-89.43
6088 [LES115 115.00]	3PH	1335.42	6704.4	-89.23
	LG	861.65	4325.9	-86.84
6092 [LVA115 115.00]	3PH	1508.01	7570.9	-89.91
	LG	1041.2	5227.3	-88.32
6096 [FOR230 230.00]	3PH	4875	12237.3	-93.21
	LG	5333.56	13388.4	-91.36
6100 [BAY230 230.00]	3PH	1820.67	4570.3	-119.72
	LG	2098.94	5268.8	-124.11
6105 [PAM230 230.00]	3PH	2828.19	7099.4	-110.87
	LG	2944.51	7391.4	-118.32
6115 [MES115 115.00]	3PH	1411.27	7085.2	-124.93
	LG	1621.38	8140.1	-129.22
6160 [BDG115 115.00]	3PH	1708.59	8577.9	-119.58
	LG	1293.48	6493.8	-126.35
6165 [CLAY115 115.00]	3PH	1730.41	8687.4	-118.67
	LG	1813.07	9102.4	-123.89
6170 [CPA115 115.00]	3PH	1277.93	6415.8	-124.53
	LG	1346.72	6761.1	-128.77
6171 [PAC230 230.00]	3PH	2099.98	5271.4	-117
	LG	2172.57	5453.6	-122.33
6173 [STR115 115.00]	3PH	1995.23	10016.9	-122.39
	LG	1817.37	9124	-125.68
6178 [EST230 230.00]	3PH	4110	10317	-94.44
	LG	3927.09	9857.8	-93.7
6179 [GUA230 230.00]	3PH	4420.42	11096.2	-94.51
	LG	4180.56	10494.1	-93.26
6182 [VEL230 230.00]	3PH	4592.38	11527.9	-99.71

2170

	LG	3668.83	9209.6	-100.74
6210 [TIN115 115.00]	3PH	2131.54	10701.2	-115.69
	LG	1857.25	9324.2	-124.48
6230 [CBA115 115.00]	3PH	2273.32	11413.1	-113.84
	LG	2307.99	11587.1	-122.03
6240 [EHIG230 230.00]	3PH	2555.33	6414.4	-109.55
	LG	2022.66	5077.3	-113.55
6260 [CHA230 230.00]	3PH	2393.15	6007.3	-88.65
	LG	2557.42	6419.7	-90.8
6261 [CHA115 115.00]	3PH	753.29	3781.8	-93.06
	LG	835.61	4195.1	-93.79
6263 [ESP230 230.00]	3PH	2435.92	6114.7	-88.3
	LG	2614.59	6563.2	-77.93
6270 [CAT115 115.00]	3PH	2051.69	10300.4	-122.72
	LG	2456.99	12335.2	-126.46
6280 [GIR115 115.00]	3PH	1167.32	5860.5	-125.17
	LG	1287.26	6462.6	-129.38
6290 [CATII115 115.00]	3PH	1996.5	10023.3	-123.1
	LG	2322.08	11657.9	-128.76
6330 [BAI230 230.00]	3PH	2829.91	7103.7	-89.79
	LG	3177.04	7975.1	-91
6331 [BAI115 115.00]	3PH	720.22	3615.8	-90.58
	LG	226.5	1137.1	-87.77
6332 [BAM115 115.00]	3PH	539.02	2706.1	-85.42
	LG	262.53	1318	-87.39
6340 [CAN230 230.00]	3PH	2184.11	5482.6	-92.23
	LG	1985.72	4984.6	-91.83
6345 [PM230-29 230.00]	3PH	3017.02	7573.4	-93.77
	LG	3065.2	7694.3	-92.53
6350 [PM115-8 115.00]	3PH	1944.99	9764.7	-116.69
	LG	1824.87	9161.6	-123.47
6360 [GLA230 230.00]	3PH	3921.16	9843	-86.93
	LG	3486.32	8751.4	-88.16
6363 [ZAM230 230.00]	3PH	3282.53	8239.9	-78.98
	LG	2805.36	7042.1	-83.32
6366 [EVA230 230.00]	3PH	2773.49	6962.1	-72.43
	LG	2357.74	5918.4	-79.5
6380 [BOQIII230 230.00]	3PH	3277.72	8227.8	-91.81
	LG	3234.08	8118.3	-94.57
6400 [FRONTCHA 230.00]	3PH	2062.38	5177	-88.16
	LG	1996.11	5010.7	-88.12

2171

6410 [PET230 230.00]	3PH	2670.54	6703.6	-107.64
	LG	1934.86	4856.9	-107.41
6412 [PRI230 230.00]	3PH	2493.86	6260.1	-109.61
	LG	2517.96	6320.6	-112
6430 [ECO230 230.00]	3PH	2623	6584.3	-111.78
	LG	2895.39	7268.1	-115.44
6500 [FRONTDOM 230.00]	3PH	2425.4	6088.3	-91.66
	LG	2663.04	6684.8	-91.51
6580 [LBO115 115.00]	3PH	1856.04	9318.1	-117.93
	LG	1183.36	5941	-111.91
6590 [24DIC230 230.00]	3PH	2374.03	5959.3	-113.81
	LG	2489.85	6250.1	-120.16
6680 [BFR230 230.00]	3PH	2796.8	7020.6	-89.72
	LG	3105.47	7795.4	-90.82
6681 [LPO230 230.00]	3PH	2632.21	6607.4	-89.55
	LG	2796.52	7019.9	-89.98
6683 [SAL230 230.00]	3PH	2697.31	6770.8	-89.61
	LG	2913.62	7313.8	-90.29
6690 [DOM230 230.00]	3PH	2310.14	5799	-92.79
	LG	2744.47	6889.2	-93.19
6691 [ALT230 230.00]	3PH	2063.19	5179.1	-92.83
	LG	2599.5	6525.3	-93.68
6695 [PDO230 230.00]	3PH	1751.69	4397.1	-91.76
	LG	1650.76	4143.8	-90.34
6698 [MLI230 230.00]	3PH	1896.95	4761.8	-92.07
	LG	2039.4	5119.3	-92.01
6730 [SAN115 115.00]	3PH	522.72	2624.3	-85.17
	LG	264.34	1327.1	-87.56
6760 [SBA230 230.00]	3PH	3331.09	8361.8	-103.69
	LG	1916.02	4809.6	-106.02
6761 [SBA115 115.00]	3PH	1350.81	6781.6	-108.69
	LG	808.55	4059.3	-108.31
6775 [SMA115 115.00]	3PH	678.73	3407.5	-103.9
	LG	665.26	3339.9	-106.09
6790 [SMA82 230.00]	3PH	3514.65	8822.5	-97.42
	LG	2975.97	7470.3	-104.3
6840 [BUR230 230.00]	3PH	2680.26	6728	-89.84
	LG	2603.12	6534.4	-89.88
6860 [BBL230 230.00]	3PH	3469.86	8710.1	-100.42
	LG	2680.48	6728.6	-100.9
6870 [TABII 230 230.00]	3PH	3073.71	7715.7	-99.96

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2172

	LG	2351.26	5902.2	-101.19
6915 [SCR115 115.00]	3PH	1272.44	6388.2	-90.62
	LG	836.71	4200.7	-88.68
6120 [MIR115B 115.00]	3PH	1431.1	7184.8	-120.53
	LG	1180.4	5926.1	-129.66
6123 [MIR115A 115.00]	3PH	1505.68	7559.2	-120.38
	LG	1648.69	8277.1	-125.28

2173

Cortocircuito Año 2017

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2174

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

BARRAS DE 230/115 KV		MVA	AMP	DEG
6000 [FRONTPRO 230.00]	3PH	3212.11	8063.1	-90.58
	LG	3320.64	8335.5	-91.05
6001 [PAN230 230.00]	3PH	3605.44	9050.4	-113.07
	LG	4016.04	10081.2	-118.65
6002 [PAN115 115.00]	3PH	3150.09	15814.8	-114.58
	LG	3305.44	16594.8	-121.58
6003 [PANII230 230.00]	3PH	3415.64	8574	-114.17
	LG	3839.36	9637.6	-118.92
6004 [PANII115 115.00]	3PH	2634.18	13224.7	-118.96
	LG	2029.75	10190.2	-126.49
6005 [CHO230 230.00]	3PH	3496.19	8776.2	-112.92
	LG	3666.31	9203.2	-118.45
6008 [LSA230 230.00]	3PH	4459.78	11195	-106.72
	LG	3720.45	9339.1	-109.67
6009 [LSA115 115.00]	3PH	1885.14	9464.2	-114.63
	LG	1111.58	5580.6	-120.48
6011 [MDN230 230.00]	3PH	4613.02	11579.7	-92.64
	LG	4020.96	10093.5	-92.46
6012 [MDN115 115.00]	3PH	2223.68	11163.9	-93.81
	LG	1920.28	9640.7	-95.07
6014 [PRO230 230.00]	3PH	3614.72	9073.7	-90.74
	LG	3894.97	9777.2	-92
6015 [PRO115 115.00]	3PH	1137.55	5711	-95.11
	LG	1249.81	6274.6	-96.35
6018 [CAC115 115.00]	3PH	3100.51	15565.9	-114.77
	LG	3264.22	16387.8	-121.59
6019 [CVI115A 115.00]	3PH	2160.96	10849	-119.14
	LG	1776.57	8919.2	-126.28
6024 [CHI115 115.00]	3PH	1315.96	6606.7	-127.02
	LG	1295.24	6502.7	-122.79
6027 [LOC115A 115.00]	3PH	2757.53	13844	-115.4
	LG	2826.58	14190.7	-122.65
6032 [MAR115A 115.00]	3PH	2163.21	10860.3	-117.58
	LG	2046.13	10272.5	-124.02
6036 [SMA115 115.00]	3PH	2978.72	14954.5	-115.11
	LG	3046.87	15296.6	-122.06
6040 [SFR115 115.00]	3PH	2436.98	12234.7	-116.8
	LG	2207.96	11084.9	-124.54
6047 [CLA115 115.00]	3PH	870.17	4368.7	-127.72

2175

	LG	651.71	3271.8	-136.16
6055 [MOS115B 115.00]	3PH	2572.28	12914	-116.8
	LG	2375.81	11927.6	-123.61
6057 [TOC115 115.00]	3PH	1938.56	9732.4	-121.25
	LG	1260.63	6328.9	-126.71
6059 [LM1115 115.00]	3PH	2126.07	10673.8	-123.32
	LG	2622.13	13164.2	-126.16
6060 [LM2115 115.00]	3PH	2115	10618.2	-123.33
	LG	2615.46	13130.7	-126.21
6066 [FFIELD 115.00]	3PH	1689.23	8480.7	-123.84
	LG	1867.58	9376.1	-126.99
6074 [LMDIST 115.00]	3PH	2118.94	10638	-123.39
	LG	2617.81	13142.6	-126.26
6087 [CAL115 115.00]	3PH	1629.45	8180.6	-89.84
	LG	1173.63	5892.1	-88.83
6088 [LES115 115.00]	3PH	1340.96	6732.2	-88.63
	LG	862.65	4330.9	-86.24
6092 [LVA115 115.00]	3PH	1515.8	7610	-89.31
	LG	1042.99	5236.3	-87.73
6096 [FOR230 230.00]	3PH	4574.4	11482.8	-92.95
	LG	5090.15	12777.4	-91.27
6100 [BAY230 230.00]	3PH	1995.49	5009.1	-120.3
	LG	2255.1	5660.8	-124.16
6105 [PAM230 230.00]	3PH	3451.83	8664.8	-113.13
	LG	3596.45	9027.9	-118.59
6115 [MES115 115.00]	3PH	1491.72	7489.1	-124.45
	LG	1713.27	8601.4	-128.03
6160 [BDG115 115.00]	3PH	1906.4	9571	-120.87
	LG	1382.74	6942	-126.08
6165 [CLAY115 115.00]	3PH	1917	9624.2	-119.89
	LG	1932.03	9699.6	-124.32
6170 [CPA115 115.00]	3PH	1316.29	6608.3	-127.82
	LG	1343.78	6746.4	-129.64
6171 [PAC230 230.00]	3PH	2389.37	5997.8	-118.48
	LG	2421	6077.2	-122.56
6173 [STR115 115.00]	3PH	2374.76	11922.3	-123.26
	LG	2541.14	12757.7	-124.83
6178 [EST230 230.00]	3PH	4044.06	10151.5	-94.25
	LG	3886.24	9755.3	-93.5
6179 [GUA230 230.00]	3PH	4344.02	10904.4	-94.33
	LG	4134.26	10377.9	-93.07

2176

6182 [VEL230 230.00]	3PH	4678.13	11743.1	-100.55
	LG	3707.33	9306.2	-100.97
6210 [TIN115 115.00]	3PH	2450.19	12301	-117.65
	LG	1689.94	8484.2	-124.31
6225 [CDE115 115.00]	3PH	2345.25	11774.2	-117.89
	LG	2198.75	11038.7	-122.68
6230 [CBA115 115.00]	3PH	2633.32	13220.4	-115.88
	LG	2512.07	12611.7	-123.29
6240 [EHIG230 230.00]	3PH	2778.67	6975.1	-111.21
	LG	2134.51	5358.1	-113.74
6260 [CHA230 230.00]	3PH	2375.87	5963.9	-88.68
	LG	2544.12	6386.3	-90.82
6261 [CHA115 115.00]	3PH	752.05	3775.6	-93.07
	LG	834.53	4189.7	-93.82
6263 [ESP230 230.00]	3PH	2414.26	6060.3	-88.4
	LG	2598.07	6521.7	-78.09
6270 [CAT115 115.00]	3PH	2112.52	10605.8	-123.13
	LG	2578.35	12944.4	-125.58
6280 [GIR115 115.00]	3PH	1199.13	6020.2	-127.99
	LG	1291.56	6484.2	-130.37
6290 [CATII115 115.00]	3PH	2092.25	10504	-123.52
	LG	2405.13	12074.8	-128.51
6295 [CATIII 115 115.00]	3PH	1926.67	9672.7	-123.53
	LG	2188.64	10987.9	-126.19
6330 [BAI230 230.00]	3PH	2839.59	7128	-89.5
	LG	3184.87	7994.7	-90.68
6331 [BAI115 115.00]	3PH	720.52	3617.3	-90.2
	LG	226.48	1137	-87.38
6332 [BAM115 115.00]	3PH	539.13	2706.7	-85.03
	LG	262.52	1318	-86.99
6340 [CAN230 230.00]	3PH	2166.12	5437.4	-92.1
	LG	1975.38	4958.6	-91.7
6345 [PM230-29 230.00]	3PH	2981.38	7483.9	-93.6
	LG	3040.22	7631.6	-92.36
6350 [PM115-8 115.00]	3PH	2201.3	11051.5	-118.41
	LG	1945.58	9767.7	-124.11
6360 [GLA230 230.00]	3PH	3894.61	9776.3	-87.26
	LG	3472.76	8717.4	-88.22
6363 [ZAM230 230.00]	3PH	3302.86	8290.9	-79.76
	LG	2815.37	7067.2	-83.6
6366 [EVA230 230.00]	3PH	2817.77	7073.2	-73.52

2177

	LG	2378.13	5969.6	-79.94
6370 [CBN115 115.00]	3PH	2191.25	11001	-125.69
	LG	2508.6	12594.3	-128.13
6380 [BOQIII230 230.00]	3PH	3252.22	8163.8	-91.63
	LG	3216.98	8075.3	-94.35
6400 [FRONTCHA 230.00]	3PH	2051.31	5149.2	-88.18
	LG	1989.03	4992.9	-88.13
6410 [PET230 230.00]	3PH	2721.82	6832.4	-109.47
	LG	1949.32	4893.2	-108.7
6412 [PRI230 230.00]	3PH	2509.33	6299	-111.85
	LG	2522.05	6330.9	-114.04
6415 [CCGNL250A 230.00]	3PH	2714.71	6814.5	-121.16
	LG	3497.84	8780.3	-123.38
6420 [CCGNL250B 230.00]	3PH	2714.71	6814.5	-121.16
	LG	3497.84	8780.3	-123.38
6429 [TEL230 230.00]	3PH	2714.71	6814.5	-121.16
	LG	3497.84	8780.3	-123.38
6430 [ECO230 230.00]	3PH	2894.41	7265.6	-113.36
	LG	3141.56	7886	-116.32
6440 [MET230 230.00]	3PH	454	1139.7	-129.28
	LG	528.75	1327.3	-130.16
6471 [PANIII230 230.00]	3PH	3691.5	9266.5	-113.46
	LG	4307.83	10813.6	-117.79
6500 [FRONTDOM 230.00]	3PH	2425.64	6088.9	-91.46
	LG	2663.27	6685.4	-91.28
6580 [LBO115 115.00]	3PH	2083.75	10461.3	-119.47
	LG	1251.91	6285.1	-110.91
6590 [24DIC230 230.00]	3PH	2771.23	6956.4	-115.5
	LG	2861	7181.7	-120.46
6680 [BFR230 230.00]	3PH	2810.2	7054.2	-89.43
	LG	3116.18	7822.3	-90.51
6681 [LPO230 230.00]	3PH	2647.72	6646.3	-89.24
	LG	2807.94	7048.5	-89.64
6683 [SAL230 230.00]	3PH	2709.73	6802	-89.32
	LG	2923.02	7337.4	-89.97
6690 [DOM230 230.00]	3PH	2311.42	5802.2	-92.6
	LG	2745.75	6892.4	-92.98
6691 [ALT230 230.00]	3PH	2064.18	5181.5	-92.62
	LG	2600.59	6528.1	-93.46
6695 [PDO230 230.00]	3PH	1752.42	4399	-91.54
	LG	1651.23	4144.9	-90.1

2178

6698 [MLI230 230.00]	3PH	1897.82	4764	-91.86
	LG	2040.12	5121.1	-91.77
6730 [SAN115 115.00]	3PH	522.82	2624.8	-84.78
	LG	264.33	1327	-87.16
6760 [SBA230 230.00]	3PH	3417.68	8579.1	-104.5
	LG	1935.7	4859	-106.02
6761 [SBA115 115.00]	3PH	1371.67	6886.4	-108.21
	LG	812.61	4079.6	-107.63
6775 [SMA115 115.00]	3PH	682.79	3427.9	-103.2
	LG	667.46	3350.9	-105.37
6790 [SMA82 230.00]	3PH	3733.91	9372.9	-98.56
	LG	3080.4	7732.5	-104.78
6840 [BUR230 230.00]	3PH	2677.11	6720.1	-89.58
	LG	2600.81	6528.6	-89.6
6860 [BBL230 230.00]	3PH	3526.6	8852.5	-101.03
	LG	2704.23	6788.2	-101
6870 [TABII 230 230.00]	3PH	3110.2	7807.3	-100.36
	LG	2365.99	5939.2	-101.2
6915 [SCR115 115.00]	3PH	1268.61	6369	-90.24
	LG	834.68	4190.5	-88.37
6120 [MIR115B 115.00]	3PH	1556.31	7813.4	-121.33
	LG	1232.26	6186.5	-129.43
6123 [MIR115A 115.00]	3PH	1638.97	8228.3	-121.19
	LG	1745.96	8765.5	-125.48

2179

Cortocircuito Año 2021

2180

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

BARRAS DE 230/115 KV		MVA	AMP	DEG
6000 [FRONTPRO 230.00]	3PH	3222.24	8088.5	-84.39
	LG	3321.31	8337.2	-84.94
6001 [PAN230 230.00]	3PH	4483.3	11254.1	-111.06
	LG	4731.69	11877.6	-116.44
6002 [PAN115 115.00]	3PH	3928.44	19722.5	-112.7
	LG	3753.74	18845.4	-120.04
6003 [PANII230 230.00]	3PH	4216.99	10585.6	-112.21
	LG	4500.74	11297.8	-116.64
6004 [PANII115 115.00]	3PH	3281.17	16472.9	-116.83
	LG	2432.49	12212.2	-123.98
6005 [CHO230 230.00]	3PH	4121.94	10347	-110.68
	LG	4098.23	10287.5	-115.9
6008 [LSA230 230.00]	3PH	4944.02	12410.6	-103.33
	LG	4071.9	10221.4	-106.03
6009 [LSA115 115.00]	3PH	1970.21	9891.3	-110.89
	LG	1135.16	5699	-117.12
6011 [MDN230 230.00]	3PH	4767.41	11967.2	-86.31
	LG	4084.16	10252.1	-86.38
6012 [MDN115 115.00]	3PH	2246.87	11280.2	-87.57
	LG	1921.38	9646.2	-89.18
6014 [PRO230 230.00]	3PH	3626	9102	-84.49
	LG	3895.63	9778.9	-85.87
6015 [PRO115 115.00]	3PH	1135.14	5698.9	-88.96
	LG	1244.97	6250.3	-90.4
6018 [CAC115 115.00]	3PH	3857.4	19365.8	-112.91
	LG	3703.19	18591.6	-120.04
6019 [CVI115A 115.00]	3PH	2530.91	12706.3	-117.25
	LG	1944.46	9762	-124.13
6024 [CHI115 115.00]	3PH	1905.33	9565.6	-122.6
	LG	1621.46	8140.4	-116.94
6027 [LOC115A 115.00]	3PH	3341.35	16775.1	-113.5
	LG	3153.6	15832.5	-121.17
6032 [MAR115A 115.00]	3PH	2494.93	12525.6	-115.73
	LG	2199.18	11040.8	-122.23
6036 [SMA115 115.00]	3PH	3662.96	18389.7	-113.26
	LG	3403.87	17088.9	-120.42
6040 [SFR115 115.00]	3PH	2878.83	14453	-115.03
	LG	2401.22	12055.2	-122.94
6047 [CLA115 115.00]	3PH	1658.77	8327.7	-120.93

2181

	LG	1220.07	6125.3	-126.85
6055 [MOS115B 115.00]	3PH	3056.87	15346.8	-115.06
	LG	2583.72	12971.4	-121.76
6057 [TOC115 115.00]	3PH	2257.56	11333.9	-119.17
	LG	1377.45	6915.4	-123.93
6059 [LM1115 115.00]	3PH	3524.03	17692.2	-123.33
	LG	3860.07	19379.2	-125.31
6060 [LM2115 115.00]	3PH	3506.36	17603.5	-123.33
	LG	3855.28	19355.2	-125.39
6066 [FFIELD 115.00]	3PH	2447.92	12289.6	-122.49
	LG	2408.04	12089.4	-124.65
6074 [LMDIST 115.00]	3PH	3509.33	17618.4	-123.43
	LG	3854.06	19349.1	-125.45
6087 [CAL115 115.00]	3PH	1632.82	8197.5	-83.6
	LG	1170.65	5877.2	-82.76
6088 [LES115 115.00]	3PH	1341.71	6736	-82.41
	LG	860.01	4317.6	-80.16
6092 [LVA115 115.00]	3PH	1517.98	7620.9	-83.08
	LG	1040.08	5221.7	-81.65
6096 [FOR230 230.00]	3PH	4803.49	12057.8	-86
	LG	5275.77	13243.3	-85.36
6100 [BAY230 230.00]	3PH	2176.25	5462.9	-117.28
	LG	2395.54	6013.3	-120.97
6105 [PAM230 230.00]	3PH	4059.02	10189	-110.91
	LG	4008.89	10063.2	-116.02
6115 [MES115 115.00]	3PH	2047.15	10277.6	-122.61
	LG	2150.58	10796.8	-125.61
6160 [BDG115 115.00]	3PH	2413.86	12118.6	-118.37
	LG	1757.76	8824.7	-123.75
6165 [CLAY115 115.00]	3PH	2153.89	10813.4	-118.03
	LG	2064.84	10366.4	-122.19
6170 [CPA115 115.00]	3PH	1598.58	8025.6	-126.26
	LG	1523.38	7648	-126.82
6171 [PAC230 230.00]	3PH	2713.22	6810.8	-116.23
	LG	2622.87	6584	-119.84
6173 [STR115 115.00]	3PH	3506.62	17604.8	-122.64
	LG	3293.38	16534.2	-122.47
6178 [EST230 230.00]	3PH	4254.11	10678.8	-87.41
	LG	3972.84	9972.7	-87.08
6179 [GUA230 230.00]	3PH	4592.94	11529.3	-87.5
	LG	4229.84	10617.8	-86.75

2182

6182 [VEL230 230.00]	3PH	5006.75	12568	-96.35
	LG	3931.19	9868.2	-96.64
6210 [TIN115 115.00]	3PH	2881.51	14466.4	-115.97
	LG	1786.15	8967.2	-121.99
6225 [CDE115 115.00]	3PH	2735.95	13735.7	-116.19
	LG	2373.77	11917.4	-120.63
6230 [CBA115 115.00]	3PH	3159.81	15863.6	-114.02
	LG	2764.48	13878.9	-121.72
6240 [EHIG230 230.00]	3PH	3003.92	7540.5	-108.11
	LG	2221.05	5575.3	-110.08
6260 [CHA230 230.00]	3PH	2627.16	6594.8	-77.97
	LG	2493.19	6258.5	-79.78
6261 [CHA115 115.00]	3PH	768.7	3859.2	-82.04
	LG	919.79	4617.7	-82.52
6263 [ESP230 230.00]	3PH	2586.51	6492.7	-77.98
	LG	2548.41	6397.1	-70.27
6270 [CAT115 115.00]	3PH	3495.43	17548.6	-122.97
	LG	3776.12	18957.8	-124.35
6280 [GIR115 115.00]	3PH	1428.9	7173.7	-126.08
	LG	1455.88	7309.1	-127.54
6290 [CATII115 115.00]	3PH	3466.98	17405.7	-123.57
	LG	3417.63	17158	-128.09
6295 [CATIII 115 115.00]	3PH	2996.93	15045.9	-122.87
	LG	2983.85	14980.2	-124.29
6330 [BAI230 230.00]	3PH	2843.64	7138.2	-83.25
	LG	3183.54	7991.4	-84.51
6331 [BAI115 115.00]	3PH	718.28	3606.1	-83.79
	LG	225.58	1132.5	-80.99
6332 [BAM115 115.00]	3PH	537.86	2700.3	-78.43
	LG	261.8	1314.3	-80.41
6340 [CAN230 230.00]	3PH	2351.47	5902.7	-83.24
	LG	2835.63	7118.1	-88.7
6345 [PM230-29 230.00]	3PH	3163.5	7941.1	-86.03
	LG	3046.35	7647	-85.75
6350 [PM115-8 115.00]	3PH	2542.96	12766.8	-116.72
	LG	2080.49	10445	-122.13
6360 [GLA230 230.00]	3PH	4075.94	10231.5	-79.81
	LG	3532.24	8866.7	-81.56
6363 [ZAM230 230.00]	3PH	3413.28	8568.1	-71.94
	LG	2847.19	7147.1	-76.74
6366 [EVA230 230.00]	3PH	2887.95	7249.4	-65.64

2183

	LG	2397.9	6019.2	-73.04
6370 [CBN115 115.00]	3PH	2907.82	14598.5	-124.41
	LG	3080.66	15466.3	-125.87
6380 [BOQIII230 230.00]	3PH	3306.89	8301	-85.31
	LG	3242.98	8140.6	-88.15
6400 [FRONTCHA 230.00]	3PH	2204.94	5534.9	-77.69
	LG	1985.48	4984	-77.58
6410 [PET230 230.00]	3PH	2820.77	7080.7	-105.41
	LG	1988.89	4992.5	-104.48
6412 [PRI230 230.00]	3PH	2562.49	6432.4	-107.56
	LG	2557.57	6420.1	-109.72
6415 [CCGNL250A 230.00]	3PH	3252.15	8163.6	-117.71
	LG	4245.68	10657.6	-119.72
6420 [CCGNL250B 230.00]	3PH	3252.15	8163.6	-117.71
	LG	4245.68	10657.6	-119.72
6425 [CCGNL200A 230.00]	3PH	3252.15	8163.6	-117.71
	LG	4245.68	10657.6	-119.72
6429 [TEL230 230.00]	3PH	3252.15	8163.6	-117.71
	LG	4245.68	10657.6	-119.72
6430 [ECO230 230.00]	3PH	3115.28	7820	-110.23
	LG	3304.61	8295.3	-112.83
6440 [MET230 230.00]	3PH	459.74	1154.1	-126.04
	LG	531.45	1334.1	-126.78
6450 [LAL230 230.00]	3PH	2954.48	7416.4	-105.04
	LG	1994.71	5007.1	-104.8
6451 [LAL115 115.00]	3PH	950.54	4772.1	-111.84
	LG	850.83	4271.5	-110.7
6453 [LALII 115 115.00]	3PH	863.24	4333.8	-110.87
	LG	855.06	4292.8	-111.16
6455 [LALIII 115 115.00]	3PH	686.46	3446.3	-109.28
	LG	678.48	3406.3	-109.31
6460 [CHAII230 230.00]	3PH	2508.17	6296.1	-78.95
	LG	2785.44	6992.1	-79.67
6471 [PANIII230 230.00]	3PH	4545.56	11410.4	-111.22
	LG	5196.88	13045.3	-115.04
6500 [FRONTDOM 230.00]	3PH	2437.84	6119.5	-85.54
	LG	2670.27	6703	-85.38
6580 [LBO115 115.00]	3PH	2423.67	12167.9	-117.58
	LG	1322.08	6637.4	-107.34
6590 [24DIC230 230.00]	3PH	3248.24	8153.8	-113.2
	LG	3173.91	7967.2	-117.85

2184

6680 [BFR230 230.00]	3PH	2813.98	7063.7	-83.19
	LG	3114.45	7817.9	-84.34
6681 [LPO230 230.00]	3PH	2650.4	6653.1	-83
	LG	2805.31	7041.9	-83.48
6683 [SAL230 230.00]	3PH	2712.81	6809.8	-83.07
	LG	2920.68	7331.5	-83.8
6690 [DOM230 230.00]	3PH	2325.41	5837.3	-86.84
	LG	2756.76	6920.1	-87.23
6691 [ALT230 230.00]	3PH	2074.95	5208.6	-86.86
	LG	2610.41	6552.7	-87.71
6695 [PDO230 230.00]	3PH	1759.18	4415.9	-85.77
	LG	1653.42	4150.4	-84.33
6698 [MLI230 230.00]	3PH	1906.79	4786.5	-86.09
	LG	2045.35	5134.3	-86.01
6730 [SAN115 115.00]	3PH	521.6	2618.6	-78.19
	LG	263.61	1323.4	-80.57
6760 [SBA230 230.00]	3PH	3601.02	9039.3	-100.52
	LG	1982.74	4977.1	-101.85
6761 [SBA115 115.00]	3PH	1412.88	7093.3	-103.44
	LG	819.44	4113.9	-102.78
6775 [SMA115 115.00]	3PH	712.57	3577.4	-97.96
	LG	684.93	3438.6	-100.12
6790 [SMA82 230.00]	3PH	4065.64	10205.7	-94.17
	LG	3317.02	8326.5	-100.59
6840 [BUR230 230.00]	3PH	2649.86	6651.7	-83.41
	LG	2577.91	6471.1	-83.56
6860 [BBL230 230.00]	3PH	3697.81	9282.3	-96.86
	LG	2804.41	7039.7	-96.67
6870 [TABII 230 230.00]	3PH	3189.61	8006.6	-96.09
	LG	2413.78	6059.1	-96.92
6910 [GON115 115.00]	3PH	2045.84	10271	-118.99
	LG	1420.32	7130.6	-123.23
6915 [SCR115 115.00]	3PH	1271.03	6381.1	-84.11
	LG	829.49	4164.4	-82.57
6120 [MIR115B 115.00]	3PH	1703.31	8551.4	-119.34
	LG	1279.03	6421.3	-127.1
6123 [MIR115A 115.00]	3PH	1800.67	9040.2	-119.23
	LG	1850.09	9288.3	-123.32

2185

ANEXO III-5
RESULTADOS DE ESTABILIDAD TRANSITORIA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2186

ÍNDICE GENERAL

AÑO 2013

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito El Coco – Panamá II
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Llano Sánchez - Chorrera

AÑO 2014

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito El Coco – Panamá II
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance-Boquerón III

AÑO 2015

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Veladero – Llano Sánchez
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito San Bartolo – Llano Sánchez

AÑO 2016

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Veladero – Llano Sánchez
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito San Bartolo – Llano Sánchez

AÑO 2017

Contingencia : Falla Falla y Apertura del Circuito El Coco – Panamá III
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Llano Sánchez – El Higo

AÑO 2021

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance – Veladero
Contingencia : Falla y Apertura del Circuito San Bartolo – Llano Sánchez


REPUBLICA DE PANAMA
2187
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

AÑO 2013

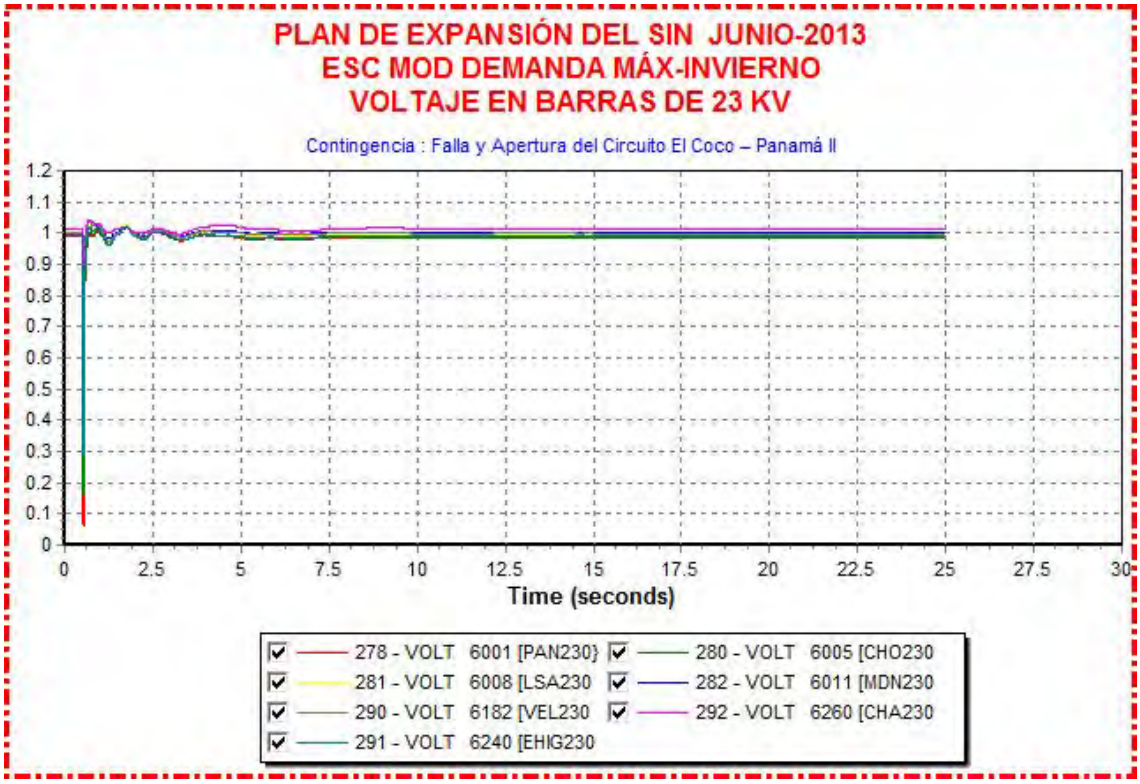
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2188

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito El Coco – Panamá II

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2189



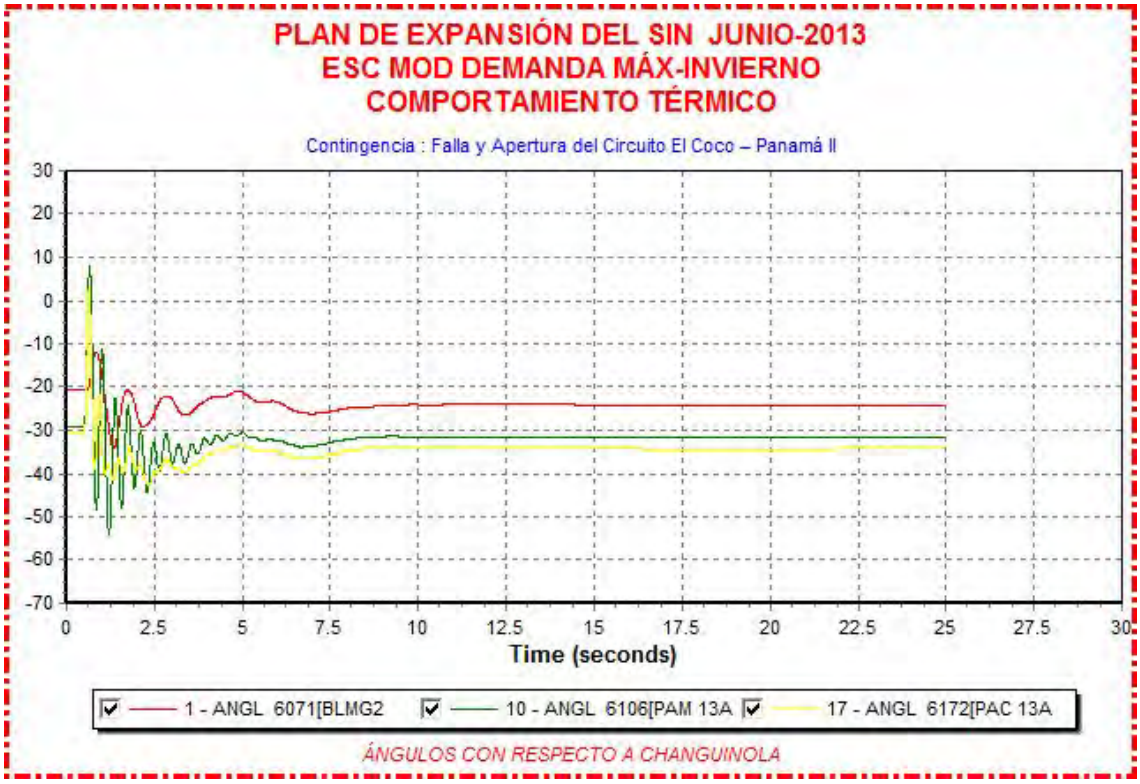
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2190



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2191



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2192



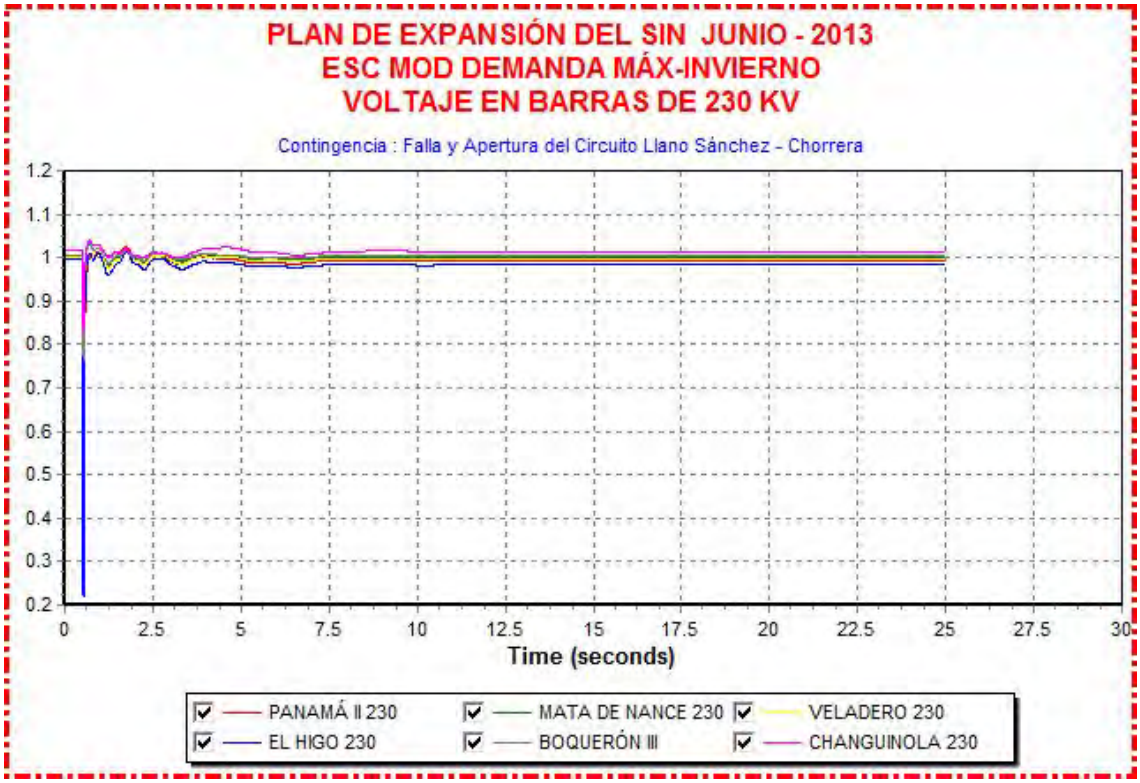
2193

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Llano Sánchez – Chorrera

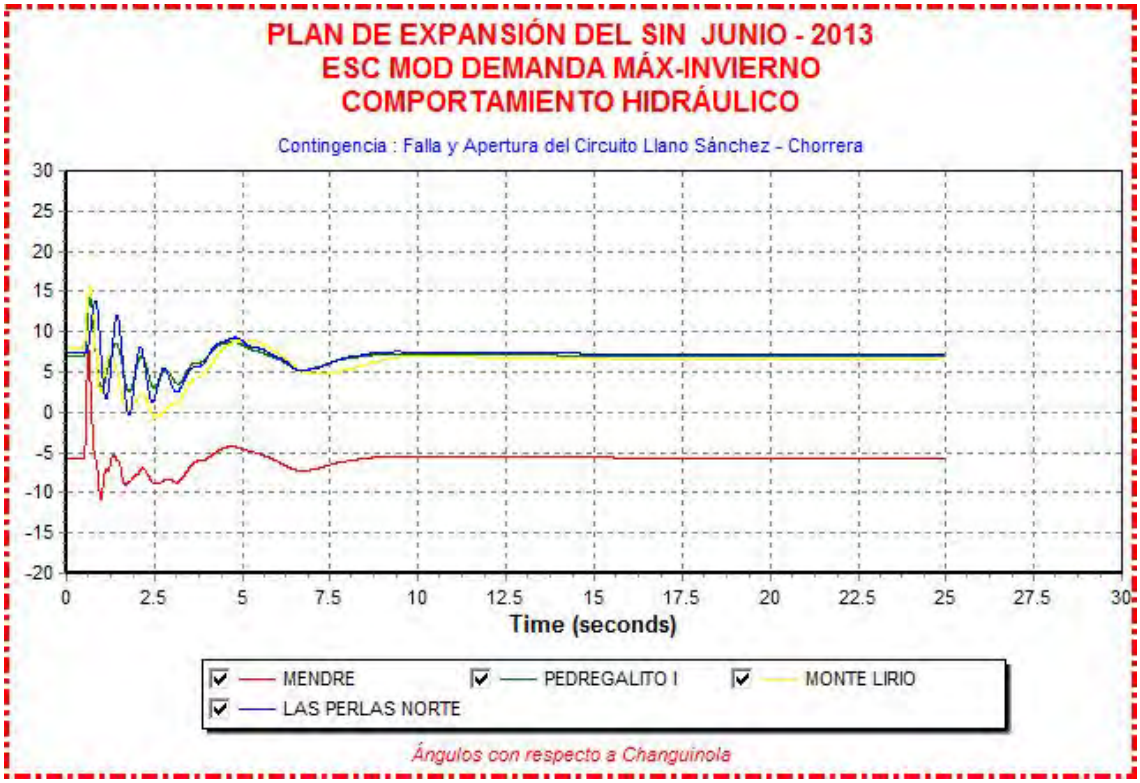
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2194



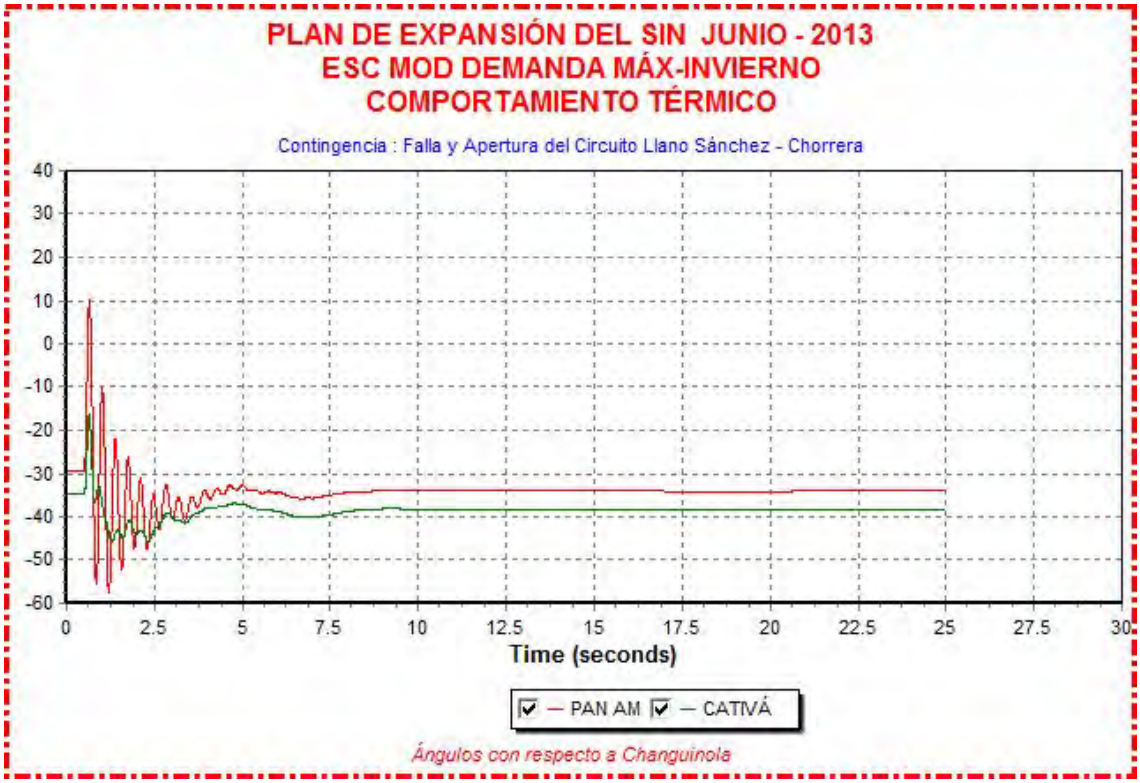
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2195



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2196



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2197



2198

AÑO 2014

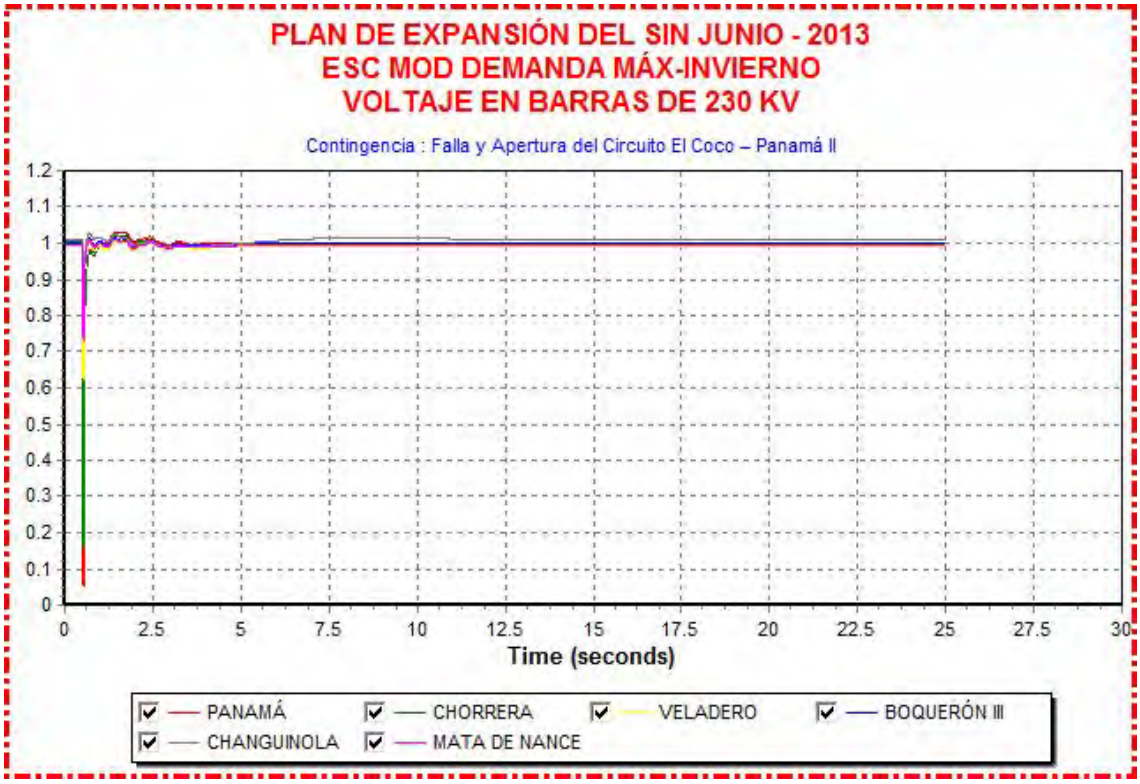
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2199

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito El Coco – Panamá II

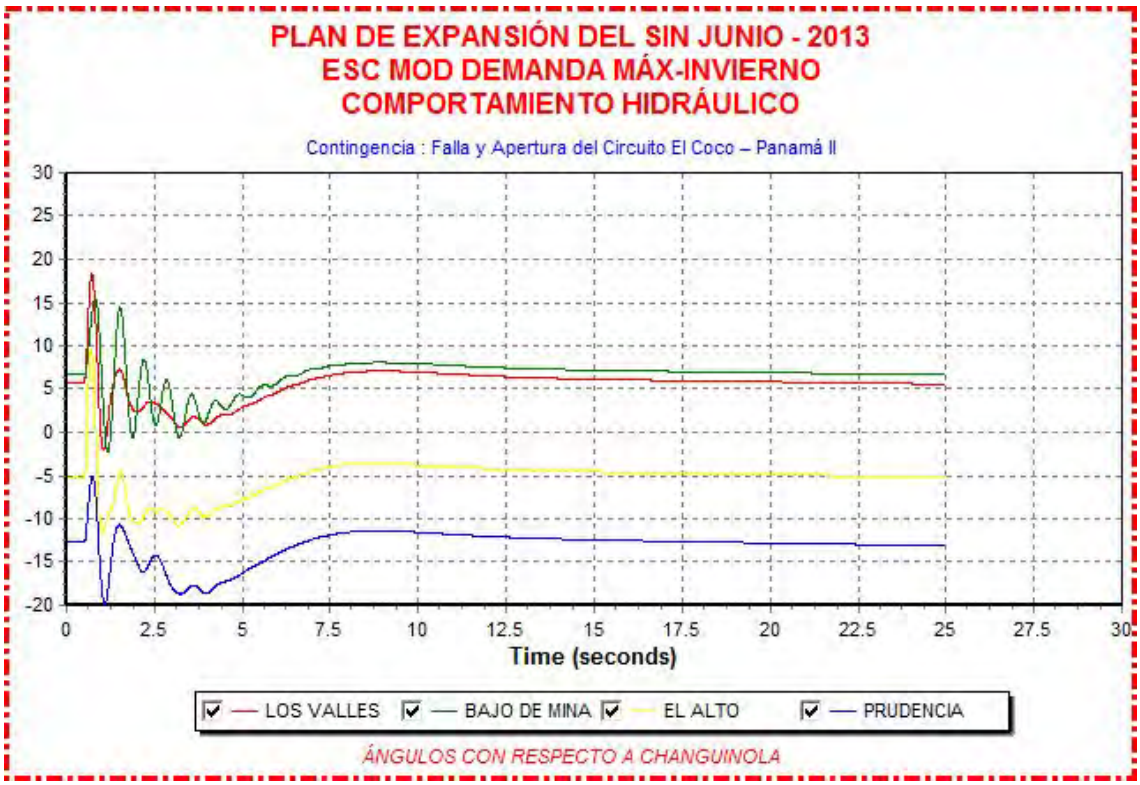
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2200



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2201



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2202



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2203



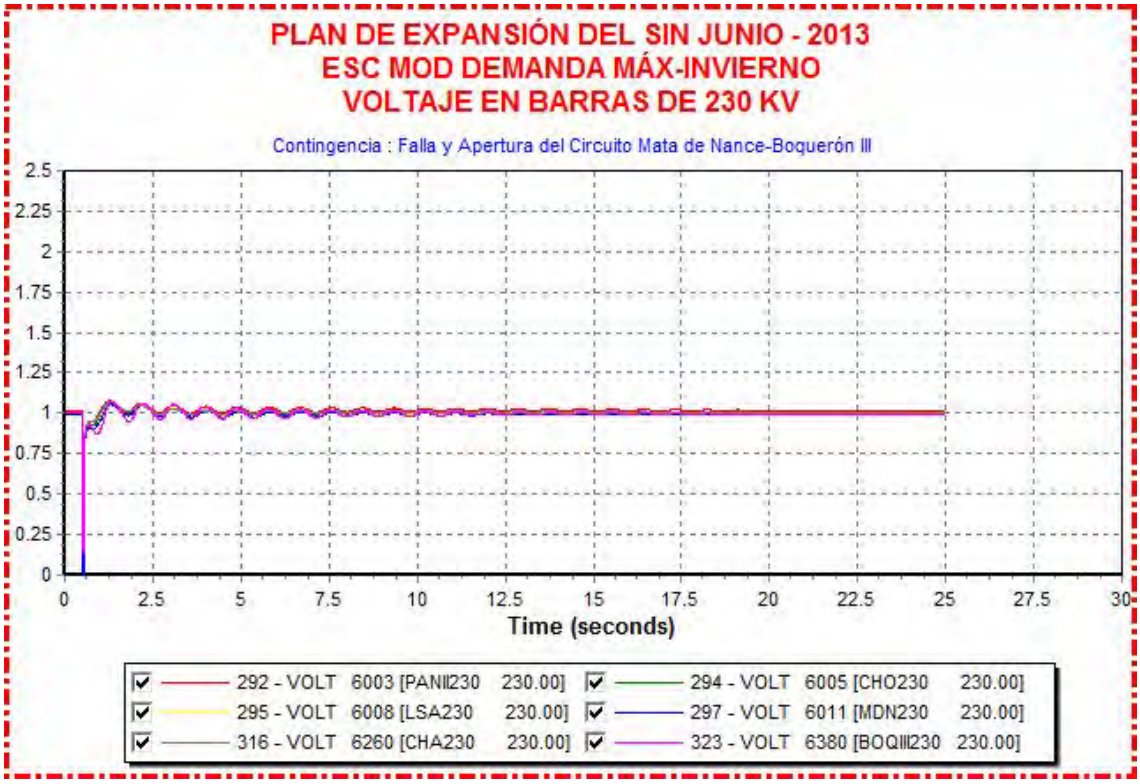
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2204

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance-Boquerón III

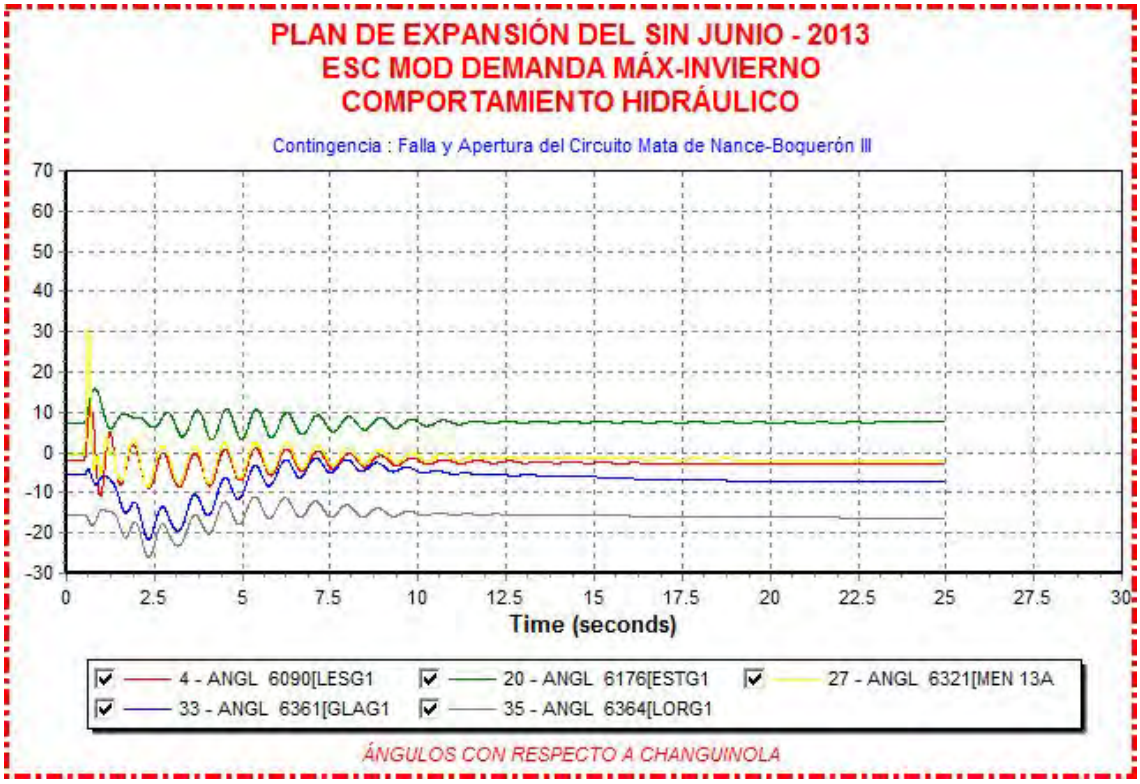
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2205



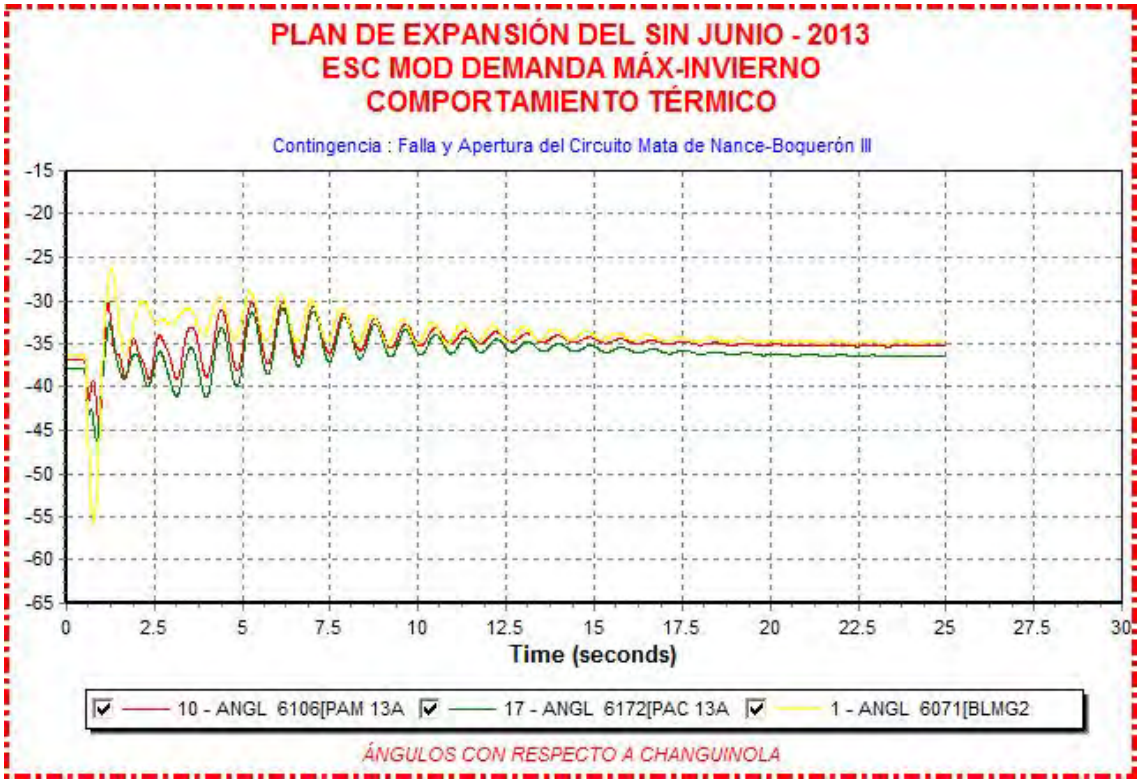
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2206



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2207



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2208



2209

AÑO 2015

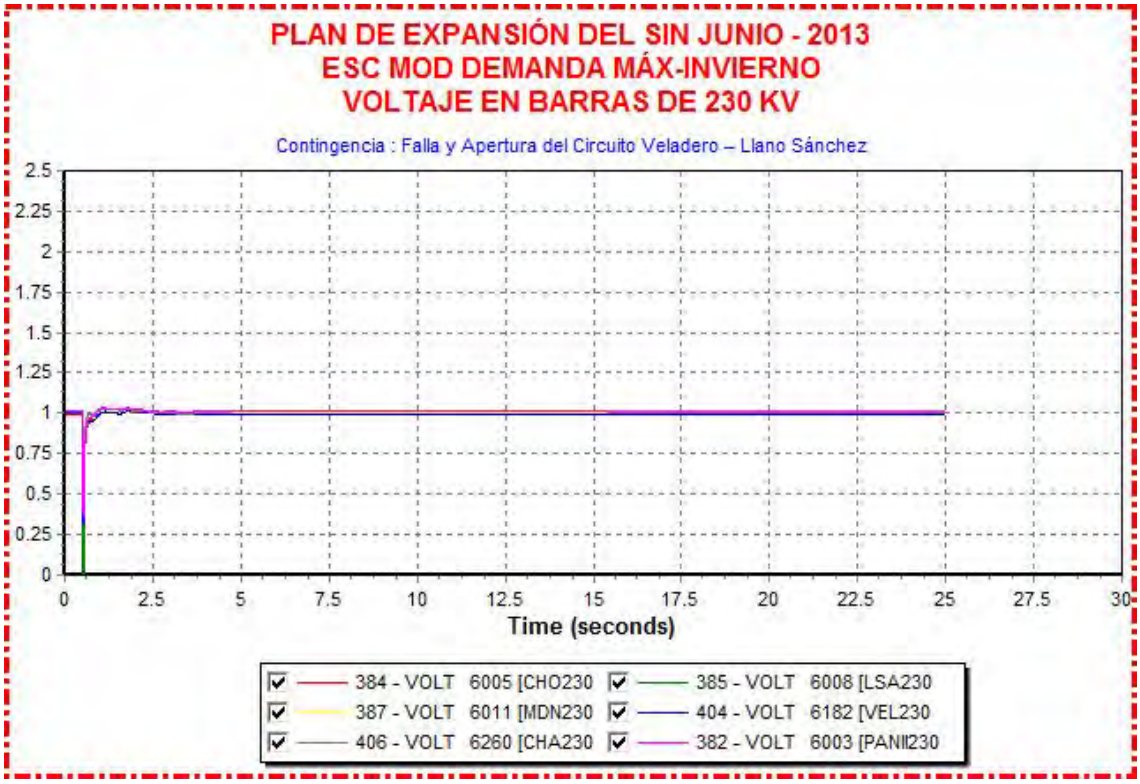
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2210

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Veladero – Llano Sánchez

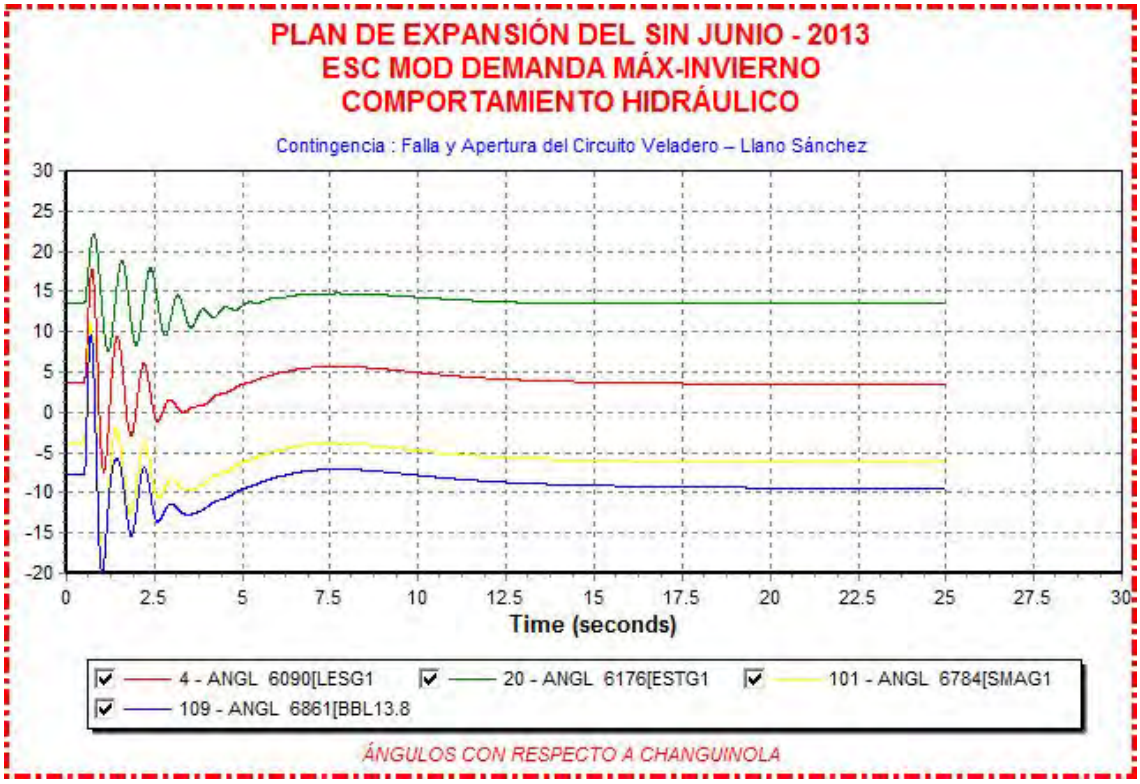
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2211



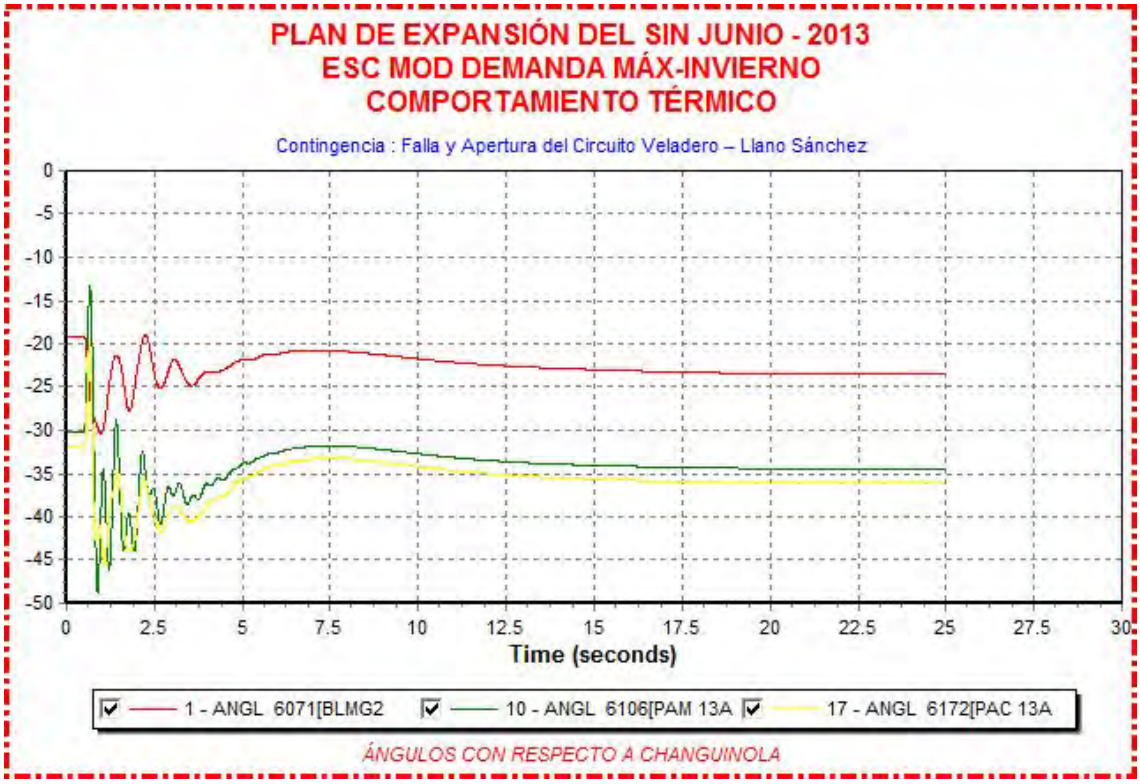
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2212



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2213



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2214



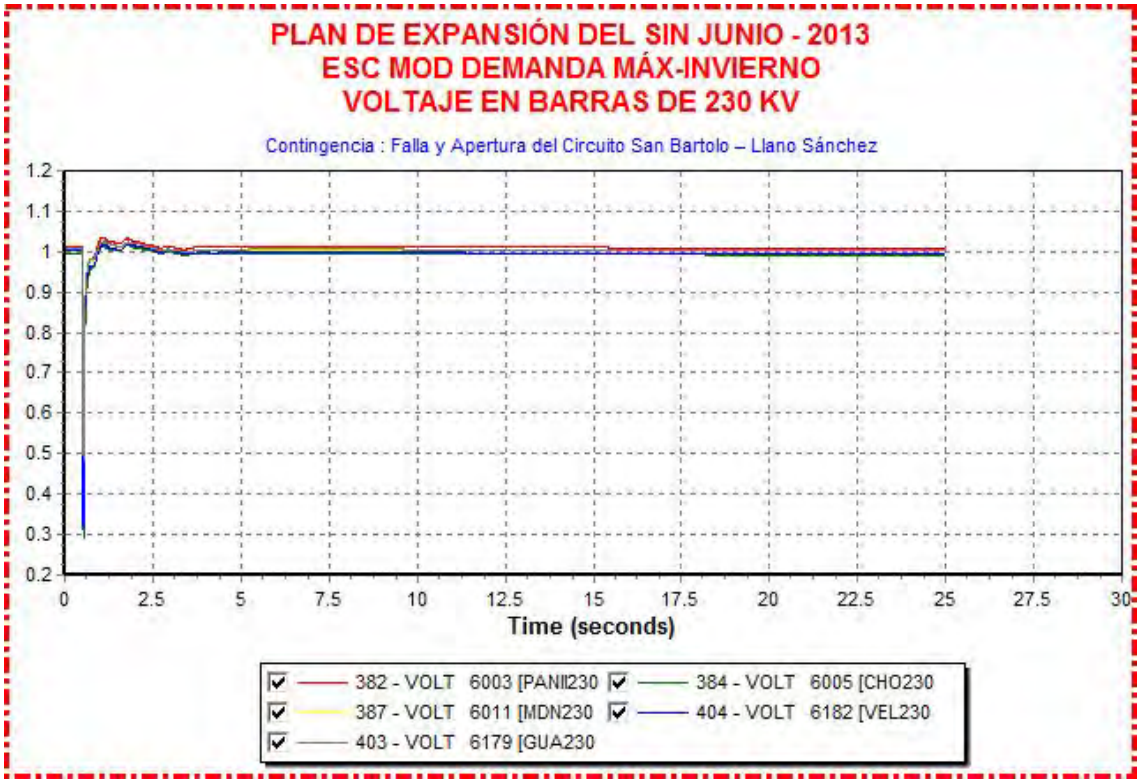
2215

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito San Bartolo – Llano Sánchez

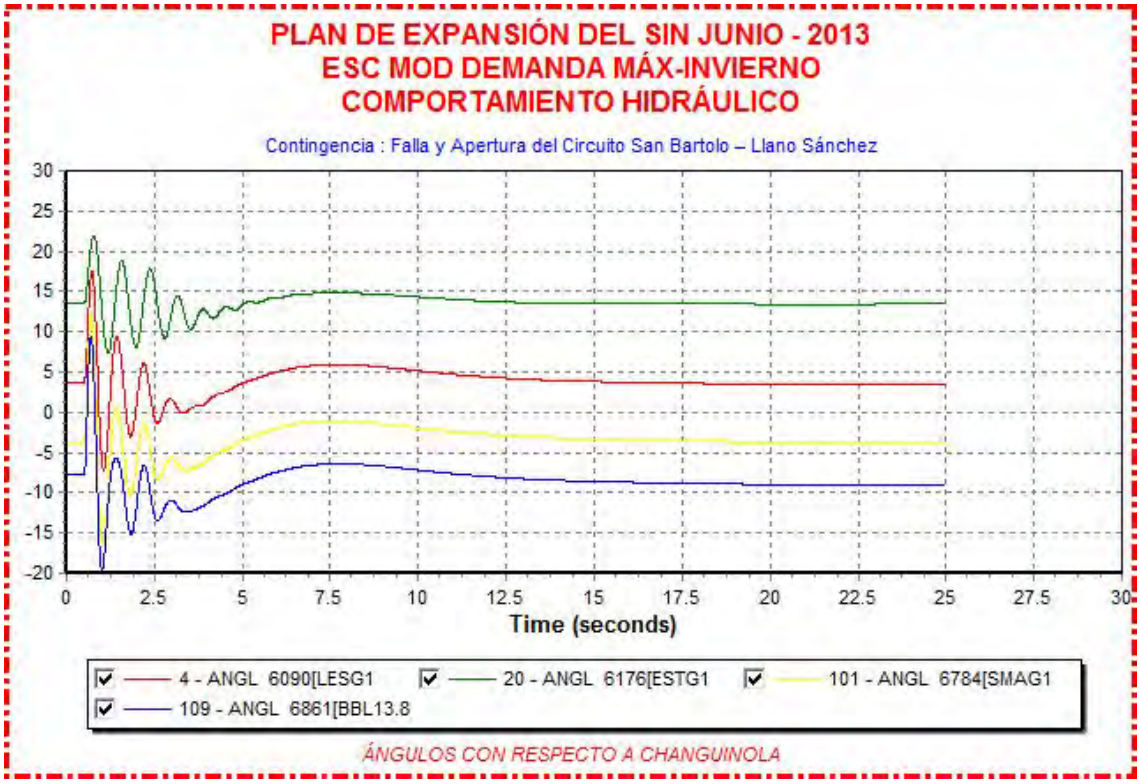
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2216



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2217



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2218



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2219




REPUBLICA DE PANAMA
2220
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

AÑO 2016

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2221

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Veladero – Llano Sánchez

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2222



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2223



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2224



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2225



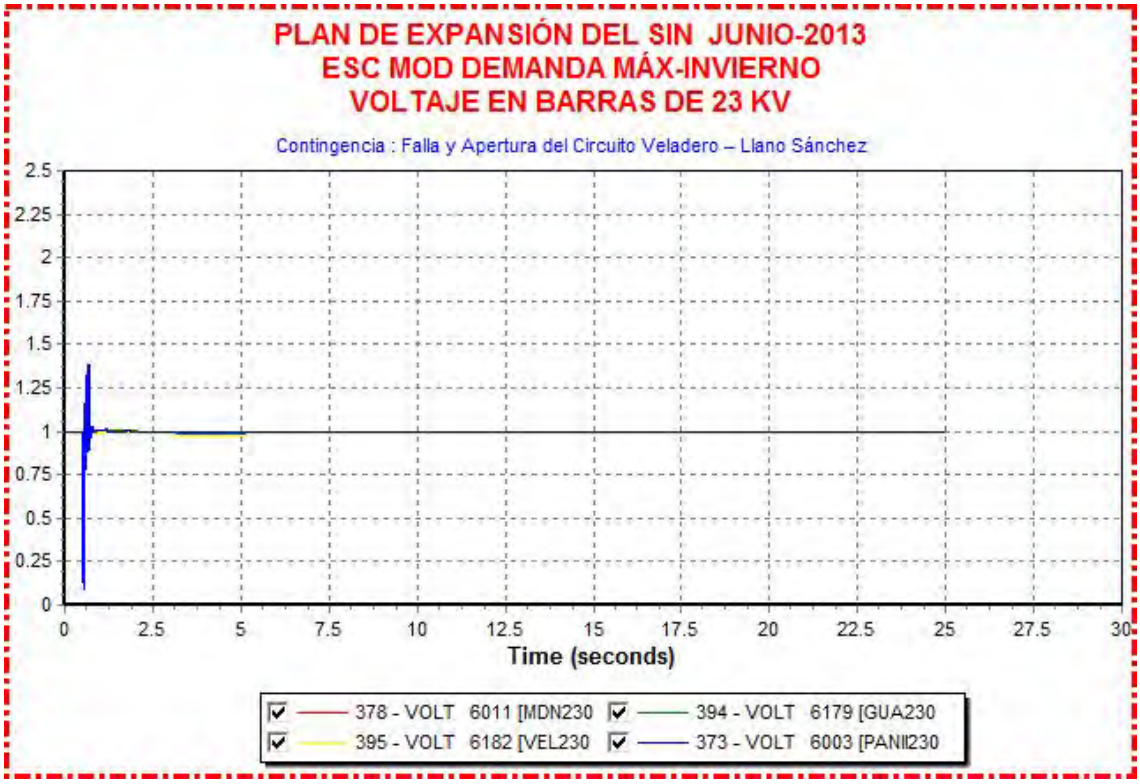
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2226

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito San Bartolo – Llano Sánchez

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2227



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2228



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2229



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2230




REPUBLICA DE PANAMA
2231
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

AÑO 2017

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2232

Contingencia : Falla Falla y Apertura del Circuito El Coco – Panamá III

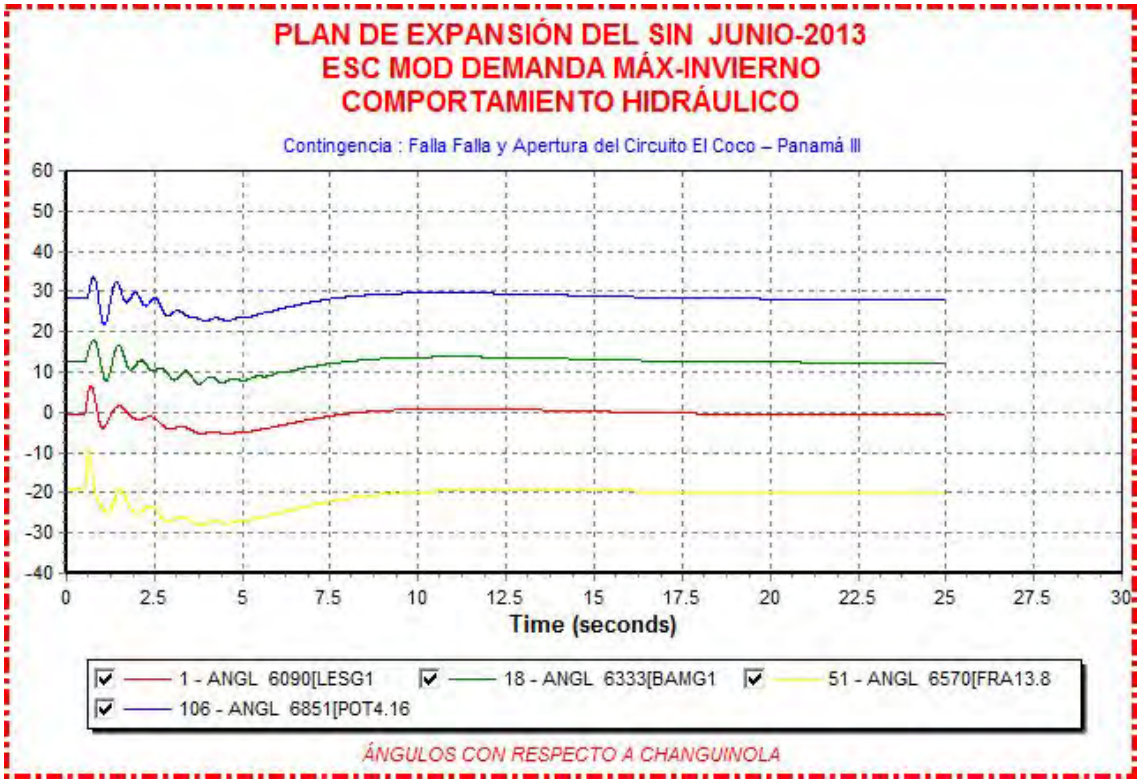
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2233



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2234



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2235



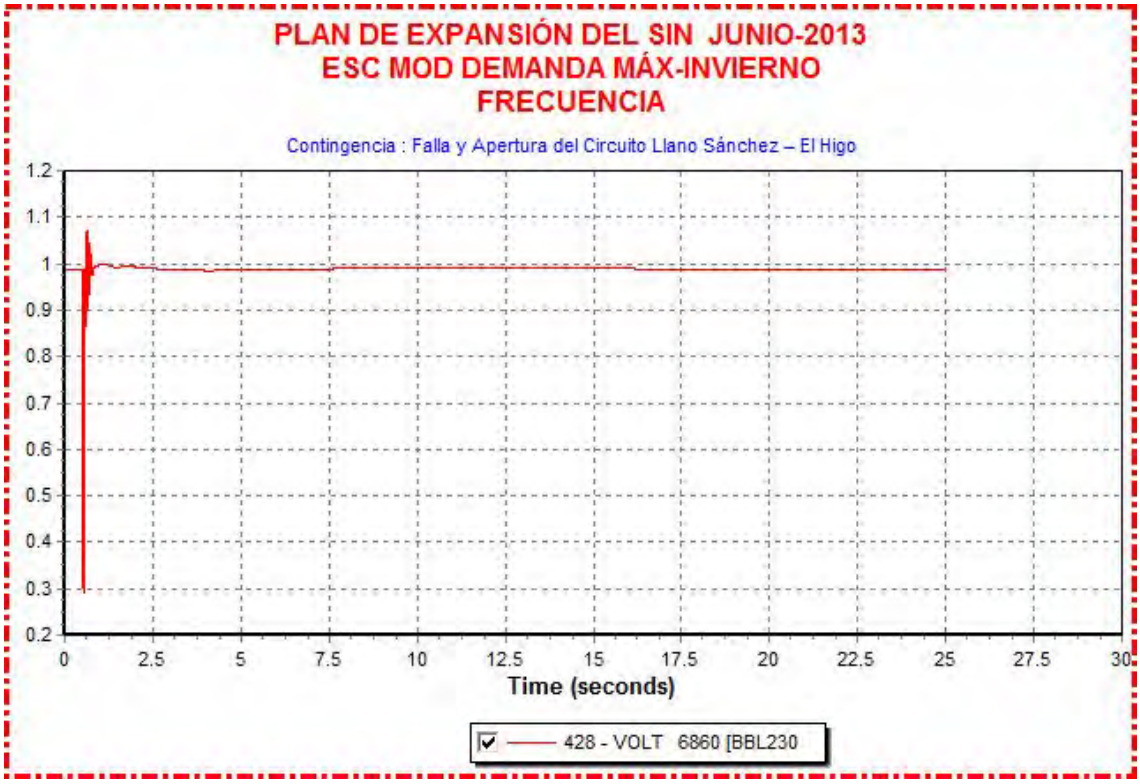
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2236



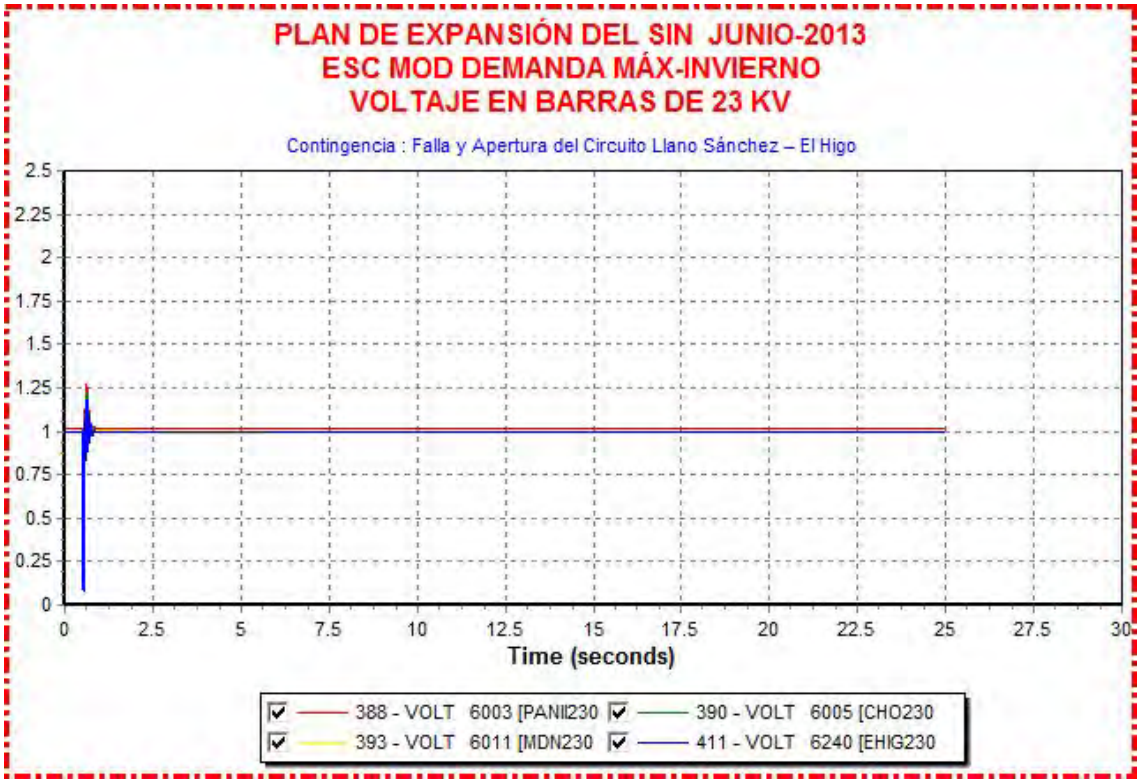
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2237

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Llano Sánchez – El Higo

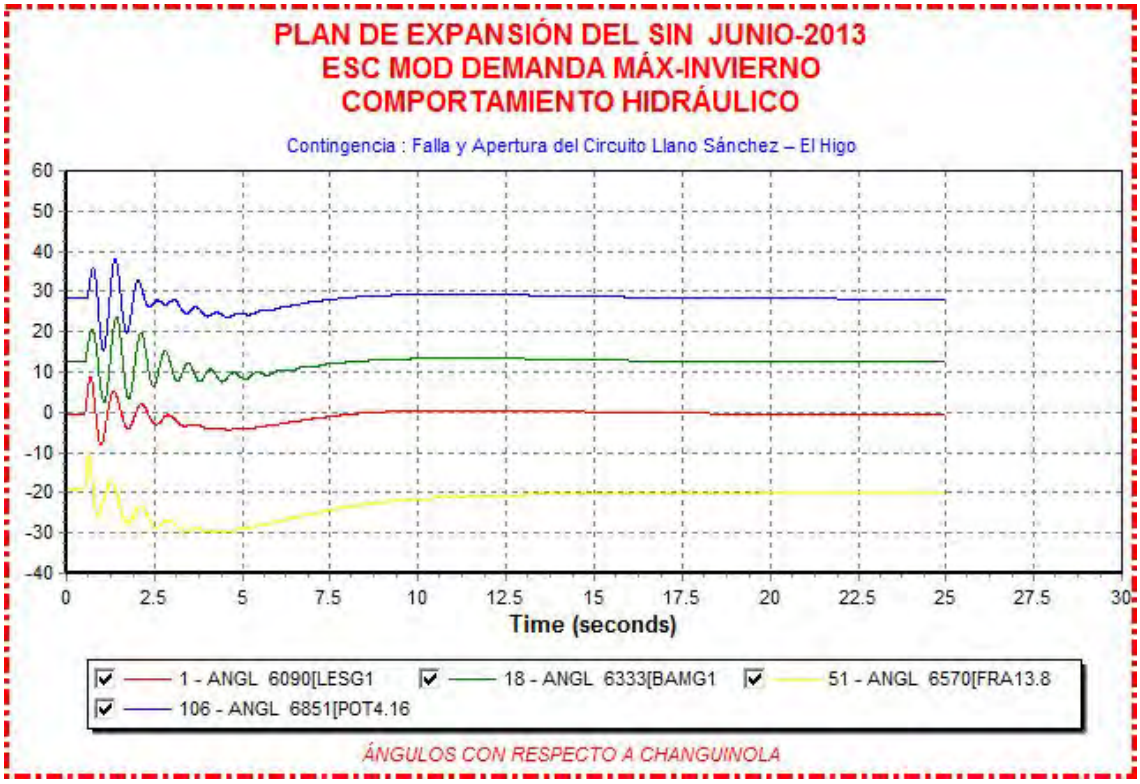
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2238



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2239



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2240



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2241




2242
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

AÑO 2021

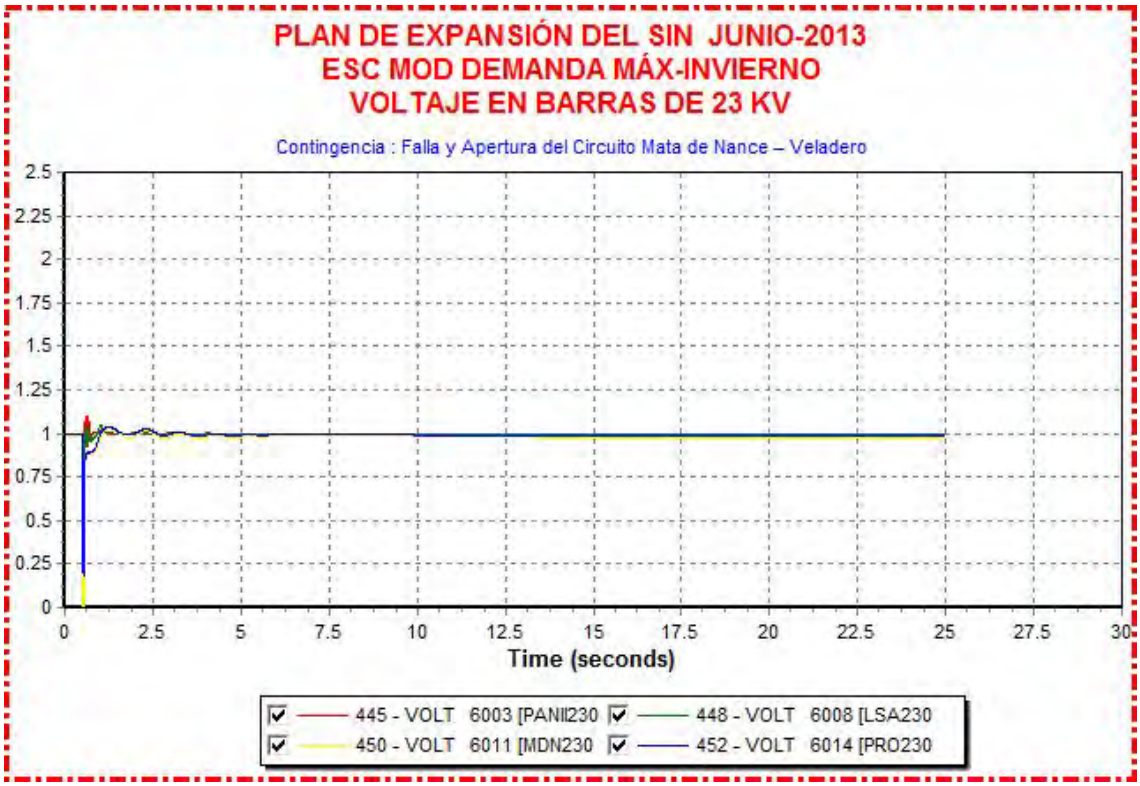
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2243

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito Mata de Nance – Veladero

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2244



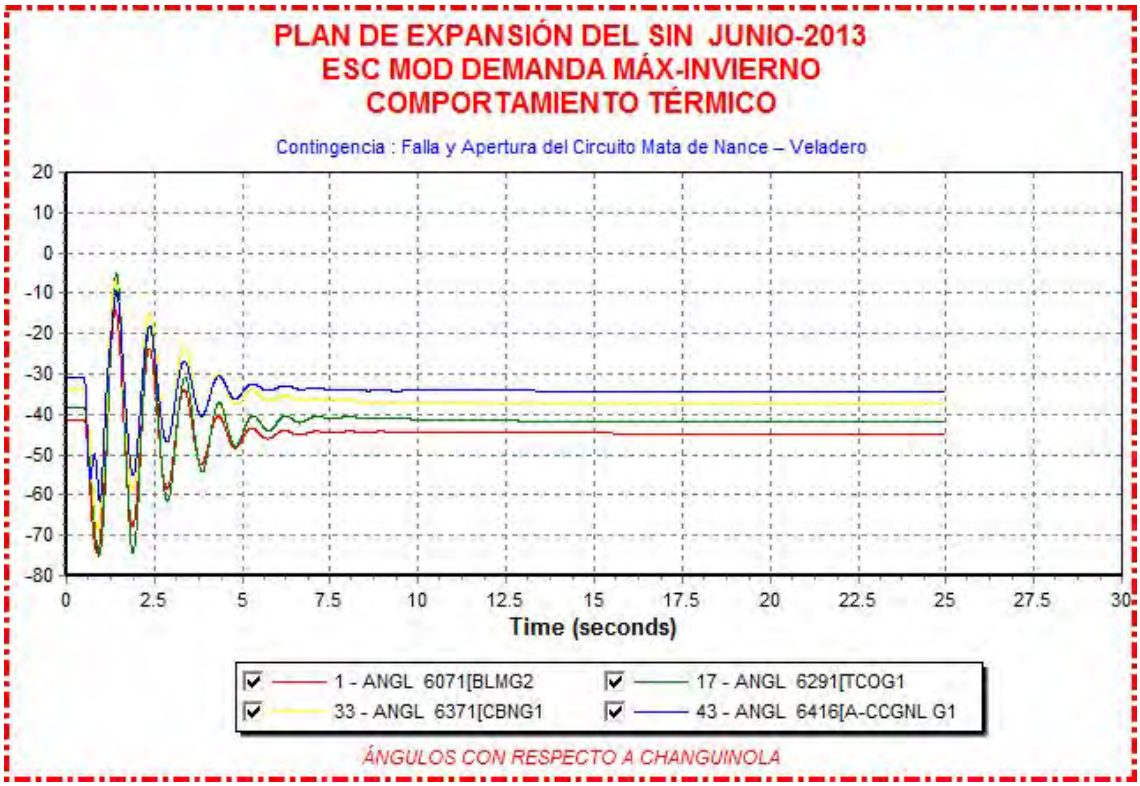
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2245



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2246



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2247



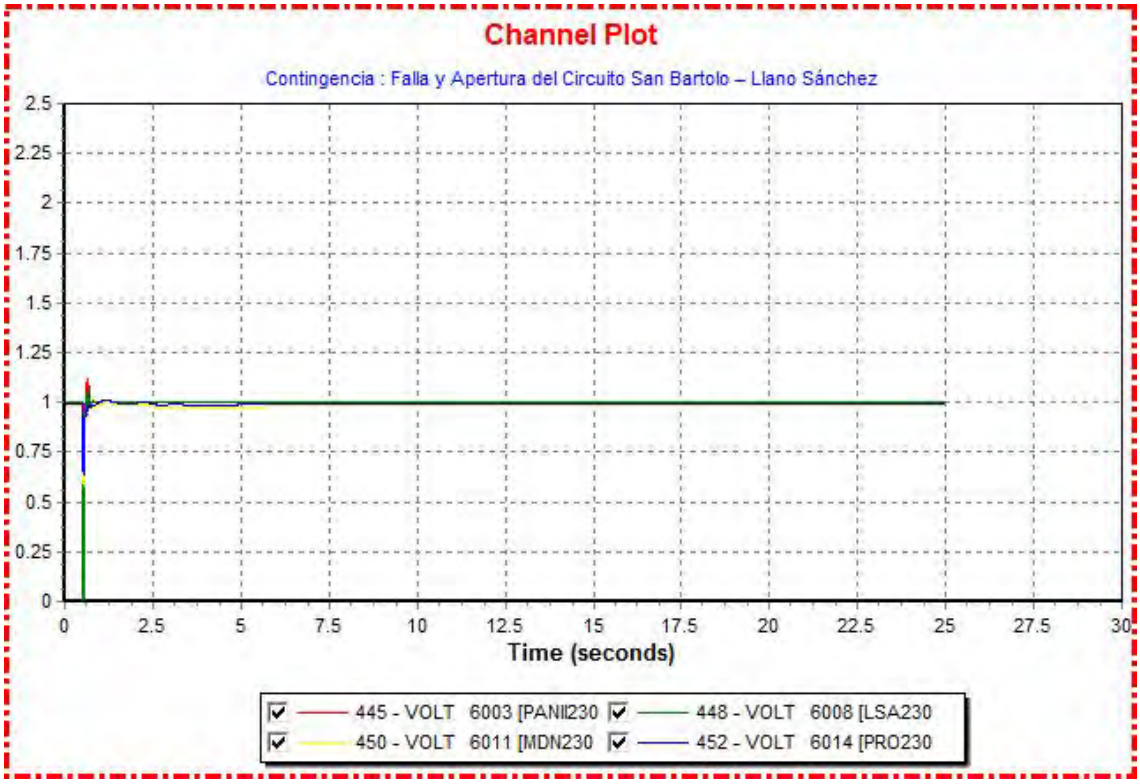
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2248

Contingencia : Falla y Apertura del Circuito San Bartolo – Llano Sánchez

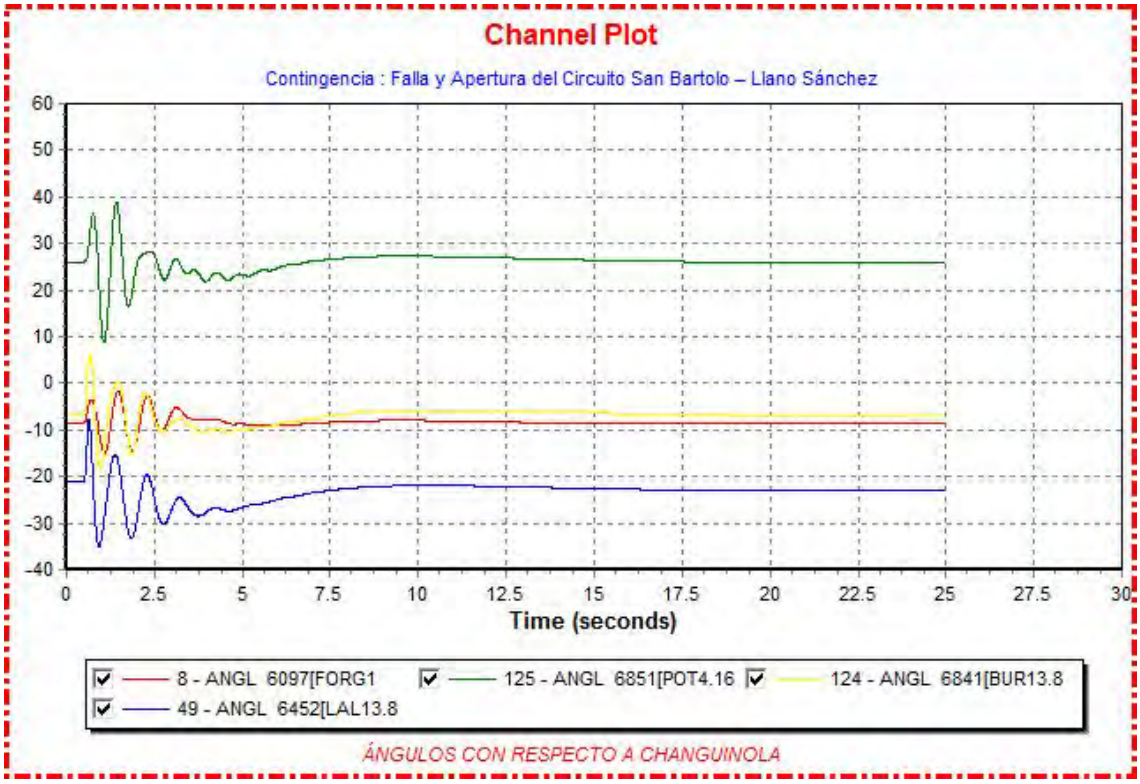
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2249



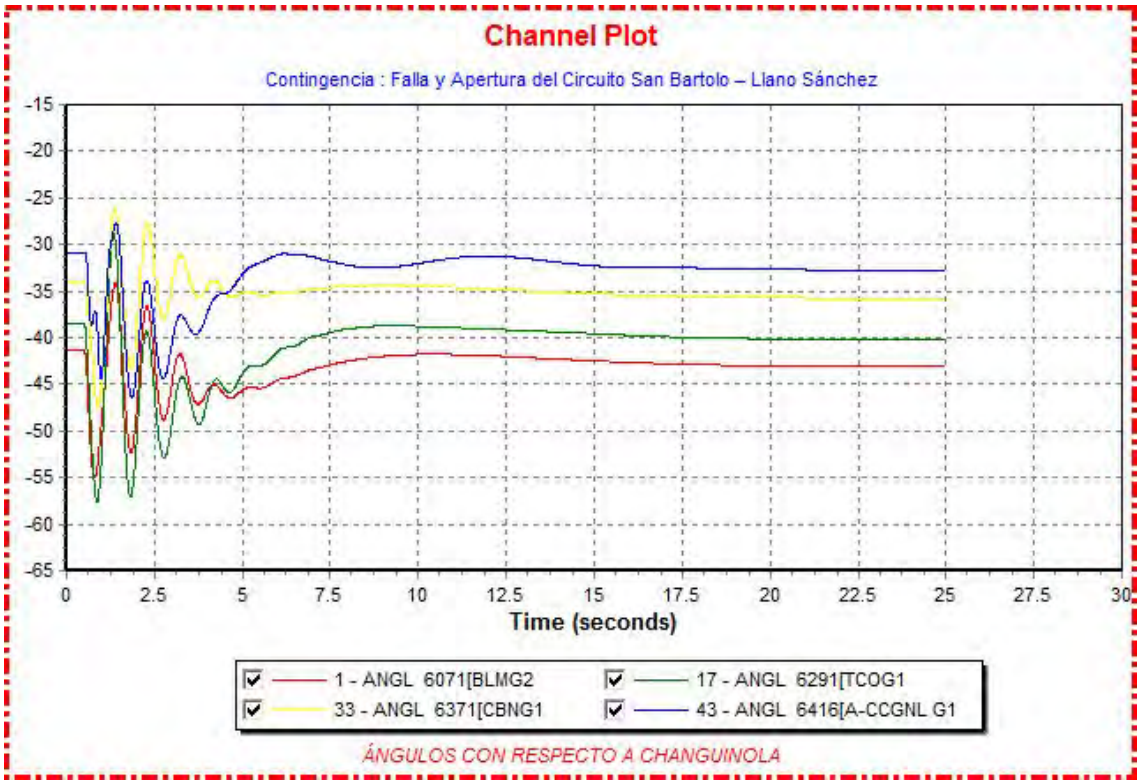
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2250



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2251



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2252



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2253

ANEXO III - 6

INTEGRACIÓN DE LA PROVINCIA DE DARIÉN AL SIN

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2254

ÍNDICE GENERAL

1. Pronósticos de Compra de Energía Darién
2. Pronósticos de Compra de Energía pertinente
3. Requerimientos de DMAX
4. Requerimientos de DMIN
5. Caracterización de la Generación Existente en Darién
6. Pronósticos de consumo de Combustibles pertinente
7. Costos Evitados de Generación Aislada
8. L/T 115 kV Panamá II – Metetí y S/E asociadas
9. L/T 230 kV Panamá II – Metetí y S/E asociadas
10. Flujo de Caja L/T 115 kV
11. Flujo de Caja L/T 230 kV
12. Flujo de Caja L/T 115 kV Sin Intereses
13. Flujo de Caja L/T 115 kV Sin Intereses & Amortización
14. Flujo de Caja L/T 230 kV Sin Intereses
15. Flujo de Caja L/T 230 kV Sin Intereses & Amortización

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2255

1. Pronósticos de Compra de Energía Darién

PRONOSTICOS DE COMPRA DE ENERGIA

INTEGRACION DE DARIEN AL SIN

AÑOS 2013 - 2033

Compra de Energía (MWh)

SISTEMAS de GENERACION	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Santa Fe	30,886	32,538	34,190	35,841	37,493	39,145	40,797	42,449	44,101	45,753	47,405
Yaviza	8,095	8,747	9,307	9,899	10,358	10,834	11,253	11,684	12,171	12,658	13,115
Boca de Cupe	741	774	806	839	871	903	936	968	1,000	1,033	1,065
La Palma	4,330	4,496	4,661	4,826	4,992	5,157	5,261	5,426	5,591	5,757	5,910
Garachiné	2,053	2,156	2,230	2,303	2,407	2,510	2,584	2,657	2,761	2,864	2,952
Jaqué	1,348	1,437	1,527	1,616	1,706	1,796	1,885	1,975	2,065	2,154	2,244
Tucutí	313	334	355	376	397	418	439	460	481	502	522
PROVINCIA DARIEN	**47,766**	**50,482**	**53,075**	**55,701**	**58,224**	**60,763**	**63,154**	**65,619**	**68,170**	**70,721**	**73,214**

SISTEMAS de GENERACION	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Santa Fe	49,057	50,709	52,361	54,012	55,664	57,316	58,968	60,620	62,272	63,924
Yaviza	13,572	14,029	14,485	14,942	15,399	15,855	16,312	16,769	17,226	17,682
Boca de Cupe	1,098	1,130	1,162	1,195	1,227	1,259	1,292	1,324	1,356	1,389
La Palma	6,063	6,216	6,369	6,522	6,675	6,828	6,981	7,134	7,287	7,440
Garachiné	3,041	3,129	3,218	3,306	3,395	3,483	3,572	3,660	3,748	3,837
Jaqué	2,334	2,423	2,513	2,603	2,692	2,782	2,872	2,961	3,051	3,140
Tucutí	543	564	585	606	627	648	669	690	711	732
PROVINCIA DARIEN	**75,707**	**78,200**	**80,693**	**83,186**	**85,679**	**88,172**	**90,665**	**93,158**	**95,651**	**98,144**

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2256

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2257

2. Pronósticos de Compra de Energía pertinente

PRONOSTICOS DE CONSUMO
INTEGRACION DE DARIEN AL SIN
AÑOS 2013 -2033

Compra de Energía (MWh)
Proyeccion de Consumo

CONSUMO ANUAL EN MWh

Sistema de Generación	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Santa Fe	30,886	32,538	34,190	35,841	37,493	39,145	40,797	42,449	44,101	45,753	47,405
Yaviza	8,095	8,747	9,307	9,899	10,358	10,834	11,253	11,684	12,171	12,658	13,115
Boca de Cupe	741	774	806	839	871	903	936	968	1,000	1,033	1,065
La Palma	4,330	4,496	4,661	4,826	4,992	5,157	5,261	5,426	5,591	5,757	5,910
DARIEN AJUSTADO	**44,053**	**46,554**	**48,963**	**51,405**	**53,714**	**56,039**	**58,247**	**60,527**	**62,864**	**65,201**	**67,495**

Sistema de Generación	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Santa Fe	49,057	50,709	52,361	54,012	55,664	57,316	58,968	60,620	62,272	63,924
Yaviza	13,572	14,029	14,485	14,942	15,399	15,855	16,312	16,769	17,226	17,682
Boca de Cupe	1,098	1,130	1,162	1,195	1,227	1,259	1,292	1,324	1,356	1,389
La Palma	6,063	6,216	6,369	6,522	6,675	6,828	6,981	7,134	7,287	7,440
DARIEN AJUSTADO	**69,789**	**72,083**	**74,377**	**76,671**	**78,965**	**81,259**	**83,553**	**85,847**	**88,141**	**90,435**

* Representa el consumo Circuito 210 Metetí, Santa Fe , Agua Fría y Tortí

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2258

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2259

3. Requerimientos de DMAX

REQUERIMIENTOS DE DMAX

INTEGRACION DE DARIEN AL SIN

AÑOS 2018 - 2033

Proyección de Potencia Máxima (kW) - No Coincidente

Escenario:

Desaparece el Plantel de Boca de Cupe y su carga es alimentada desde Yaviza

Subestación	Circuito	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Santa Fe Total	210	6831.7	7120.0	7408.3	7696.6	7984.9	8273.2	8561.5	8849.8
Yaviza Total	215	2012.4	2089.7	2169.0	2257.7	2346.4	2430.0	2513.7	2597.3
La Palma Total	220	950.5	969.6	1000.1	1030.5	1061.0	1089.2	1117.4	1145.6
TOTAL (kW)		9794.6	10179.3	10577.4	10984.8	11392.3	11792.4	12192.5	12592.6
TOTAL (MW)		9.8	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8	12.2	12.6

Subestación	Circuito	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Santa Fe Total	210	9138.1	9426.4	9714.7	10003.0	10291.3	10579.6	10867.9	11156.1
Yaviza Total	215	2680.9	2764.5	2848.1	2931.7	3015.3	3099.0	3182.6	3266.2
La Palma Total	220	1173.8	1202.0	1230.2	1258.4	1286.6	1314.8	1343.0	1371.2
TOTAL (kW)		12992.8	13392.9	13793.0	14193.1	14593.2	14993.3	15393.4	15793.5
TOTAL (MW)		13.0	13.4	13.8	14.2	14.6	15.0	15.4	15.8

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2261

4. Requerimientos de DMIN

REQUERIMIENTOS DE DMIN

INTEGRACION DE DARIEN AL SIN

AÑOS 2018 -2033

Proyección de Potencia Mínima (kW) - No Coincidente
Escenario:
Desaparece el Plantel de Boca de Cupe y su carga es alimentada desde Yaviza

Subestación	Circuito	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Santa Fe Total	210	2836.4	3042.2	3248.0	3453.8	3659.6	3865.4	4071.2	4277.0
Yaviza Total	215	1008.8	1101.2	1193.7	1286.1	1378.6	1471.0	1563.5	1655.9
La Palma Total	220	359.3	383.3	407.2	431.1	455.0	479.0	502.9	526.8
TOTAL (kW)		4204.5	4526.7	4848.8	5171.0	5493.2	5815.4	6137.5	6459.7
TOTAL (MW)		4.2	4.5	4.8	5.2	5.5	5.8	6.1	6.5

Subestación	Circuito	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Santa Fe Total	210	4482.8	4688.6	4894.4	5100.2	5306.0	5511.8	5717.6	5923.4
Yaviza Total	215	1748.4	1840.8	1933.3	2025.7	2118.1	2210.6	2303.0	2395.5
La Palma Total	220	550.7	574.7	598.6	622.5	646.4	670.4	694.3	718.2
TOTAL (kW)		6781.9	7104.1	7426.2	7748.4	8070.6	8392.7	8714.9	9037.1
TOTAL (MW)		6.8	7.1	7.4	7.7	8.1	8.4	8.7	9.0

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2262

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2263

5. Caracterización de la Generación Existente en Darién

CARACTERIZACION DE LA GENERACION EXISTENTE EN DARIEN

AÑO 2013

SUB - SISTEMAS				P. Efectiva			Consumo Especifico			Costos Variables O & M			Costos Evitados por kwh Generado		
				Untaria	Total		Unitario	Ponderado	Central	Unitario	Ponderado	Central	Combustibles	O & M	Total
No.	NOMBRE	CENTRAL	# Unidad	kw		Combustible	(L/Kwh)			($/kWh)			($/kwh)		
1	SANTA FE - YAVIZA	SANTA FE	1	1,200		Bunker	0.26	0.0520		0.0105	0.0021				
			2	1,200		Bunker	0.26	0.0520		0.0105	0.0021				
			3	1,200		Bunker	0.26	0.0520		0.0105	0.0021				
			4	1,200		Bunker	0.26	0.0520		0.0105	0.0021				
			5	1,195	5,995	Bunker	0.26	0.0518	0.2600	0.0105	0.0021	0.0105	0.1715	0.0105	0.1820
		YAVIZA	1	1,250		Diesel	0.26	0.0986		0.0105	0.0040				
			2	910		Diesel	0.26	0.0718		0.0105	0.0029				
			3	1,135	3,295	Diesel	0.26	0.0896	0.2600	0.0105	0.0036	0.0105	0.2239	0.0105	0.2344
2	MICRO SISTEMAS	LA PALMA	1	440		Diesel	0.33	0.0531		0.0149	0.0024				
			2	559		Diesel	0.33	0.0674		0.0149	0.0030				
			3	675		Diesel	0.33	0.0814		0.0149	0.0037				
			4	1,063	2,737	Diesel	0.26	0.1010	0.3028	0.0105	0.0041	0.0132	0.2608	0.0132	0.2739
3		GARACHINE	1	365		Diesel	0.33	0.1308		0.0149	0.0059				
			2	278		Diesel	0.33	0.0996		0.0161	0.0049				
			3	278	921	Diesel	0.33	0.0996	0.3300	0.0161	0.0049	0.0156	0.2842	0.0156	0.2998
4		JAQUÉ	1	165		Diesel	0.39	0.0935		0.0177	0.0042				
			2	123		Diesel	0.39	0.0695		0.0177	0.0032				
			3	123		Diesel	0.39	0.0695		0.0177	0.0032				
			4	278	688	Diesel	0.39	0.1575	0.3900	0.0161	0.0065	0.0171	0.3358	0.0171	0.3529
5		TUCUTI	1	55		Diesel	0.51	0.1700		0.0300	0.0100				
			2	55		Diesel	0.51	0.1700		0.0300	0.0100				
			3	55	164	Diesel	0.51	0.1700	0.5100	0.0300	0.0100	0.0300	0.4392	0.0300	0.4692
6		BOCA CUPE	1	100		Diesel	0.39	0.1741		0.0177	0.0079				
			2	124	224	Diesel	0.39	0.2159	0.3900	0.0177	0.0098	0.0177	0.3358	0.0177	0.3535

COMBUSTIBLE	$/Gl	$/L
BUNKER	2.49703	0.65972
Diesel	3.25926	0.86110

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2264

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2265

6. Pronósticos de consumo de Combustibles pertinente

PRONOSTICOS DE CONSUMO DE COMBUSTIBLES
INTEGRACION DE DARIEN AL SIN
AÑOS 2013 -2033

COMBUSTIBLE CONSUMIDO EN GENERACION
Proyeccion de Consumo

CONSUMO ANUAL de COMBUSTIBLES EN LITROS (l)

Sistema de Generación	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Santa Fe	8,030,284	8,459,780	8,889,276	9,318,772	9,748,268	10,177,764	10,607,261	11,036,757	11,466,253	11,895,749	12,325,248
Yaviza	2,104,729	2,274,290	2,419,735	2,573,707	2,693,050	2,816,773	2,925,781	3,037,879	3,164,520	3,291,160	3,409,911
Boca de Cupe	289,152	301,777	314,402	327,026	339,651	352,276	364,901	377,526	390,151	402,775	415,400
La Palma	1,311,299	1,361,372	1,411,446	1,461,520	1,511,594	1,561,667	1,593,019	1,643,092	1,693,166	1,743,240	1,789,569
DARIEN AJUSTADO	11,735,463	12,397,219	13,034,859	13,681,025	14,292,563	14,908,481	15,490,961	16,095,254	16,714,089	17,332,925	17,940,129

Sistema de Generación	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Santa Fe	12,754,747	13,184,246	13,613,745	14,043,244	14,472,743	14,902,242	15,331,741	15,761,241	16,190,740	16,620,239
Yaviza	3,528,663	3,647,414	3,766,165	3,884,916	4,003,667	4,122,419	4,241,170	4,359,921	4,478,672	4,597,423
Boca de Cupe	428,025	440,650	453,275	465,900	478,524	491,149	503,774	516,399	529,024	541,649
La Palma	1,835,899	1,882,228	1,928,557	1,974,886	2,021,216	2,067,545	2,113,874	2,160,203	2,206,533	2,252,862
DARIEN AJUSTADO	18,547,334	19,154,538	19,761,742	20,368,947	20,976,151	21,583,355	22,190,560	22,797,764	23,404,968	24,012,173

	Tasa
	3.0%
	3.0%
	2.7%
	2.3%
	3.0%

* Representa el consumo Circuito 210 Meteti, Santa Fe , Agua Fria y Torti

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2267

7. Costos Evitados de Generación Aislada

COSTOS EVITADOS POR GENERACION AISLADA

INTEGRACION DE DARIEN AL SIN

AÑO 2018 - 2033

COSTOS VARIABLES DE GENERACION DE ENERGIA EVITADOS
EN $ 2013'

En Miles de Dolares ($ '000)

Sistema de Generación	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Santa Fe	7,125	7,426	7,727	8,028	8,328	8,629	8,930	9,230
Yaviza	2,539	2,638	2,739	2,853	2,967	3,074	3,181	3,288
Boca de Cupe	319	331	342	354	365	377	388	399
La Palma	1,413	1,441	1,486	1,532	1,577	1,619	1,661	1,703
DARIEN AJUSTADO	11,397	11,836	12,294	12,766	13,237	13,698	14,160	14,621

Sistema de Generación	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Santa Fe	9,531	9,832	10,132	10,433	10,734	11,034	11,335	11,636
Yaviza	3,395	3,502	3,609	3,716	3,823	3,930	4,037	4,145
Boca de Cupe	411	422	434	445	457	468	480	491
La Palma	1,745	1,787	1,829	1,870	1,912	1,954	1,996	2,038
DARIEN AJUSTADO	15,082	15,543	16,004	16,465	16,926	17,387	17,848	18,309

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA
2268

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2269

8. L/T 115 kV Panamá II – Metetí y S/E asociadas

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2270

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV A METETI - DARIEN
CIRCUITO SENCILLO CON TORRE PARA DOBLE CIRCUITO
CONDUCTOR 636 ACSR

DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	215.00		3.81	0.00	818.72	818.72
2. Conductores y accesorios	215.00		22.65	0.00	4,869.51	4,869.51
3. Hilo de Guarda y accesorios	215.00		2.10	0.00	451.00	451.00
4. OPGW y accesorios	215.00		7.23	0.00	1,555.31	1,555.31
4. Sistema puesta a tierra	215.00		3.60	0.00	773.64	773.64
5. Torres y accesorios	215.00		69.35	0.00	14,909.65	14,909.65
Sub-Total Materiales				**0.00**	**23,377.83**	**23,377.83**
6. Fundaciones	215.00	0.30		7,067.31		7,067.31
7. Derecho de vía	215.00	0.01		257.27		257.27
8. Montaje	215.00	0.27		6,287.64		6,287.64
Total Costo Base				**13,612.21**	**23,377.83**	**36,990.03**
9. Contingencias	0.10			1,361.22	2,337.78	3,699.00
10. Ingeniería y Administración	0.08			2,959.20		2,959.20
11. EIA B/.* kM	2.50			537.50		537.50
12. Diseño	0.03			1,109.70		1,109.70
13. Inspección	0.03			1,109.70		1,109.70
14. Indemnización B/. * kM	15.00			3,225.00		3,225.00
15. IDC	0.06			2,219.40		2,219.40
COSTO TOTAL				**26,133.94**	**25,715.61**	**51,849.54**

DESGLOSE DE COSTO POR ITEM

Costo de torres de acero (B/. / KM)	37,652.36
Costo de aisladores y herrajes (B/./km)	3,345.00
Costo de conductores (B/./km)	14,816.67
Costo total hilo de guarda y acc. (B/./km)	
Costo total para OPGW	6,712.62
Costo total de 7N8 ALWD	1,078.25
Costo de sist. puesta a tierra (B/./km)	2,400.00
Derecho de via (B/./km)	587.97
% DdV/costo de materiales	0.0089
Montaje	18,215.40
% montaje/costo de materiales	0.2760
Fundaciones	6,873.21
% fundaciones/costo de materiales	0.1041

2271

S/E METETI 115 KV				
ITEM N°	DESCRIPCION	Cantidad	Costo Unitario Suministro B/.	Total Suministro B/.
1	Interruptores 115 KV	2	72,450	144,900
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	1	15,000	15,000
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	4	11,000	44,000
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	-	115,000	-
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	-	21,000	-
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	-	17,000	-
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	-	6,000	-
17	Pararrayos 96 KV	3	4,000	12,000
18	CT 230 KV	-	17,000	-
19	CT 115 KV	12	13,000	156,000
20	PT 230 KV	-	17,000	-
21	PT 115 KV	3	13,000	39,000
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/34,5 kV.y 50 MVA	1	1,600,000	1,600,000
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorpo	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**2,010,900**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**410,900**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	20,545
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	49,308
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	205,450
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	287,630
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	61,635
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	102,725
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**2,738,192**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	410,729
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	684,548
	TOTAL COSTO BASE			**3,833,468**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	191,673
48	Diseño		3.00	115,004
49	Ingeniería		4.00	153,339
50	Administración		4.00	153,339
51	Inspección		3.00	115,004
52	IDC		6.00	230,008
53	EIA		0.19	7,284
54	Terrenos	m2	0.0	60,000
	COSTO TOTAL			**4,859,119**

5,696,619

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2272

ADICION 2 INT. 115 KV S/E PANAMA II				
ITEM N°	DESCRIPCION	Cantidad	Costo Unitario Suministro B/.	Total Suministro B/.
1	Interruptores 115 KV	2	72,450	144,900
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	1	15,000	15,000
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	4	11,000	44,000
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	-	115,000	-
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	-	21,000	-
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	-	17,000	-
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	-	6,000	-
17	Pararrayos 96 KV	3	4,000	12,000
18	CT 230 KV	-	17,000	-
19	CT 115 KV	12	13,000	156,000
20	PT 230 KV	-	17,000	-
21	PT 115 KV	3	13,000	39,000
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorp	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**410,900**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**410,900**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	20,545
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	49,308
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	205,450
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	287,630
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	61,635
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	102,725
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**1,138,192**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	170,729
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	284,548
	TOTAL COSTO BASE			**1,593,468**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	79,673
48	Diseño		3.00	47,804
49	Ingeniería		4.00	63,739
50	Administración		4.00	63,739
51	Inspección		3.00	47,804
52	IDC		6.00	95,608
53	EIA		0.19	3,028
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			**1,994,863**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2273

9. L/T 230 kV Panamá II – Metetí y S/E asociadas

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2274

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV A DARIEN (METETI)
CIRCUITO SENCILLO CON TORRE PARA DOBLE CIRCUITO
CONDUCTOR 1200 ACAR

DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	215.00		6.66	0.00	1,432.04	1,432.04
2. Conductores y accesorios	215.00		28.64	0.00	6,158.33	6,158.33
3. Hilo de Guarda y accesorios	215.00		2.09	0.00	450.05	450.05
4. OPGW y accesorios	215.00		7.23	0.00	1,555.31	1,555.31
4. Sistema puesta a tierra	215.00		4.59	0.00	986.86	986.86
5. Torres y accesorios	215.00		87.08	0.00	18,721.36	18,721.36
Sub-Total Materiales				**0.00**	**29,303.94**	**29,303.94**
6. Fundaciones	215.00	0.33		9,548.73		9,548.73
7. Derecho de vía	215.00	0.02		446.88		446.88
8. Montaje	215.00	0.34		10,052.07		10,052.07
Total Costo Base				**20,047.68**	**29,303.94**	**49,351.62**
9. Contingencias	0.10			2,004.77	2,930.39	4,935.16
10. Ingeniería y Administración	0.08			3,948.13		3,948.13
11. EIA B/.* kM	2.50			537.50		537.50
12. Diseño	0.03			1,480.55		1,480.55
13. Inspección	0.03			1,480.55		1,480.55
14. Indemnización B/. * kM	15.00			3,225.00		3,225.00
15. IDC	0.06			2,961.10		2,961.10
COSTO TOTAL				**35,685.27**	**32,234.34**	**67,919.61**

DESGLOSE DE COSTO POR ITEM

Costo de torres de acero (B/. / KM)	44,185.34
Costo de aisladores y herrajes (B/./km)	3,220.84
Costo de conductores (B/./km)	
Costo de 1200 ACAR (B/./Km)	20,140.00
Costo total hilo de guarda y acc. (B/./km)	
Costo total para OPGW	6,712.62
Costo total de 7N8 ALWD	1,078.25
Costo de sist. puesta a tierra (B/./km)	2,861.15
Derecho de via (B/./km)	965.31
% DdV/costo de materiales	0.0123
Montaje	30,161.84
% montaje/costo de materiales	0.3857
Fundaciones	18,339.59
% fundaciones/costo de materiales	0.2345

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2275

S/E METETI 230 KV				
ITEM N°	DESCRIPCION	Cantidad	Costo Unitario Suministro B/.	Total Suministro B/.
1	Interruptores 115 KV	-	72,450	-
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	-	15,000	-
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	-	11,000	-
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	2	115,000	230,000
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	1	21,000	21,000
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	4	17,000	68,000
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	3	6,000	18,000
17	Pararrayos 96 KV	-	4,000	-
18	CT 230 KV	12	17,000	204,000
19	CT 115 KV	-	13,000	-
20	PT 230 KV	3	17,000	51,000
21	PT 115 KV	-	13,000	-
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/34.5 kV y 50 MVA	1	2,000,000	2,000,000
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			**2,592,000**
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			**592,000**
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	29,600
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	71,040
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	296,000
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	414,400
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	88,800
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	148,000
	SUB TOTAL SUMINISTRO			**3,639,840**
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	545,976
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	909,960
	TOTAL COSTO BASE			**5,095,776**
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	254,789
48	Diseño		3.00	152,873
49	Ingeniería		4.00	203,831
50	Administración		4.00	203,831
51	Inspección		3.00	152,873
52	IDC		6.00	305,747
53	EIA		0.19	9,682
54	Terrenos	m2	0.0	60,000
	COSTO TOTAL			**6,439,402**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2276

ADICION 2 INT. 230 KV S/E PANAMA II				
ITEM N°	DESCRIPCION	Cantidad	Costo Unitario Suministro B/.	Total Suministro B/.
1	Interruptores 115 KV	-	72,450	-
2	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 115 KV	-	15,000	-
3	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 115 KV	-	11,000	-
4	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 115 KV	-	9,000	-
5	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 115 KV	-	12,300	-
6	Transformadores 115/230 KV 100/120/150 MVA	-	2,000,000	
7	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 105/140/175 MVA	-	3,200,000	-
8	Sistema de extinción de incendio para transformadores	-	218,000	-
9	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 230 kV	-	1,400,000	-
10	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV para Reactor	-	50,000	-
11	Interruptores 230 KV, de disparo monopolar	2	115,000	230,000
12	Interruptores 230 KV, de disparo tripolar	-	148,732	-
13	Cuchillas Tripolares Motorizadas con cuchilla a tierra 230 KV	1	21,000	21,000
14	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 230 KV	4	17,000	68,000
15	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 230 KV	-	14,000	-
16	Pararrayos 192 KV	3	6,000	18,000
17	Pararrayos 96 KV	-	4,000	-
18	CT 230 KV	12	17,000	204,000
19	CT 115 KV	-	13,000	-
20	PT 230 KV	3	17,000	51,000
21	PT 115 KV	-	13,000	-
22	PT de Potencia y Potencial 115 kV	-	35,870	-
23	Autotrasformador de Potencia 230/115/13.8 kV y 350 MVA	-	3,500,000	-
24	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 70 MVA	-	2,700,000	-
25	Autotrasformador de Potencia 230/115/34.5 kV y 50 MVA	-	2,150,000	-
26	Transformador de Potencia 115/4,16 kV. y 24 MVA	-	810,000	-
27	Transformador de Puesta a Tierra 5 MVA , 34.5 kV	-	160,000	-
28	Banco de Capacitores 230 kV 30 MVAR		605,000	
29	Banco de Capacitores 115 kV 15 MVAR	-	155,000	-
30	Interruptores 115 KV, Tripolar con seccionamiento y puesta a tierra incorporado	-	74,065	-
31	Interruptores 34.5 KV	-	55,000	-
32	Cuchillas Tripolares manuales sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	8,000	-
33	Cuchillas Tripolares manuales con cuchilla a tierra 34.5 KV	-	11,000	-
34	Cuchillas Tripolares Motorizadas sin cuchilla a tierra 34.5 KV	-	9,500	-
35	Reactor Trifásico de 20 MVAR, 34.5 kV	-	480,000	
36	Pararrayos 34.5 KV	-	1,600	-
37	PT 34.5KV	-	7,000	-
38	CT 34.5 KV	-	6,920	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO			592,000
	SUBTOTAL DE EQUIPOS DE COSTOS UNITARIO SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			592,000
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
39	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	29,600
40	Servicios auxiliares	lote	12.00	71,040
41	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	296,000
42	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	414,400
43	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	88,800
44	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	148,000
	SUB TOTAL SUMINISTRO			1,639,840
			% sobre Subtotal Suministro	
45	Montaje	lote	15.00	245,976
46	Obras Civiles Generales	lote	25.00	409,960
	TOTAL COSTO BASE			2,295,776
			% sobre Total Costo Base	
47	Contingencias		5.00	114,789
48	Diseño		3.00	68,873
49	Ingeniería		4.00	91,831
50	Administración		4.00	91,831
51	Inspección		3.00	68,873
52	IDC		6.00	137,747
53	EIA		0.19	4,362
54	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			2,874,082

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2277

10. Flujo de Caja L/T 115 kV

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

L/T PANAMA II - DARIEN 115 Kv, 240 km.

PROYECTO:
INICIO DE OPERACIONES: 2018
CAPACIDAD INSTALADA
POTENCIA FIRME

FINANCIAMIENTO PROPIO	100.0%	0
TASA DE ACTUALIZACIÓN	12.0%	
TASA DE INTERES	6.5%	
Tasa acumulad Impuestos	30.0%	

	INVERSION (1000')	OPERACIÓN & MANTENIMIENTO O&M (%)	VIDA UTIL (ANOS	VALOR DE RESCATE
L/T 115 kV	$51,849	2.0%	35	0
S/E METETI 115/34.5 kV	$4,859	2.9%	35	0
S/E PANAMA II -ADICION 230 k	$1,995	2.9%	35	0

PERIODOS	AÑOS	INVERSIONES				ENERGIA	BENEFICIOS	DEPRECIACION				OYM				INGRESOS DE OPERACIÓN	PAGO DE INTERESES	UTILIDAD/ A. IMPUESTOS	IMPUESTOS (30%)	UTILIDAD/ D. IMPUESTOS	INGRESOS/ NO OPERATIVOS	AMORTIZACION DEL FINANCIAMIENTO	FLUJO DE CAJA/ DEL PROYECTO
		L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA II	TOTAL	COMPRAS DE ENERGIA	COSTOS EVITADOS	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA II	TOTAL	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA II ADICION	TOTAL								
		(1'000 $)				(MWh)	(1'000 $)				(1'000 $)	(1'000 $)				(1'000 $)	(1'000 $)	(1'000 $)			(1'000 $)	(1'000 $)	(1'000 $)
-3	2014	2,074.0	194.4	79.8	2,348.1																		2,348.1
-2	2015	15,554.7	1,457.7	598.4	17,610.9																		17,610.9
-1	2016	21,776.6	2,040.8	837.8	24,655.2																		24,655.2
0	2017	12,443.8	1,166.2	478.8	14,088.7																		14,088.7
1	2018					60,763	6,632.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,396.2	3,815.69	1,580.5	474.2	1,106.4	0.0	2,427.5	1,321.2
2	2019					63,154	6,211.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,975.3	3,657.90	1,317.4	395.2	922.2	0.0	2,585.3	1,663.2
3	2020					65,619	6,856.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,620.6	3,489.85	2,130.7	639.2	1,491.5	0.0	2,753.4	1,261.9
4	2021					68,170	6,889.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,653.7	3,310.89	2,342.8	702.8	1,640.0	0.0	2,932.3	1,292.4
5	2022					70,721	6,064.2	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,828.5	3,120.28	1,708.2	512.5	1,195.7	0.0	3,122.9	1,927.2
6	2023					73,214	5,628.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,392.3	2,917.29	1,475.0	442.5	1,032.5	0.0	3,325.9	2,293.4
7	2024					75,707	5,247.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,011.3	2,701.11	1,310.2	393.1	917.1	0.0	3,542.1	2,625.0
8	2025					78,200	4,952.5	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,716.8	2,470.87	1,245.9	373.8	872.1	0.0	3,772.3	2,900.2
9	2026					80,693	4,764.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,528.4	2,225.67	1,302.7	390.8	911.9	0.0	4,017.6	3,105.9
10	2027					83,186	4,557.7	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,322.0	1,964.53	1,357.4	407.2	950.2	0.0	4,278.7	3,328.5
11	2028					85,679	4,689.6	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,453.9	1,686.41	1,767.4	530.2	1,237.2	0.0	4,556.8	3,319.6
12	2029					88,172	4,821.5	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,585.7	1,390.22	2,195.5	658.7	1,536.9	0.0	4,853.0	3,316.1
13	2030					90,665	4,953.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,717.6	1,074.78	2,642.9	792.9	1,850.0	0.0	5,168.4	3,318.4
14	2031					93,158	5,085.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,849.5	738.83	3,110.7	933.2	2,177.5	0.0	5,504.4	3,326.9
15	2032					95,651	5,217.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,981.4	381.04	3,600.4	1,080.1	2,520.3	0.0	5,862.2	3,341.9
16	2033					98,144	5,349.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,113.3	0.0	4,113.3	1,234.0	2,879.3	0.0	0.0	2,879.3
17	2034					93,122	6,551.7	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,316.0	0.0	5,316.0	1,594.8	3,721.2	0.0	0.0	3,721.2
18	2035					95,889	6,758.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,522.6	0.0	5,522.6	1,656.8	3,865.8	0.0	0.0	3,865.8
19	2036					98,739	6,971.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,735.7	0.0	5,735.7	1,720.7	4,015.0	0.0	0.0	4,015.0
20	2037					101,674	7,191.2	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,955.4	0.0	5,955.4	1,786.6	4,168.8	0.0	0.0	4,168.8
21	2038					104,696	7,417.8	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,182.0	0.0	6,182.0	1,854.6	4,327.4	0.0	0.0	4,327.4
22	2039					107,809	7,651.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,415.7	0.0	6,415.7	1,924.7	4,491.0	0.0	0.0	4,491.0
23	2040					111,014	7,892.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,656.6	0.0	6,656.6	1,997.0	4,659.6	0.0	0.0	4,659.6
24	2041					114,315	8,140.9	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,905.1	0.0	6,905.1	2,071.5	4,833.6	0.0	0.0	4,833.6
25	2042	-850.0				117,715	8,397.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	7,161.4	0.0	7,161.4	2,148.4	5,012.9	0.0	0.0	5,012.9
TOTAL					58,702.9	2,215,868	154,890				0	25,925	3,523	1,446	30,894	123,997	34,945	89,052	26,715	62,336	0	58,703	55,069.8

Estructura de Presupuesto		
	Año -4	4.0%
	Año -3	30.0%
	Año -2	42.0%
	Año -1	24.0%

	23991.5759

VPN (15%)	-$49,468.16
VPN (12%)	-$49,468.16
VPN (10%)	-$52,424.55
VPN (5%)	-$58,961.20
VPN (3%)	-$59,849.37
VPN (2%)	-$59,361.95
VPN (1%)	-$57,898.50

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2279

11. Flujo de Caja L/T 230 kV

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

L/T PANAMA II - DARIEN 230 Kv, 240 km.

PROYECTO
INICIO DE OPERACIONES 2018
CAPACIDAD INSTALADA
POTENCIA FIRME

FINANCIAMIENTO PROPIO	100.0%
TASA DE ACTUALIZACIÓN	12.0%
TASA DE INTERES	6.5%
Tasa acumulad impuestos	30.0%

	INVERSION ('1000')	OPERACION & MANTENIMIENTO O&M (%)	VIDA ÚTIL (AÑOS	VALOR DE RESCATE
L/T 230 kV	$67,920	2.0%	35	0
S/E METETI 230/34.5 kV	$6,439	2.9%	35	0
S/E PANAMA II ADICION 230 kV	$2,874	2.9%	35	0

PERIODOS	AÑOS	INVERSIONES				ENERGIA	BENEFICIOS	DEPRECIACION				OYM				INGRESOS DE OPERACIÓN	PAGO DE INTERESES	UTILIDAD/ A. IMPUESTOS	IMPUESTOS (30%)	UTILIDAD/ D. IMPUESTOS	INGRESOS/ NO OPERATIVOS	AMORTIZACION DEL FINANCIAMIENTO	FLUJO DE CAJA/ DEL PROYECTO
		L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	COMPRAS DE ENERGIA	COSTOS EVITADOS	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA // ADICION	TOTAL								
		('1000 $)				(MWh)	('1000 $)				('1000 $)	('1000 $)				('1000 $)	('1000 $)	('1000 $)			('1000 $)	('1000 $)	('1000 $)
-4	2014	2,716.8	257.6	115.0	3,089.3																		3,089.3
-3	2015	20,375.9	1,931.8	862.2	23,169.9																		23,169.9
-2	2016	28,526.2	2,704.5	1,207.1	32,437.9																		32,437.9
-1	2017	16,300.7	1,545.5	689.8	18,535.9																		18,535.9
1	2018					60,763	6,632.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,003.5	5,020.15	16.7	0.0	16.7	0.0	3,193.8	3,210.5
2	2019					63,154	6,211.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,582.5	4,812.55	230.0	0.0	230.0	0.0	3,401.4	3,631.4
3	2020					65,619	6,856.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,227.8	4,591.46	636.4	190.9	445.5	0.0	3,022.5	3,177.0
4	2021					68,170	6,889.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,261.0	4,356.00	905.0	271.5	633.5	0.0	3,858.0	3,224.5
5	2022					70,721	6,964.2	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,435.7	4,105.23	330.5	99.1	231.3	0.0	4,108.7	3,877.4
6	2023					73,214	5,628.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,999.5	3,838.17	161.4	48.4	113.0	0.0	4,375.8	4,262.8
7	2024					75,707	5,247.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,618.6	3,553.74	64.8	19.4	45.4	0.0	4,660.2	4,614.8
8	2025					78,200	4,952.5	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,324.0	3,250.83	73.2	22.0	51.2	0.0	4,963.1	4,911.9
9	2026					80,693	4,764.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,135.7	2,928.22	207.4	62.2	145.2	0.0	5,285.7	5,140.5
10	2027					83,186	4,557.7	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	2,929.2	2,584.65	344.6	103.4	241.2	0.0	5,629.3	5,388.1
11	2028					85,679	4,689.6	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,061.1	2,218.75	842.4	252.7	589.7	0.0	5,995.2	5,405.5
12	2029					88,172	4,821.5	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,193.0	1,829.06	1,363.9	409.2	954.8	0.0	6,384.8	5,430.1
13	2030					90,665	4,953.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,324.9	1,414.04	1,910.9	573.3	1,337.6	0.0	6,799.9	5,462.3
14	2031					93,158	5,085.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,456.8	972.05	2,484.7	745.4	1,739.3	0.0	7,241.9	5,502.6
15	2032					95,651	5,217.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,588.7	501.32	3,087.3	926.2	2,161.1	0.0	7,712.6	5,551.5
16	2033					98,144	5,349.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,720.5	0.0	3,720.5	1,116.2	2,604.4	0.0	0.0	2,604.4
17	2034					93,122	5,551.7	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,923.2	0.0	4,923.2	1,477.0	3,446.3	0.0	0.0	3,446.3
18	2035					95,889	6,758.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,129.9	0.0	5,129.9	1,539.0	3,590.9	0.0	0.0	3,590.9
19	2036					98,739	6,971.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,342.9	0.0	5,342.9	1,602.9	3,740.1	0.0	0.0	3,740.1
20	2037					101,674	7,191.2	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,562.7	0.0	5,562.7	1,668.8	3,893.9	0.0	0.0	3,893.9
21	2038					104,696	7,417.8	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,789.3	0.0	5,789.3	1,736.8	4,052.5	0.0	0.0	4,052.5
22	2039					107,809	7,651.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,022.9	0.0	6,022.9	1,806.9	4,216.1	0.0	0.0	4,216.1
23	2040					111,014	7,892.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,263.9	0.0	6,263.9	1,879.2	4,384.7	0.0	0.0	4,384.7
24	2041					114,315	8,140.9	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,512.4	0.0	6,512.4	1,953.7	4,558.7	0.0	0.0	4,558.7
25	2042	-1,113.4				117,715	8,397.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,768.6	0.0	6,768.6	2,030.6	4,738.0	0.0	0.0	4,738.0
TOTAL					77,233.1	2,215,868	154,890				0	33,960	4,669	2,084	40,712	114,178	45,976	68,202	20,535	47,668	0	77,233	106,798.6

Estructura de Presupuesto		
	Año -4	4.0%
	Año -3	30.0%
	Año -2	42.0%
	Año -1	24.0%

	10973.1166

VPN (15%)	-$71,714.87
VPN (12%)	-$71,714.87
VPN (10%)	-$77,214.02
VPN (5%)	-$93,103.79
VPN (3%)	-$99,627.70
VPN (2%)	-$102,573.44
VPN (1%)	-$105,050.35

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2281

12. Flujo de Caja L/T 115 kV Sin Intereses

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

L/T PANAMA II - DARIEN 115 Kv, 240 km. Sin Intereses

PROYECTO
INICIO DE OPERACIONES: 2018
CAPACIDAD INSTALADA
POTENCIA FIRME

FINANCIAMIENTO PROPIO	100.0%
TASA DE ACTUALIZACIÓN	12.0%
TASA DE INTERES	0.0%
Tasa acumulad Impuestos	30.0%

0

	INVERSION ('1000')	OPERACIÓN & MANTENIMIENTO O&M (%)	VIDA UTIL (AÑOS	VALOR DE RESCATE
L/T 115 kV	$51,849	2.0%	35	0
S/E METETI 115/34.5 kV	$4,859	2.9%	35	0
S/E PANAMA II -ADICION 230 k'	$1,995	2.9%	35	0

PERIODOS	AÑOS	INVERSIONES				ENERGIA	BENEFICIOS	DEPRECIACION				OYM				INGRESOS DE OPERACIÓN	PAGO DE INTERESES	UTILIDAD/ A. IMPUESTOS	IMPUESTOS (30%)	UTILIDAD/ D. IMPUESTOS	INGRESOS/ NO OPERATIVOS	AMORTIZACION DEL FINANCIAMIENTO	FLUJO DE CAJA/ DEL PROYECTO
		L/T 230 Kv ('1'000 $)	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	COMPRAS DE ENERGIA (MWh)	COSTOS EVITADOS ('1'000 $)	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL ('1'000 $)	L/T 230 Kv ('1'000 $)	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA // ADICION	TOTAL	('1'000 $)	('1'000 $)	('1'000 $)			('1'000 $)	('1'000 $)	('1'000 $)
-3	2014	2,074.0	194.4	79.8	2,348.1																		2,348.1
-2	2015	15,554.7	1,457.7	598.4	17,610.9																		17,610.9
-1	2016	21,776.6	2,040.8	837.8	24,655.2																		24,655.2
0	2017	12,443.8	1,166.2	478.8	14,088.7																		14,088.7
1	2018					60,763	6,632.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,396.2	0.00	5,396.2	1,618.9	3,777.4	0.0	3,913.5	136.2
2	2019					63,154	6,211.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,975.3	0.00	4,975.3	1,492.6	3,482.7	0.0	3,913.5	430.8
3	2020					65,619	6,856.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,620.6	0.00	5,620.6	1,686.2	3,934.4	0.0	3,913.5	20.9
4	2021					68,170	6,889.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,653.7	0.00	5,653.7	1,696.1	3,957.6	0.0	3,913.5	44.1
5	2022					70,721	6,064.2	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,828.5	0.00	4,828.5	1,448.5	3,379.9	0.0	3,913.5	533.6
6	2023					73,214	5,028.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,392.3	0.00	4,392.3	1,317.7	3,074.6	0.0	3,913.5	838.9
7	2024					75,707	5,247.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,011.3	0.00	4,011.3	1,203.4	2,807.9	0.0	3,913.5	1,105.6
8	2025					78,200	4,952.5	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,716.8	0.00	3,716.8	1,115.0	2,601.7	0.0	3,913.5	1,311.8
9	2026					80,693	4,764.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,528.4	0.00	3,528.4	1,058.5	2,469.9	0.0	3,913.5	1,443.7
10	2027					83,186	4,557.7	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,322.0	0.00	3,322.0	996.6	2,325.4	0.0	3,913.5	1,588.1
11	2028					85,679	4,689.6	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,453.9	0.00	3,453.9	1,036.2	2,417.7	0.0	3,913.5	1,495.8
12	2029					88,172	4,821.5	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,585.7	0.00	3,585.7	1,075.7	2,510.0	0.0	3,913.5	1,403.5
13	2030					90,665	4,953.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,717.6	0.00	3,717.6	1,115.3	2,602.3	0.0	3,913.5	1,311.2
14	2031					93,158	5,085.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,849.5	0.00	3,849.5	1,154.9	2,694.7	0.0	3,913.5	1,218.9
15	2032					95,651	5,217.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,981.4	0.00	3,981.4	1,194.4	2,787.0	0.0	3,913.5	1,126.5
16	2033					98,144	5,349.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,113.3	0.0	4,113.3	1,234.0	2,879.3	0.0	0.0	2,879.3
17	2034					93,122	6,551.7	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,316.0	0.0	5,316.0	1,594.8	3,721.2	0.0	0.0	3,721.2
18	2035					95,889	6,758.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,522.6	0.0	5,522.6	1,656.8	3,865.8	0.0	0.0	3,865.8
19	2036					98,739	6,971.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,735.7	0.0	5,735.7	1,720.7	4,015.0	0.0	0.0	4,015.0
20	2037					101,674	7,191.2	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,955.4	0.0	5,955.4	1,786.6	4,168.8	0.0	0.0	4,168.8
21	2038					104,696	7,417.8	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,182.0	0.0	6,182.0	1,854.6	4,327.4	0.0	0.0	4,327.4
22	2039					107,809	7,651.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,415.7	0.0	6,415.7	1,924.7	4,491.0	0.0	0.0	4,491.0
23	2040					111,014	7,892.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,656.6	0.0	6,656.6	1,997.0	4,659.6	0.0	0.0	4,659.6
24	2041					114,315	8,140.9	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,905.1	0.0	6,905.1	2,071.5	4,833.6	0.0	0.0	4,833.6
25	2042	-850.0				117,715	8,397.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	7,161.4	0.0	7,161.4	2,148.4	5,012.9	0.0	0.0	5,012.9
TOTAL					58,702.9	2,215,868	154,890				0	25,925	3,523	1,446	30,894	123,997	0	123,997	37,199	86,798	0	58,703	30,608.0

Estructura de Presupuesto	Año -4	4.0%	
	Año -3	30.0%	
	Año -2	42.0%	
	Año -1	24.0%	

29256.8003

VPN (15%)	-$43,030.21
VPN (12%)	-$43,030.21
VPN (10%)	-$44,589.96
VPN (5%)	-$45,590.67
VPN (3%)	-$42,974.24
VPN (2%)	-$40,321.11
VPN (1%)	-$36,349.09

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2283

13. Flujo de Caja L/T 115 kV Sin Intereses & Amortización

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

L/T PANAMA II - DARIEN 115 Kv, 240 km. Sin Intereses & Amortizacion

PROYECTO
INICIO DE OPERACIONES 2018
CAPACIDAD INSTALADA
POTENCIA FIRME

FINANCIAMIENTO PROPIO	100.0%	0
TASA DE ACTUALIZACIÓN	12.0%	
TASA DE INTERES	0.0%	
Tasa acumulad Impuestos	30.0%	

	INVERSION (1000')	OPERACIÓN & MANTENIMIENTO O&M (%)	VIDA UTIL (AÑOS	VALOR DE RESCATE
L/T 115 kV	$51,849	2.0%	35	0
S/E METETI 115/34.5 kV	$4,859	2.9%	35	0
S/E PANAMA II -ADICION 230 k	$1,995	2.9%	35	0

PERIODOS	AÑOS	INVERSIONES				ENERGIA	BENEFICIOS	DEPRECIACION				OYM				INGRESOS DE OPERACIÓN	PAGO DE INTERESES	UTILIDAD/ A. IMPUESTOS	IMPUESTOS (30%)	UTILIDAD/ D. IMPUESTOS	INGRESOS/ NO OPERATIVOS	AMORTIZACION DEL FINANCIAMIENTO	FLUJO DE CAJA/ DEL PROYECTO
		L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	COMPRAS DE ENERGIA	COSTOS EVITADOS	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA // ADICION	TOTAL								
		(1'000 $)				(MWh)	(1'000 $)				(1'000 $)	(1'000 $)				(1'000 $)	(1'000 $)	(1'000 $)			(1'000 $)	(1'000 $)	(1'000 $)
-3	2014	2,074.0	194.4	79.8	2,348.1																		2,348.1
-2	2015	15,554.7	1,457.7	598.4	17,610.9																		17,610.9
-1	2016	21,776.6	2,040.8	837.8	24,655.2																		24,655.2
0	2017	12,443.8	1,166.2	478.8	14,088.7																		14,088.7
1	2018					60,763	6,632.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,396.2	0.00	5,396.2	1,618.9	3,777.4	0.0	0.0	3,777.4
2	2019					63,154	6,211.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,975.3	0.00	4,975.3	1,492.6	3,482.7	0.0	0.0	3,482.7
3	2020					65,619	6,856.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,620.6	0.00	5,620.6	1,686.2	3,934.4	0.0	0.0	3,934.4
4	2021					68,170	6,889.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,653.7	0.00	5,653.7	1,696.1	3,957.6	0.0	0.0	3,957.6
5	2022					70,721	6,064.2	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,828.5	0.00	4,828.5	1,448.5	3,379.9	0.0	0.0	3,379.9
6	2023					73,214	5,628.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,392.3	0.00	4,392.3	1,317.7	3,074.6	0.0	0.0	3,074.6
7	2024					75,707	5,247.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,011.3	0.00	4,011.3	1,203.4	2,807.9	0.0	0.0	2,807.9
8	2025					76,200	4,952.5	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,716.8	0.00	3,716.8	1,115.0	2,601.7	0.0	0.0	2,601.7
9	2026					80,693	4,764.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,528.4	0.00	3,528.4	1,058.5	2,469.9	0.0	0.0	2,469.9
10	2027					83,186	4,557.7	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,322.0	0.00	3,322.0	996.6	2,325.4	0.0	0.0	2,325.4
11	2028					85,679	4,689.6	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,453.9	0.00	3,453.9	1,036.2	2,417.7	0.0	0.0	2,417.7
12	2029					88,172	4,821.5	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,585.7	0.00	3,585.7	1,075.7	2,510.0	0.0	0.0	2,510.0
13	2030					90,665	4,953.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,717.6	0.00	3,717.6	1,115.3	2,602.3	0.0	0.0	2,602.3
14	2031					93,158	5,085.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,849.5	0.00	3,849.5	1,154.9	2,694.7	0.0	0.0	2,694.7
15	2032					95,651	5,217.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	3,981.4	0.00	3,981.4	1,194.4	2,787.0	0.0	0.0	2,787.0
16	2033					98,144	5,349.0	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	4,113.3	0.0	4,113.3	1,234.0	2,879.3	0.0	0.0	2,879.3
17	2034					93,122	6,551.7	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,316.0	0.0	5,316.0	1,594.8	3,721.2	0.0	0.0	3,721.2
18	2035					95,889	6,758.3	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,522.6	0.0	5,522.6	1,656.8	3,865.8	0.0	0.0	3,865.8
19	2036					98,739	6,971.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,735.7	0.0	5,735.7	1,720.7	4,015.0	0.0	0.0	4,015.0
20	2037					101,674	7,191.2	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	5,955.4	0.0	5,955.4	1,786.6	4,168.8	0.0	0.0	4,168.8
21	2038					104,696	7,417.8	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,182.0	0.0	6,182.0	1,854.6	4,327.4	0.0	0.0	4,327.4
22	2039					107,809	7,651.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,415.7	0.0	6,415.7	1,924.7	4,491.0	0.0	0.0	4,491.0
23	2040					111,014	7,892.4	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,656.6	0.0	6,656.6	1,997.0	4,659.6	0.0	0.0	4,659.6
24	2041					114,315	8,140.9	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	6,905.1	0.0	6,905.1	2,071.5	4,833.6	0.0	0.0	4,833.6
25	2042	-850.0				117,715	8,397.1	1,481.4	138.8	57.0	1,677.2	0.0	1,037.0	140.9	57.8	1,235.7	7,161.4	0.0	7,161.4	2,148.4	5,012.9	0.0	0.0	5,012.9
TOTAL					58,702.9	2,215,868	154,890				0	25,925	3,523	1,446	30,894	123,997	0	123,997	37,199	86,798	0	0	28,094.9

Estructura de Presupuesto		
	Año -4	4.0%
	Año -3	30.0%
	Año -2	42.0%
	Año -1	24.0%

	29256.8003

VPN (15%)	-$26,090.79
VPN (12%)	-$26,090.79
VPN (10%)	-$24,258.97
VPN (5%)	-$12,171.60
VPN (3%)	-$1,464.62
VPN (2%)	$6,135.33
VPN (1%)	$15,794.32

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2285

14. Flujo de Caja L/T 230 kV Sin Intereses

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

L/T PANAMA II - DARIEN 230 Kv, 240 km. Sin Intereses

PROYECTO
INICIO DE OPERACIONES 2018
CAPACIDAD INSTALADA
POTENCIA FIRME

FINANCIAMIENTO PROPIO	100.0%
TASA DE ACTUALIZACION	12.0%
TASA DE INTERES	0.0%
Tasa acumulad Impuestos	30.0%

	INVERSION ('000')	OPERACION & MANTENIMIENTO O&M (%)	VIDA UTIL (ANOS	VALOR DE RESCATE
L/T 230 kV	$67,920	2.0%	35	0
S/E METETI 230/34.5 kV	$6,439	2.9%	35	0
S/E PANAMA II -ADICION 230 kV	$2,874	2.9%	35	0

PERIODOS	AÑOS	INVERSIONES				ENERGIA	BENEFICIOS	DEPRECIACION				OYM				INGRESOS DE OPERACION	PAGO DE INTERESES	UTILIDAD/ A. IMPUESTOS	IMPUESTOS (30%)	UTILIDAD/ D IMPUESTOS	INGRESOS/ NO OPERATIVOS	AMORTIZACION DEL FINANCIAMIENTO	FLUJO DE CAJA/ DEL PROYECTO
		L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	COMPRAS DE ENERGIA	COSTOS EVITADOS	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA // ADICION	TOTAL								
		('000 $)				(MWh)	('000 $)				('000 $)	('000 $)				('000 $)	('000 $)	('000 $)			('000 $)	('000 $)	('000 $)
-4	2014	2,716.8	257.6	115.0	3,089.3																		3,089.3
-3	2015	20,375.9	1,931.8	862.2	23,169.9																		23,169.9
-2	2016	28,526.2	2,704.5	1,207.1	32,437.9																		32,437.9
-1	2017	16,300.7	1,545.5	689.6	18,535.9																		18,535.9
1	2018					60,763	6,632.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,003.5	0.00	5,003.5	1,501.0	3,502.4	0.0	5,148.9	1,646.4
2	2019					63,154	6,211.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,582.5	0.00	4,582.5	1,374.8	3,207.6	0.0	5,148.9	1,941.1
3	2020					65,619	6,856.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,227.8	0.00	5,227.8	1,568.4	3,659.5	0.0	5,148.9	1,489.4
4	2021					68,170	6,889.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,261.0	0.00	5,261.0	1,578.3	3,682.7	0.0	5,148.9	1,466.2
5	2022					70,721	6,064.2	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,435.7	0.00	4,435.7	1,330.7	3,105.0	0.0	5,148.9	2,043.9
6	2023					73,214	5,628.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,999.5	0.00	3,999.5	1,199.9	2,799.7	0.0	5,148.9	2,348.2
7	2024					75,707	5,247.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,618.6	0.00	3,618.6	1,085.6	2,533.0	0.0	5,148.9	2,615.9
8	2025					78,200	4,952.5	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,324.0	0.00	3,324.0	997.2	2,326.8	0.0	5,148.9	2,822.0
9	2026					80,693	4,764.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,135.7	0.00	3,135.7	940.7	2,195.0	0.0	5,148.9	2,953.9
10	2027					83,186	4,557.7	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	2,929.2	0.00	2,929.2	878.8	2,050.5	0.0	5,148.9	3,098.4
11	2028					85,679	4,689.6	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,061.1	0.00	3,061.1	918.3	2,142.8	0.0	5,148.9	3,006.1
12	2029					88,172	4,821.5	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,193.0	0.00	3,193.0	957.9	2,235.1	0.0	5,148.9	2,913.8
13	2030					90,665	4,953.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,324.9	0.00	3,324.9	997.5	2,327.4	0.0	5,148.9	2,821.4
14	2031					93,158	5,085.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,456.8	0.00	3,456.8	1,037.0	2,419.7	0.0	5,148.9	2,729.1
15	2032					95,651	5,217.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,588.7	0.00	3,588.7	1,076.6	2,512.1	0.0	5,148.9	2,636.8
16	2033					98,144	5,349.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,720.5	0.0	3,720.5	1,116.2	2,604.4	0.0	0.0	2,604.4
17	2034					93,122	6,551.7	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,923.2	0.0	4,923.2	1,477.0	3,446.3	0.0	0.0	3,446.3
18	2035					95,889	6,758.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,129.9	0.0	5,129.9	1,539.0	3,590.9	0.0	0.0	3,590.9
19	2036					98,739	6,971.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,342.9	0.0	5,342.9	1,602.9	3,740.1	0.0	0.0	3,740.1
20	2037					101,674	7,191.2	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,562.7	0.0	5,562.7	1,668.8	3,893.9	0.0	0.0	3,893.9
21	2038					104,696	7,417.6	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,789.3	0.0	5,789.3	1,736.8	4,052.5	0.0	0.0	4,052.5
22	2039					107,809	7,651.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,022.9	0.0	6,022.9	1,806.9	4,216.1	0.0	0.0	4,216.1
23	2040					111,014	7,892.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,263.9	0.0	6,263.9	1,879.2	4,384.7	0.0	0.0	4,384.7
24	2041					114,315	8,140.9	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,512.4	0.0	6,512.4	1,953.7	4,558.7	0.0	0.0	4,558.7
25	2042	-1,113.4				117,715	8,397.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,768.6	0.0	6,768.6	2,030.6	4,738.0	0.0	0.0	4,738.0
TOTAL					77,233.1	2,215,868	154,890				0	33,960	4,669	2,084	40,712	114,178	0	114,178	34,254	79,925	0	77,233	74,541.3

Estructura de Presupuesto

Año -4	4.0%
Año -3	30.0%
Año -2	42.0%
Año -1	24.0%

	26900.3628

VPN (15%)	-$63,206.92
VPN (12%)	-$63,206.92
VPN (10%)	-$66,864.91
VPN (5%)	-$75,457.30
VPN (3%)	-$77,363.64
VPN (2%)	-$77,456.37
VPN (1%)	-$78,638.57

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2287

15. Flujo de Caja L/T 230 kV Sin Intereses & Amortización

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

L/T PANAMA II - DARIEN 230 Kv, 240 km. Sin Intereses & Amortizacion

PROYECTO
INICIO DE OPERACIONES 2018
CAPACIDAD INSTALADA
POTENCIA FIRME

FINANCIAMIENTO PROPIO	100.0%
TASA DE ACTUALIZACIÓN	12.0%
TASA DE INTERES	6.5%
Tasa acumulad impuestos	30.0%

	INVERSION (1000')	OPERACIÓN & MANTENIMIENTO O&M (%)	VIDA UTIL (AÑOS	VALOR DE RESCATE
L/T 230 kV	$67,920	2.0%	35	0
S/E METETI 230/34.5 kV	$6,439	2.9%	35	0
S/E PANAMA II -ADICION 230 kV	$2,874	2.9%	35	0

PERIODOS	AÑOS	INVERSIONES				ENERGIA	BENEFICIOS	DEPRECIACION				O&M				INGRESOS DE OPERACIÓN	PAGO DE INTERESES	UTILIDAD/ A. IMPUESTOS	IMPUESTOS (30%)	UTILIDAD/ D. IMPUESTOS	INGRESOS/ NO OPERATIVOS	AMORTIZACION DEL FINANCIAMIENTO	FLUJO DE CAJA/ DEL PROYECTO
		L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	COMPRAS DE ENERGIA	COSTOS EVITADOS	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA //	TOTAL	L/T 230 Kv	S/E Meteti 230 Kv	S/E PANAMA // ADICION	TOTAL								
		(1'000 $)				(MWh)	(1'000 $)				(1'000 $)	(1'000 $)				(1'000 $)	(1'000 $)	(1'000 $)			(1'000 $)	(1'000 $)	(1'000 $)
-4	2014	2,716.8	257.6	115.0	3,089.3																		3,089.3
-3	2015	20,375.9	1,931.8	862.2	23,169.9																		23,169.9
-2	2016	28,526.2	2,704.5	1,207.1	32,437.9																		32,437.9
-1	2017	16,300.7	1,545.5	689.8	18,535.9																		18,535.9
1	2018					60,763	6,632.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,003.5	5,020.15	16.7	0.0	16.7	0.0	0.0	16.7
2	2019					63,154	6,211.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,582.5	4,812.55	230.0	0.0	230.0	0.0	0.0	230.0
3	2020					65,619	6,856.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,227.8	4,591.46	636.4	190.9	445.5	0.0	0.0	445.5
4	2021					68,170	6,889.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,261.0	4,356.00	905.0	271.5	633.5	0.0	0.0	633.5
5	2022					70,721	6,064.2	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,435.7	4,105.23	330.5	99.1	231.3	0.0	0.0	231.3
6	2023					73,214	5,628.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,999.5	3,838.17	161.4	48.4	113.0	0.0	0.0	113.0
7	2024					75,707	5,247.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,618.6	3,553.74	64.8	19.4	45.4	0.0	0.0	45.4
8	2025					78,200	4,952.5	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,324.0	3,250.63	73.2	22.0	51.2	0.0	0.0	51.2
9	2026					80,693	4,764.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,135.7	2,928.22	207.4	62.2	145.2	0.0	0.0	145.2
10	2027					83,186	4,557.7	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	2,929.2	2,584.65	344.6	103.4	241.2	0.0	0.0	241.2
11	2028					85,678	4,689.6	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,061.1	2,218.75	842.4	252.7	589.7	0.0	0.0	589.7
12	2029					88,172	4,821.5	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,193.0	1,829.06	1,363.9	409.2	954.8	0.0	0.0	954.8
13	2030					90,665	4,953.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,324.9	1,414.04	1,910.9	573.3	1,337.6	0.0	0.0	1,337.6
14	2031					93,158	5,085.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,456.8	972.05	2,484.7	745.4	1,739.3	0.0	0.0	1,739.3
15	2032					95,651	5,217.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,588.7	501.32	3,087.3	926.2	2,161.1	0.0	0.0	2,161.1
16	2033					98,144	5,349.0	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	3,720.5	0.0	3,720.5	1,116.2	2,604.4	0.0	0.0	2,604.4
17	2034					93,122	5,551.7	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	4,923.2	0.0	4,923.2	1,477.0	3,446.3	0.0	0.0	3,446.3
18	2035					95,889	6,758.3	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,129.9	0.0	5,129.9	1,539.0	3,590.9	0.0	0.0	3,590.9
19	2036					98,739	6,971.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,342.9	0.0	5,342.9	1,602.9	3,740.1	0.0	0.0	3,740.1
20	2037					101,674	7,191.2	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,562.7	0.0	5,562.7	1,668.8	3,893.9	0.0	0.0	3,893.9
21	2038					104,696	7,417.8	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	5,789.3	0.0	5,789.3	1,736.8	4,052.5	0.0	0.0	4,052.5
22	2039					107,809	7,651.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,022.9	0.0	6,022.9	1,806.9	4,216.1	0.0	0.0	4,216.1
23	2040					111,014	7,892.4	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,263.9	0.0	6,263.9	1,879.2	4,384.7	0.0	0.0	4,384.7
24	2041					114,315	8,140.9	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,512.4	0.0	6,512.4	1,953.7	4,558.7	0.0	0.0	4,558.7
25	2042	-1,113.4				117,715	8,397.1	1,940.6	184.0	82.1	2,206.7	0.0	1,358.4	186.7	83.3	1,628.5	6,768.6	0.0	6,768.6	2,030.6	4,738.0	0.0	0.0	4,738.0
TOTAL					77,233.1	2,215,868	154,890				0	33,960	4,669	2,084	40,712	114,178	45,976	68,202	20,535	47,668	0	0	29,565.6

Estructura de Presupuesto	Año -4	4.0%	
	Año -3	30.0%	
	Año -2	42.0%	
	Año -1	24.0%	

19973.1166

VPN (15%)	-$52,150.79
VPN (12%)	-$52,150.79
VPN (10%)	-$53,261.38
VPN (5%)	-$51,571.07
VPN (3%)	-$46,806.25
VPN (2%)	-$42,846.10
VPN (1%)	-$37,284.15

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
REPUBLICA DE PANAMA

2289

ANEXO III-7

PLAN DE REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO

2013 - 2016

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2290

PLAN DE REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO

Contenido

1 Introducción 3
2 Diagnóstico actual 3
2.1 Historial de mantenimiento 11
3 Metodología y alcance 11
3.1 Fundamentos teóricos y conceptuales 11
3.1.1 Vida útil estadística 11
3.1.2 Costos directos e indirectos 14
3.1.3 Valor neto contable 15
3.1.4 Costos de mantenimiento 16
3.1.5 Costo de fallas 17
3.2 Normativas de reposición 19
4 Causales de reposición 20
5 Propuestas de Reposición 29
5.1 Objetivo General 30
5.2 Objetivo Complementario 30
5.3 Estrategias a implementar 30
5.3.1 Alternativas de reposición 30
5.3.2 Inversión 35
5.3.3 Inversión diferida 42
5.3.4 Flujos de desembolsos 44
5.3.5 Resultados Económicos 47
5.3.6 Beneficios esperados 48
6 Conclusión 50

2291

PLAN DE REPOSICIÓN DE CORTO PLAZO

1 Introducción

Una proporción significativa de los activos eléctricos de la empresa de transmisión cuenta o contará, en el corto plazo (2013-2016), con más de treinta años de servicio ininterrumpido.

En este sentido, y no solo con el objetivo de garantizar la confiabilidad y disponibilidad del servicio de transmisión sino que también de eliminar los riesgos excluidos[1] en la póliza de seguro con la que cuenta la empresa, ETESA presenta su programa racional de reposición de activos; a través del cual, identifica aquellos equipos que, debido a factores como: la discontinuidad de piezas de repuestos por la empresa fabricante, el desgaste natural de sus piezas, su obsolescencia tecnológica, la finalización de su vida útil, etc., se convierten en un foco latente de falla con altas probabilidades de conllevar gastos adicionales, no presupuestados, asociados a energía no servida, costos por generación desplazada y calidad del servicio.

2 Diagnóstico actual

El Sistema de Transmisión de ETESA está conformado por líneas de 230 y 115 kV. La longitud total de las líneas de 230 kV es de 883 km. en líneas de doble circuito y 199.7 km en líneas de circuito sencillo. Para las líneas de 115 kV, la longitud total de líneas de doble circuito es de 133.5 km y para líneas de circuito sencillo de 39.9 km.

Adicionalmente, ETESA cuenta con un total de trece (13) subestaciones, tres (3) de ellas seccionadoras de 115 kV: SE Cáceres, Caldera y Santa Rita y dos (2) seccionadoras de 230 kV: SE Guasquitas y Veladero. Posee ocho (8) subestaciones reductoras: Panamá II, Panamá, Chorrera, Llano Sanchez, Mata de Nance, Progreso, Charco Azul y Changuinola.

Desde su concepción a inicios de la década de 1970, el Sistema Principal de Transmisión (SPT) fue diseñado y construido con la finalidad de brindar un alto grado de confiabilidad y cumplir con el criterio de seguridad n-1[2]; siendo así la mayoría de sus subestaciones del tipo interruptor y medio.

---

[1] El literal E de la póliza de seguro con la que cuenta la empresa, aun cuando es del tipo todo riesgo, excluye de cobertura a los equipos cuya vida útil técnica se encuentre agotada, según las especificaciones del fabricante:

> "3. Riesgos excluidos
> Esta póliza no segura contra pérdida, daño o gastos causados por o como resultado de:
> ….
> E. Demora, pérdida de uso o mercado, deterioro, vicio inherente, defecto latente, uso de desgaste, atmósfera húmeda o seca, temperaturas extremas o cambiantes, smog, encogimiento, evaporación, pérdida de peso, agotamiento, herrumbre, corrosión, erosión, pudrición húmeda o seca, cambio en el sabor, color, textura o acabado; animales, bichos, plagas, polillas, termitas u otros insectos, roya, moho y hongos."

[2] Sección VI.I.I – Criterio de Seguridad, Artículo 86, Reglamento de Transmisión: El Sistema Principal de Transmisión deberá ser diseñado de forma tal que soporte cualquier contingencia simple de alguno de sus componentes manteniendo su integridad, es decir, que el sistema nunca pueda entrar en colapso o separarse incontroladamente ante una falla simple.

2292

A continuación se presentan las líneas de transmisión de ETESA, su año de entrada en operación, longitud y capacidad en MVA, tanto para condiciones de operación normal como en contingencia.

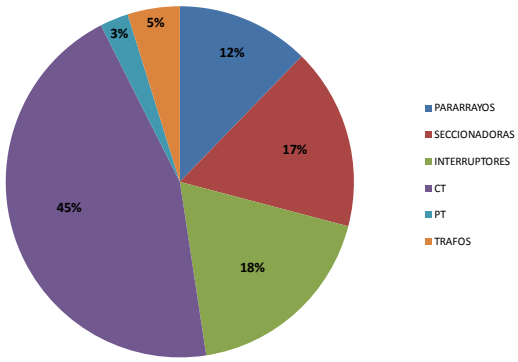
Tabla No.1: Líneas y Subestaciones de ETESA

LINEAS DE 230 Y 115 KV DE ETESA							
LÍNEAS	NUMERACIÓN	SUBESTACIONES	AÑO	LONG. (Km.)	CONDUCTOR	CAPACIDAD (MVA) Normal	Cont.
LINEAS DE 230 KV DOBLE CIRCUITO	230-1A/B,2A	BAYANO - PACORA - PANAMA II	1976	68.14	636 ACSR	186.0	350.0
	230-1C,2B	PANAMA II - PANAMA	1976	12.94	636 ACSR	186.0	350.0
	230-3A,4A	PANAMA - CHORRERA	1978	39.00	750 ACAR	193.0	366.0
	230-3B,4B	CHORRERA - LL.SANCHEZ	1978	142.19	750 ACAR	193.0	366.0
	230-5A,6A	LL.SANCHEZ - VELADERO	1978	109.36	750 ACAR	193.0	366.0
	230-5B,6B	VELADERO - MATA NANCE	1979	84.49	750 ACAR	193.0	366.0
	230-7,8	MATA NANCE - FORTUNA	1984	37.50	750 ACAR	193.0	366.0
	230-12,13	LL.SANCHEZ - PANAMA II	2006	195.00	1200 ACAR	275.0	450.0
	230-14,15	VELADERO - LL. SANCHEZ	2004	110.07	1200 ACAR	275.0	450.0
	230-16,17	GUASQUTAS - VELADERO	2004	84.30	1200 ACAR	275.0	450.0
		TOTAL		**882.99**			
		TOTAL x CIRCUITO		**1,765.98**			
CIRCUITO SENCILLO	230-9A	MATA NANCE - BOQUERON III	1986	27.00	750 ACAR	193.0	366.0
	230-9B	BOQUERON III - PROGRESO	1986	27.00	750 ACAR	193.0	366.0
	230-10	PROGRESO - FRONTERA	1986	9.70	750 ACAR	193.0	366.0
	230-18	GUASQUITAS - FORTUNA	2003	16.00	1200 ACAR	276.0	459.0
	230-20A	FORTUNA - LA ESPERANZA *	2009	97.55	750 ACAR	304.0	340.0
	230-20B	LA ESPERANZA - CHANGUINOLA *	2009	24.11	750 ACAR	304.0	340.0
	230-21	CHANGUINOLA - FRONTERA	2011	15.00	750 ACAR	304.0	340.0
	230-29	GUASQUITAS - CAÑAZAS *	2012	44.00	750 ACAR y 1200 ACAR	276.0	340.0
	230-30	CAÑAZAS - CHANGUINOLA *	2012	76.65	750 ACAR	304.0	340.0
		TOTAL		**337.01**			
		TOTAL x CIRCUITO		**2,102.99**			
LINEAS DE 115 DOBLE CIRCUITO	115-1A,2A	CACERES - STA. RITA	2004	46.60	636 ACSR y 1200 ACAR	150.0	175.0
	115-1B,2B	STA. RITA - BLM 1	2004	6.20	636 ACSR	150.0	175.0
	115-15,16	MATA NANCE - CALDERA	1979	25.00	636 ACSR	93.0	175.0
		TOTAL		**77.80**			
		TOTAL x CIRCUITO		**155.60**			
CIRCUITO SENCILLO	115-3A	PANAMA - CHILIBRE **	1972	22.50	636 ACSR	93.0	175.0
	115-3B	CHILIBRE - BLM 2 **	1972	31.50	637 ACSR	93.0	175.0
	115-4A	PANAMA - CEMENTO PANAMA **	1972	40.70	638 ACSR	93.0	175.0
	115-4B	CEMENTO PANAMA - BLM 2 **	1972	16.70	639 ACSR	93.0	175.0
	115-12	PANAMA - CACERES	1976	0.80	636 ACSR	120.0	175.0
	115-17	CALDERA - LA ESTRELLA	1979	5.80	636 ACSR	93.0	175.0
	115-18	CALDERA - LOS VALLES	1979	2.00	636 ACSR	93.0	175.0
	115-19	CALDERA - PAJA DE SOMBRERO	1982	0.50	636 ACSR	93.0	175.0
	115-25	PROGRESO - CHARCO AZUL	1988	30.00	636 ACSR	93.0	175.0
	115-37	PANAMA - CACERES SUBT.	2008	0.80	750 XLPE	142.0	178.0
		TOTAL		**151.30**			
		TOTAL		**306.90**			

* NOTA: estas lineas son de doble circuito, un circuito se secciona en Cañazas y otro en La Esperanza.
** NOTA: estas lineas son de doble circuito, un circuito se secciona en Chilibre y otro en Cemento Panamá

Cerca del 40% de los equipos de subestaciones y transformadores que componen la red de transmisión de ETESA tienen una vida útil remanente menor a 8 años, por lo que las inversiones de reposición de activo se vislumbran con una necesidad en crecimiento, durante los próximos años.

Figura No.1: Equipos de subestación y transformadores con una vida útil remanente menor a 8 años



A continuación se presenta el listado de equipos considerados en el estudio puntualizando la fecha original de puesta en servicio o instalación, indistintamente de su ubicación actual.

REPUBLICA DE PANAMA
2293
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.2: Transformadores de potencia candidatos para reposición

Subestación	Activo	Identificación	Potencia nominal (MVA)	Relación de transformación (kV)	Fecha de instalación
SE Mata de Nance	Autotransformador de potencia	T1	70/60/50	230Y/115Y/34.5	30-Jun-78
SE Llano Sanchez	Autotransformador de potencia	T1	70/60/50	230Y/115Y/34.5	30-Jun-78
SE Chorrera	Autotransformador de potencia	T2	50/50/50	230Y/115Y/34.5	30-Jun-75
SE Panamá	Autotransformador de potencia	T2	175/175/0.5	230Y/115Y/13.8	30-Jun-76

Tabla No.3: Interruptores candidatos para reposición

Subestación	Activo	Identificación	Tensión nominal (kV)	Fecha de instalación
SE Progreso	Interruptores	23M22 FASE A	230	1985
SE Progreso	Interruptores	23A22 FASE A	230	1985
SE Progreso	Interruptores	23A12 FASE A	230	1985
SE Progreso	Interruptores	23M12 FASE A	230	1985

Tabla No.4: Pararrayos candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tensión nominal (kV)	Identificación	Año de instalación
SE Llano Sanchez	Pararrayos	115	Salida LB10 Fase A	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	115	Salida LB10 Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	115	Salida LB10 Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	115	Salida LA20 Fase A	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	115	Salida LA20 Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	115	Salida LA20 Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	230	lado 230 kV del Transformador TT1	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	230	lado 230 kV del Transformador TT1	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	230	lado 230 kV del Transformador TT1	1985

Tabla No.5: Transformadores de servicios auxiliares

Subestación	Activo	Identificación	Rótulo	Relación de transformación (kV)	Fecha de instalación
SE Mata de Nance	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	FASE AB	23332	34.5/0.208 kV	30-Jun-85
SE Mata de Nance	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	FASE BC	23333	34.5/0.208 kV	30-Jun-85
SE Mata de Nance	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	FASE CA	23334	34.5/0.208 kV	30-Jun-85
SE Mata de Nance	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	FASE AB	23308	34.5/0.208 kV	30-Jun-85
SE Mata de Nance	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	FASE BC	23309	34.5/0.208 kV	30-Jun-85
SE Mata de Nance	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	FASE CA	23310	34.5/0.208 kV	30-Jun-85

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2294

Tabla No.6: Transformadores de tensión candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tension nominal (kV)	Identificación	Fecha de instalación
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	BARRA A FASE A	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	BARRA A FASE B	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	BARRA A FASE C	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	34-41 FASE A	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	34-41 FASE B	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	34-41 FASE C	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	34-42 FASE A	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	34-42 FASE B	1985
SE Progreso	Transformadores de tensión	34.5	34-42 FASE C	1985
SE Llano Sanchez	Transformadores de tensión	115	Barra A	2001
SE Llano Sanchez	Transformadores de tensión	115	Fase A del T2	2001
SE Llano Sanchez	Transformadores de tensión	115	Fase B del T2	2001
SE Llano Sanchez	Transformadores de tensión	115	Fase C del T2	2001
SE Llano Sanchez	Transformadores de tensión	34.5	Fase AB	1978
SE Llano Sanchez	Transformadores de tensión	34.5	Fase BC	1978
SE Cáceres	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-2A	1978
SE Cáceres	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-1A	1970
SE Cáceres	Transformadores de tensión	115	asociado a la Barra	1978
SE Cáceres	Transformadores de tensión	115	asociado a la Barra	1978
SE Cáceres	Transformadores de tensión	115	asociado a la Barra	1978
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LB10 Fase A 115-18	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LB10 Fase B 115-18	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LB10 Fase C 115-18	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LA20 Fase A 115-15	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LA20 Fase B 115-15	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LA20 Fase C 115-15	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida 115-16 Fase A	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida 115-18 Fase A	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida 115-15 Fase B	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salidad 115-T1	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LA30 Fase B 115-17	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LA30 Fase C 115-17	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Barra B Fase A	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LB30 Fase B 115-19	1982
SE Caldera	Transformadores de tensión	115	Salida LB30 Fase C 115-19	1982
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la salida del T4 (EGESA)	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-12 Fase A	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-12 Fase B	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-12 Fase C	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-7 Fase A	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-7 Fase B	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-7 Fase C	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-10 Fase A	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-10 Fase B	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-10 Fase C	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	asociado a la línea 230-4A Fase A	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	asociado a la línea 230-4A Fase B	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	PT asociado a la línea 230-2B	1983
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	PT asociado a la línea 230-2B	1983
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	PT asociado a la línea 230-2B	1983
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	PT asociado a la Barra A	1985
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	PT asociado a la línea 230-1C	1985
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	PT asociado a la línea 230-1C	1985
SE Panamá	Transformadores de tensión	230	PT asociado a la línea 230-1C	1985
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	PT asociado al T2	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	PT asociado a la línea 115-9	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	PT asociado a la línea 115-9	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	PT asociado a la línea 115-9	1976
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	230	salida LB20 Fase B	1985
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	230	Salida LB20 Fase C	1985
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	230	salida LA10 Fase A	1985
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	230	salida LA10 Fase B	1985
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	230	salida LA10 Fase C	1985

2295

Tabla No.7: Transformadores de corriente candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tension nominal (kV)	Identificación	Fecha de instalación
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3AS Lado TA Fase A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3AS Lado TA Fase B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3AS Lado TA Fase C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3AR Lado Barra Fase A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3AR Lado Barra Fase B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3AR Lado Barra Fase C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A2 Lado 34-30A Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A2 Lado 34-30A Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A2 Lado 34-30A Fase A	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A2 Lado Barra Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A2 Lado Barra Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A2 Lado Barra Fase A	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A1 Lado Barra Fase A	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A1 Lado Barra Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A1 Lado Barra Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A1 Lado Barra Fase A	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A1 Lado Barra Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	34.5	3A1 Lado Barra Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A12 LADO BARRA A FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A12 LADO BARRA A FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A12 LADO BARRA A FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A12 LADO BARRA B FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A12 LADO BARRA B FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A12 LADO BARRA B FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B12 LADO BARRA A FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B12 LADO BARRA A FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B12 LADO BARRA A FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B12 LADO BARRA B FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B12 LADO BARRA B FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B22 LADO BARRA B FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B22 LADO BARRA B FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B22 LADO BARRA B FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B22 LADO BARRA A FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B22 LADO BARRA A FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B22 LADO BARRA A FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11M22 LADO BARRA B FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11M22 LADO BARRA B FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11M22 LADO BARRA B FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11M22 LADO BARRA A FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11M22 LADO BARRA A FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11M22 LADO BARRA A FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A22 LADO BARRA B FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A22 LADO BARRA B FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A22 LADO BARRA B FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A22 LADO BARRA A FASE A	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A22 LADO BARRA A FASE B	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11A22 LADO BARRA A FASE C	1978
SE Llano Sanchez	Transformador de corriente	115	11B12 LADO BARRA B FASE C	1985

Tabla No.8: Equipo de Protecciones

Subestación	Marca	Identificación	Año de instalación
	Avo Multi AMP Pulsar	Equipo de pruebas de inyección secundaria para relevadores	1996
	Avo Multi AMP Pulsar	Equipo de pruebas de inyección secundaria para relevadores	1996
SE Charco Azul	Westinghouse	ANSI 87T - protección primaria Fase A	1983
SE Charco Azul	Westinghouse	ANSI 87T - protección primaria Fase B	1983
SE Charco Azul	Westinghouse	ANSI 87T - protección primaria Fase C	1983
SE Charco Azul	Westinghouse	ANSI 87T - protección secundaria Fase A	1983
SE Charco Azul	Westinghouse	ANSI 87T - protección secundaria Fase B	1983
SE Charco Azul	Westinghouse	ANSI 87T - protección secundaria Fase C	1983
SE Charco Azul	General Electric	ANSI 86T - protección primaria	1983
SE Charco Azul	General Electric	ANSI 86T - protección secundaria	1983

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2296

Tabla No.9: Seccionadores candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tensión nominal (kV)	Identificación	Año de instalación
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11LB10	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11LA20	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11LB20	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11T4	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11LA30	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11LA40	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11T2	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11LA50	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11LA60	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	115	11T1	1976
SE Panamá	Seccionador motorizado	230	23LB10	1983
SE Panamá	Seccionador motorizado	230	23LB20	1983
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Interruptor 11A12	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Interruptor 11A32	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Interruptor 11A22	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Interruptor 11A62	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Interruptor 11A42	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Interruptor 11A52	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Linea 115-6	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Linea 115-2A	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Linea 115-1A	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Linea 115-5	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Linea 115-8	1967
SE Cáceres	Seccionador manual	115	Linea 115-12	1967

Tabla No.10: Equipo de Comunicaciones

Activo	Identificación	Fecha de instalación
Banco de Baterías 48VDC baterías selladas de válvula regulada de mayor o igual 250amps/hrs de capacidad a 8 hrs.	Caldera	1994
	Valbuena	1994
	Veladero	1994
	Guasquitas	1994
	Cerro de Jesús	1994
	Mata de Nance	1994
	Tolé	1994
	Llano Sanchez 1	1994
	Llano Sanchez 2	1994
	BLM	1994
	Cáceres (SE)	1994
	Chorrera (SE)	1994
	Panamá II (SE)	1994
	Bayano Planta	1994
	Santa Rita (SE)	1994
Central Telefónica	Valbuena	1982
Crosconectores	CND	1995
	Cerro Mena	1995
	Cerro Taboga	1995
	SE Caldera	1995
Rectificadores	Cerro Jefe	1994
	Llano Sanchez 1 (SE)	1994
	Cerro Santa Rita	1994
	Mata de Nance (SE)	1994
	Oficina de Llano Sanchez	1994
	Progreso (SE)	1994
	Generadora Fortuna	1994
	Generadora La Estrella	1994
	Oficinas de Valbuena	1994
	Generadora Bayano	1994
	Cerro Peñón	1994
	Cerro Mena	1994
Torre	Chimenea	1995
	Alto Caballero / Tolé	1995

Activo	Identificación	Fecha de instalación
Multiplexores Bayly	Llano Sanchez (SE)	1995
	Mata de Nance (SE)	1995
	Cerro Mena	1995
	Bayano	1995
	CND	2000
	CND	2000
	Charco Azul (SE)	1995
	Los Valles	1995
	Gerencia de Operación y Mantenimiento	1995
	Cerro Taboga	1995
	Veladero (SE)	1995
	Gerencia de Operación y Mantenimiento	1995
	La Estrella	1995
	Chorrera (SE)	1995
	Panamá 2 (SE)	1995
	Bayano	1995
	Cerro Chimenea	1995
	Progreso (SE)	1995
	Cerro Peñón	1995
	Llano Sanchez (SE)	1997
	Gerencia de Operación y Mantenimiento	1997
	Valbuena (SE)	1995
	Panamá 2 (SE)	2001
	Caldera (SE)	2001
	Caldera (SE)	2001
	Changuinola (SE)	2001
	Cáceres (SE)	1995

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2297

Activo	Identificación	Fecha de instalación
	Gerencia de Operación y Mantenimiento	2000
	Gerencia de Operación y Mantenimiento	2000
	Gerencia de Operación y Mantenimiento	2000
	Gerencia de Operación y Mantenimiento	2000
	Cerro Peñón	1995
	CND	1995
	Volcán Barú	1995
	CND	1995
	CND	1995
	Cerro Alto Ibala	1995
	Cerro Tolé	1995
	CND	2000
	CND	2000
	CND	1995
	Llano Sanchez (SE)	1995
	Santa Rita (SE)	2000
Multiplexores Bayly	Valbuena	1995
	Llano Sanchez (SE)	1995
	Fortuna (SE)	1995
	CND	1995
	CND	1995
	Cáceres (SE)	1995
	Cerro Jefe	1995
	Cerro Taboga	1995
	Fortuna (SE)	1995
	LLano Sanchez 2 (SE)	1995
	Mata de Nance (SE)	1995
	Cerro Canajagua	1995
	Valbuena (SE)	1995
	CND	2000
	Bahía Las Minas	2000
	Chilibre (SE)	2000
	CND	2000
	CND	2000

Tabla No.11: Hilo de guarda – Zona 1

Subestación	Longitud (km)	Año de Instalación
BAYANO - PANAMA II	138	1977
PANAMA - CHORRERA	39	1979
CHORRERA - LLANO SANCHEZ	286	1977
PANAMA - LAS MINAS	113	1969

Cabe destacar que parte del equipo existente fue adquirido a las compañías Nuova Magrini Galileo (NMG)[3], General Electric (GE) y Brown Boveri (BBC)[4]; las cuales, como parte de su estrategia de posicionamiento en el mercado de venta de equipos de alta tensión, han decidido descontinuar la manufactura de piezas de repuesto de varios de los equipos existentes en las subestaciones de ETESA.

En este sentido, todos los requerimientos de piezas de repuestos, para la ejecución de mantenimientos mayores de los equipos, deben realizarse a través de pedidos especiales; los

[3] Compañía italiana especializada en la producción de equipos de alta tensión para el transporte de energía; la cual, en el año 2005, fue comprada por el grupo Siemens como parte de su estrategia de obtener mayor participación en el mercado.

[4] Compañía especializada en la producción de interruptores de alta tensión para el transporte de energía; la cual, en el año 1988, se fusionó con la empresa sueca Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget (ASEA) y quedando operativamente una nueva empresa denominada Asea Brown Boveri (ABB).

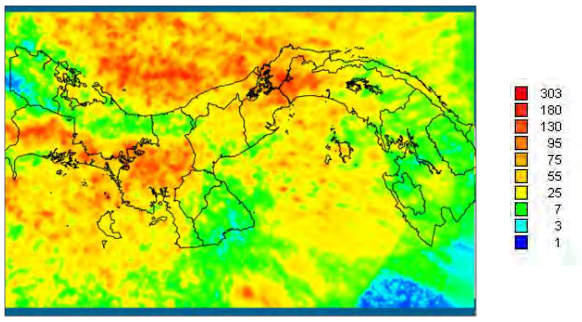
2298

cuales podrían demorar 18 meses o más, poniendo en peligro la confiabilidad del sistema y en algunos casos, produciendo costos de mantenimiento mayores frente al costo de su reposición completa.

Por otra parte, aun cuando varios de los equipos listados anteriormente son considerados como elementos genéricos y sin mayor diferenciación entre sus variedades, la alta tasa de ocurrencia de fenómenos naturales y ambientales en nuestro país, asociados a descargas atmosféricas, viento, calor, inundación, quemas bajo líneas, depósito salino, animales, etc., los hacen un componente indispensable y de atención en las subestaciones por los daños colaterales que pueden ocasionar.

Es decir, el nivel isoceráunico[5] de la zona, aunado a la extensión de la época lluviosa frente a la estación de verano, son factores externos que ameritan su incorporación en el estudio, toda vez que podrían incrementar la rata de falla de los equipos.

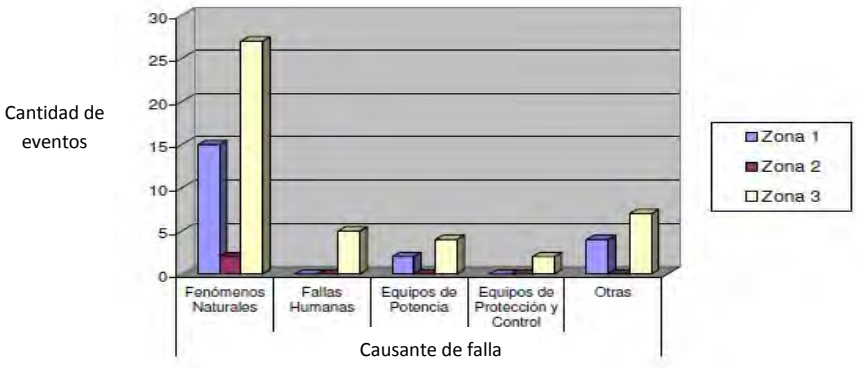
Figura No.2: Mapa de descargas eléctricas – año 2011



Fuente: Hidromet- ETESA

Lo mencionado en el párrafo anterior, guarda relación con lo descrito en el Informe Anual de Indicadores 2009, realizado por la Gerencia de Operación y Mantenimiento, sobre la cantidad de fallas atribuibles por tipo de evento; los cuales responden, en su mayoría, a fenómenos naturales y ambientales: descargas atmosféricas, quema y vegetación.

Figura No.3: Frecuencia de Eventos por Zona



[5] El mapa ceráunico representa los días de tormenta que aparecen al año por kilometro cuadrado y como mínimo la aparición de un solo rayo.

2299

2.1 Historial de mantenimiento

Como parte de un programa de administración eficiente de los activos eléctricos, anualmente la Gerencia de Operación y Mantenimiento elabora un Plan de Mantenimiento. Dicho Plan tiene como objetivo asegurar la vida útil del equipo a través de la realización de mantenimientos preventivos cíclicos y predictivos de acuerdo con las buenas prácticas recomendadas.

En este sentido, en el Anexo 1 se presenta:

1) El historial de mantenimiento preventivo de cada una de las unidades cuya reposición se solicita, incluyendo los requerimientos y recomendaciones de los fabricantes al respecto (de darse el caso).
2) Detalle de las pruebas efectuadas sobre los equipos para verificar su estado y proceder, de ser necesario, a las tareas de mantenimiento predictivo que correspondan.

3 Metodología y alcance

A continuación se detallan los fundamentos teóricos y normativas vigentes utilizadas como referencia para cuantificar los riesgos asociados a la no reposición de los activos candidatos listados en la Sección 2 del presente informe, y que inciden, por su naturaleza, directamente en su justificación económica-financiera y técnica.

3.1 Fundamentos teóricos y conceptuales

Con el objetivo de establecer un marco conceptual, el cual desde un punto de vista estadístico y económico permita argumentar la necesidad de reponer los activos candidatos, se definen, seguidamente, los conceptos a aplicar en el análisis:

3.1.1 Vida útil estadística

En vista de que la predicción de la vida útil de un equipo depende no sólo de su antigüedad, sino también de múltiples factores, tales como condiciones de operación, historial de carga, prácticas de mantenimiento, desgaste mecánico, obsolescencia por falta de repuestos, mayores exigencias de seguridad, pérdida de confiabilidad, condiciones ambientales y climáticas, calidad de material, etc. no es fácil su determinación.

No obstante, se dispone de estadísticas que permiten conocer, en base a la experiencia acumulada por gran cantidad de empresas dedicadas a la explotación de sistema de transmisión, la vida media de cada tipo de equipo y la dispersión que muestran alrededor de dicha media, dispersión que indica la conveniencia de su tratamiento probabilístico.

- Ley de distribución

  Analizando tal dispersión, se verifica que la ley de distribución normal es la que mejor representa los registros estadísticos obtenidos, de manera tal que los resultados pueden ser caracterizados por un valor medio y su correspondiente desviación estándar, verificándose

2300

que en el lapso comprendido entre más y menos una desviación estándar (95% de confiabilidad) alrededor de esa media se ubican casi el 70% de los valores registrados.

- Fuente de datos

El Sistema Regulatorio Uniforme de Cuentas para el Sector Eléctrico[6] establece, como rango de depreciación aceptable para:

a. "plantas de transmisión", de 3 a 4%; porcentajes que equivalen un rango de 25 a 35 años de vida útil.
b. "equipo de comunicaciones", de 12 a 20%; porcentajes que equivalen un rango de 8 a 5 años de vida útil.

Tomando en consideración el rango aceptable para la regulación, la recomendación de CIGRE, a través de sus Informes 176 y 152 - "Ageing of the System-Impact on Planning" y "An International Survey of Maintenance Policies and Trends" respectivamente, publicados en el año 2000 y el estado actual de los equipos listados previamente, se ha convenido la vida útil listada a continuación:

Tabla No.12: Vida útil para equipo de subestaciones y protecciones

Equipo de subestaciones y protecciones	μ = promedio de vida útil	Razones para las variaciones de la vida útil
Transformadores de potencia	32	Mejoras de diseño, régimen de carga, degradación del aislante, repuestos, requerimientos de capacidad, niveles de humedad.
Interruptores	30	Requerimientos de capacidad, costos de mantenimiento, obsolescencia de repuestos, desgaste mecánico, problemas de sellado, seguridad, aspectos ambientales referidos al SF6.
Transformadores de voltaje y corriente	30	Fallas de diseño, penetración de humedad, contaminación de aceite.
Equipo de subestaciones en general	30	Corrosión, desgaste mecánico, aspectos ambientales
Hilo de Guarda	35	Clima, medio ambiente, fatiga de material, fallas de aislación, viento, precipitaciones, niveles de contaminación, alta temperatura debido a la carga.
Protecciones Electromecánicas	20	Desgaste, erosión de contactos, confiabilidad, oxidación, repuestos, funcionalidad, cambios en el diseño del sistema.
Protecciones con elementos electrónicos y equipo de pruebas	15	

Tabla No.13: Vida útil para equipo de comunicaciones

Equipo de comunicaciones	μ = promedio de vida útil
Aire Acondicionado	13.5
Banco de Batería	11.6
Rectificadores	8
Central Telefónica	15
Torres	20
Multiplexores Bayly	8
Crosconectores	8

[6] Modificaciones aprobadas mediante Resolución JD-4859 del 13 de agosto de 2004.

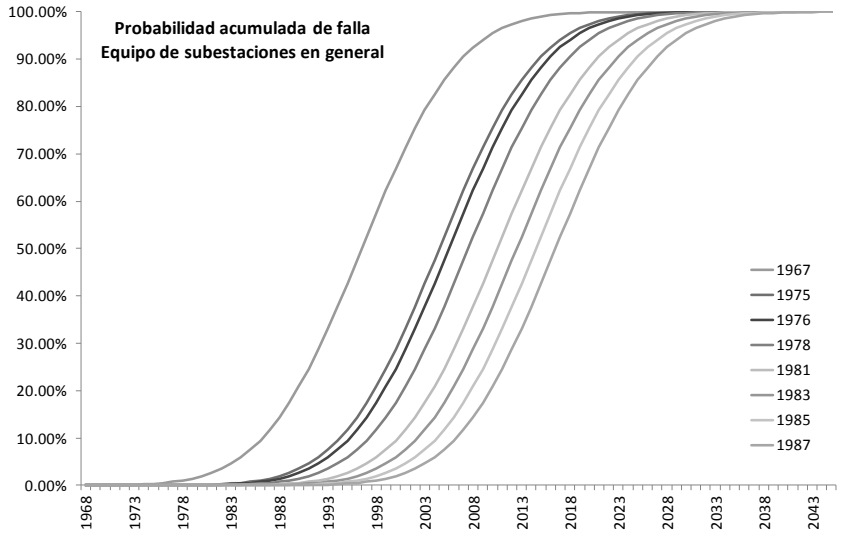
2301

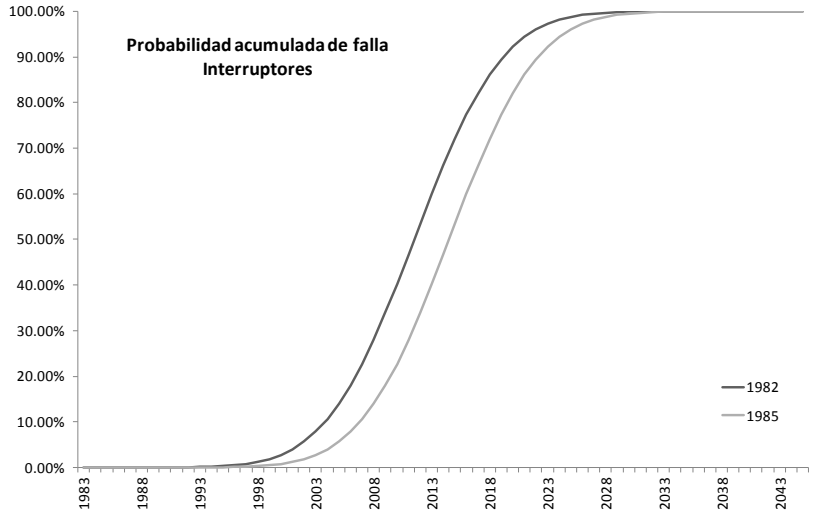
- Probabilidad de falla

La probabilidad de que una falla suceda, en un periodo determinado, resulta de integrar, desde su inicio, la función de distribución normal, calculada con la desviación estándar que corresponda y centrada en la fecha esperada de expiración de la vida útil del activo, hasta el final del periodo en cuestión.

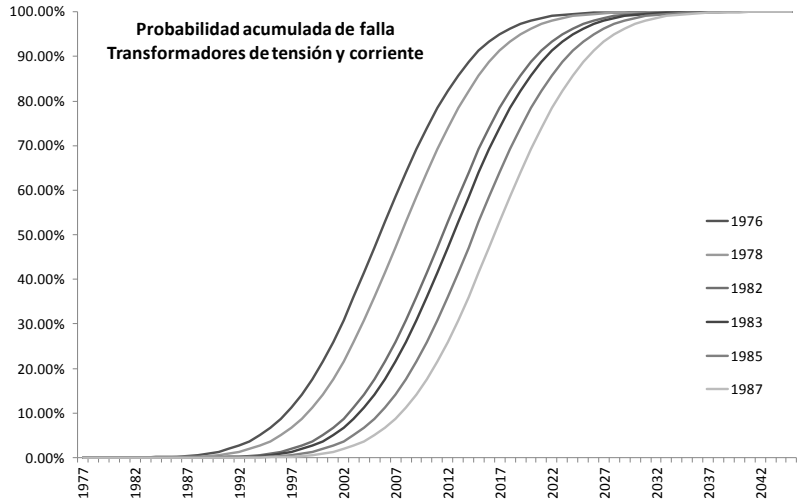
A continuación se presenta la probabilidad de falla, dentro del periodo tarifario en estudio (2013-2017), para cada uno de los equipos según su fecha de instalación:

Figura No.4: Probabilidad de falla acumulada por equipo (Anexo 2)





2302



No se consideran las probabilidades de falla en 2012, no por no existir, sino, porque en ese caso la reposición sería decidida por razones de urgencia.

- Redundancia

Ante la probabilidad cierta de falla de todo equipo, en ocasiones el mayor costo de capital asociado a duplicar funciones, que tiene como resultado reducir la probabilidad de falla a la de doble contingencia, es inferior al del perjuicio que causaría esa falla. Y es así que, el Reglamento de Transmisión en su Artículo 86 establece para el diseño del Sistema Principal de Transmisión (SPT) y conexión de distribuidores el criterio de n-1.

Es entonces cuando conviene incluir, en los criterios para evaluar costos de falla, la probabilidad de doble contingencia, especialmente cuando, como en el caso de transformadores, la exposición al riesgo puede extenderse en el tiempo, a veces durante dos o más años, dado el plazo de entrega de esos equipos para los cuales no se disponen repuestos.

3.1.2 Costos directos e indirectos

Debido a la configuración de interruptor y medio de la mayoría[7] de las subestaciones de propiedad de ETESA, se considera, para este estudio, que el reemplazo de los equipos será programado de uno a uno por la Gerencia de Operación y Mantenimiento, de forma tal que no conlleve el pago de generación obligada por libranzas y mantenimientos.

Cabe destacar que los costos indirectos fueron calculados utilizando los parámetros de activos eficientes establecidos en el Artículo 177, Sección IX.1.2. del Reglamento de Transmisión.

[7] Se procedió a incluir un costo en concepto de generación obligada a aquellas subestaciones o patios de ETESA que cuenten con la configuración de barra sencilla (SE Charco Azul) y de Barra Principal y de Transferencia (SE Cáceres).
Aun cuando el patio de 34.5kV de la SE Llano Sanchez cuenta con una configuración de barra sencilla no se considera necesario incluir dicho costo en vista que FENOSA, puede alimentar la línea 34-30A, desde una seccionadora en S/E Divisa proveniente de la línea 115-27.

2303

Adicionalmente, se consideraron costos indirectos asociados a contingencia a razón de 5% de los costos directos del equipamiento.

Por otra parte, los costos directos correspondientes a montaje/desmontaje y obras civiles responden al promedio de las últimas licitaciones realizadas por ETESA en concepto de reposición de activos.

Tabla No.14: Estructura de costos para equipo de subestaciones

Concepto	%	Observación
Estructuras, Herrajes, soportes, cables, conductores, Ductos, etc.	1.25%	sobre costo del equipo
Montaje y Desmontaje	8.00%	sobre subtotal de suministro
Obras civiles	5.00%	sobre subtotal de suministro
Contingencia	5.00%	sobre total de suministro
Diseño	3.00%	sobre total de costos directos
Ingeniería	4.00%	sobre total de costos directos
Administración	4.00%	sobre total de costos directos
Inspección	3.00%	sobre total de costos directos

A diferencia de los costos aplicados a los equipos de subestaciones, los costos directos de los equipos de protección contemplan los costos de materiales eléctricos y metálicos: cables de control, borneras de conexión y de prueba, terminales y etiquetas para cables y planchas metálicas y montaje – desmontaje; mientras que los equipos de comunicación solo incluyen los costos de montaje y desmontaje.

Tabla No.15: Estructura de costos directos para equipo de comunicaciones y protecciones

Concepto - protección	%	Observación
Materiales Eléctricos y metálico	27.13%	sobre costo del equipo
Montaje y Desmontaje	24.04%	sobre subtotal de suministro
Concepto - comunicación	**%**	**Observación**
Montaje y Desmontaje	8.00%	sobre subtotal de suministro

3.1.3 Valor neto contable

La metodología utilizada para el cálculo del costo de inversión original estimado del equipo, a la fecha de puesta en operación, y el cálculo del valor neto estimado, a la fecha de reposición, se basa en la utilización de precios actuales y porcentajes de costos directos e indirectos[8], deflactados con índices de precios de producción (PPI por sus siglas en inglés) o fábrica de equipos eléctricos específicos[9] según su año de instalación (Anexo 3).

Con el objetivo de ilustrar el efecto de la deflación de los precios, a continuación se presenta un cuadro comparativo de los índices de precios de producción promedio observados en los tres primeros meses del año 2012 vs. el mismo periodo en el año 1985.

[8] Dado que el cálculo del valor neto requiere la estimación del costo "original" del equipo, se procedió a utilizar los porcentajes identificados para el valor nuevo de reemplazo (VNR) del equipo de subestaciones según el último Plan de Expansión aprobado por la ASEP.

[9] U.S. Bureau of Labor Statistics - "Producer Price Index Industry Data".

REPUBLICA DE PANAMA
2304
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.16: Costos directos e indirectos – PESIN 2011

Concepto	%	Observación
Estructuras, Herrajes, soportes, etc.	50.00%	sobre costo del equipo
Cables, conductores, Ductos, etc.	14.00%	sobre costo del equipo
Montaje y Desmontaje	7.25%	sobre subtotal de suministro
Obras civiles	24%	sobre subtotal de suministro
Contingencia	5%	sobre total de suministro
Diseño	3%	sobre total de costos directos
Ingeniería	4%	sobre total de costos directos
Administración	4%	sobre total de costos directos
Inspección	3%	sobre total de costos directos

Tabla No.17: Comparativo de Índice de precio de producción

Index - subestaciones	Equipo	1re Trim. 2012	1re Trim. 1985	Variación
Electric power and specialty transformer mfg	Transformadores de potencia, tensión, corriente y de distribución	245.1	111.9	119.0%
Power circuit breakers, all voltages	Interruptores	138.52	102.6	35.0%
Other lighting equipment manufacturing	Pararrayos	137.4	99.5	38.1%
Switchgear and switchboard apparatus mfg	Seccionadores manuales y motorizados	203.9	101.1	101.7%
Other communication and energy wire mfg	Hilo de Guarda	246.8	101.3	143.6%
Index - protecciones				
Relay and industrial control mfg.	equipo de protección en general	196.1	100.0	96.1%
Index - comunicaciones				
Communications systems and equipment	equipo de comunicación en general	96.4	100.0	-3.6%
Iron and Steel mills	torres	196.7	105.0	87.3%
Storage battery manufacturing	baterías	196.4	98.8	98.8%
Air conditioning, refrigeration and forced air heating equipment mfg	aire acondicionado	171.1	103.8	64.8%
Telephone apparatus manufacturing	central telefónica	88.8	100.0	-11.2%

3.1.4 Costos de mantenimiento

Con el objetivo de estimar los costos de mantenimiento de los equipos candidatos a reposición, para el periodo 2013-2017, se procedieron a identificar los costos de mantenimiento para el año 2011, con base a las horas hombres destinadas, para este rubro, y el costo de los insumos registrado en Máximo[10].

[10] MAXIMO (Sistema de gestión de mantenimiento de activos) proporciona una solución para la captura y gestión de toda la información necesaria durante todo el ciclo de vida de los activos y facilita la toma de decisiones basadas en datos, requerimientos, recursos disponibles y condiciones de seguridad, de forma que se generen importantes ahorros y se prolongue la vida útil de los activos.

2305

En vista de que los registros históricos del costo de las horas/hombre de trabajos de mantenimiento para los equipos candidatos a reposición, recolectados a través del Máximo, no permiten definir un índice que refleje la tendencia de su evolución; se determinó, para los años subsiguientes, escalar los costos de mantenimiento en función al promedio de las variaciones porcentuales de los Índices de Precios al Consumidor (IPC) Nacional Urbano registrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá para los últimos 8 años (2004-2011).

Tabla No.18: Índice de precios (Octubre 2002 = 100)[11]

Año	IPC total	Variación %
2004	100.5	
2005	103.4	2.89%
2006	106.0	2.51%
2007	110.4	4.15%
2008	120.0	8.70%
2009	122.9	2.42%
2010	127.7	3.91%
2011	134.7	5.48%
Promedio	**115.7**	**4.29%**

3.1.5 Costo de fallas

- Costos de energía

Evidentemente, la falla de cualquiera transformador y/o interruptor del sistema ocasionaría graves problemas, de impacto directo sobre las áreas y poblaciones atendidas por los equipos pendientes de reposición; conllevando penalizaciones económicas por energía no servida y pagos en concepto de generación obligada y desplazada.

En este sentido, aun cuando la mayoría de las subestaciones de ETESA fueron diseñadas bajo la configuración de interruptor y medio, la utilización de escenarios permite evaluar conceptualmente los efectos de la falla de un interruptor según su posición.

Y es así como, en caso de falla de un interruptor de barra (falla en la apertura ordenada por la protección de alguna salida), lo que sucederá es la pérdida de la barra asociada por operación de las protecciones de falla de interruptor (BF); pérdida que durará hasta que se solucione el problema que originó la actuación de la primera protección. Mientras que, en caso de falla de un interruptor central, la consecuencia será la pérdida de la salida asociada.

El costo de falla, ha sido calculado como el producto del costo de la energía obligada o no suministrada al mercado, y eventualmente desplazada, según sea el caso, multiplicada por la cantidad esperada de esa energía, producto a su vez de la probabilidad de ocurrencia de la falla,

[11] Fuente: Cuadro No.5 – Índice de Precios al Consumidor Nacional Urbano y variación porcentual. INEC / Contraloría General de la República de Panamá. Al 5 de enero 2012.

2306

durante el periodo que se considere, por el valor medio de la potencia interrumpida y por la duración de la falla.

Los costos de energía considerados han sido:

1. Energía No Servida (ENS)[12]: US$1,850.0/MWh.

2. Energía obligada: Costo marginal medio en horario de punta para los meses de invierno.

3. Energía desplazada: ídem energía obligada, teniendo en cuenta que las centrales desplazadas son hidráulicas de pasada. Esta energía ha sido cuantificada para el cálculo como el 50% de la total obligada, a falta de conocimiento de los contratos que podrían estar en vigencia en esa época.

En el caso de los transformadores, la ENS inicial (2012) ha sido tomada de las demandas registradas, por periodos de 15 minutos, en los 12 meses que van desde 1/03/2011 al 29/2/2012, de las cuales se han restado las mismas demandas pero limitadas por la capacidad nominal en MVA del arrollamiento falla de la tensión que corresponda multiplicado por el factor de potencia mínimo aceptado por el Reglamento de Transmisión.

Los valores iniciales de ENS han sido proyectados para el resto del periodo tarifario con base en las proyecciones de demanda suministradas por los agentes del sistema, para el PESIN/2012.

Por otro lado, y para el caso del resto de los equipos de subestaciones se incluye en el análisis los costos asociados a daños o pérdidas totales de los equipos adyacentes.

- Duración de la falla

Considerando que ninguno de los activos analizados tiene repuestos, se ha considerado, como duración de la falla, el tiempo necesario para la puesta en servicio del nuevo equipo que reemplace al fallado, desde que se decide solicitar su adquisición.

Las tareas a desarrollar para la adquisición, instalación y puesta en servicio de las reposiciones se pueden desagregar en tres etapas:

1) Proceso de compra:
    a. Elaboración de pliegos y especificaciones técnicas y condiciones especiales
    b. Preparación de documentación para compra
    c. Publicación en Panamá Compra
    d. Acto público, estudio de ofertas, adjudicación, redacción y firma del contrato y preparación de documentación para Contraloría.
    e. Refrendo.

2) Fabricación y pruebas en fábrica
3) Traslado y puesta en servicio:

[12] Resolución 2152-Elec de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos del 21 de octubre de 2008

2307

a. Transporte
b. Nacionalización
c. Puesta en obra
d. Montaje (incluyendo el desmontaje del equipo a reponer)
e. Pruebas en Obras

Los tiempos asignados a cada una de esas etapas pueden verse en el cronograma de ejemplo adjunto, con las siguientes particularidades:

1) Proceso de compra: los plazos, estimados por la Gerencia de Compras, corresponden a una compra programada normal por Acto Público, que requiere todos los pasos legales de un proceso de este tipo y, dado el monto de la inversión, de un tiempo de publicación mínimo en Panamá Compra[13] de 20 días hábiles para los equipos listados, a excepción de los transformadores (40 días calendarios).

   En caso de compras no programadas (caso de falla no prevista del equipo, teniendo en cuenta que la situación podría ser considerada de emergencia nacional y la adquisición ser efectuada por compra directa), estos plazos podrían ser acortados, mediante una licitación abreviada.

1) Fabricación: el plazo aproximado de entrega en fábrica desde la recepción de la orden de compra hasta el embarque del equipo, ha sido estimado en función a gestiones anteriores y es de 2 meses aproximadamente.

   De requerirse la adquisición de piezas de repuestos discontinuadas para la ejecución del mantenimiento de los interruptores, el tiempo promedio de fabricación es de 18 meses.

2) Traslado y puesta en servicio: estos plazos son independientes de la modalidad de compra y dependen del plan de libranzas.

3.2 Normativas de reposición

El Punto “k” del Artículo 68 del Reglamento de Transmisión establece taxativamente los causales de reposición de un activo, debiendo justificarse:

a. que la misma no se debe a falta de mantenimiento.

[13] El artículo 33 del Texto Único de la Ley de Contrataciones Públicas, publicado en Gaceta Oficial No.26829 el viernes 15 de julio de 2011, establece los periodos de publicación de la convocatoria, indicando que cuando el objeto del contrato recae en obras el tiempo requerido para la publicación es de:
a. 40 días calendario para las inversiones que exceden los cinco millones de balboas (B/.5,000,000.00).
b. 8 días hábiles para las inversiones que exceden los ciento setenta y cinco mil balboas (B/.175,000.00) y no exceden los cinco millones de balboas (B/.5,000,000.00).
c. 4 días hábiles para las inversiones que exceden los treinta mil balboas (B/.30,000.00) y no exceden los ciento setenta y cinco mil balboas (B/.175,000.00).
Sin embargo, y debido a la complejidad del proceso en cuanto a requerimientos de reuniones previas y homologación, se ha convenido establecer un tiempo promedio de 20 días hábiles como un periodo razonable.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2308

b. la necesidad de la reposición.
c. la evolución de los costos de mantenimiento de no procederse a la reposición.
d. la ampliación de la vida útil del equipamiento, de ser una reposición parcial.

4 Causales de reposición

La discontinuidad de piezas por parte de las empresas fabricantes, las fuerzas del deterioro de los equipos por su desgaste natural y la alta probabilidad de falla acumulada, son los problemas principales que presentan los equipos candidatos de reposición.

- Autotransformadores de potencia

  El final de la vida útil de un transformador está dado fundamentalmente por la degradación de la aislación (no tanto de las características de rigidez dieléctrica sino mecánicas del papel) por reducción del grado de polimerización, DP, de la celulosa[14].

  Este deterioro es acumulativo a lo largo de la vida del transformador e irreversible, y puede ser acelerado por diversas razones como lo son las condiciones operativas[15] – exposición de los transformadores a prolongados periodos de sobrecarga y los factores externos[16] – descargas atmosféricas directas.

  En este sentido, cabe destacar que en enero de 2006 se hizo un análisis de furano al aceite de los transformadores más antiguos de ETESA. El análisis determinó que los transformadores fabricados antes de 1978 y ubicados en la subestación Chorrera, Llano Sanchez, Progreso y Mata de Nance presentan una degradación en el papel del transformador y que su vida residual estimada está entre 34% y 53%.

  Para el año 2007, en el Anexo 27 – "Plan de Reposición de Largo Plazo" del Plan de Expansión 2010 aprobado por el Ente Regulador, se presentó el problema que enfrentan los equipos; sin embargo, y debido a la limitante de disponibilidad de recursos, se priorizaron las inversiones en concepto de reemplazo de activos a realizar, postergándose la ejecución de proyectos de reposición para los autotransformadores y/o reformulándose en proyecto de expansión.

  Finalmente, el desgaste interior del equipo se pone en evidencia, no solo con los resultados de las pruebas eléctricas y cromatográficas realizadas (Anexo 5) recientemente a los equipos listados, sino que también con los hechos ocurridos durante el año 2010, asociados a fallas en el cambiador de toma bajo carga del autotransformador T1 de Mata de Nance y fugas de

[14] Vida de transformadores de potencia sumergidos en aceite: IEEE. Septiembre 2006.

[15] A partir de 1999, cuando ETESA se hizo cargo de los transformadores, los mismos han operado en un adecuado régimen de carga, asegurado por el correcto ajuste de las protecciones; evitando así la aceleración del envejecimiento del aislante por su posible operación en condiciones de sobre-temperatura.

[16] Si bien no se tienen registros de la ocurrencia de eventos de este tipo, considerando el nivel isoceraúnico de la zona y el sistema en que estos equipos están insertos, no se puede excluir a priori que ello haya sucedido.

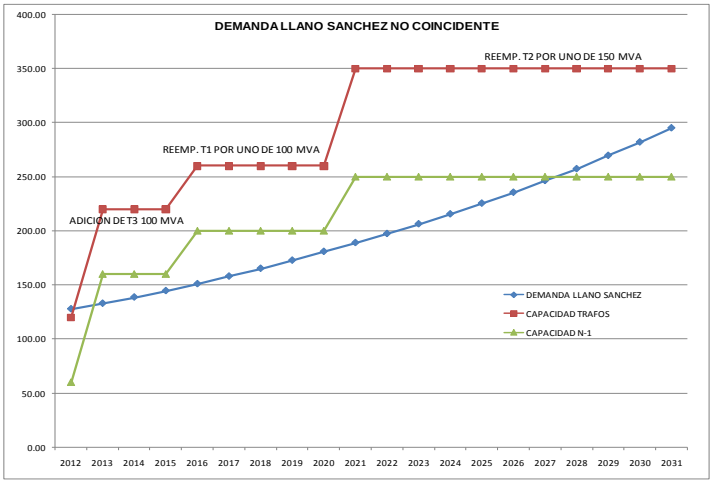
2309

aceites en el disruptor de la fase A del T2 de Panamá; conllevando, éste último, el pago de US$4,738.79 en concepto de generación obligada.

Adicionalmente, y debido al crecimiento de carga en la subestación Chorrera, este autotransformador deber reemplazarse por uno de mayor capacidad, 60/80/100 MVA en cada devanado, para así cumplir con el Artículo 86[17] del Reglamento de Transmisión, relacionado al Criterio de Seguridad que debe cumplir ETESA.

En la figura a continuación se muestra el incremento de carga de la subestación Llano Sanchez de acuerdo a la información proporcionada por la empresa distribuidora correspondiente y la capacidad nominal y N-1 de los transformadores de dicha subestación.

Figura No.5: Demanda no coincidente – Llano Sanchez



- Interruptores

Independientemente del nivel de tensión manejado por los interruptores de potencia, las exigencias que enfrentan por la ejecución de su función normal[18] es un factor importante considerado al momento de evaluar la confiabilidad del equipo.

[17] *El criterio de seguridad del sistema principal de transmisión es el criterio N-1. El Sistema Principal de Transmisión deberá estar diseñado de forma tal que soporte cualquier contingencia simple de alguno de sus componentes manteniendo su integridad, es decir, que el sistema nunca puede entrar en colapso o separarse incontroladamente ante una falla simple.*
Para lograr este objetivo, podrá aplicarse desconexión de demanda y generación por medios automáticos, siempre que las inversiones que debieran hacerse para no proceder a su desconexión no se justifiquen económicamente, considerando la calidad de servicio cuantificada a través del índice Valor Esperado de Energía No Servida. El porcentaje de los cortes de carga que se establezcan en cada nodo no podrán superar el máximo porcentual de corte de carga actualmente implementado para todo el Sistema de Transmisión, con excepción de una aprobación expresa de la ASEP ante estudios que lo justifiquen. Lo indicado en el presente artículo también es aplicable a aquellas conexiones propiedad de ETESA cuyo usuario sea un distribuidor

[18] Desconectar un circuito en caso de falla, de manera de proteger vidas y bienes puestos en riesgo por la misma y limitar, dentro de lo posible mayores daños al circuito fallado, interrumpiendo para ello corrientes normalmente muchas veces superiores a la nominal.

2310

La degradación del equipo no solo viene dado por el desgaste de sus contactos y de las cámaras de interrupción, debido a las operaciones normales de corte, sino que también por el desgaste del mecanismo que las comanda[19].

En el manual de instrucción de los interruptores en mención, la empresa fabricante recomienda la ejecución de un mantenimiento mayor cada diez (10) años; el cual, podría requerir el cambio de las cámaras de interrupción, los mecanismos de comando y/o los "bushings" o pasamuros.

Es importante mencionar que el cambio de las cámaras de interrupción está directamente relacionado con el número de aperturas acumuladas[20], tanto normales o por falla, que tenga el equipo y el del mecanismo de comando con el nivel de calidad, precisión y fiabilidad exigido al equipo.

Tabla No.20: Cantidad de operaciones por fase de los interruptores

Progreso 230kV			
Código	**Fase A**	**Fase B**	**Fase C**
23M12	319	1526	498
23A12	1549	1545	1553
23M22	124	N/D	N/D
23A22	953	993	982

Los interruptores candidatos a reposición, en el corto plazo, son del tipo monopolar de tanque vivo comandados a través de compresores individuales de aire comprimido; los cuales están próximos a requerir la ejecución del tercer mantenimiento, conllevando así, entre otras piezas de repuesto, el cambio de los aisladores de cada polo del interruptor.

Adicionalmente, y en vista de que el equipo existente fue adquirido a la compañía Nuova Magrini Galileo (NMG), empresa que actualmente ha descontinuado la fabricación de piezas de repuestos, los mayores inconvenientes operativos que presentan los interruptores candidatos a reposición están relacionados con:
(a) el periodo de espera para la adquisición de piezas a través de pedidos especiales (18 meses o más aproximadamente),
(b) incremento de los costos del equipamiento y del soporte técnico.

Desde el punto de vista técnico, los principales inconvenientes son:
(a) Sistema de comando: el mecanismo de cierre y apertura de los interruptores NMG, es accionado por aire comprimido. Este mecanismo es mecánicamente muy complejo, con

[19] El mecanismo de comando debe garantizar el cumplimiento de las órdenes que recibe, emitidas, en el caso de fallas, por protecciones que requieren, para que su función se cumpla, una precisión de milisegundos, tanto en el proceso de desconexión en sí como en la necesaria concordancia entre los polos del interruptor.
[20] El conteo de las operaciones efectuadas (sin discriminación de tipo de operación: normal o sobre falla, dato este último sólo disponible por registro de eventos) ha quedado registrado por los contadores mecánicos de los equipos. Sin embargo, no se tienen los datos de la magnitud de las fallas interrumpidas (kA2 acumulados), debido a que sólo los equipos de protecciones más recientes brindan este tipo de información.

2311

muchas piezas sujetas a desgaste, y los circuitos neumáticos, por la antigüedad de los equipos, tienen fugas que debe ser permanentemente vigiladas y reparadas, ya que si bien raras veces es necesaria la actuación del interruptor, ésta debe estar absolutamente garantizada, en el momento en que se la requiera.

En este sentido, el reemplazo de la fuente de aire comprimido por una nueva, centralizada o no, no soluciona el problema de desgaste de los mecanismos individuales de comando de apertura y cierre del interruptor, lo cual es progresivo e irreversible.

(b) Cámaras de interrupción: a diferencia de los NMG, los interruptores modernos de tanque muerto utilizan, para el apagado del arco, sistemas de autosoplado, de capacidad de extinción proporcional a la magnitud de la falla, lo que evita el corte anticipado de corrientes inductivas pequeñas, tales como las de desconexión de transformadores en vacío, cortes éstos que generan peligrosas sobretensiones de maniobra.

(c) Contactos: estos interruptores tienen contactos de cobre-plata, de mucha menor duración, en cantidad de maniobras necesarias para su reemplazo (500 contra 5000), que los de cobre-tungsteno que se usan en la actualidad.

(d) Transformadores de corriente por separado: a diferencia de los interruptores de tanque vivo existentes en las instalaciones de ETESA, los interruptores de tanque muerto tienen incorporado los transformadores de corriente tipo toroidales en los bushings; lo que permite eliminar las anomalías térmicas observadas por el encapsulamiento especial de los transformadores de corriente, diseñados para los interruptores tanque vivo.

Todo lo expuesto se resume en que los equipos candidatos a reposición incurren en mayores costos de mantenimiento y no garantizan la confiabilidad del sistema.

Por otra parte, los daños colaterales, físicos y económicos, relacionados a explosiones de los transformadores de corriente asociados a los interruptores de tanque vivo existentes, son factores críticos que requieren atención.

Lo mencionado en el párrafo anterior se fundamenta en el hecho ocurrido el 31 de diciembre de 2011, en el cual personal de la Gerencia de Operación y Mantenimiento realizó la libranza de emergencia debido a la explosión del aislador de la fase C del interruptor 3M22; evento que ocasionó que el transformador “T2” del patio de 34.5kV de la S/E Progreso saliera de operación.

Figura No.6: Problema de daños en el aislador del interruptor 3M22 y sus efectos en el transformador

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2312



- Transformadores de tensión

Por lo general, los transformadores de tensión con más de 20 años de servicio ininterrumpido tienen una alta posibilidad de falla porque sufren de un envejecimiento natural del dieléctrico; hecho corroborado por el fabricante de los equipos.

Recientemente se han ejecutado libranzas de emergencias (Eje. ETESA-555-2010) para reemplazar transformadores de tensión, debido a explosiones por deterioro del aislamiento, asociado a problemas de fugas del aceite aislante.

Figura No.7: Explosión del transformador de tensión



Los transformadores de tensión candidatos a reposición, en el corto plazo, son del tipo capacitivo, en su mayoría sellados, con el núcleo sumergido en aceite; los cuales están próximos a finalizar su periodo de vida útil.

Los elementos sujetos a desgastes de los transformadores de tensión candidatos a reposición son sus partes capacitivas.

Por otra parte, de los transformadores de tensión listados previamente, existen cuatro (4) asociados al patio 115kV de la Subestación Llano Sanchez; los cuales, a la fecha, cuentan con menos de 15 años de explotación pero han presentado severos problemas de aislamiento. Como resultado de las pruebas eléctricas, se ha observado que los equipos presentan valores de factor de potencia y de capacitancia muy por encima de lo indicado por la fábrica y los cuales ponían en riesgo la seguridad del sistema.

Adicionalmente, y en vista de un evento suscitado el 5 de diciembre de 2010, en el cual, un transformador de tensión de la Subestación Llano Sanchez, de las mismas características de los mencionados en el párrafo anterior, explotó, ETESA le ha solicitado al fabricante del equipo, la compañía AREVA, una explicación relacionada a las fallas repentinas y a la marcada

2313

degradación que presenta su aislamiento; sin embargo, a la fecha de publicación de este informe, no se contaba con respuesta alguna por parte del fabricante.

- Transformadores de corriente

  La disminución del nivel de aislamiento o sellado del equipo, debido a su desgaste natural, es irreversible y da pie a variaciones de las características internas de los transformadores de corriente; aumentando así las probabilidades de falla del equipo o de su explosión.

  En este sentido, los daños colaterales, físicos y económicos, relacionados a explosiones de los transformadores de corriente son factores críticos que requiere atención, por su impacto en los interruptores.

- Pararrayos

  El pararrayo tiene como función:

  a. Limitar la tensión aguas abajo del sistema o elemento a proteger, sin que en sus bornes presenten un nivel de tensión superior a su nivel superior de aislamiento nominal.
  b. Derivar a tierra, a través de ella, la sobre intensidad asociada a la sobretensión; desconectándose de tierra si los valores de sobre intensidad son realmente superiores a los que puede soportar, quedándose en cortocircuito.

  Es fundamentalmente esta última función, la que mayores exigencias y consiguiente desgaste impone al aislamiento y al material interno del equipo, la que protege al sistema y la que por lo tanto debe considerarse a la hora de evaluar la confiabilidad del equipo.

  La degradación del equipo viene dado, básicamente, por el deterioro en el aislamiento del pararrayo producto de su envejecimiento y por el desgaste natural de sus varistores (pastillas de óxido de Zinc); lo que se traduce en una reducción de la resistencia que presentan a la circulación de la corriente y por lo tanto problemas para ejercer su función de impedir que la tensión en la red supere el nivel de aislamiento nominal del equipo.

  Los daños colaterales, originados por la ruptura de los aisladores del pararrayo, son un aspecto crítico a considerar en el análisis por su impacto en los equipos adyacentes.

- Seccionadores motorizados y manuales

  El desgaste de los contactos debido a su operación normal de cerrar o abrir el circuito a altas temperaturas, aunado a la falta de repuestos de los elementos de anclaje eléctrico por la discontinuidad de los mismos en el mercado, podrían poner en riesgo la confiabilidad del sistema.

  Lo mencionado en el párrafo anterior se pone en evidencia en los informes de termografía realizados por personal calificado de ETESA y detallados en el Anexo 5.

2314

En el caso específico de los seccionadores manuales de la subestación Cáceres, debido a la función estratégica de esta subestación y a la ventaja que le brindaría, no solo a los agentes del mercado sino también a los consumidores finales, la ejecución, por parte de ETESA, de maniobras vía remota, sería una ventaja sumamente importante en esta Subestación.

Los seccionadores actualizados en una subestación será el elemento que le permitirá al operador (CND o Supervisor de Subestación) ejecutar sus acciones operativas de una manera más segura, brindándole la información necesaria en el tiempo oportuno con el fin de evitarle cometer errores en la operación de la subestación e incluso, agilizar la reposición de los circuitos ante eventos imprevistos. A lo largo de estos últimos años y debido a las nuevas regulaciones que exigen un tiempo de respuesta muy corto ante eventos, por parte del transportador de energía; los seccionadores motorizados se convertirán en la herramienta que le permitirá al operador realizar sus funciones de una manera más ágil y eficaz.

Por todo lo anteriormente expuesto, la subestación Cáceres requiere de una total actualización, debido a que ésta, tiene más de cuarenta años de haber sido construida y no se le han hecho cambios substanciales en sus equipos, a la vez que, ninguna de sus seccionadoras son motorizadas.

- Transformadores de servicios auxiliares

Similar al padecimiento que presentan los transformadores de corriente en cuanto a la disminución del nivel de aislamiento, los transformadores de servicios auxiliares muestran un deterioro sustancial debido a que los mismos entraron en operación en 1978, por lo que son equipos con 34 años de servicio ininterrumpido. Estos transformadores son sumamente importantes para el sistema de transmisión debido a que son dispositivos indispensables en todo sistema eléctrico y tienen como función principal proporcionar alimentación de corriente alterna al cargador de batería, alumbrado, ventilación de los autotransformadores, resistencias calefactoras, etc. de la casa de control; un mal funcionamiento de estos equipos puede dejar a una subestación sin el suministro de energía eléctrica.

- Hilo de guarda

Los conductores hilo de guarda 7No.8 Alumoweld tienen la finalidad de proteger los conductores de fase de posibles descargas atmosféricas que pueden conllevar, a su vez, salidas temporales o permanentes del sistema eléctrico nacional.

La alta contaminación del ambiente debido a la salinidad del mismo, aunado a los más de 30 años de servicio ininterrumpido del equipo, han derivado en el deterioro de los conductores y en casos más extremos, hasta su ruptura por corrosión.

2315

La caída del hilo de guarda sobre los conductores de fase podría representar un riesgo para la transmisión de la energía, causando, en su caso más crítico, apagones de magnitudes considerables, de no atenderse la problemática expuesta.

- Equipos de protección

La acción oportuna y correcta de los equipos de protección frente a cualquiera falla eléctrica es indispensable para garantizar la continuidad del servicio.

Los mayores inconvenientes observados son:

1) Finalización de la vida útil: los equipos han sobrepasado la vida útil estimada; incrementándose así la probabilidad de falsas alarmas.
2) Obsolescencia tecnológica:
    a. a diferencia de los equipos de protección existentes en el mercado, los equipos de protecciones diferenciales candidatos a reposición son del tipo estático o electromecánicos con un relevador por fase. En este sentido, el acceso a reportes de fallas y oscilografías es limitado y se requiere de tres relevadores, en vez de uno solamente, para poder realizar la protección completa del transformador.
    b. los equipos de prueba de inyección secundaria para relevadores candidatos a reposición no permiten: realizar pruebas automáticas de las características de protección de los relevadores, monitorear las entradas digitales y programar secuencias de falla en donde se pueda simular una falla en sus diferentes escenarios.
3) Desgaste del equipo: pérdida precisión en los elementos de ajustes, para el caso de los equipos de protecciones diferenciales candidatos.
4) Ausencia de repuestos:
    a. la compañía Alstom ha discontinuado los repuestos de las protecciones diferenciales de transformador, sobre corriente a neutro y barra modelo tipo MBCH13D1BD0752A, MCGG22D1CD0753C y MFAC34F1BB0001A respectivamente.
    b. El equipo de pruebas de inyección secundaria existente fue descontinuado por la fábrica, limitando el reemplazo de módulos defectuosos.

El 10 de junio de 2008, queda en evidencia el desgaste que sufren los equipos de protecciones, con más de 10 años de servicio ininterrumpido y de la marca Alstom, cuando ETESA ejecutó una libranza de emergencia para sacar de servicio una protección de distancia de la línea 230-8 en la subestación Mata de Nance, debido a malas operaciones.

- Proyectos de comunicaciones

a. Reposición de Banco de Baterías

2316

Las constantes descargas a las cuales han sido sometidos los bancos de baterías desde su instalación en el año 1994 (18 años de servicio ininterrumpido), aunado a su delicada función de garantizar las comunicaciones entre el CND y los diversos agentes del sector eléctrico, ante cualquiera falta de suministro de energía eléctrica, hacen impostergable la reposición de estos activos.

Con el paso del tiempo, las baterías pierden su conductividad para almacenar energía y pueden ser causantes de daños en las casetas donde están instaladas o generar vapores tóxicos; afectando asi, los servicios que ofrece la empresa de Tele protecciones, SCADA, Red de informática (LAN), etc.

b. Reposición de multiplexores Bayly

A nivel nacional, ETESA cuenta con 61 nodos de comunicación; en los cuales están instalados multiplexores de marca Bayly.

La obsolescencia del equipo aunado al cierre de operaciones de la fábrica Bayly, eliminando el servicio de soporte técnico y la fabricación de repuestos, podrían afectar no solo los servicios de Tele protección, SCADA, WAN, telefonía (rojo y beige) que ofrece la empresa, sino que también podría poner en riesgo la operación y supervisión del Sistema Interconectado Nacional.

c. Reposición de rectificadores

Los rectificadores son elementos indispensables para el intercambio de información para la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional, ya que abastecen de energía a los equipos de comunicaciones y a la vez los protegen de sobre-voltajes e irregularidades en las líneas de distribución.

Los equipos candidatos a reposición fueron adquiridos en 1994 por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y no cuentan, actualmente, con piezas de repuestos disponibles en el mercado ni con el respaldo de la fábrica; situación que podría poner en riesgo la confiabilidad del sistema de comunicaciones.

d. Reposición de cross-conectores

A través del Contrato DG-121-95, firmado en 1995, el IRHE adquirió cuatro (4) cross-conectores Amux Multiplexer de la marca Awa Communications ubicados en la columna vertebral del Sistema de Microondas.

A la fecha, los equipos cuentan con mas de 15 años de vida util, ofrecen una capacidad limitada frente a las ventajas tecnológicas de los nuevos equipos en el mercado (estan obsoletos) y han sido descontinuados por el fabricante; factores que afectan el desempeño de la operación y supervisión del Sistema Interconectado Nacional.

e. Reposición de central telefonica en Valbuena

2317

La falta de soporte técnico y repuestos por parte de la empresa fabricante (Panasonic), la limitación de expansión de troncales y extensiones, la imposibilidad de funcionar de forma aislada, ante cualquier contingencia y la obsolescencia de este tipo de central telefónica (análoga) frente a los nuevos modelos existentes en el mercado, son algunos de los factores que evidencian la necesidad de reponer el equipo, con el fin de evitar la consecuente pérdida de la comunicación con las garitas de las subestaciones, los teléfonos de respaldo de cada subestacion de la Zona 3 y una saturación pronunciada de la central telefónica de Panamá.

f. Reposición de torres en Chimenea y Tole

Las torres auto-soportadas de 18 metros de la marca Leblanc fueron concebidas inicialmente, en el año 1995, para instalar antenas de rejillas en la banda de 2GHz; sin embargo, por disposiciones legales de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), ETESA se vio forzada a migrar su sistema principal de microondas, hacia la banda de frecuencias superiores (7GHz) y mantener los mismos sitios de repeticiones originales.
Para poder cumplir con las disposiciones anteriormente mencionadas, ETESA instaló antenas de alto desempeño con un mayor tamaño; acción que elevó el nivel de resistencia al viento.
Esta condición es desfavorable, para la estructura de la torre, dado que a esa altura los vientos superan los 200 km por hora y su diseño original no contempla el soporte de las antenas actualmente instaladas; ocasionando así, un desvanecimiento total en la señal de los enlaces de microondas instalados. En consecuencia, esta situación representa una condición de inseguridad en la operación del sistema eléctrico a nivel nacional.

- Proyecto de automatización de la SE Cáceres

Actualmente en la red de transmisión de ETESA, existen subestaciones que vienen del inicio del Sistema Integrado Nacional; contando la SE Cáceres con más de 40 años de servicio y con tecnología obsoleta en equipos de monitoreo y control.

En este sentido, se confrontan los siguientes inconvenientes:

1) Diferentes relés de diferentes fabricantes, sin poder comunicarse entre sí dado que no cuentan con el mismo protocolo.
2) Falta de repuestos y tecnología obsoleta de los esquemas de supervisión de los circuitos de disparos, los esquemas de verificación de sincronismo, y los paneles de alarmas y señalización.
3) Problemas de alumbrado.
4) Baja confiabilidad al momento de ejecución de maniobras vía remota.

5 Propuestas de Reposición

2318

5.1 Objetivo General

Las alternativas de reposición presentadas a continuación tienen, como objetivo general, garantizar el buen funcionamiento del equipo, asegurar su vida útil y disminuir la probabilidad de discontinuidad del servicio debido a fallas, cumpliendo con lo establecido en el artículo No.73 del Reglamento de Transmisión.

5.2 Objetivo Complementario

- Modernizar aquellos equipos existentes en las subestaciones que implícitamente representen una mayor probabilidad de ruptura de la continuidad del servicio.

5.3 Estrategias a implementar

Al aproximarse el fin de la vida útil de un equipo se puede considerar el reemplazo, estrictamente para mantener la confiabilidad del sistema y, sin tener en cuenta opciones que busquen prevenir eventuales fallas a través de la repotenciación o el mejoramiento del equipo (aspectos que corresponden al plan de expansión), distintas alternativas:

a) Reemplazo del activo por otro equivalente (reposición)
b) Reposición parcial del activo para dejarlo como nuevo ("*refurbishment*")
c) Extensión de la vida útil del activo a expensas de un mayor mantenimiento y supervisión hasta la falla ("*wait and see*").

Posterior al análisis individual de los equipos candidatos a reposición, se concluye que la alternativa de reposición parcial solamente es aplicable a los interruptores existentes mediante un cambio de las cámaras de interrupción; mientras que para el resto de los equipos sólo quedan dos opciones: reponer el equipo o asumir el riesgo de falla con el costo que el mismo implica.

5.3.1 Alternativas de reposición

A continuación se detallan las alternativas de reposición por activo.

i. Transformadores de potencia

Si bien es posible la reposición de componentes importantes del transformador, tales como "*bushings*" o RBC, de manera de recuperar en parte su capacidad operativa, es imposible la reposición de la aislación, ya que tal reparación, consiste en el reemplazo liso y llano de toda la parte activa del transformador, debería ser hecha en una fábrica o lugar equivalente donde se disponga de facilidades para el decubaje, e implicaría un costo mayor que el del propio transformador, sin contar con la necesidad de sacarlo de servicio por un periodo inaceptable.

2319

Dado que es precisamente la aislación la que limita la vida útil del transformador, por lo expuesto anteriormente, relativo a la irreversibilidad de su degradación, queda descartada toda posibilidad de reposición parcial.

ii. Interruptores

1. Ejecución del tercer mantenimiento mayor y compra de cámaras de interrupción.
2. Compra de nuevos interruptores de tanque muerto.

Cabe destacar que la recuperación total de una cámara de interrupción sólo se puede conseguir con el reemplazo del polo completo; justificándose económicamente ésta operación si el polo dañado es uno, pero nunca como recambio del conjunto tripolar, ya que en este caso su costo es prácticamente el mismo que el recambio del interruptor completo y no remedia el desgaste del resto del equipo.

iii. Pararrayos

El riesgo asociado a la pérdida de aislamiento del equipo al ejecutarse el cambio de los varistores (pastilla óxido de zinc), debido a las facilidades requeridas para el decubaje, hace conveniente el reemplazo total del equipo.

iv. Transformador de distribución, tensión y corriente

En vista de que la ejecución de un cambio de las partes capacitivas en los transformadores de distribución, tensión y corriente no garantiza el buen funcionamiento del equipo en el largo plazo y no elimina la probabilidad de la aparición de fallas asociadas al transformador intermedio, se propone el reemplazo total del equipo.

Adicionalmente, y en función del caso específico de los cuatro (4) transformadores de tensión del patio de 115kV de la subestación Llano Sanchez, marca AREVA, proponemos el reemplazo total del equipo debido a problemas de diseño.

v. Seccionadores motorizados y manuales

El problema de desgaste en los contactos de los seccionadores se mitiga, hasta cierto punto, con la ejecución de los mantenimientos adecuados; sin embargo, las pruebas termográficas de los equipos propuestos a reposición muestran focos de atención frente a falsos contactos debido a las altas temperaturas a las que se ven expuestos los equipos.

Adicionalmente, la imposibilidad de ejecutar un mantenimiento al equipo, debido a la falta de repuestos de los elementos de anclaje eléctrico, por la discontinuidad de los mismos en el mercado, evidencia la necesidad su reposición.

vi. Hilo de guarda

2320

Las líneas de 230 kV, 1,2,3,4,5,6,7, y 8, se construyeron en la década del '70 y constituyen el punto medular para la transmisión de la energía eléctrica, de las centrales hidroeléctricas y plantas de generación térmicas, ubicadas al oeste del país, a los centros de carga.

Estando, los hilos de guarda, candidatos a reposición cerca, o habiendo llegado, al fin de su vida útil estimada, se propone el reemplazo total de esos conductores para que las líneas de transmisión de ETESA sigan brindando un óptimo servicio.

Tabla No.21: Longitud del hilo de guarda candidato a reposición

Subestación	Longitud (km)
BAYANO - PANAMA II	138
PANAMA - CHORRERA	39
CHORRERA - LLANO SANCHEZ	286
PANAMA - LAS MINAS	113

vii. Equipos de protección

En vista de las dificultades que se presentan para la ejecución de un mantenimiento mayor a los equipos de protecciones, debido a la falta de piezas por discontinuidad de fábrica, se propone adquirir:

- dos (2) nuevos relevadores diferenciales de transformador (87T) de dos devanados de tecnología microprocesada con las siguientes características mínimas: bloqueo de segundo y quinto armónico, voltaje de alimentación de **48Vdc**, entradas de corriente de 5 amperios, entradas digitales, interfaz hombre-máquina con pantalla de cristal líquido, puertos de comunicación trasera para interrogación remota, puertos de comunicación frontal para comunicación local, capacidad de desplegar medidas de corriente en cada devanado como también potencia reactiva y activa y capacidad de registro de fallas y oscilografías en formato COMTRADE.
- dos (2) nuevos relevadores de disparo y bloque (86T) tipo LOR con las siguientes características mínimas: voltaje de alimentación 48Vdc, reposición manual y capacidad de 5 "decks".
- cuatro (4) nuevos relevadores diferenciales de transformador (87T) de dos devanados de tecnología microprocesada con las siguientes características mínimas: bloqueo de segundo y quinto armónico, protección de sobre corriente incluida, voltaje de alimentación de **125Vdc**, entradas de corriente de 5 amperios, entradas digitales, contactos de salida, contacto "watchdog" para monitoreo del relé, interfaz hombre-máquina con pantalla de cristal líquido, puertos de comunicación trasera para interrogación remota, puertos de comunicación frontal para comunicación local, capacidad de desplegar medidas de corriente en cada devanado como también

2321

potencia reactiva y activa y capacidad de registro de fallas y oscilografías en formato COMTRADE.

- dos (2) equipos de prueba de inyección secundaria para relevadores con las siguientes características mínimas: 3 generadores de corriente AC/DC, 3 generadores de voltaje AC/DC, simulador de batería, entradas binarias, salidas binarias, temporizador y monitoreo, funciones de auto-verificación que indique el detalle de error registrado, puertos de comunicación para enlace con una computadora portátil y programa de gestión para la ejecución de diferentes tipos de prueba.

viii. Equipos de comunicaciones

g.1. Banco de Baterías

- Tecnología Gel (VRLA)
- Periodo de vida útil de 10 años mínimo
- Módulos individuales con dos (2) celdas como máximo de 2 voltios (24 celdas en total)
- Capacidad nominal según solicitado en amperios-horas a 8 horas mínimo.
- A prueba de fugas y derrames
- A prueba de explosiones
- Instalación vertical u horizontal

g.2. Multiplexores

- Configuración redundante, en control y alimentación
- Capacidad para trabajar en configuración de anillo simple y redundante
- Capacidad de cross-conexión
- Ranuras para tributarias de alta y baja velocidad
- Permite utilizar los módulos Ethernet
- Permite utilizar los módulos de voz
- Permite utilizar los módulos de datos (V24/V28,x21/V11,EIA530, etc.)
- Interfaz óptica 4E1 de largo alcance
- Permite utilizar módulos IEEE C37.94

g.3. Rectificadores

- Características de entrada: margen de voltaje 208 a 240 Vac, margen de frecuencia 50/60Hz, monofásico, factor de potencia mayor a 0.9.
- Características de salida: margen de voltaje 42 a 60Vdc, corriente máxima de salida 110% valor nominal, eficiencia mayor a 82% (con 50-100% carga), regulación en voltaje de FLOAT y EQUAL, estática menor a 0.02% de la línea y carga, dinámica menor a +/- 5% de desviación para cambio de carga de 50 a 100%, tiempo de repuesta 500ms a 0.1% de salida, ecualización local mediante interruptor.
- Ruido de salida: banda de voz menor a 22 dBRNC, banda anca menor a 25/1.2mVrms 1/3 monofásico, acústica menor a 65 dBA a 1 metro.

2322
REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

- Emisiones y radiaciones: EMI cumpliendo con FCC clase B.
- Indicadores y controles: pantalla led de 7 segmentos, controles de push switch float/equal volt, ac normal/fail led indicator, volt + amper meter, general fail led & contact indicator, e indicadores led de falla de módulo y estado de módulo.
- Contactos de alarmas: falla individual de módulo (falla AC, DC, low volt, high volt, load, alarma general)
- MTBF mayor a 300k hrs por fase.

g.4. Cross-conectores

- Capacidad de 8 puertos E1
- Capacidad expandible a 16 puertos E1
- Configuración redundante
- Redundancia en control
- Redundancia en alimentación
- Permite conmutación de ruta

g.5. Central telefónica

- Número de troncales: 8, con facilidad de expansión
- Número de extensiones: 64 análogas y 8 digitales
- Baterías de 48 Vdc y rectificador
- Tipo de central: digital
- Opciones de líneas “Hot Line”
- Propiedades de restricciones de marcado

g.6. Torres

- Altura de 30 metros
- Capacidad al viento superior a 300 km/hr
- Plataforma de descanso intermedio
- Montantes tubulares de 4 pulgadas
- Escaleras de ascenso
- Sistema de red de tierra.

ix. Equipo electrónico para automatización de SE Cáceres

Con la finalidad de optimizar la recopilación de data en las subestaciones a través de una red de gestión de la información con los dispositivos instalados en las mismas, actualizar y mejorar los esquemas de supervisión y control de la instalación y disponer de datos no operativos, se propone migrar a un sistema automatizado de subestación mediante la integración de los distintos IED’s e implementar un sistema de gestión local y remoto.

En este sentido, se requiere la compra de:

1) Equipos integrados o concentradores – 3 unidades
    a. Protocolo IEC 61850

2323

b. Comunicación a través de una red TCP/IP.
c. Licencias para poder integrar cada uno de los IED's al integrador.
d. Sistemas de Gestión amigable, sin limitantes en el manejo de datos y usuarios.

2) Equipos controladores de bahía – 8 unidades
   a. Protocolo IEC 61850
   b. Comunicación a través de una red TCP/IP.
3) HMI Local con su respectiva pantalla de LCD 19'', el cual estará ubicado en la casa de control.
4) HMI Remoto para el sistema de gestión ubicado en las oficinas de ETESA en el complejo deportivo.

5.3.2 Inversión

Los costos de inversión han sido estimados con base a los costos de suministros de licitaciones realizadas por ETESA en los últimos dos años, habiéndose tenido en cuenta los renglones de costos detallados en la sección 3.1.2. – Costos directos e indirectos y el impuesto de transferencia de bienes corporales muebles y la prestación de servicios aplicado en la República de Panamá (ITBMS - 7%).

Tabla No.22: Inversión estimada en transformadores de potencia

Inversión / Proyecto Subestación	Largo Plazo		Corto Plazo	
	SE Mata de Nance T1	SE Chorrera T2	SE Panamá T2	SE Llano Sanchez T1
Costos directos de construcción	**B/. 3,348,891.78**	**B/. 3,348,891.78**	**B/. 3,966,461.25**	**B/. 3,348,891.78**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 2,939,945.38**	**B/. 2,939,945.38**	**B/. 3,482,101.00**	**B/. 2,939,945.38**
Montaje y Desmontaje	**B/. 251,659.32**	**B/. 251,659.32**	**B/. 298,067.85**	**B/. 251,659.32**
Obra civil	**B/. 157,287.08**	**B/. 157,287.08**	**B/. 186,292.40**	**B/. 157,287.08**
Costos indirectos	**B/. 468,844.85**	**B/. 468,844.85**	**B/. 555,304.57**	**B/. 468,844.85**
Diseño	B/. 100,466.75	B/. 100,466.75	B/. 118,993.84	B/. 100,466.75
Inspección	B/. 100,466.75	B/. 100,466.75	B/. 118,993.84	B/. 100,466.75
Ingeniería	B/. 133,955.67	B/. 133,955.67	B/. 158,658.45	B/. 133,955.67
Administración	B/. 133,955.67	B/. 133,955.67	B/. 158,658.45	B/. 133,955.67
Gastos financieros				
Contingencia	**B/. 167,444.59**	**B/. 167,444.59**	**B/. 198,323.06**	**B/. 167,444.59**
Total	**B/. 3,985,181.21**	**B/. 3,985,181.21**	**B/. 4,720,088.89**	**B/. 3,985,181.21**

2324

Tabla No.23: Costos de inversión comparativos de escenarios – reemplazo de equipo vs. ejecución del mantenimiento mayor.

Inversión / Proyecto	Con Reemplazo	Con Reemplazo	Con Mantenimiento	Con Mantenimiento
Subestación	SE Progreso	SE Progreso	SE Progreso	SE Progreso
Cantidad de equipos a reponer	4	5	4	5
Nivel de tensión	230 kV	34.5 kV	230 kV	34.5 kV
Costos directos de construcción	**B/. 814,386.66**	**B/. 383,323.17**	**B/. 1,091,297.90**	**B/. 635,909.08**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 714,938.69**	**B/. 336,514.06**	**B/. 958,035.20**	**B/. 558,255.71**
Montaje y Desmontaje	**B/. 61,198.75**	**B/. 28,805.60**	**B/. 82,007.81**	**B/. 47,786.69**
Obra civil	**B/. 38,249.22**	**B/. 18,003.50**	**B/. 51,254.88**	**B/. 29,866.68**
Costos indirectos	**B/. 114,014.13**	**B/. 53,665.24**	**B/. 152,781.71**	**B/. 89,027.27**
Diseño	B/. 24,431.60	B/. 11,499.70	B/. 32,738.94	B/. 19,077.27
Inspección	B/. 24,431.60	B/. 11,499.70	B/. 32,738.94	B/. 19,077.27
Ingeniería	B/. 32,575.47	B/. 15,332.93	B/. 43,651.92	B/. 25,436.36
Administración	B/. 32,575.47	B/. 15,332.93	B/. 43,651.92	B/. 25,436.36
Gastos financieros				
Contingencia	**B/. 40,719.33**	**B/. 19,166.16**	**B/. 54,564.89**	**B/. 31,795.45**
Total	**B/. 969,120.13**	**B/. 456,154.57**	**B/. 1,298,644.50**	**B/. 756,731.81**

Tabla No.24: Inversión estimada en pararrayos

Inversión / Proyecto	Corto Plazo	
Subestación	SE Llano Sanchez	
Cantidad de equipos a reponer	6	3
Nivel de tensión	115 kV	230 kV
Costos directos de construcción	**B/. 29,643.33**	**B/. 25,937.92**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 26,023.47**	**B/. 22,770.54**
Montaje y Desmontaje	**B/. 2,227.61**	**B/. 1,949.16**
Obra civil	**B/. 1,392.26**	**B/. 1,218.22**
Costos indirectos	**B/. 4,150.07**	**B/. 3,631.31**
Diseño	B/. 889.30	B/. 778.14
Inspección	B/. 889.30	B/. 778.14
Ingeniería	B/. 1,185.73	B/. 1,037.52
Administración	B/. 1,185.73	B/. 1,037.52
Gastos financieros		
Contingencia	**B/. 1,482.17**	**B/. 1,296.90**
Total	**B/. 35,275.57**	**B/. 30,866.12**

Tabla No.25: Inversión estimada en transformadores de servicios auxiliares

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	Mata de Nance
Cantidad de equipos a reponer	6
Nivel de tensión	34.5 kV
Costos directos de construcción	**B/. 37,054.17**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 32,529.34**
Montaje y Desmontaje	**B/. 2,784.51**
Obra civil	**B/. 1,740.32**
Costos indirectos	**B/. 5,187.58**
Diseño	B/. 1,111.63
Inspección	B/. 1,111.63
Ingeniería	B/. 1,482.17
Administración	B/. 1,482.17
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 1,852.71**
Total	**B/. 44,094.46**

2325

Tabla No.26: Inversión estimada en transformadores de tensión

Inversión / Proyecto	Corto Plazo							
Subestación	SE Mata de Nance	SE Progreso	SE Caldera	SE Llano Sanchez		SE Cáceres	SE Panamá	
Cantidad de equipos a reponer	5	9	15	4	2	5	15	7
Nivel de tensión	230 kV	34.5 kV	115 kV	115 kV	34.5 kV	115 kV	115 kV	230 kV
Costos directos de construcción	**B/. 104,986.81**	**B/. 75,312.60**	**B/. 203,797.93**	**B/. 54,346.11**	**B/. 16,736.13**	**B/. 67,932.64**	**B/. 217,384.45**	**B/. 146,981.53**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 92,166.46**	**B/. 66,115.88**	**B/. 178,911.36**	**B/. 47,709.70**	**B/. 14,692.42**	**B/. 59,637.12**	**B/. 190,838.78**	**B/. 129,033.04**
Montaje y Desmontaje	**B/. 7,889.45**	**B/. 5,659.52**	**B/. 15,314.81**	**B/. 4,083.95**	**B/. 1,257.67**	**B/. 5,104.94**	**B/. 16,335.80**	**B/. 11,045.23**
Obra civil	**B/. 4,930.91**	**B/. 3,537.20**	**B/. 9,571.76**	**B/. 2,552.47**	**B/. 786.04**	**B/. 3,190.59**	**B/. 10,209.87**	**B/. 6,903.27**
Costos indirectos	**B/. 14,698.15**	**B/. 10,543.76**	**B/. 28,531.71**	**B/. 7,608.46**	**B/. 2,343.06**	**B/. 9,510.57**	**B/. 30,433.82**	**B/. 20,577.41**
Diseño	B/. 3,149.60	B/. 2,259.38	B/. 6,113.94	B/. 1,630.38	B/. 502.08	B/. 2,037.98	B/. 6,521.53	B/. 4,409.45
Inspección	B/. 3,149.60	B/. 2,259.38	B/. 6,113.94	B/. 1,630.38	B/. 502.08	B/. 2,037.98	B/. 6,521.53	B/. 4,409.45
Ingeniería	B/. 4,199.47	B/. 3,012.50	B/. 8,151.92	B/. 2,173.84	B/. 669.45	B/. 2,717.31	B/. 8,695.38	B/. 5,879.26
Administración	B/. 4,199.47	B/. 3,012.50	B/. 8,151.92	B/. 2,173.84	B/. 669.45	B/. 2,717.31	B/. 8,695.38	B/. 5,879.26
Gastos financieros								
Contingencia	**B/. 5,249.34**	**B/. 3,765.63**	**B/. 10,189.90**	**B/. 2,717.31**	**B/. 836.81**	**B/. 3,396.63**	**B/. 10,869.22**	**B/. 7,349.08**
Total	**B/. 124,934.30**	**B/. 89,621.99**	**B/. 242,519.53**	**B/. 64,671.88**	**B/. 19,916.00**	**B/. 80,839.84**	**B/. 258,687.50**	**B/. 174,908.03**

Tabla No.27: Inversión estimada en transformadores de corriente

Inversión / Proyecto	Corto Plazo	
Subestación	SE Llano Sanchez	
Cantidad de equipos a reponer	18	30
Nivel de tensión	34.5 kV	115 kV
Costos directos de construcción	**B/. 153,804.44**	**B/. 504,307.23**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 135,022.77**	**B/. 442,724.28**
Montaje y Desmontaje	**B/. 11,557.95**	**B/. 37,897.20**
Obra civil	**B/. 7,223.72**	**B/. 23,685.75**
Costos indirectos	**B/. 21,532.62**	**B/. 70,603.01**
Diseño	B/. 4,614.13	B/. 15,129.22
Inspección	B/. 4,614.13	B/. 15,129.22
Ingeniería	B/. 6,152.18	B/. 20,172.29
Administración	B/. 6,152.18	B/. 20,172.29
Gastos financieros		
Contingencia	**B/. 7,690.22**	**B/. 25,215.36**
Total	**B/. 183,027.29**	**B/. 600,125.61**

Tabla No.28: Inversión estimada en seccionadores motorizados

Inversión / Proyecto	Corto plazo		
Subestación	SE Panamá		SE Cáceres
Cantidad de equipos a reponer	10	2	12
Nivel de tensión	115 kV	230 kV	115 kV
Costos directos de construcción	**B/. 245,434.46**	**B/. 56,816.39**	**B/. 294,521.35**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 215,463.49**	**B/. 49,878.32**	**B/. 258,556.19**
Montaje y Desmontaje	**B/. 18,443.67**	**B/. 4,269.58**	**B/. 22,132.41**
Obra civil	**B/. 11,527.30**	**B/. 2,668.49**	**B/. 13,832.76**
Costos indirectos	**B/. 34,360.82**	**B/. 7,954.29**	**B/. 41,232.99**
Diseño	B/. 7,363.03	B/. 1,704.49	B/. 8,835.64
Inspección	B/. 7,363.03	B/. 1,704.49	B/. 8,835.64
Ingeniería	B/. 9,817.38	B/. 2,272.66	B/. 11,780.85
Administración	B/. 9,817.38	B/. 2,272.66	B/. 11,780.85
Gastos financieros			
Contingencia	**B/. 12,271.72**	**B/. 2,840.82**	**B/. 14,726.07**
Total	**B/. 292,067.01**	**B/. 67,611.51**	**B/. 350,480.41**

REPUBLICA DE PANAMA
2326
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.29: Inversión estimada en seccionadores manuales

Inversión / Proyecto	Corto plazo
Subestación	SE Panamá
Cantidad de equipos a reponer	8
Nivel de tensión	230Kv
Costos directos de construcción	**B/. 156,454.48**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 144,117.98**
Montaje y Desmontaje	**B/. 12,336.50**
Obra civil	
Costos indirectos	**B/. 21,903.63**
Diseño	B/. 4,693.63
Inspección	B/. 4,693.63
Ingeniería	B/. 6,258.18
Administración	B/. 6,258.18
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 7,822.72**
Total	**B/. 186,180.83**

Tabla No.30: Inversión estimada en hilo de guarda Zona 1

Inversión / Proyecto	Corto plazo
Subestación	Zona 1
Cantidad de equipos a reponer	576
Nivel de tensión	Longitud (km)
Costos directos de construcción	**B/. 5,424,207.17**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 4,996,506.24**
Montaje y Desmontaje	**B/. 427,700.93**
Obra civil	
Costos indirectos	**B/. 759,389.00**
Diseño	B/. 162,726.22
Inspección	B/. 162,726.22
Ingeniería	B/. 216,968.29
Administración	B/. 216,968.29
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 271,210.36**
TOTAL	**B/. 6,454,806.54**

Tabla No.31: Inversión estimada en equipos de protección (87T – protección diferencial de transformador)

Inversión / Proyecto	Corto plazo
Subestación	Charco Azul
Cantidad de equipos a reponer	2
Nivel de tensión	Protección
Costos directos de construcción	**B/. 43,494.47**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 34,595.53**
Montaje y Desmontaje	**B/. 8,898.94**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 6,089.23**
Diseño	B/. 1,304.83
Inspección	B/. 1,304.83
Ingeniería	B/. 1,739.78
Administración	B/. 1,739.78
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 2,174.72**
Total	**B/. 51,758.42**

2327

Tabla No.32: Inversión estimada en equipos de protección (86T – relevador disparo bloqueo)

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	Charco Azul
Cantidad de equipos a reponer	2
Nivel de tensión	Protección
Costos directos de construcción	**B/. 3,600.59**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 2,863.91**
Montaje y Desmontaje	**B/. 736.68**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 504.08**
Diseño	B/. 108.02
Inspección	B/. 108.02
Ingeniería	B/. 144.02
Administración	B/. 144.02
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 180.03**
Total	**B/. 4,284.70**

Tabla No.33: Inversión estimada en equipos de prueba de inyección secundaria para relevadores

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	
Cantidad de equipos a reponer	2
Nivel de tensión	Protección
Costos directos de construcción	**B/. 139,100.00**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 139,100.00**
Montaje y Desmontaje	**B/. 0.00**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 5,564.00**
Diseño	
Inspección	
Ingeniería	
Administración	B/. 5,564.00
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 6,955.00**
Total	**B/. 151,619.00**

Tabla No.34: Inversión estimada en equipos de comunicaciones (banco de baterías)

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	
Cantidad de equipos a reponer	15
Nivel de tensión	Comunicaciones
Costos directos de construcción	**B/. 156,814.92**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 144,450.00**
Montaje y Desmontaje	**B/. 12,364.92**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 21,954.09**
Diseño	B/. 4,704.45
Inspección	B/. 4,704.45
Ingeniería	B/. 6,272.60
Administración	B/. 6,272.60
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 7,840.75**
Total	**B/. 186,609.75**

REPUBLICA DE PANAMA
2328
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.35: Inversión estimada en equipos de comunicaciones (multiplexores Bayly)

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	
Cantidad de equipos a reponer	61
Nivel de tensión	Multiplexores
Costos directos de construcción	**B/. 1,238,257.07**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 1,140,620.00**
Montaje y Desmontaje	**B/. 97,637.07**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 173,355.99**
Diseño	B/. 37,147.71
Inspección	B/. 37,147.71
Ingeniería	B/. 49,530.28
Administración	B/. 49,530.28
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 61,912.85**
Total	**B/. 1,473,525.92**

Tabla No.36: Inversión estimada en equipos de comunicaciones (rectificadores)

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	
Cantidad de equipos a reponer	12
Nivel de tensión	Comunicaciones
Costos directos de construcción	**B/. 278,782.08**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 256,800.00**
Montaje y Desmontaje	**B/. 21,982.08**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 39,029.49**
Diseño	B/. 8,363.46
Inspección	B/. 8,363.46
Ingeniería	B/. 11,151.28
Administración	B/. 11,151.28
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 13,939.10**
Total	**B/. 331,750.68**

Tabla No.37: Inversión estimada en equipos de comunicaciones (cross-conectores)

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	
Cantidad de equipos a reponer	4
Nivel de tensión	Comunicaciones
Costos directos de construcción	**B/. 141,714.22**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 130,540.00**
Montaje y Desmontaje	**B/. 11,174.22**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 19,839.99**
Diseño	B/. 4,251.43
Inspección	B/. 4,251.43
Ingeniería	B/. 5,668.57
Administración	B/. 5,668.57
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 7,085.71**
Total	**B/. 168,639.93**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2329

Tabla No.38: Inversión estimada en equipos de comunicaciones (central telefónica)

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	
Cantidad de equipos a reponer	1
Nivel de tensión	Comunicaciones
Costos directos de construcción	**B/. 34,847.76**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 32,100.00**
Montaje y Desmontaje	**B/. 2,747.76**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 4,878.69**
Diseño	B/. 1,045.43
Inspección	B/. 1,045.43
Ingeniería	B/. 1,393.91
Administración	B/. 1,393.91
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 1,742.39**
Total	**B/. 41,468.83**

Tabla No.39: Inversión estimada en equipos de comunicaciones (torres)

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	
Cantidad de equipos a reponer	2
Nivel de tensión	Comunicaciones
Costos directos de construcción	**B/. 104,543.28**
Costo de repuestos	
Costo de pruebas	
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 14,636.06**
Diseño	B/. 3,136.30
Inspección	B/. 3,136.30
Ingeniería	B/. 4,181.73
Administración	B/. 4,181.73
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 5,227.16**
Total	**B/. 124,406.50**

Tabla No.40: Inversión estimada en equipo para automatización de la SE Cáceres

Inversión / Proyecto	Corto Plazo
Subestación	SE Cáceres
Nivel de tensión	115kV
Costos directos de construcción	**B/. 276,772.73**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 254,949.09**
Montaje y Desmontaje	**B/. 21,823.64**
Obra civil	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 38,748.18**
Diseño	B/. 8,303.18
Inspección	B/. 8,303.18
Ingeniería	B/. 11,070.91
Administración	B/. 11,070.91
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 13,838.64**
Total	**B/. 329,359.55**

2330

5.3.3 Inversión diferida

Considerando una tasa de aumento de precios de los equipos según el PPI definido en la sección 3.1.3 del presente informe (variación media registrada en el periodo 1985-2011) el valor de dicha inversión, de diferirse su compra, sería:

Tabla No.41: Índice de escalación de precios anual

Ìndice	Porcentaje (%)
Electric power and specialty transformer mfg –	3.10%
Power circuit breakers, all voltages -	1.04%
Switchgear, except relays and ducts, 1000 volts and under –	2.75%
Other communication and energy wire mfg –	3.92%
Other lighting equipment manufacturing	1.398%
Relay and industrial control mfg	2.58%
Air-conditioning, refrigeration, and forced air heating equipment mfg	1.85%
Broadcast and wireless communications equipment mfg	-0.08%
Comunicación - torres	2.88%
Comunicación - central telefónica	-0.42%
Baterías	2.61%

2331

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.42: Inversión diferida de los equipos

Subestación	Activo a reponer	Inversión total 2012	Inversión diferida (fecha estimada de emisión de O/C: julio de cada periodo) 2014	2015	2016	2017
SE Panamá	T2	B/. 4,720,088.89	B/. 5,013,112.00	B/. 5,168,719.00	B/. 5,329,156.04	B/. 5,494,573.04
SE Llano Sanchez	T1	B/. 3,985,181.21	B/. 4,232,581.26	B/. 4,363,960.59	B/. 4,499,417.92	B/. 4,639,079.86
SE Mata de Nance	T1	B/. 3,985,181.21	B/. 4,232,581.26	B/. 4,363,960.59	B/. 4,499,417.92	B/. 4,639,079.86
SE Chorrera	T2	B/. 3,985,181.21	B/. 4,232,581.26	B/. 4,363,960.59	B/. 4,499,417.92	B/. 4,639,079.86
SE Progreso	Interruptores 230kV	B/. 969,120.13	B/. 989,297.21	B/. 999,595.79	B/. 1,010,001.58	B/. 1,020,515.70
SE Llano Sanchez	Pararrayos 115kV - CP	B/. 35,275.57	B/. 36,261.87	B/. 36,768.81	B/. 37,282.84	B/. 37,804.06
SE Llano Sanchez	Pararrayos 230kV - CP	B/. 30,866.12	B/. 31,729.14	B/. 32,172.71	B/. 32,622.49	B/. 33,078.55
SE Cáceres	Seccionadores motorizados CPT 115kV - CP	B/. 350,480.41	B/. 369,728.79	B/. 379,881.55	B/. 390,313.09	B/. 401,031.09
SE Panamá	Seccionadores motorizados CPT 115kV - CP	B/. 292,067.01	B/. 308,107.33	B/. 316,567.95	B/. 325,260.91	B/. 334,192.57
SE Panamá	Seccionadores motorizados CPT 230kV - CP	B/. 67,611.51	B/. 71,324.73	B/. 73,283.31	B/. 75,295.67	B/. 77,363.29
SE Progreso	transformadores de tensión 34.5kV - CP	B/. 89,621.99	B/. 95,185.72	B/. 98,140.29	B/. 101,186.56	B/. 104,327.39
SE Llano Sanchez	transformadores de tensión 34.5kV - CP	B/. 19,916.00	B/. 21,152.38	B/. 21,808.95	B/. 22,485.90	B/. 23,183.87
SE Llano Sanchez	transformadores de tensión 115 kV - CP	B/. 64,671.88	B/. 68,686.71	B/. 70,818.74	B/. 73,016.95	B/. 75,283.40
SE Caldera	transformadores de tensión 115kV - CP	B/. 242,519.53	B/. 257,575.14	B/. 265,570.28	B/. 273,813.58	B/. 282,312.75
SE Panamá	transformadores de tensión 115kV - CP	B/. 258,687.50	B/. 274,746.82	B/. 283,274.96	B/. 292,067.82	B/. 301,133.60
SE Panamá	transformadores de tensión 230kV - CP	B/. 174,908.03	B/. 185,766.32	B/. 191,532.50	B/. 197,477.67	B/. 203,607.38
SE Mata de Nance	transformadores de tensión 230kV - CP	B/. 124,934.30	B/. 132,690.23	B/. 136,808.93	B/. 141,055.48	B/. 145,433.84
SE Cáceres	transformadores de tensión 115kV - CP	B/. 80,839.84	B/. 85,858.38	B/. 88,523.43	B/. 91,271.19	B/. 94,104.25
SE Llano Sanchez	transformadores de corriente 34.5kV	B/. 183,027.29	B/. 194,389.62	B/. 200,423.47	B/. 206,644.62	B/. 213,058.87
SE Llano Sanchez	transformadores de corriente 115kV	B/. 600,125.61	B/. 637,381.40	B/. 657,165.72	B/. 677,564.15	B/. 698,595.74
SE Mata de Nance	transformadores de servicios auxiliares 34.5 / 0.208 kV	B/. 44,094.46	B/. 46,831.84	B/. 48,285.50	B/. 49,784.29	B/. 51,329.59
SE Cáceres	Equipos electronicos para automatización	B/. 329,359.55	B/. 346,374.27	B/. 355,321.11	B/. 364,499.06	B/. 373,914.07
Charco Azul	87T - Protección Diferencial del Trafo	B/. 51,758.42	B/. 54,432.26	B/. 55,838.25	B/. 57,280.55	B/. 58,760.11
Charco Azul	86T - Relevador Disparo Bloqueo	B/. 4,284.70	B/. 4,506.05	B/. 4,622.44	B/. 4,741.84	B/. 4,864.32
	Equipo de prueba de inyección - relevadores	B/. 151,619.00	B/. 159,451.64	B/. 163,570.27	B/. 167,795.29	B/. 172,129.45
Zona 1	Cambio de 576km de hilo de guarda	B/. 6,454,806.54	B/. 6,960,217.89	B/. 7,232,710.42	B/. 7,515,871.03	B/. 7,810,117.38
	Banco de Baterías 48 VDC	B/. 186,609.75	B/. 196,358.25	B/. 201,487.13	B/. 206,749.97	B/. 212,150.28
	Central Telefónica	B/. 41,468.83	B/. 41,119.67	B/. 40,946.55	B/. 40,774.17	B/. 40,602.51
Equipo de	Crosconectores	B/. 168,639.93	B/. 168,366.73	B/. 168,230.35	B/. 168,094.09	B/. 167,957.93
comunicaciones	Multiplexores Bayly	B/. 1,473,525.92	B/. 1,471,138.80	B/. 1,469,947.18	B/. 1,468,756.52	B/. 1,467,566.83
	Rectificadores	B/. 331,750.68	B/. 331,213.24	B/. 330,944.96	B/. 330,676.89	B/. 330,409.04
	Torres	B/. 124,406.50	B/. 131,567.34	B/. 135,353.85	B/. 139,249.33	B/. 143,256.93

REPUBLICA DE PANAMA
2332
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

5.3.4 Flujos de desembolsos

A los efectos de los flujos de fondo se ha considerado para todos los equipos de subestaciones y transformadores candidatos a reposición el pago de un anticipo del 30% de su costo con la O/C y el 70% restante a la recepción, a excepción de los transformadores de potencia; los cuales, contemplan el pago de un anticipo de 30% de su costo con la O/C, otro 30% a la mitad del plazo de entrega, otro 20% al finalizar la fabricación, un 10% a la recepción y el 10% restante a su llegada a la obra.

Tabla No. 43: Cronograma de desembolsos típico – Interruptores 230 Kv SE Progreso

Interruptores 230kV

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Diseño	B/. 24,431.60									B/. 24,431.60
Ingeniería	B/. 32,575.47									B/. 32,575.47
Administración		B/. 8,143.87	B/. 8,143.87	B/. 8,143.87	B/. 8,143.87	Refrendo				B/. 32,575.47
Suministro								B/. 211,699.50	B/. 493,965.50	B/. 705,665.00
Estructuras, herrajes								B/. 4,636.85	B/. 4,636.85	B/. 9,273.69
Instalación									B/. 99,447.97	B/. 99,447.97
Inspección									B/. 24,431.60	B/. 24,431.60
Contingencias									B/. 40,719.33	B/. 40,719.33
Total	B/. 57,007.07	B/. 8,143.87	B/. 8,143.87	B/. 8,143.87	B/. 8,143.87			B/. 216,336.35	B/. 663,201.25	B/. 969,120.13

Tabla No.44: Cronograma de desembolsos típico – Equipo de protecciones para SE Charco Azul

Equipo de protecciones - 87T y 86T

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	Total
Diseño	B/. 1,412.85							B/. 1,412.85
Ingeniería	B/. 1,883.80							B/. 1,883.80
Administración	B/. 470.95	B/. 1,412.85	Refrendo					B/. 1,883.80
Suministro				B/. 11,237.83		B/. 26,221.61		B/. 37,459.45
Instalación							B/. 9,635.62	B/. 9,635.62
Inspección							B/. 1,412.85	B/. 1,412.85
Contingencias							B/. 2,354.75	B/. 2,354.75
Total	B/. 3,767.61	B/. 1,412.85	B/. -	B/. 11,237.83		B/. 26,221.61	B/. 13,403.22	B/. 56,043.13

Tabla No.45: Cronograma de desembolsos típico – Equipo de comunicaciones

Equipo de comunicaciones - Crossconectores

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	Total
Diseño	B/. 4,251.43							B/. 4,251.43
Ingeniería	B/. 5,668.57							B/. 5,668.57
Administración	B/. 1,417.14	B/. 4,251.43	Refrendo					B/. 5,668.57
Suministro				B/. 39,162.00		B/. 91,378.00		B/. 130,540.00
Instalación							B/. 11,174.22	B/. 11,174.22
Inspección							B/. 4,251.43	B/. 4,251.43
Contingencias							B/. 7,085.71	B/. 7,085.71
Total	B/. 11,337.14	B/. 4,251.43	B/. -	B/. 39,162.00		B/. 91,378.00	B/. 22,511.36	B/. 168,639.93

**Nota: El cronograma de desembolso típico para los equipos de comunicaciones presenta una excepción para el caso de las torres y los multiplexores; en los cuales para el primero el periodo de instalación se extiende un mes adicional y el segundo contempla dos meses de refrendo en vez de uno por la magnitud de la inversión.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2333

Tabla No.46: Cronograma de desembolso típico – transformadores

Transformador de potencia - SE Panamá (175 MVA)

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
Diseño	B/. 118,993.84																														B/. 118,993.84
Ingeniería		B/. 158,658.45																													B/. 158,658.45
Administración			B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	Refrendo																						B/. 158,658.45
Suministro											B/. 1,044,630.30								B/. 1,044,630.30							B/. 696,420.20	B/. 348,210.10	B/. 348,210.10			B/. 3,482,101.00
Instalación																														B/. 484,360.25	B/. 484,360.25
Inspección																												B/. 35,698.15		B/. 83,295.69	B/. 118,993.84
Contingencias																														B/. 198,323.06	B/. 198,323.06
Total	B/. 118,993.84	B/. 158,658.45	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07	B/. 26,443.07			B/. 1,044,630.30								B/. 1,044,630.30							B/. 696,420.20	B/. 383,908.25	B/. 348,210.10	B/. 765,979.00		B/. 4,720,088.89

Transformador de potencia - SE Chorrera (100 MVA)

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Diseño	B/. 100,466.75																								B/. 100,466.75
Ingeniería		B/. 133,955.67																							B/. 133,955.67
Administración			B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	Refrendo																B/. 133,955.67
Suministro											B/. 881,983.61						B/. 881,983.61			B/. 587,989.08	B/. 293,994.54	B/. 293,994.54			B/. 2,939,945.38
Instalación																								B/. 408,946.40	B/. 408,946.40
Inspección																								B/. 100,466.75	B/. 100,466.75
Contingencias																								B/. 167,444.59	B/. 167,444.59
Total	B/. 100,466.75	B/. 133,955.67	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95			B/. 881,983.61									B/. 587,989.08	B/. 293,994.54	B/. 293,994.54		B/. 676,857.74	B/. 3,985,181.21

Tabla No.47: Cronograma de desembolso típico – hilo de guarda

Hilo de Guarda - Zona 1 (Año 3 y 4)

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Diseño																									B/. -
Ingeniería																									B/. -
Administración																									B/. -
Suministro							.07	B/. 54,242.07																	B/. -
Instalación		B/. 160,048.09					B/.	160,048.09					B/.	21,824.74					B/.	21,824.74					B/. 363,745.65
Inspección									B/. 80,798.09												B/.	11,017.92			B/. 91,816.01
Contingencias									B/. 134,663.48												B/.	18,363.20			B/. 153,026.68
Total		B/. 160,048.09					B/.	160,048.09	B/. 215,461.56					B/.	21,824.74				B/.	21,824.74	B/.	29,381.12			B/. 608,588.34

Etapa	Total
Diseño	B/. 162,726.22
Ingeniería	B/. 216,968.29
Administración	B/. 216,968.29
Suministro	B/. 4,996,506.24
Instalación	B/. 63,955.28
Inspección	B/. 70,910.21
Contingencias	B/. 118,183.68
Total	B/. 5,846,218.20

REPUBLICA DE PANAMA
2334
ENTE REGULADOR NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.48: Cronograma de desembolsos anual de proyectos de inversión diferido según fecha de ejecución

Proyecto	Subestación	Qtd.	2014	2015	Total de inversión por equipo y Subestación
Reposición de transformadores de potencia					
	SE Mata de Nance			B/. 1,337,572.66	B/. 1,337,572.66
	SE Chorrera			B/. 1,337,572.66	B/. 1,337,572.66
	SE Llano Sanchez	1	B/. 1,297,304.33	B/. 3,026,387.93	B/. 4,323,692.26
	SE Panamá	1	B/. 1,572,877.86	B/. 3,547,019.02	B/. 5,119,896.87
Reposición de interruptores					
	SE Progreso - 230kV	4	B/. 989,297.21		B/. 989,297.21
Reposición de transformadores de tensión					
	SE Mata de Nance - 230kV	5		B/. 136,808.93	B/. 136,808.93
	SE Llano Sanchez - 34.5kV	2	B/. 21,152.38		B/. 21,152.38
	SE Llano Sanchez - 115kV	4	B/. 68,686.71		B/. 68,686.71
	SE Progreso - 34.5kV	9		B/. 98,140.29	B/. 98,140.29
	SE Caldera - 115kV	15	B/. 257,575.14		B/. 257,575.14
	SE Panamá - 115kV	16	B/. 274,746.82		B/. 274,746.82
	SE Panamá - 230kV	7		B/. 191,532.50	B/. 191,532.50
	SE Cáceres - 115kV	5		B/. 88,523.43	B/. 88,523.43
Reposición de transformadores de corriente					
	SE Llano Sanchez - 34.5kV	18	B/. 194,389.62		B/. 194,389.62
	SE Llano Sanchez - 115kV	30	B/. 637,381.40		B/. 637,381.40
Reposición de transformadores de servicios auxiliares					
	SE Mata de Nance	6		B/. 48,285.50	B/. 48,285.50
Reposición de seccionadores motorizados					
	SE Panamá - 115kV	10		B/. 316,567.95	B/. 316,567.95
	SE Cáceres - 115kV	12		B/. 379,881.55	B/. 379,881.55
	SE Panamá - 230kV	2		B/. 73,283.31	B/. 73,283.31
Reposición de pararrayos					
	SE Llano Sanchez - 115 kV	6		B/. 36,768.81	B/. 36,768.81
	SE Llano Sanchez - 230kV	3		B/. 32,172.71	B/. 32,172.71
Reposición de equipo de protección					
	Equipo de prueba de inyección secundar	2	B/. 159,451.64		B/. 159,451.64
	SE Charco Azul (87T y 86T)	4	B/. 58,938.31		B/. 58,938.31
Reposición de equipos de comunicaciones					
Banco de Baterías		15	B/. 196,358.25		B/. 196,358.25
Multiplexores		61	B/. 723,510.89	B/. 747,022.34	B/. 1,470,533.23
Rectificadores		12	B/. 165,606.62	B/. 165,472.48	B/. 331,079.10
Cross-conectores		4	B/. 168,366.73		B/. 168,366.73
Central Telefónica		1	B/. 41,119.67		B/. 41,119.67
Torres		2		B/. 135,353.85	B/. 135,353.85
Proyecto de automatización	SE Cáceres			B/. 355,321.11	B/. 355,321.11
Reposición de hilo de guarda	Zona 3			B/. 3,122,337.08	B/. 3,122,337.08
	Zona 1	1	B/. 3,642,064.19	B/. 2,766,126.78	B/. 6,408,190.97
TOTAL		**258**	**B/. 10,468,827.77**	**B/. 17,942,150.89**	**B/. 28,410,978.65**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2335

5.3.5 Resultados Económicos

La tabla No.49 compara, para una tasa de descuento del 10.71%[21], el valor presente neto de la inversión, con el del costo medio de la falla que ocasionaría la no reposición del activo, indicando además los resultados económicos de cada inversión.

Dado que los beneficios de la reposición (costo evitado de falla) varían según el año en que ésta se produzca, en el cuadro se presentan los valores para cada año.

Adicionalmente, y con el objetivo de evidenciar los costos asociados a daños colaterales por explosiones de los activos, que por razones de finalización de vida útil, discontinuidad de repuestos, desgaste, entre otras, presentan, estadísticamente, una alta probabilidad de falla, se desglosan a continuación los costos diferidos de reemplazo de los activos adyacentes; asumiendo el impacto de un evento a la vez.

Tabla No.50: Resultados económicos por daños colaterales

Activos	Subestación	Patio (kV)	Año de instalación	Costos asociados a daños colaterales				
				2013	2014	2015	2016	2017
Transformadores de tensión	SE Llano Sanchez	34.5	1978	B/. 1,759.03	B/. 1,839.98	B/. 1,910.00	B/. 1,971.26	B/. 2,019.39
	SE Llano Sanchez	115	2001	B/. 3,025.91	B/. 3,047.11	B/. 3,076.48	B/. 3,116.35	B/. 3,169.38
	SE Mata de Nance	34.5	1978	B/. 1,759.03	B/. 1,839.98	B/. 1,910.00	B/. 1,971.26	B/. 2,019.39
	SE Mata de Nance	115	1978	B/. 4,793.01	B/. 5,013.58	B/. 5,204.35	B/. 5,371.27	B/. 5,502.42
	SE Mata de Nance	230	1985	B/. 4,621.62	B/. 5,216.27	B/. 5,810.93	B/. 6,384.72	B/. 6,948.07
	SE Caldera	115	1982	B/. 3,648.41	B/. 3,970.33	B/. 4,268.40	B/. 4,542.63	B/. 4,793.01
	SE Panamá	115	1976	B/. 5,204.35	B/. 5,371.27	B/. 5,502.42	B/. 5,615.69	B/. 5,705.11
	SE Panamá	115	1994	B/. 456.43	B/. 591.80	B/. 754.42	B/. 945.82	B/. 1,166.55
	SE Panamá	230	1983	B/. 5,810.93	B/. 6,384.72	B/. 6,948.07	B/. 7,469.70	B/. 7,949.60
	SE Panamá	230	1976	B/. 9,107.61	B/. 9,399.72	B/. 9,629.24	B/. 9,827.46	B/. 9,983.94
	SE Panamá	230	1985	B/. 4,621.62	B/. 5,216.27	B/. 5,810.93	B/. 6,384.72	B/. 6,948.07
	SE Cáceres	115	1970	B/. 5,207.04	B/. 5,369.65	B/. 5,505.02	B/. 5,615.44	B/. 5,703.69
	SE Cáceres	115	1978	B/. 4,793.01	B/. 5,013.58	B/. 5,204.35	B/. 5,371.27	B/. 5,502.42
Transformador de corriente	SE Progreso	34.5	1985	B/. 969.22	B/. 44,404.97	B/. 49,467.14	B/. 54,351.69	B/. 59,147.42
	SE Llano Sanchez	34.5	1978	B/. 1,759.03	B/. 74,689.16	B/. 77,531.08	B/. 80,017.76	B/. 81,971.58
	SE Llano Sanchez	34.5	1985	B/. 2,640.92	B/. 44,404.97	B/. 49,467.14	B/. 54,351.69	B/. 59,147.42
	SE Llano Sanchez	115	1978	B/. 8,387.77	B/. 118,278.66	B/. 122,779.15	B/. 126,717.09	B/. 129,811.18
	SE Llano Sanchez	115	1985	B/. 2,640.92	B/. 70,320.25	B/. 78,336.76	B/. 86,071.98	B/. 93,666.57
	SE Panamá	230	1976	B/. 5,204.35	B/. 216,770.52	B/. 222,063.47	B/. 226,634.66	B/. 230,243.49
Pararrayos	SE Llano Sanchez	34.5	1985	B/. 4,620.19	B/. 5,133.55	B/. 5,646.90	B/. 6,149.99	B/. 6,632.54
	SE Llano Sanchez	115	1985	B/. 7,501.42	B/. 8,334.91	B/. 9,168.40	B/. 9,985.22	B/. 10,768.71
	SE Llano Sanchez	230	1985	B/. 11,593.10	B/. 12,881.23	B/. 14,169.35	B/. 15,431.71	B/. 16,642.54
	SE Panamá	230	1978	B/. 19,914.38	B/. 20,841.82	B/. 21,666.22	B/. 22,413.33	B/. 23,031.63
	SE Cáceres	115	1990	B/. 3,777.84	B/. 4,433.93	B/. 5,143.27	B/. 5,898.29	B/. 6,689.49
	SE Chorrera	230	1988	B/. 7,948.68	B/. 9,115.53	B/. 10,338.31	B/. 11,599.85	B/. 12,881.23

**Nota: Los costos asociados a daños colaterales obedecen a la inversión de emergencia a realizar por ETESA por la explosión del equipo, cuantificando solamente los daños en los equipos adyacentes (transformadores de tensión – pararrayos, transformadores de corriente – interruptores, pararrayos – transformadores de tensión).

[21] Tasa de rentabilidad antes de impuestos aprobada a ETESA según Resolución AN No.2718-Elec del 30 de junio de 2009 para el periodo tarifario 2009-2013.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2336

5.3.6 Beneficios esperados

Las propuestas de reposición modernizarán las subestaciones de ETESA y redundarán en un mejor servicio; garantizando la continuidad del mismo y brindando una mayor confiabilidad al sistema ya que permite:

a. Interruptores de tanque muerto:
   a.1. Incrementar el espacio en el patio 230 kV para maniobras de mantenimiento u otras, debido a que este diseño no requiere de los pedestales para los transformadores de corriente que utilizan los interruptores existentes de tanque vivo.
   a.2. Reducir la probabilidad de fallas del equipo, debido a que los interruptores nuevos están provistos de transformadores de corriente tipo toroidales, por lo que las fallas atribuidas al aceite aislante no ocurrirían.
   a.3. Desaparecer las anomalías térmicas debido a que los transformadores de corriente de tipo toroidal no requieren de encapsulamiento especial aislado, como los diseñados para los interruptores tanque vivo.
   a.4. Reducir considerablemente la probabilidad de daños inesperados por el mal funcionamiento de algún componente del equipo existente.
   a.5. Disminuir los costos de los mantenimientos correctivos dado que no habría la necesidad de la sala compresora.

b. Transformadores de tensión, corriente y de distribución
   b.1. Limitar las posibles fallas del equipo, atribuidas a las fugas del aceite aislante.
   b.2. Reducir considerablemente la probabilidad de daños inesperados, por el mal funcionamiento de algún componente del equipo.

c. Equipo de protecciones
   c.1. Protecciones diferenciales
   - Permitir garantizar el despejo oportuno de cualquiera falla eléctrica que pueda presentarse en los equipos candidatos a reposición.
   - Reducir el espacio del panel de protección ya que los equipos a reemplazar están conformados de tres (3) relevadores diferenciales monofásicos (uno por fase) y tienen otro relevador adicional como protección de sobrecorriente de neutro.
   - Disminuir de los costos de mantenimientos, ya que los equipos de protecciones tipo microprocesadores tienen funciones de autoverificación.
   - Permitir analizar los eventos en el transformador en tiempo real a través de los reportes de fallas y oscilografías y descargar ajustes, verificar mediciones y descargar reportes de falla de forma remota.
   - Reducir el cableado ya que la compensación angular puede hacerse internamente por medio del algoritmo del relevador.

   c.2. Equipo de prueba de inyección secundaria
   - Disminuir los costos de mantenimiento, los cuales se han incrementado por los retrasos en el tiempo programado para pruebas asociado a la mala funcionalidad de estos equipos.
   - Programar las características de funcionalidad de los relevadores de manera automática y verificar el resultado de las mismas. Con la compra de sus accesorios es

2337

posible realizar pruebas End to End para realizar las pruebas de estabilidad de los diferenciales de línea.

d. Equipo de comunicaciones
- Banco de baterías: asegurar el fluido eléctrico ante fallas del mismo.
- Cross-conectores: evitar la pérdida de comunicación con provincias centrales y Chiriquí.
- Central telefónica: permitir configurar mejor las restricciones de marcado, ayudar a descongestionar la central existente en Panamá, permitir establecer mayor número de enlaces entre centrales, evitar la saturación telefónica de la central y brindar mayores beneficios en las facilidades que ofrecen las extensiones del abonado.
- Torres: evitar la pérdida no solo de la comunicación entre la Zona 3 y el CND, sino que también de las teleprotecciones de los diferentes circuitos eléctricos de 230kV que componen la red de ETESA en la provincia de Chiriquí.

e. Automatización de SE Cáceres
- Contar con una sola base de datos de la información extraída de los diferentes IED instalados en las subestaciones.
- Aumentar la confiabilidad de los diferentes esquemas de control
- Contar con monitoreo de alarmas de los diferentes equipos instalados en la subestación en un solo dispositivo.
- Aumentar el espacio disponible en la sala de protección y control.
- Disminuir el cableado existente
- Inicio de migración hacia el protocolo de interoperabilidad de subestaciones utilizando IED’s de diferentes fabricantes, protocolo 61850.
- Utilizar como plataforma de comunicaciones el TCP/IP.
- Mejorar el tiempo de elaboración de informes de eventos ocurridos en el SIN.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2338

6 Conclusión

A continuación se listan las reposiciones recomendadas, las cuales se justifican principalmente por el beneficio de reducción de riesgos de falla, cuyo efecto sería significativamente negativo para la demanda atendida por los equipos en estudio.

Tabla No.51: Listado de equipos por años de reposición

Proyecto	Subestación	Qtd.	2014	2015	Total de inversión por equipo y Subestación
Reposición de transformadores de potencia					
	SE Mata de Nance			B/. 1,337,572.66	B/. 1,337,572.66
	SE Chorrera			B/. 1,337,572.66	B/. 1,337,572.66
	SE Llano Sanchez	1	B/. 1,297,304.33	B/. 3,026,387.93	B/. 4,323,692.26
	SE Panamá	1	B/. 1,572,877.86	B/. 3,547,019.02	B/. 5,119,896.87
Reposición de interruptores					
	SE Progreso - 230kV	4	B/. 989,297.21		B/. 989,297.21
Reposición de transformadores de tensión					
	SE Mata de Nance - 230kV	5		B/. 136,808.93	B/. 136,808.93
	SE Llano Sanchez - 34.5kV	2	B/. 21,152.38		B/. 21,152.38
	SE Llano Sanchez - 115kV	4	B/. 68,686.71		B/. 68,686.71
	SE Progreso - 34.5kV	9		B/. 98,140.29	B/. 98,140.29
	SE Caldera - 115kV	15	B/. 257,575.14		B/. 257,575.14
	SE Panamá - 115kV	16	B/. 274,746.82		B/. 274,746.82
	SE Panamá - 230kV	7		B/. 191,532.50	B/. 191,532.50
	SE Cáceres - 115kV	5		B/. 88,523.43	B/. 88,523.43
Reposición de transformadores de corriente					
	SE Llano Sanchez - 34.5kV	18	B/. 194,389.62		B/. 194,389.62
	SE Llano Sanchez - 115kV	30	B/. 637,381.40		B/. 637,381.40
Reposición de transformadores de servicios auxiliares					
	SE Mata de Nance	6		B/. 48,285.50	B/. 48,285.50
Reposición de seccionadores motorizados					
	SE Panamá - 115kV	10		B/. 316,567.95	B/. 316,567.95
	SE Cáceres - 115kV	12		B/. 379,881.55	B/. 379,881.55
	SE Panamá - 230kV	2		B/. 73,283.31	B/. 73,283.31
Reposición de pararrayos					
	SE Llano Sanchez - 115 kV	6		B/. 36,768.81	B/. 36,768.81
	SE Llano Sanchez - 230kV	3		B/. 32,172.71	B/. 32,172.71
Reposición de equipo de protección					
	Equipo de prueba de inyección secundar	2	B/. 159,451.64		B/. 159,451.64
	SE Charco Azul (87T y 86T)	4	B/. 58,938.31		B/. 58,938.31
Reposición de equipos de comunicaciones					
Banco de Baterías		15	B/. 196,358.25		B/. 196,358.25
Multiplexores		61	B/. 723,510.89	B/. 747,022.34	B/. 1,470,533.23
Rectificadores		12	B/. 165,606.62	B/. 165,472.48	B/. 331,079.10
Cross-conectores		4	B/. 168,366.73		B/. 168,366.73
Central Telefónica		1	B/. 41,119.67		B/. 41,119.67
Torres		2		B/. 135,353.85	B/. 135,353.85
Proyecto de automatización	SE Cáceres			B/. 355,321.11	B/. 355,321.11
Reposición de hilo de guarda	Zona 3			B/. 3,122,337.08	B/. 3,122,337.08
	Zona 1	1	B/. 3,642,064.19	B/. 2,766,126.78	B/. 6,408,190.97
TOTAL		**258**	**B/. 10,468,827.77**	**B/. 17,942,150.89**	**B/. 28,410,978.65**

**Notas:

1. La columna de “Qtd.” responde a la cantidad total de equipos a reemplazar en el periodo de largo plazo; la cantidad de equipos a reemplazar por año se detalla en el Anexo 6 – Valor neto.
2. Se incluyen los costos asociados a proyectos, que por la naturaleza de su cronograma de ejecución, contemplan inversiones en el 2015 (diseño, administración, parte del suministro) pero que finalizan en el largo plazo.

2339

ANEXO III-8

PLAN DE REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO

2017 - 2027

2340

PLAN DE REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO

Contenido

1 Diagnóstico Actual ... 3
1.1 Historial de mantenimiento ... 8
2 Metodología y alcance ... 8
2.1 Fundamentos teóricos ... 9
2.1.1 Vida útil estadística ... 9
2.1.2 Costos directos e indirectos ... 13
2.1.3 Valor neto contable ... 14
2.1.4 Costos de mantenimiento ... 15
2.1.5 Costo de fallas ... 15
2.2 Normativas de reposición ... 18
3 Causales de reposición ... 18
4 Propuestas de Reposición ... 26
4.1 Objetivo General ... 26
4.2 Objetivo Complementario ... 26
4.3 Estrategias a implementar ... 26
4.3.1. Alternativas de reposición ... 27
4.3.2. Inversión ... 30
4.3.3. Inversión diferida ... 34
4.3.4. Flujos de desembolsos ... 36
4.3.5. Resultados Económicos ... 38
4.3.6. Beneficios esperados ... 39
5 Conclusión ... 40

2341

PLAN DE REPOSICIÓN DE LARGO PLAZO

1 Diagnóstico Actual

Cerca del 40% de los equipos de subestaciones y transformadores que componen la red de transmisión de ETESA tienen una vida útil remanente menor a 8 años, por lo que las inversiones de reposición de activo se vislumbran con una necesidad en crecimiento, durante los próximos años.

En este sentido, y no solo con el objetivo de garantizar la confiabilidad y disponibilidad del servicio de transmisión sino que también de eliminar los riesgos excluidos[1] en la póliza de seguro con la que cuenta la empresa, ETESA presenta su programa racional de reposición de activos; a través del cual, identifica aquellos equipos que, debido a factores como: la discontinuidad de piezas de repuestos por la empresa fabricante, el desgaste natural de sus piezas, su obsolescencia tecnológica, la finalización de su vida útil, etc., se convierten en un foco latente de falla con altas probabilidades de conllevar gastos adicionales, no presupuestados, asociados a energía no servida, costos por generación desplazada y calidad del servicio.

A continuación se presenta el listado de equipos considerados en el estudio puntualizando la fecha original de puesta en servicio o instalación, indistintamente de su ubicación actual.

Tabla No.1: Autotransformadores candidatos para reposición

Subestación	Activo	Identificación	Potencia nominal (MVA)	Relación de transformación (kV)	Fecha de instalación
SE Mata de Nance	Autotransformador de potencia	T1	70/60/50	230Y/115Y/34.5	30-Jun-78
SE Chorrera	Autotransformador de potencia	T2	50/50/50	230Y/115Y/34.5	30-Jun-75

[1] El literal E de la póliza de seguro con la que cuenta la empresa, aun cuando es del tipo todo riesgo, excluye de cobertura a los equipos cuya vida útil técnica se encuentre agotada, según las especificaciones del fabricante:

"3. Riesgos excluidos

Esta póliza no segura contra pérdida, daño o gastos causados por o como resultado de:

....

E. Demora, pérdida de uso o mercado, deterioro, vicio inherente, defecto latente, uso de desgaste, atmósfera húmeda o seca, temperaturas extremas o cambiantes, smog, encogimiento, evaporación, pérdida de peso, agotamiento, herrumbre, corrosión, erosión, pudrición húmeda o seca, cambio en el sabor, color, textura o acabado; animales, bichos, plagas, polillas, termitas u otros insectos, roya, moho y hongos."

REPUBLICA DE PANAMA
2342
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.2: Interruptores candidatos para reposición

Subestación	Activo	Identificación	Tensión nominal (kV)	Fecha de instalación
SE Mata de Nance	Interruptores	23M32 Fase A	230	1985
SE Mata de Nance	Interruptores	23A32 Fase A	230	1985
SE Mata de Nance	Interruptores	23M22 Fase A	230	1985
SE Mata de Nance	Interruptores	23B22 Fase A	230	1985
SE Mata de Nance	Interruptores	23A12 Fase A	230	1985
SE Mata de Nance	Interruptores	23M12 Fase A	230	1985
SE Caldera	Interruptores	11M12 Fase A	115	1982
SE Caldera	Interruptores	11A12 Fase A	115	1982
SE Caldera	Interruptores	11A22 Fase A	115	1982
SE Caldera	Interruptores	11B12 Fase A	115	1982
SE Caldera	Interruptores	11B22 Fase A	115	1982
SE Progreso	Interruptores	3B12	34.5	1982
SE Progreso	Interruptores	3M12	34.5	1982
SE Progreso	Interruptores	3A12	34.5	1982
SE Progreso	Interruptores	3M22	34.5	1982
SE Progreso	Interruptores	3A22	34.5	1982

Tabla No.3: Transformadores de tensión candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tension nominal (kV)	Identificación	Fecha de instalación
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-4A Fase A	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-4A Fase B	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-4A Fase C	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-3A Fase A	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-3A Fase B	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	asociado a la línea 115-3A Fase C	1976
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	PT asociado a la Barra A	1994
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	PT asociado a la Barra A	1994
SE Panamá	Transformadores de tensión	115	PT asociado a la Barra A	1994
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	34.5	Barra B-1	1978
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	34.5	Barra B - 2	1978
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	34.5	Barra A - 1	1978
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	34.5	Barra A -2	1978
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	115	Barra A Fase A	1978
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	115	Barra A Fase B	1978
SE Mata de Nance	Transformadores de tensión	115	Barra A Fase C	1978

Tabla No.4: Transformadores de corriente candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tension nominal (kV)	Identificación	Fecha de instalación
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23B12 Fase A	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23B12 Fase B	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23B12 Fase C	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23B22 Fase A	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23B22 Fase B	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23B22 Fase C	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23A12 Fase A	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23A12 Fase B	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23A12 Fase C	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23M12 Fase A	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23M12 Fase B	1976
SE Panamá	Transformador de corriente	230	asociado al interruptor 23M12 Fase C	1976

REPUBLICA DE PANAMA
2343
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Tabla No.5: Pararrayos candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tensión nominal (kV)	Identificación	Año de instalación
SE Panamá	Pararrayos	230	Fase A, línea 230-3A	1978
SE Panamá	Pararrayos	230	Fase B, línea 230-3A	1978
SE Panamá	Pararrayos	230	Fase C, línea 230-3A	1978
SE Panamá	Pararrayos	230	Fase A, línea 230-4A	1978
SE Panamá	Pararrayos	230	Fase B, línea 230-4A	1978
SE Panamá	Pararrayos	230	Fase C, línea 230-4A	1978
SE Cáceres	Pararrayos	115	Fase A, salida 115-5	1990
SE Cáceres	Pararrayos	115	Fase B, salida 115-5	1990
SE Cáceres	Pararrayos	115	Fase C, salida 115-5	1990
SE Chorrera	Pararrayos	230	asociado a la línea 230-4A Fase A	1988
SE Chorrera	Pararrayos	230	asociado a la línea 230-4A Fase B	1988
SE Chorrera	Pararrayos	230	asociado a la línea 230-4A Fase C	1988
SE Chorrera	Pararrayos	230	asociado a la línea 230-4B Fase A	1988
SE Chorrera	Pararrayos	230	asociado a la línea 230-4B Fase B	1988
SE Chorrera	Pararrayos	230	asociado a la línea 230-4B Fase C	1988
SE Llano Sanchez	Pararrayos	34.5	3AR Lado R1 Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	34.5	TT Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	34.5	TT Fase C	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	34.5	3AR Lado R1 Fase B	1985
SE Llano Sanchez	Pararrayos	34.5	3AR Lado R1 Fase A	1985

Tabla No.6: Seccionadores candidatos para reposición

Subestación	Activo	Tensión nominal (kV)	Identificación	Año de instalación
SE Llano Sanchez	Seccionador motorizado	115	11LA10	1978
SE Llano Sanchez	Seccionador motorizado	115	11LB10	1978
SE Llano Sanchez	Seccionador motorizado	115	11LA20	1978
SE Llano Sanchez	Seccionador motorizado	230	23T1	1976
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado al 11A12	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado al 11A12	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado 11M12	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado 11M12	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado 11B12	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado 11B12	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado 11M22	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado al 11A22	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	115	asociado al 11A22	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	230	asociado al 23M22	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	230	asociado al 23B22	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	230	asociado al 23B12	1978
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales	230	asociado al 23M12	1978
SE Panamá	Seccionador motorizado	230	23T1	1978
SE Panamá	Seccionador motorizado	230	23T2	1978
SE Panamá	Seccionador motorizado	230	23T3	1978
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23A12 (23A11)	1976
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23A12 (23A13)	1976
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23B12 (23B11)	1976
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23B12 (23B13)	1976
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23A22 (23A21)	1976
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23A22 (23A23)	1976
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23B22 (23B21)	1976
SE Panamá	Seccionadores manuales	230	asociado al interruptor 23B22 (23B23)	1976

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2344

Tabla No.7: Hilo de guarda candidato para reposición

Subestación	Activo	Longitud (km)	Año de instalación
SE Mata de Nance - SE Fortuna	conductores de las líneas 230-7 y 230-8	37.5	1979
SE Llano Sanchez - SE Veladero	conductores de las líneas 230-5A y 230- 6A	218.72	1979
SE Veladero - SE Mata de Nance	conductores de las líneas 230-5B y 230-6B	168.98	1979
SE Mata de Nance - SE Caldera	conductores de las líneas 115-15 y 115-16	50	1979

Tabla No.8: Equipo de protecciones

Subestación	Marca	Identificación	Año de instalación
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 51N protección de sobrecorriente neutro T1	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 51N protección de sobrecorriente neutro T2	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 51N protección de sobrecorriente neutro TT1	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87B protección diferencial primaria Barra A 230kV	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87B protección diferencial secundaria Barra A 230kV	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87B protección diferencial primaria Barra B 230kV	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87B protección diferencial secundaria Barra B 230kV	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección primaria del T1 Fase B	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección primaria del T1 Fase A	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección primaria del T1 Fase C	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección secundaria del T1 Fase B	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección secundaria del T1 Fase A	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección secundaria del T1 Fase C	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección primaria del T2 Fase B	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección primaria del T2 Fase A	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección primaria del T2 Fase C	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección secundaria del T2 Fase B	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección secundaria del T2 Fase A	1996
SE Chorrera	ALSTOM	ANSI 87T - protección secundaria del T2 Fase C	1996

Tabla No.9: Equipo de comunicaciones

Activo	Identificación	Fecha de instalación
Rectificadores	Cerro Chimenea	1994
	Santa Rita (SE)	1994
	Caldera (SE)	1994
	Generadora Los Valles	1994
	Volcán Barú	1994
	Los Pollos	1994
	Cerro Jesús	1994
	Cerro Tolé	1994
	Generadora Bayano	1994
	Cerro Peñón	1994
	Cerro Mena	1994
Aire Acondicionado	Cerro Peñón/ Las Cumbres/ Panamá	2000
	Cerro Jefe/ Cerro Azul/ Panamá	2000
	Cerro Bayano / Cañita de Chepo/ Panamá	2000
	Cerro Mena/ Chica Campana / Panamá	2002
	Centro de Monitoreo / Tumba Muerto / Panamá	2003
	Cerro Santa Rita / Santa Rita / Colón	2001
	Los Pollos / Rio Hato / Coclé	2000
	Cerro Taboga / El Jaguito / Coclé	2000
	Cerro Canajagua / Las Tablas / Los Santos	1998
	Cerro Alto Ibala / Cañazas / Veraguas	2000
	Cerro Tole / Tole / Chiriquí	2000
	Cerro Jesús / San Félix / Chiriquí	2000
	Cerro Chiminea / Cerro Jesús/ Chiriquí	2000
	Cerro Volcán Barú / Boquete / Chiriquí	2001

2345

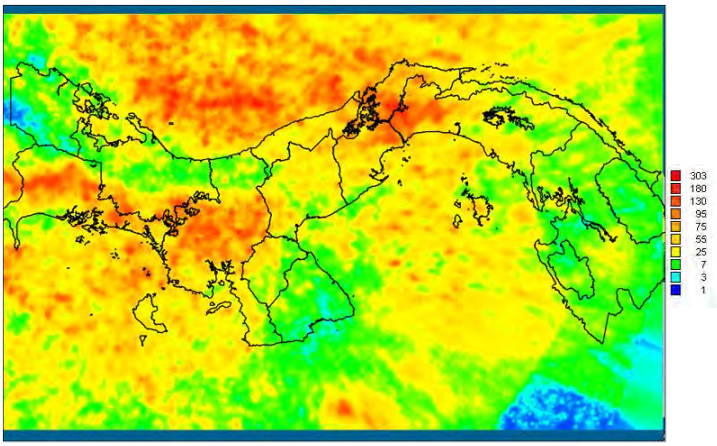
Cabe destacar que parte del equipo existente fue adquirido a las compañías Nuova Magrini Galileo (NMG)[2], General Electric (GE) y Brown Boveri (BBC)[3]; las cuales, como parte de su estrategia de posicionamiento en el mercado de venta de equipos de alta tensión, han decidido descontinuar la manufactura de piezas de repuesto de varios de los equipos existentes en las subestaciones de ETESA.

En este sentido, todos los requerimientos de piezas de repuestos, para la ejecución de mantenimientos mayores de los equipos deben realizarse a través de pedidos especiales; los cuales podrían llegar a demorar desde 18 meses o más, poniendo en peligro la confiabilidad del sistema y en algunos casos, a costos superiores en comparación a la reposición del activo por completo.

Por otra parte, aun cuando varios de los equipos listados anteriormente son considerados como elementos genéricos y sin mayor diferenciación entre sus variedades, la alta tasa de ocurrencia de fenómenos naturales y ambientales en nuestro país, asociados a descargas atmosféricas, viento, calor, inundación, quemas bajo líneas, depósito salino, animales, etc., los hacen un componente indispensable y de atención en las subestaciones por los daños colaterales que pueden ocasionar.

Es decir, el nivel isoceráunico[4] de la zona, aunado a la extensión de la época lluviosa frente a la estación de verano, son factores externos que ameritan su incorporación en el estudio, toda vez que podrían incrementar la rata de falla de los equipos.

Figura No.1: Mapa de descargas eléctricas – año 2011



Fuente: Hidromet- ETESA

Lo mencionado en el párrafo anterior, guarda relación con lo descrito en el Informe Anual de Indicadores 2009, realizado por la Gerencia de Operación y Mantenimiento, sobre la cantidad de

[2] Compañía italiana especializada en la producción de equipos de alta tensión para el transporte de energía; la cual, en el año 2005, fue comprada por el grupo Siemens como parte de su estrategia de obtener mayor participación en el mercado.

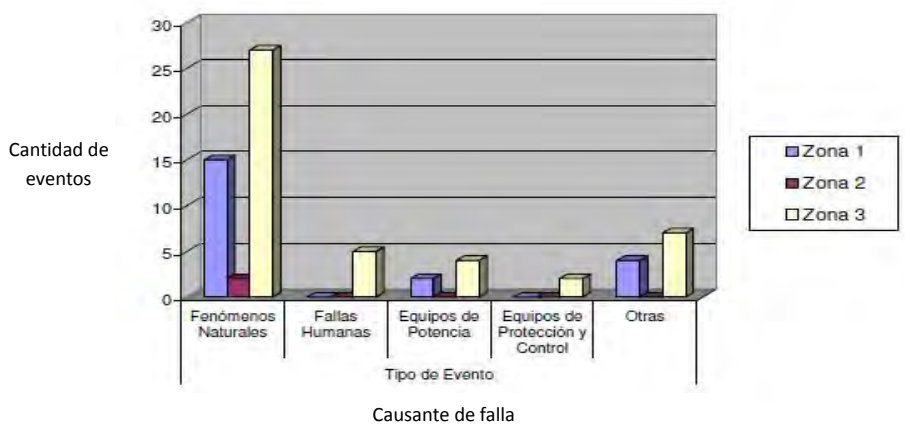
[3] Compañía especializada en la producción de interruptores de alta tensión para el transporte de energía; la cual, en el año 1988, se fusionó con la empresa sueca Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget (ASEA) y quedando operativamente una nueva empresa denominada Asea Brown Boveri (ABB).

[4] El mapa ceráunico representa los días de tormenta que aparecen al año por kilómetro cuadrado y como mínimo la aparición de un solo rayo.

2346

fallas atribuibles por tipo de evento; los cuales responden, en su mayoría, a fenómenos naturales y ambientales: descargas atmosféricas, quema y vegetación.

Figura No.2: Frecuencia de Eventos por Zona



Causante de falla

1.1 Historial de mantenimiento

Como parte de un programa de administración eficiente de los activos eléctricos, anualmente la Gerencia de Operación y Mantenimiento elabora un Plan de Mantenimiento. Dicho Plan tiene como objetivo asegurar la vida útil del equipo a través de la realización de mantenimientos preventivos cíclicos y predictivos de acuerdo con las buenas prácticas recomendadas.

En este sentido, en el Anexo 1 se presenta:

1) El historial de mantenimiento preventivo de cada una de las unidades cuya reposición se solicita, incluyendo los requerimientos y recomendaciones de los fabricantes al respecto (de darse el caso).
2) Detalle de las pruebas efectuadas sobre los equipos para verificar su estado y proceder, de ser necesario, a las tareas de mantenimiento predictivo que correspondan.

2 Metodología y alcance

A continuación se detallan los fundamentos teóricos y normativas vigentes utilizadas como referencia para cuantificar los riesgos asociados a la no reposición de los activos candidatos listados en la Sección 1 del presente informe, y que inciden, por su naturaleza, directamente en su justificación económica-financiera y técnica.

2347

2.1 Fundamentos teóricos

Con el objetivo de establecer un marco conceptual, el cual desde un punto de vista estadístico y económico permita argumentar la necesidad de reponer los activos candidatos, se definen, seguidamente, los conceptos a aplicar en el análisis:

2.1.1 Vida útil estadística

En vista de que la predicción de la vida útil de un equipo depende no sólo de su antigüedad, sino también de múltiples factores, tales como condiciones de operación, historial de carga, prácticas de mantenimiento, desgaste mecánico, obsolescencia por falta de repuestos, mayores exigencias de seguridad, pérdida de confiabilidad, condiciones ambientales y climáticas, calidad de material, etc. no es fácil su determinación.

No obstante, se dispone de estadísticas que permiten conocer, en base a la experiencia acumulada por gran cantidad de empresas dedicadas a la explotación de sistema de transmisión, la vida media de cada tipo de equipo y la dispersión que muestran alrededor de dicha media, dispersión que indica la conveniencia de su tratamiento probabilístico.

- Ley de distribución

  Analizando tal dispersión, se verifica que la ley de distribución normal es la que mejor representa los registros estadísticos obtenidos, de manera tal que los resultados pueden ser caracterizados por un valor medio y su correspondiente desviación estándar, verificándose que en el lapso comprendido entre más y menos una desviación estándar (95% de confiabilidad) alrededor de esa media se ubican casi el 70% de los valores registrados.

- Fuente de datos

  El Sistema Regulatorio Uniforme de Cuentas para el Sector Eléctrico[5] establece, como rango de depreciación aceptable para:

  a. “plantas de transmisión”, de 3 a 4%; porcentajes que equivalen un rango de 25 a 35 años de vida útil.
  b. “equipo de comunicaciones”, de 12 a 20%; porcentajes que equivalen un rango de 8 a 5 años de vida útil.

  Tomando en consideración el rango aceptable para la regulación, la recomendación de CIGRE, a través de sus Informes 176 y 152 - “Ageing of the System-Impact on Planning” y “An International Survey of Maintenance Policies and Trends” respectivamente, publicados en el año 2000 y el estado actual de los equipos listados previamente, se ha convenido la vida útil listada a continuación:

[5] Modificaciones aprobadas mediante Resolución JD-4859 del 13 de agosto de 2004.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2348

Tabla No.10: Vida útil promedio para equipo de subestaciones y protecciones

Equipo de subestaciones y protecciones	μ = promedio de vida útil	Razones para las variaciones de la vida útil
Transformadores de potencia	32	Mejoras de diseño, régimen de carga, degradación del aislante, repuestos, requerimientos de capacidad, niveles de humedad.
Interruptores	30	Requerimientos de capacidad, costos de mantenimiento, obsolescencia de repuestos, desgaste mecánico, problemas de sellado, seguridad, aspectos ambientales referidos al SF6.
Transformadores de voltaje y corriente	30	Fallas de diseño, penetración de humedad, contaminación de aceite.
Equipo de subestaciones en general	30	Corrosión, desgaste mecánico, aspectos ambientales
Hilo de Guarda	35	Clima, medio ambiente, fatiga de material, fallas de aislación, viento, precipitaciones, niveles de contaminación, alta temperatura debido a la carga.
Protecciones Electromecánicas Protecciones con elementos electrónicos	20 15	Desgaste, erosión de contactos, confiabilidad, oxidación, repuestos, funcionalidad, cambios en el diseño del sistema.

Tabla No.11: Vida útil para equipo de comunicaciones

Equipo de comunicaciones	μ = promedio de vida útil
Aire Acondicionado	13.5
Banco de Batería	11.6
Rectificadores	8
Central Telefónica	15
Torres	20
Multiplexores Bayly	8
Crosconectores	8

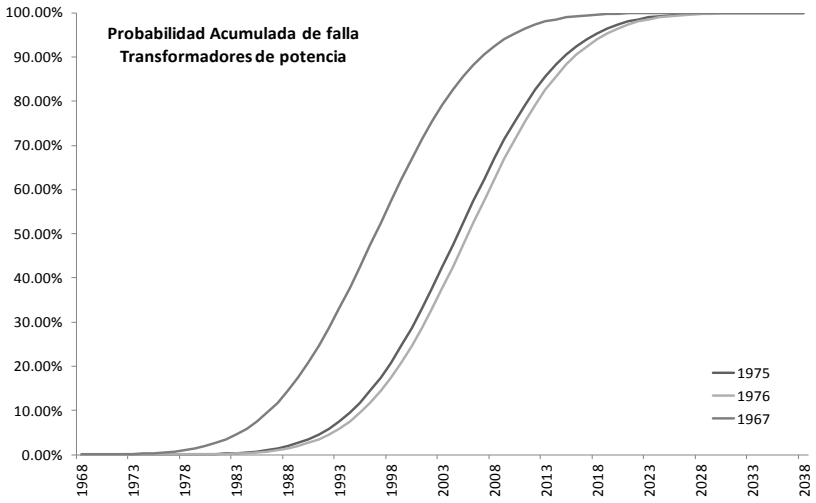
- Probabilidad de falla

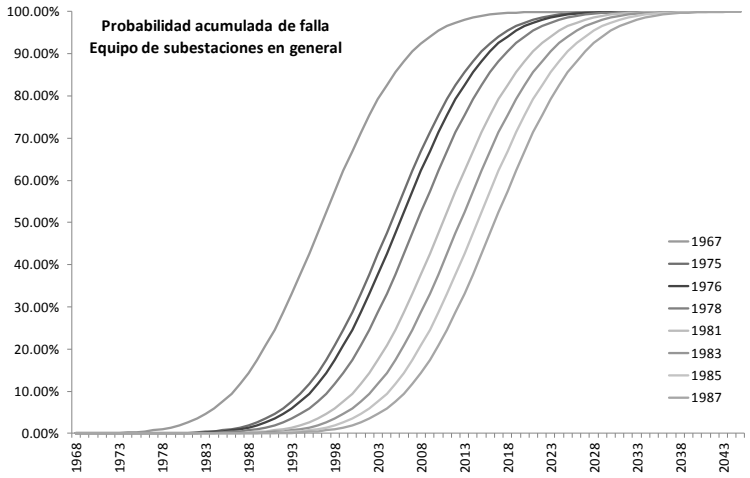
  La probabilidad de que una falla suceda, en un periodo determinado, resulta de integrar, desde su inicio, la función de distribución normal, calculada con la desviación estándar que corresponda y centrada en la fecha esperada de expiración de la vida útil del activo, hasta el final del periodo en cuestión.

  A continuación se presenta la probabilidad de falla, dentro del periodo tarifario en estudio (2013-2017), para cada uno de los equipos según su fecha de instalación:

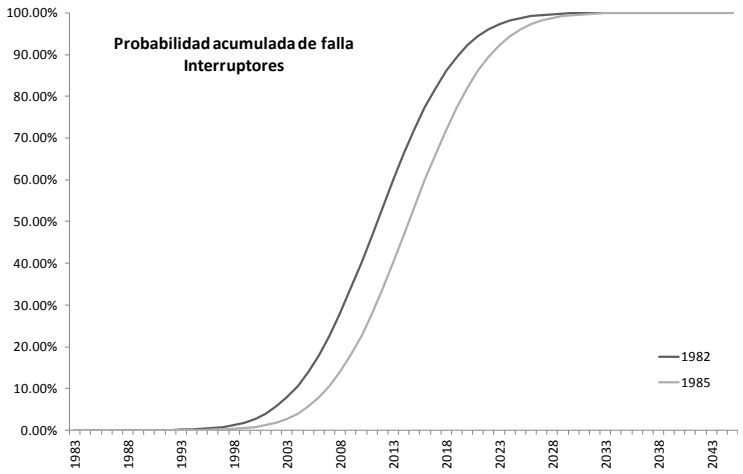
2349

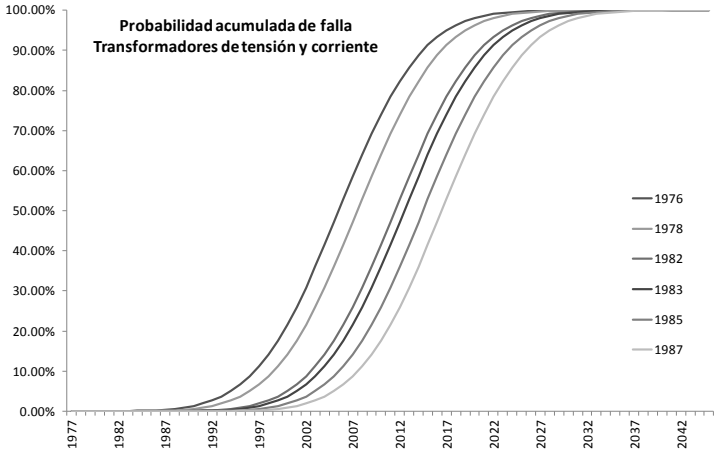
Figura No.3: Probabilidad de falla acumulada por equipo (Anexo 2)





2350





No se consideran las probabilidades de falla en 2012, no por no existir, sino, porque en ese caso la reposición sería decidida por razones de urgencia.

- Redundancia

Ante la probabilidad cierta de falla de todo equipo, en ocasiones el mayor costo de capital asociado a duplicar funciones, que tiene como resultado reducir la probabilidad de falla a la de doble contingencia, es inferior al del perjuicio que causaría esa falla. Y es así, que el Reglamento de Transmisión, en su Artículo No.86, establece para el diseño del Sistema Principal de Transmisión y conexión de distribuidores el criterio de n-1.

Es entonces cuando conviene incluir, en los criterios para evaluar costos de falla, la probabilidad de doble contingencia, especialmente cuando, como en el caso de transformadores, la exposición al riesgo puede extenderse en el tiempo, a veces durante dos o más años, dado el plazo de entrega de esos equipos para los cuales no se disponen repuestos.

2351

2.1.2 Costos directos e indirectos

Debido a la configuración de interruptor y medio de la mayoría[6] de las subestaciones de propiedad de ETESA, se considera, para este estudio, que el reemplazo de los equipos será programado de uno a uno por la Gerencia de Operación y Mantenimiento, de forma tal que no conlleve el pago de generación obligada por libranzas y mantenimientos.

Cabe destacar que los costos indirectos fueron calculados utilizando los parámetros de activos eficientes establecidos en el Artículo 177, Sección IX.1.2. del Reglamento de Transmisión. Adicionalmente, se consideraron costos indirectos asociados a contingencia a razón de 5% de los costos directos del equipamiento.

Por otra parte, los costos directos fueron estimados a partir del valor promedio de las licitaciones anteriores realizadas por ETESA en concepto de reposición de activos.

Tabla No.12: Estructura de costos para equipo de subestaciones

Concepto	%	Observación
Estructuras, Herrajes, soportes, etc.	10.00%	sobre costo del equipo
Cables, conductores, Ductos, etc.	12.50%	sobre costo del equipo
Montaje y Desmontaje	12.00%	sobre subtotal de suministro
Obras civiles	5%	sobre subtotal de suministro
Contingencia	5%	sobre total de suministro
Diseño	3%	sobre total de costos directos
Ingeniería	4%	sobre total de costos directos
Administración	4%	sobre total de costos directos
Inspección	3%	sobre total de costos directos

A diferencia de los costos aplicados a los equipos de subestaciones, los costos directos de los equipos de protección contemplan los costos de materiales eléctricos y metálicos: cables de control, borneras de conexión y de prueba, terminales y etiquetas para cables y planchas metálicas y montaje – desmontaje; mientras que los equipos de comunicación solo incluyen los costos de montaje y desmontaje.

Tabla No.13: Estructura de costos directos para equipo de comunicaciones y protecciones

Concepto - protección	%	Observación
Materiales Eléctricos y metálico	27.13%	sobre costo del equipo
Montaje y Desmontaje	24.04%	sobre subtotal de suministro
Concepto - comunicación	**%**	**Observación**
Montaje y Desmontaje	12.00%	sobre subtotal de suministro

[6] Se procedió a incluir un costo en concepto de generación obligada a aquellas subestaciones o patios de ETESA que cuenten con la configuración de barra sencilla (SE Charco Azul y el patio de 34.5 kV de la SE Llano Sanchez) y de Barra Principal y de Transferencia (SE Cáceres).

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2352

2.1.3 Valor neto contable

La metodología utilizada para el cálculo del costo de inversión original estimado del equipo, a la fecha de puesta en operación, y el cálculo del valor neto estimado, a la fecha de reposición, se basa en la utilización de precios actuales y porcentajes de costos directos e indirectos[7] presentados en la Tabla No.14, deflactados con índices de precios de producción (PPI por sus siglas en inglés) o fábrica de equipos eléctricos específicos[8] según su año de instalación (Anexo 3).

Con el objetivo de ilustrar el efecto de la deflación de los precios, a continuación se presenta un cuadro comparativo de los índices de precios de producción promedio observados en los tres primeros meses del año 2012 vs. el mismo periodo en el año 1985.

Tabla No.14: Costos directos e indirectos (PESIN 2011)

Concepto	%	Observación
Estructuras, Herrajes, soportes, etc.	50.00%	sobre costo del equipo
Cables, conductores, Ductos, etc.	14.00%	sobre costo del equipo
Montaje y Desmontaje	7.25%	sobre subtotal de suministro
Obras civiles	24%	sobre subtotal de suministro
Contingencia	5%	sobre total de suministro
Diseño	3%	sobre total de costos directos
Ingeniería	4%	sobre total de costos directos
Administración	4%	sobre total de costos directos
Inspección	3%	sobre total de costos directos

Tabla No.15. Comparativo de Índice de precio de producción

Index - subestaciones	Equipo	1re Trim. 2012	1re Trim. 1985	Variación
Electric power and specialty transformer mfg	Transformadores de potencia, tensión, corriente y de distribución	245.1	111.9	119.0%
Power circuit breakers, all voltages	Interruptores	138.52	102.6	35.0%
Other lighting equipment manufacturing	Pararrayos	137.4	99.5	38.1%
Switchgear and switchboard apparatus mfg	Seccionadores manuales y motorizados	203.9	101.1	101.7%
Other communication and energy wire mfg	Hilo de Guarda	246.8	101.3	143.6%
Index - protecciones				
Relay and industrial control mfg.	equipo de protección en general	196.1	100.0	96.1%
Index - comunicaciones				
Communications systems and equipment	equipo de comunicación en general	96.4	100.0	-3.6%
Iron and Steel mills	torres	196.7	105.0	87.3%
Storage battery manufacturing	baterías	196.4	98.8	98.8%
Air conditioning, refrigeration and forced air heating equipment mfg	aire acondicionado	171.1	103.8	64.8%
Telephone apparatus manufacturing	central telefónica	88.8	100.0	-11.2%

[7] Dado que el cálculo del valor neto requiere la estimación del costo "original" del equipo, se procedió a utilizar los porcentajes identificados para el valor nuevo de reemplazo (VNR) del equipo de subestaciones en el último Plan de Expansión aprobado por la ASEP.

[8] U.S. Bureau of Labor Statistics - "Producer Price Index Industry Data".

2353

2.1.4 Costos de mantenimiento

Con el objetivo de estimar los costos de mantenimiento de los equipos candidatos a reposición, para el periodo 2013-2017, se procedieron a identificar los costos de mantenimiento para el año 2011, con base a las horas hombres destinadas, para este rubro, y el costo de los insumos registrado en Máximo[9]. (Anexo 4)

En vista de que los registros históricos del costo de las horas/hombre de trabajos de mantenimiento para los equipos candidatos a reposición, recolectados a través del Máximo, no permiten definir un índice que refleje la tendencia de su evolución; se determinó, para los años subsiguientes, escalar los costos de mantenimiento en función al promedio de las variaciones porcentuales de los Índices de Precios al Consumidor (IPC) Nacional Urbano registrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá para los últimos 8 años (2004-2011).

Tabla No.16: Índice de precios (Octubre 2002 = 100)[10]

Año	IPC total	Variación %
2004	100.5	
2005	103.4	2.89%
2006	106.0	2.51%
2007	110.4	4.15%
2008	120.0	8.70%
2009	122.9	2.42%
2010	127.7	3.91%
2011	134.7	5.48%
Promedio	**115.7**	**4.29%**

2.1.5 Costo de fallas

- Costos de energía

Evidentemente, la falla de cualquiera transformador y/o interruptor del sistema ocasionaría graves problemas, de impacto directo sobre las áreas y poblaciones atendidas por los equipos pendientes de reposición; conllevando penalizaciones económicas por energía no servida y pagos en concepto de generación obligada y desplazada.

[9] MAXIMO (Sistema de gestión de mantenimiento de activos) proporciona una solución para la captura y gestión de toda la información necesaria durante todo el ciclo de vida de los activos y facilita la toma de decisiones basadas en datos, requerimientos, recursos disponibles y condiciones de seguridad, de forma que se generen importantes ahorros y se prolongue la vida útil de los activos.

[10] Fuente: Cuadro No.5 – Índice de Precios al Consumidor Nacional Urbano y variación porcentual. INEC / Contraloría General de la República de Panamá. Al 5 de enero 2012.

2354

En este sentido, aun cuando la mayoría de las subestaciones de ETESA fueron diseñadas bajo la configuración de interruptor y medio, la utilización de escenarios permite evaluar conceptualmente los efectos de la falla de un interruptor según su posición.

Y es así como, en caso de falla de un interruptor de barra (falla en la apertura ordenada por la protección de alguna salida), lo que sucederá es la pérdida de la barra asociada por operación de las protecciones de falla de interruptor (BF); pérdida que durará hasta que se solucione el problema que originó la actuación de la primera protección. Mientras que, en caso de falla de un interruptor central, la consecuencia será la pérdida de la salida asociada.

El costo de falla ha sido calculado, como el producto del costo de la energía obligada o no suministrada al mercado, y eventualmente desplazada, según sea el caso, multiplicada por la cantidad esperada de esa energía, producto a su vez de la probabilidad de ocurrencia de la falla, durante el periodo que se considere, por el valor medio de la potencia interrumpida y por la duración de la falla.

Los costos de energía considerados han sido:

1. Energía No Servida (ENS)[11]: US$1,850.0/MWh.

2. Energía obligada: Costo marginal medio en horario de punta para los meses de invierno.

3. Energía desplazada: ídem energía obligada, teniendo en cuenta que las centrales desplazadas son hidráulicas de pasada. Esta energía ha sido cuantificada para el cálculo como el 50% de la total obligada, a falta de conocimiento de los contratos que podrían estar en vigencia en esa época.

En el caso de los transformadores, la ENS inicial (2012) ha sido tomada de las demandas registradas, por periodos de 15 minutos, en los 12 meses que van desde 1/03/2011 al 29/2/2012, de las cuales se han restado las mismas demandas pero limitadas por la capacidad nominal en MVA del arrollamiento falla de la tensión que corresponda multiplicado por el factor de potencia mínimo aceptado por el Reglamento de Transmisión.

Los valores iniciales de ENS han sido proyectados para el resto del periodo tarifario con base en las proyecciones de demanda suministradas por los agentes del sistema, para el PESIN/2012.

Por otro lado, y para el caso del resto de los equipos de subestaciones se incluye en el análisis los costos asociados a daños o pérdidas totales de los equipos adyacentes.

- Duración de la falla

[11] Resolución 2152-Elec de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos del 21 de octubre de 2008

2355

Considerando que ninguno de los activos analizados tiene repuestos, se ha considerado, como duración de la falla, el tiempo necesario para la puesta en servicio del nuevo transformador que reemplace al fallado, desde que se decide solicitar su adquisición.

Las tareas a desarrollar para la adquisición, instalación y puesta en servicio de las reposiciones se pueden desagregar en tres etapas:

1) Proceso de compra:
    a. Elaboración de pliegos y especificaciones técnicas y condiciones especiales
    b. Preparación de documentación para compra
    c. Publicación en Panamá Compra
    d. Acto público, estudio de ofertas, adjudicación, redacción y firma del contrato y preparación de documentación para Contraloría.
    e. Refrendo.
2) Fabricación y pruebas en fábrica
3) Traslado y puesta en servicio:
    a. Transporte
    b. Nacionalización
    c. Puesta en obra
    d. Montaje (incluyendo el desmontaje del equipo a reponer)
    e. Pruebas en Obras

Los tiempos asignados a cada una de esas etapas pueden verse en los cronogramas adjuntos, con las siguientes particularidades:

1) Proceso de compra: los plazos, estimados por la Gerencia de Compras, corresponden a una compra programada normal por Acto Público, que requiere todos los pasos legales de un proceso de este tipo y, dado el monto de la inversión, de un tiempo de publicación mínimo en Panamá Compra[12] de 20 días hábiles en promedio para los equipos listados a excepción de los transformadores (40 días calendarios).

    En caso de compras no programadas (caso de falla no prevista del equipo, teniendo en cuenta que la situación podría ser considerada de emergencia nacional y la adquisición ser efectuada por compra directa), estos plazos podrían ser acortados, mediante una licitación abreviada.

[12] El artículo 33 del Texto Único de la Ley de Contrataciones Públicas, publicado en Gaceta Oficial No.26829 el viernes 15 de julio de 2011, establece los periodos de publicación de la convocatoria, indicando que cuando el objeto del contrato recae en obras el tiempo requerido para la publicación es de:
a. 40 días calendario para las inversiones que exceden los cinco millones de balboas (B/.5,000,000.00).
b. 8 días hábiles para las inversiones que exceden los ciento setenta y cinco mil balboas (B/.175,000.00) y no exceden los cinco millones de balboas (B/.5,000,000.00).
c. 4 días hábiles para las inversiones que exceden los treinta mil balboas (B/.30,000.00) y no exceden los ciento setenta y cinco mil balboas (B/.175,000.00).
Sin embargo, y debido a la complejidad del proceso en cuanto a requerimientos de reuniones previas y homologación, se ha convenido establecer un tiempo promedio de 20 días hábiles como un periodo razonable.

2356

2) Fabricación: el plazo aproximado de entrega en fábrica desde la recepción de la orden de compra hasta el embarque del equipo, ha sido estimado en función a gestiones anteriores y es de: transformadores 50 y 70 MVA: 1 año y transformadores de 175 y 350 MVA: 1 año y medio

De requerirse la adquisición de piezas de repuestos discontinuadas para la ejecución del mantenimiento de los interruptores, el tiempo promedio de fabricación es de 18 meses.

3) Traslado y puesta en servicio: estos plazos son independientes de la modalidad de compra y del tamaño de la unidad.

2.2 Normativas de reposición

El Punto "k" del Artículo 68 del Reglamento de Transmisión establece taxativamente los causales de reposición de un activo, debiendo justificarse:

a. que la misma no se debe a falta de mantenimiento.
b. la necesidad de la reposición.
c. la evolución de los costos de mantenimiento de no procederse a la reposición.
d. la ampliación de la vida útil del equipamiento, de ser una reposición parcial.

3 Causales de reposición

La discontinuidad de piezas por parte de las empresas fabricantes, las fuerzas del deterioro de los equipos por su desgaste natural y la alta probabilidad de falla acumulada, son los problemas principales que presentan los equipos candidatos de reposición.

- Autotransformadores de potencia

  El final de la vida útil de un transformador está dado fundamentalmente por la degradación de la aislación (no tanto de las características de rigidez dieléctrica sino mecánicas del papel) por reducción del grado de polimerización, DP, de la celulosa[13].

  Este deterioro es acumulativo a lo largo de la vida del transformador e irreversible, y puede ser acelerado por diversas razones como lo son las condiciones operativas[14] – exposición de

[13] Vida de transformadores de potencia sumergidos en aceite: IEEE. Septiembre 2006.

[14] A partir de 1999, cuando ETESA se hizo cargo de los transformadores, los mismos han operado en un adecuado régimen de carga, asegurado por el correcto ajuste de las protecciones; evitando así la aceleración del envejecimiento del aislante por su posible operación en condiciones de sobre-temperatura.

2357

los transformadores a prolongados periodos de sobrecarga y los factores externos[15] – descargas atmosféricas directas.

En este sentido, cabe destacar que en enero de 2006 se hizo un análisis de furano al aceite de los transformadores más antiguos de ETESA. El análisis determinó que los transformadores fabricados antes de 1978 y ubicados en la subestación Chorrera, Llano Sanchez, Progreso y Mata de Nance presentan una degradación en el papel del transformador y que su vida residual estimada está entre 34% y 53%.

Para el año 2007, en el Anexo 27 – "Plan de Reposición de Largo Plazo" del Plan de Expansión 2010 aprobado por el Ente Regulador, se presentó el problema que enfrentan los equipos; sin embargo, y debido a la limitante de disponibilidad de recursos, se priorizaron las inversiones en concepto de reemplazo de activos a realizar, postergándose la ejecución de proyectos de reposición para los autotransformadores y/o reformulándose en proyecto de expansión.

Finalmente, el desgaste interior del equipo se pone en evidencia, no solo con los resultados de las pruebas eléctricas y cromatográficas realizadas (Anexo 5) recientemente a los equipos listados, sino que también con los hechos ocurridos durante el año 2010, asociados a fallas en el cambiador de toma bajo carga del autotransformador T1 de Mata de Nance y fugas de aceites en el disruptor de la fase A del T2 de Panamá; conllevando, éste último, el pago de US$4,738.79 en concepto de generación obligada.

Adicionalmente, y debido al crecimiento de carga en la subestación Chorrera y Mata de Nance[16], aunado, para este último autotransformador, el nivel de generación que entra por medio del embobinado de 115 KV, estos equipos deben reemplazarse por uno de mayor capacidad, 60/80/100 MVA en cada devanado, para así cumplir con el Artículo 86[17] del Reglamento de Transmisión, relacionado al Criterio de Seguridad que debe cumplir ETESA.

En la figura a continuación se muestra el incremento de carga de la subestación Chorrera y Mata de Nance de acuerdo a la información proporcionada por la empresa distribuidora correspondiente y la capacidad nominal y N-1 de los transformadores de dicha subestación.

---

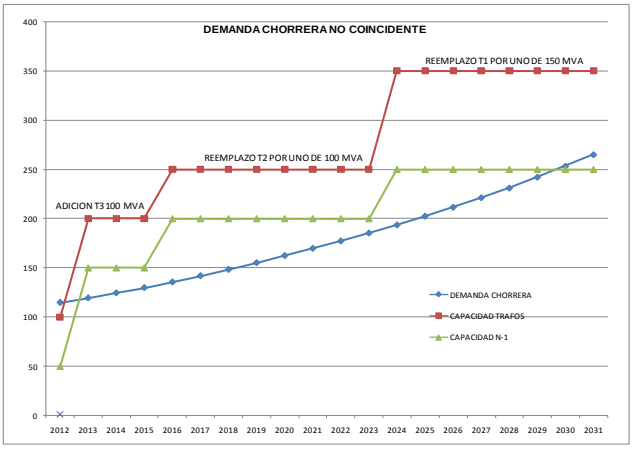
[15] Si bien no se tienen registros de la ocurrencia de eventos de este tipo, considerando el nivel isoceraúnico de la zona y el sistema en que estos equipos están insertos, no se puede excluir a priori que ello haya sucedido.

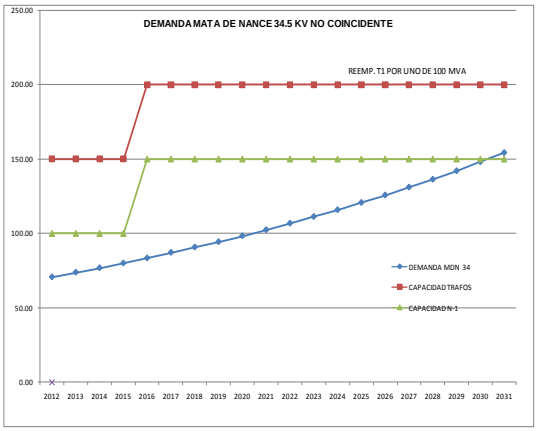
[16] Este transformador es de 230/115/34.5 KV y capacidad de 42/56/70 MVA en su embobinado de 230 KV, 36/48/60 MVA en el embobinado de 115 KV y 30/40 /50 MVA en el de 34.5 KV.

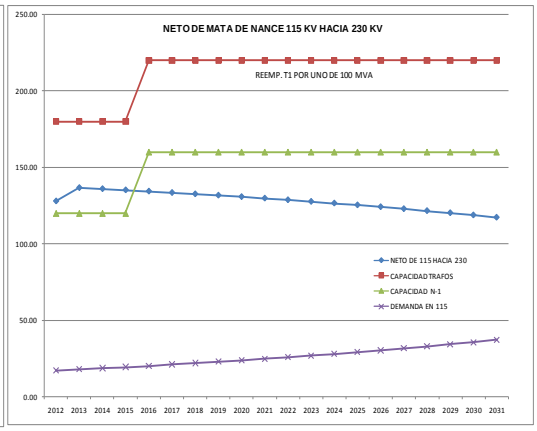
[17] *El criterio de seguridad del sistema principal de transmisión es el criterio N-1. El Sistema Principal de Transmisión deberá estar diseñado de forma tal que soporte cualquier contingencia simple de alguno de sus componentes manteniendo su integridad, es decir, que el sistema nunca puede entrar en colapso o separarse incontroladamente ante una falla simple.*
Para lograr este objetivo, podrá aplicarse desconexión de demanda y generación por medios automáticos, siempre que las inversiones que debieran hacerse para no proceder a su desconexión no se justifiquen económicamente, considerando la calidad de servicio cuantificada a través del índice Valor Esperado de Energía No Servida. El porcentaje de los cortes de carga que se establezcan en cada nodo no podrán superar el máximo porcentual de corte de carga actualmente implementado para todo el Sistema de Transmisión, con excepción de una aprobación expresa de la ASEP ante estudios que lo justifiquen. Lo indicado en el presente artículo también es aplicable a aquellas conexiones propiedad de ETESA cuyo usuario sea un distribuidor

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2358

Figura No.4: Demanda no coincidente – Chorrera y Mata de Nance







- Interruptores

Independientemente del nivel de tensión manejado por los interruptores de potencia, las exigencias que enfrentan por la ejecución de su función normal[18] es un factor importante considerado al momento de evaluar la confiabilidad del equipo.

La degradación del equipo no solo viene dado por el desgaste de sus contactos y de las cámaras de interrupción, debido a las operaciones normales de corte, sino que también por el desgaste del mecanismo que las comanda[19].

[18] Desconectar un circuito en caso de falla, de manera de proteger vidas y bienes puestos en riesgo por la misma y limitar, dentro de lo posible mayores daños al circuito fallado, interrumpiendo para ello corrientes normalmente muchas veces superiores a la nominal.

[19] El mecanismo de comando debe garantizar el cumplimiento de las órdenes que recibe, emitidas, en el caso de fallas, por protecciones que requieren, para que su función se cumpla, una precisión de milisegundos, tanto en el proceso de desconexión en sí como en la necesaria concordancia entre los polos del interruptor.

2359

En el manual de instrucción de los interruptores en mención, la empresa fabricante recomienda la ejecución de un mantenimiento mayor cada diez (10) años; el cual, podría requerir el cambio de las cámaras de interrupción, los mecanismos de comando y/o los "bushings" o pasamuros.

Es importante mencionar que el cambio de las cámaras de interrupción está directamente relacionado con el número de aperturas acumuladas[20], tanto normales o por falla, que tenga el equipo y el del mecanismo de comando con el nivel de calidad, precisión y fiabilidad exigido al equipo.

Tabla No.18: Cantidad de operaciones por fase de los interruptores

Progreso 34.5kV	
Código	**Contador tripolar**
3A12	5659
3M12	2911
3M22	2338
3B12	1181
3A22	459

Caldera 115kV			
Código	**Fase A**	**Fase B**	**Fase C**
11A12	625	797	N/D
11M12	670	284	301
11B22	668	751	734
11A22	N/D	753	N/D

Mata de Nance 230kV			
Código	**Fase A**	**Fase B**	**Fase C**
23M32	1294	1090	2912
23A32	1297	1509	2135
23B22	1402	1398	1416
23M12	898	890	879
23A12	956	913	925
23M22	1584	1509	1558

Los interruptores candidatos a reposición de los patios de 230kV y 115kV de la subestación Progreso, Mata de Nance y Caldera son del tipo monopolar de tanque vivo comandados a través de compresores individuales de aire comprimido. Mientras que, los interruptores del patio de 34.5kV de la subestación Progreso son del tipo tripolar de tanque muerto con contactos sumergidos en aceite dieléctrico comandados a través de resortes.

[20] El conteo de las operaciones efectuadas (sin discriminación de tipo de operación: normal o sobre falla, dato este último sólo disponible por registro de eventos) ha quedado registrado por los contadores mecánicos de los equipos. Sin embargo, no se tienen los datos de la magnitud de las fallas interrumpidas (kA2 acumulados), debido a que sólo los equipos de protecciones más recientes brindan este tipo de información.

2360

Adicionalmente, y en vista de que el equipo existente fue adquirido a la compañía Nuova Magrini Galileo (NMG), General Electric (GE) y Brown Boveri (BBC), empresas que actualmente han descontinuado la fabricación de piezas de repuestos, los mayores inconvenientes operativos que presentan los interruptores candidatos a reposición están relacionados con:
(a) el periodo de espera para la adquisición de piezas a través de pedidos especiales (18 meses o más aproximadamente),
(b) incremento de los costos del equipamiento y del soporte técnico.

Desde el punto de vista técnico, los principales inconvenientes son:

(a) Sistema de comando: el mecanismo de cierre y apertura de los interruptores NMG, es accionado por aire comprimido. Este mecanismo es mecánicamente muy complejo, con muchas piezas sujetas a desgaste, y los circuitos neumáticos, por la antigüedad de los equipos, tienen fugas que debe ser permanentemente vigiladas y reparadas, ya que si bien raras veces es necesaria la actuación del interruptor, ésta debe estar absolutamente garantizada, en el momento en que se la requiera.

    En este sentido, el reemplazo de la fuente de aire comprimido por una nueva, centralizada o no, no soluciona el problema de desgaste de los mecanismos individuales de comando de apertura y cierre del interruptor, lo cual es progresivo e irreversible.

(b) Cámaras de interrupción: a diferencia de los NMG, GE y BBC, los interruptores modernos utilizan para el apagado del arco sistemas de autocapsulado, de capacidad de extinción proporcional a la magnitud de la falla, lo que evita el corte anticipado de corrientes inductivas pequeñas, tales como las de desconexión de transformadores en vacío, cortes éstos que generan peligrosas sobretensiones de maniobra.

(c) Contactos: estos interruptores tienen contactos de cobre-plata, de mucha menor duración, en cantidad de maniobras necesarias para su reemplazo (500 contra 5000), que los de cobre-tungsteno que se usan en la actualidad.

(d) Transformadores de corriente por separado: a diferencia de los interruptores de tanque vivo existentes en las instalaciones de ETESA, los interruptores de tanque muerto tienen incorporado los transformadores de corriente tipo toroidales en los bushings; lo que permite eliminar las anomalías térmicas observadas por el encapsulamiento especial de los transformadores de corriente diseñados para los interruptores tanque vivo.

    Todo lo expuesto se resume en que los equipos candidatos a reposición incurren en mayores costos de mantenimiento y no garantizan la confiabilidad del sistema.

Por otra parte, los daños colaterales, físicos y económicos, relacionados a explosiones de los transformadores de corriente asociados a los interruptores de tanque vivo existentes, son factores críticos que requieren atención.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2361

Lo mencionado en el párrafo anterior se fundamenta en el hecho ocurrido el 31 de diciembre de 2011, en el cual personal de la Gerencia de Operación y Mantenimiento realizó la libranza de emergencia debido a la explosión del aislador de la fase C del interruptor 3M22; evento que ocasionó que el transformador "T2" del patio de 34.5kV de la S/E Progreso saliera de operación.

Figura No.5: Problema de daños en el aislador del interruptor 3M22 y sus efectos en el transformador



- Transformadores de tensión

Por lo general, los transformadores de tensión con más de 20 años de servicio ininterrumpido tienen una alta posibilidad de falla porque sufren de un envejecimiento natural del dieléctrico; hecho corroborado por el fabricante de los equipos.

Recientemente se han ejecutado libranzas de emergencias (Eje. ETESA-555-2010) para reemplazar transformadores de tensión, debido a explosiones por deterioro del aislamiento, asociado a problemas de fugas del aceite aislante.

Figura No.6: Explosión del transformador de tensión



Los transformadores de tensión candidatos a reposición, en el corto plazo, son del tipo capacitivo, en su mayoría sellados, con el núcleo sumergido en aceite; los cuales están próximos a finalizar su periodo de vida útil.

Los elementos sujetos a desgastes de los transformadores de tensión candidatos a reposición son sus partes capacitivas.

- Transformadores de corriente

2362

La disminución del nivel de aislamiento o sellado del equipo, debido a su desgaste natural, es irreversible y da pie a variaciones de las características internas de los transformadores de corriente; aumentando así las probabilidades de falla del equipo o de su explosión.

En este sentido, los daños colaterales, físicos y económicos, relacionados a explosiones de los transformadores de corriente son factores críticos que requiere atención, por su impacto en los interruptores.

- Pararrayos

El pararrayo tiene como función:

a. Limitar la tensión aguas abajo del sistema o elemento a proteger, sin que en sus bornes presenten un nivel de tensión superior a su nivel superior de aislamiento nominal.
b. Derivar a tierra, a través de ella, la sobre intensidad asociada a la sobretensión; desconectándose de tierra si los valores de sobre intensidad son realmente superiores a los que puede soportar, quedándose en cortocircuito.

Es fundamentalmente esta última función, la que mayores exigencias y consiguiente desgaste impone al aislamiento y al material interno del equipo, la que protege al sistema y la que por lo tanto debe considerarse a la hora de evaluar la confiabilidad del equipo.

La degradación del equipo viene dado, básicamente, por el deterioro en el aislamiento del pararrayo producto de su envejecimiento y por el desgaste natural de sus varistores (pastillas de óxido de Zinc); lo que se traduce en una reducción de la resistencia que presentan a la circulación de la corriente y por lo tanto problemas para ejercer su función de impedir que la tensión en la red supere el nivel de aislamiento nominal del equipo.

Los daños colaterales, originados por la ruptura de los aisladores del pararrayo, son un aspecto crítico a considerar en el análisis por su impacto en los equipos adyacentes.

- Seccionadores motorizados y manuales

El desgaste de los contactos debido a su operación normal de cerrar o abrir el circuito a altas temperaturas, aunado a la falta de repuestos de los elementos de anclaje eléctrico por la discontinuidad de los mismos en el mercado, podrían poner en riesgo la confiabilidad del sistema.

Lo mencionado en el párrafo anterior se pone en evidencia en los informes de termografía realizados por personal calificado de ETESA y detallados en el Anexo 5.

- Hilo de guarda

2363

El hilo de guarda de las líneas de transmisión de alta tensión, tiene una mayor exposición, en comparación con el resto de los equipos utilizados para operar el sistema de transmisión, a fenómenos naturales y ambientales – descargas atmosféricas, vientos huracanados, calor, incendio, quemas debajo de las líneas, depósito salino, árboles, animales, etc., que podrían afectar su vida útil.

Desde hace más de 30 años, y de forma ininterrumpida, las líneas de transmisión de 230 kV y 115 kV, ubicadas en la Zona 3 – Chiriquí y Bocas del Toro, han ofrecido, confiablemente, el servicio de transporte de energía a los centros de consumo; comparándosele así, con la columna vertebral por su función relevante en el óptimo funcionamiento del sistema.

- Equipos de protección

La acción oportuna y correcta de los equipos de protección frente a cualquiera falla eléctrica es indispensable para garantizar la continuidad del servicio.

Los mayores inconvenientes observados son:

1) Finalización de la vida útil: los equipos han sobrepasado la vida útil estimada; incrementándose así la probabilidad de falsas alarmas.
2) Obsolescencia tecnológica: a diferencia de los equipos de protección existentes en el mercado, los equipos de protecciones diferenciales candidatos a reposición son del tipo estático o electromecánicos con un relevador por fase. En este sentido, el acceso a reportes de fallas y oscilografías es limitado y se requiere de tres relevadores, en vez de uno solamente, para poder realizar la protección completa del transformador.
3) Desgaste del equipo: pérdida precisión en los elementos de ajustes.
4) Ausencia de repuestos: la compañía Alstom ha discontinuado los repuestos de las protecciones diferenciales de transformador, sobre corriente a neutro y barra modelo tipo MBCH13D1BD0752A, MCGG22D1CD0753C y MFAC34F1BB0001A respectivamente.

El 10 de junio de 2008, queda en evidencia el desgaste que sufren los equipos de protecciones, con más de 10 años de servicio ininterrumpido y de la marca Alstom, cuando ETESA ejecutó una libranza de emergencia para sacar de servicio una protección de distancia de la línea 230-8 en la subestación Mata de Nance, debido a malas operaciones.

- Proyecto de comunicaciones

a. Reposición de aires acondicionados

Los aires acondicionados candidatos a reposición son de tipo ventana y cuentan, actualmente, con 10 años de servicio ininterrumpido (24 x 7 x 365).
Estas unidades permiten mantener una temperatura de enfriamiento adecuada en las casetas para los equipos de telecomunicaciones, dado el calor que éstos generan.

2364

El continuo funcionamiento del equipo agota la vida útil del compresor de aire, filtros, abanicos y desgasta otras piezas internas.

Por otra parte, el establecimiento de políticas de uso racional de la energía y campañas de ahorro energético, por parte del Gobierno Nacional, promueve la adquisición de equipos eficientes en consumo de energía, manejo de la humedad y temperatura relativa.

b. Reposición de rectificadores

Los rectificadores son elementos indispensables para el intercambio de información para la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional, ya que abastecen de energía a los equipos de comunicaciones y a la vez los protegen de sobre-voltajes e irregularidades en las líneas de distribución.

Los equipos candidatos a reposición fueron adquiridos en 1994 por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y no cuentan, actualmente, con piezas de repuestos disponibles en el mercado ni con el respaldo de la fábrica; situación que podría poner en riesgo la confiabilidad del sistema de comunicaciones.

4 Propuestas de Reposición

4.1 Objetivo General

Las alternativas de reposición presentadas a continuación tienen, como objetivo general garantizar el buen funcionamiento, asegurar la vida útil del equipo y disminuir la probabilidad de discontinuidad del servicio debido a fallas, cumpliendo con lo establecido en el artículo No.73 del Reglamento de Transmisión.

4.2 Objetivo Complementario

- Modernizar aquellos equipos existentes en las subestaciones que implícitamente representen una mayor probabilidad de ruptura de la continuidad del servicio.

4.3 Estrategias a implementar

Al aproximarse el fin de la vida útil de un equipo se puede considera el reemplazo, estrictamente para mantener la confiabilidad del sistema y, sin tener en cuenta opciones que busquen prevenir eventuales fallas a través de la repotenciación o el mejoramiento del equipo (aspectos que corresponden al plan de expansión), distintas alternativas:

a) Reemplazo del activo por otro equivalente (reposición)

2365

b) Reposición parcial del activo para dejarlo como nuevo ("*refurbishment*")
c) Extensión de la vida útil del activo a expensas de un mayor mantenimiento y supervisión hasta la falla ("*wait and see*").

Posterior al análisis individual de los equipos candidatos a reposición, se concluye que la alternativa de reposición parcial solamente es aplicable a los interruptores existentes mediante un cambio de las cámaras de interrupción; mientras que para el resto de los equipos sólo quedan dos opciones: reponer el equipo o asumir el riesgo de falla con el costo que el mismo implica.

4.3.1. Alternativas de reposición

A continuación se detallan las alternativas de reposición por activo.

a. Transformadores de potencia

Si bien es posible la reposición de componentes importantes del transformador, tales como "*bushings*" o RBC, de manera de recuperar en parte su capacidad operativa, es imposible la reposición de la aislación, ya que tal reparación, consiste en el reemplazo liso y llano de toda la parte activa del transformador, debería ser hecha en una fábrica o lugar equivalente donde se disponga de facilidades para el decubaje, e implicaría un costo mayor que el del propio transformador, sin contar con la necesidad de sacarlo de servicio por un periodo inaceptable.

Dado que es precisamente la aislación la que limita la vida útil del transformador, por lo expuesto anteriormente, relativo a la irreversibilidad de su degradación, queda descartada toda posibilidad de reposición parcial.

b. Interruptores

1. Ejecución del tercer mantenimiento mayor y compra de cámaras de interrupción.
2. Compra de nuevos interruptores de tanque muerto.

Cabe destacar que la recuperación total de una cámara de interrupción sólo se puede conseguir con el reemplazo del polo completo; justificándose económicamente ésta operación si el polo dañado es uno, pero nunca como recambio del conjunto tripolar, ya que en este caso su costo es prácticamente el mismo que el recambio del interruptor completo y no remedia el desgaste del resto del equipo.

c. Pararrayos

El riesgo asociado a la pérdida de aislamiento del equipo al ejecutarse el cambio de los varistores (pastilla óxido de zinc), debido a las facilidades requeridas para el decubaje, hace conveniente el reemplazo total del equipo.

2366

d. Transformador tensión y corriente

En vista de que la ejecución de un cambio de las partes capacitivas en los transformadores de distribución, tensión y corriente no garantiza el buen funcionamiento del equipo en el largo plazo y no elimina la probabilidad de la aparición de fallas asociadas al transformador intermedio, se propone el reemplazo total del equipo.

e. Seccionadores motorizados y manuales

El problema de desgaste en los contactos de los seccionadores se mitiga, hasta cierto punto, con la ejecución de los mantenimientos adecuados; sin embargo, las pruebas termográficas de los equipos propuestos a reposición muestran focos de atención frente a falsos contactos debido a las altas temperaturas a las que se ven expuestos los equipos.

Adicionalmente, la imposibilidad de ejecutar un mantenimiento al equipo, debido a la falta de repuestos de los elementos de anclaje eléctrico, por la discontinuidad de los mismos en el mercado, evidencia la necesidad su reposición.

f. Hilo de guarda

Las líneas de 230 kV que interconectan a las subestaciones de Fortuna, Mata de Nance y Veladero (230-5 A, 6A, 5B, 6B, 7 y 8) constituyen el punto medular para la transmisión de la energía de las centrales hidroeléctricas y plantas de generación térmicas ubicadas al oeste del país.

Tomando en consideración el rango aceptable para la regulación, la recomendación de CIGRE, a través de su Informe estadístico No.176 - “Ageing of the System-Impact on Planning” publicado en diciembre del año 2000, respecto a los conductores ubicados en un ambiente normal o contaminado, y el estado actual de los hilos de guarda en mención, se ha convenido que la vida útil estimada para estos conductores es de 35 años. Estando, los hilos de guarda, candidatos a reposición cerca, o habiendo llegado, al fin de su vida útil estimada, se propone el reemplazo total de esos conductores para que las líneas de transmisión de ETESA sigan brindando un óptimo servicio.

Tabla No.19: Longitud del hilo de guarda candidato a reposición

Sección	Longitud de hilo de guarda (km)
230-7	37.5
230-5 y 6A	218.72
230-5 y 6B	168.98
115-15	25
115-16	25

2367

g. Equipos de protección

En vista de las dificultades que se presentan para la ejecución de un mantenimiento mayor a los equipos de protecciones, debido a la falta de piezas por discontinuidad de fábrica, se propone adquirir:

i. cuatro (4) nuevos relevadores diferenciales de barra de alta impedancia (87B) con las siguientes características mínimas: seguridad ante saturación de CT, voltaje de alimentación de **125Vdc**, entradas de corriente de 5 amperios, entradas digitales, contactos de salida, contacto "watchdog" para monitoreo del relé, interfaz hombre-máquina con pantalla de cristal líquido, puertos de comunicación trasera para interrogación remota, puertos de comunicación frontal para comunicación local, capacidad de desplegar medidas de corriente y capacidad de registro de fallas y oscilografías en formato COMTRADE.

ii. un (1) relevador de sobrecorriente (51N) con las siguientes características mínimas: voltaje de alimentación de **125Vdc**, entradas de corriente de 5 amperios, curvas estándares ANSI/IEC, contacto "watchdog" para monitoreo del relé, entradas digitales, contacto de salida, interfaz hombre-máquina con pantalla de cristal líquido, puertos de comunicación trasera para interrogación remota, puertos de comunicación frontal para comunicación local, capacidad de desplegar medidas de corriente y capacidad de registro de fallas y oscilografías en formato COMTRADE.

h. Equipos de comunicaciones

f.1. Aire Acondicionado

- Fuente de AC: 208/230Volt.
- Frecuencia 60Hz
- Capacidad de enfriamiento 36,000 Btu
- Nivel de eliminación de humedad 12.8 pintas por hora
- Motor de abanico 74W
- Control de voltaje 24 Vac
- Sistema de control: método de deshielo, método de deshumificación, arrancado en caliente, protección de congelación y auto encendido.
- Accesorio externo: protección de fase para condensador y protección de fase para evaporador.

f.2. Rectificadores

- Características de entrada: margen de voltaje 208 a 240 Vac, margen de frecuencia 50/60Hz, monofásico, factor de potencia mayor a 0.9.
- Características de salida: margen de voltaje 42 a 60Vdc, corriente máxima de salida 110% valor nominal, eficiencia mayor a 82% (con 50-100% carga), regulación en voltaje de FLOAT y EQUAL, estática menor a 0.02% de la línea y

2368

carga, dinámica menor a +/- 5% de desviación para cambio de carga de 50 a 100%, tiempo de repuesta 500ms a 0.1% de salida, ecualización local mediante interruptor.

- Ruido de salida: banda de voz menor a 22 dBRNC, banda anca menor a 25/1.2mVrms 1/3 monofásico, acústica menor a 65 dBA a 1 metro.
- Emisiones y radiaciones: EMI cumpliendo con FCC clase B.
- Indicadores y controles: pantalla led de 7 segmentos, controles de push switch float/equal volt, ac normal/fail led indicator, volt + amper meter, general fail led & contact indicator, e indicadores led de falla de módulo y estado de módulo.
- Contactos de alarmas: falla individual de módulo (falla AC, DC, low volt, high volt, load, alarma general)
- MTBF mayor a 300k hrs por fase.

4.3.2. Inversión

Los costos de inversión han sido estimados con base a los costos de suministros de licitaciones realizadas por ETESA en los últimos dos años, habiéndose tenido en cuenta los renglones de costos detallados en la sección 2.1.2. – Costos directos e indirectos y el impuesto de transferencia de bienes corporales muebles y la prestación de servicios aplicado en la República de Panamá (ITBMS - 7%).

Tabla No.20: Inversión estimada en transformadores de potencia

Inversión / Proyecto Subestación	Largo Plazo	
	SE Mata de Nance T1	SE Chorrera T2
Costos directos de construcción	**B/. 3,348,891.78**	**B/. 3,348,891.78**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 2,939,945.38**	**B/. 2,939,945.38**
Montaje y Desmontaje	**B/. 251,659.32**	**B/. 251,659.32**
Obra civil	**B/. 157,287.08**	**B/. 157,287.08**
Costos indirectos	**B/. 468,844.85**	**B/. 468,844.85**
Diseño	B/. 100,466.75	B/. 100,466.75
Inspección	B/. 100,466.75	B/. 100,466.75
Ingeniería	B/. 133,955.67	B/. 133,955.67
Administración	B/. 133,955.67	B/. 133,955.67
Gastos financieros		
Contingencia	**B/. 167,444.59**	**B/. 167,444.59**
Total	**B/. 3,985,181.21**	**B/. 3,985,181.21**

Tabla No.21: Costos de inversión comparativos de escenarios – reemplazo de equipo vs. ejecución del mantenimiento mayor.

2369

Inversión / Proyecto	Con Reemplazo		Con Mantenimiento	
Subestación	SE Caldera	SE Mata de Nance	SE Caldera	SE Mata de Nance
Cantidad de equipos a reponer	5	6	5	6
Nivel de tensión	115 kV	230 kV	115 kV	230 kV
Costos directos de construcción	**B/. 598,854.92**	**B/. 1,214,571.68**	**B/. 1,093,713.33**	**B/. 1,629,938.53**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 525,726.38**	**B/. 1,066,255.54**	**B/. 960,155.68**	**B/. 1,430,900.30**
Montaje y Desmontaje	**B/. 45,002.18**	**B/. 91,271.47**	**B/. 82,189.33**	**B/. 122,485.07**
Obra civil	**B/. 28,126.36**	**B/. 57,044.67**	**B/. 51,368.33**	**B/. 76,553.17**
Costos indirectos	**B/. 83,839.69**	**B/. 170,040.04**	**B/. 153,119.87**	**B/. 228,191.39**
Diseño	B/. 17,965.65	B/. 36,437.15	B/. 32,811.40	B/. 48,898.16
Inspección	B/. 17,965.65	B/. 36,437.15	B/. 32,811.40	B/. 48,898.16
Ingeniería	B/. 23,954.20	B/. 48,582.87	B/. 43,748.53	B/. 65,197.54
Administración	B/. 23,954.20	B/. 48,582.87	B/. 43,748.53	B/. 65,197.54
Gastos financieros				
Contingencia	**B/. 29,942.75**	**B/. 60,728.58**	**B/. 54,685.67**	**B/. 81,496.93**
Total	**B/. 712,637.35**	**B/. 1,445,340.30**	**B/. 1,301,518.87**	**B/. 1,939,626.85**

Tabla No.22: Inversión estimada en transformadores de tensión

Inversión / Proyecto	Largo Plazo		
Subestación	SE Mata de Nance		SE Panamá
Cantidad de equipos a reponer	4	3	9
Nivel de tensión	34.5 kV	115 kV	115 kV
Costos directos de construcción	**B/. 33,472.27**	**B/. 40,759.59**	**B/. 122,278.76**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 29,384.83**	**B/. 35,782.27**	**B/. 107,346.81**
Montaje y Desmontaje	**B/. 2,515.34**	**B/. 3,062.96**	**B/. 9,188.89**
Obra civil	**B/. 1,572.09**	**B/. 1,914.35**	**B/. 5,743.05**
Costos indirectos	**B/. 4,686.12**	**B/. 5,706.34**	**B/. 17,119.03**
Diseño	B/. 1,004.17	B/. 1,222.79	B/. 3,668.36
Inspección	B/. 1,004.17	B/. 1,222.79	B/. 3,668.36
Ingeniería	B/. 1,338.89	B/. 1,630.38	B/. 4,891.15
Administración	B/. 1,338.89	B/. 1,630.38	B/. 4,891.15
Gastos financieros			
Contingencia	**B/. 1,673.61**	**B/. 2,037.98**	**B/. 6,113.94**
Total	**B/. 39,832.00**	**B/. 48,503.91**	**B/. 145,511.72**

Tabla No.23: Inversión estimada en pararrayos

Inversión / Proyecto	Largo plazo			
Subestación	SE Panamá	SE Llano Sanchez	SE Cáceres	SE Chorrera
Cantidad de equipos a reponer	6	5	3	6
Nivel de tensión	230 kV	34.5 kV	115 kV	230 kV
Costos directos de construcción	**B/. 51,875.84**	**B/. 9,065.92**	**B/. 14,821.67**	**B/. 51,875.84**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 45,541.07**	**B/. 7,958.84**	**B/. 13,011.74**	**B/. 45,541.07**
Montaje y Desmontaje	**B/. 3,898.32**	**B/. 681.28**	**B/. 1,113.80**	**B/. 3,898.32**
Obra civil	**B/. 2,436.45**	**B/. 425.80**	**B/. 696.13**	**B/. 2,436.45**
Costos indirectos	**B/. 7,262.62**	**B/. 1,269.23**	**B/. 2,075.03**	**B/. 7,262.62**
Diseño	B/. 1,556.28	B/. 271.98	B/. 444.65	B/. 1,556.28
Inspección	B/. 1,556.28	B/. 271.98	B/. 444.65	B/. 1,556.28
Ingeniería	B/. 2,075.03	B/. 362.64	B/. 592.87	B/. 2,075.03
Administración	B/. 2,075.03	B/. 362.64	B/. 592.87	B/. 2,075.03
Gastos financieros				
Contingencia	**B/. 2,593.79**	**B/. 453.30**	**B/. 741.08**	**B/. 2,593.79**
Total	**B/. 61,732.24**	**B/. 10,788.44**	**B/. 17,637.78**	**B/. 61,732.24**

Tabla No.24: Inversión estimada en hilo de guarda

2370

Inversión / Proyecto	Largo plazo
Subestación	Zona 3
Cantidad de equipos a reponer	475.2
Nivel de tensión	
Costos directos de construcción	**B/. 4,474,970.92**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 4,122,117.65**
Montaje y Desmontaje	**B/. 352,853.27**
Obra civil	
Costos indirectos	**B/. 626,495.93**
Diseño	B/. 134,249.13
Inspección	B/. 134,249.13
Ingeniería	B/. 178,998.84
Administración	B/. 178,998.84
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 223,748.55**
Total	**B/. 5,325,215.39**

Tabla No.25: Inversión estimada en transformadores de corriente

Inversión / Proyecto	Largo Plazo
Subestación	SE Panamá
Cantidad de equipos a reponer	12
Nivel de tensión	230 kV
Costos directos de construcción	**B/. 281,611.68**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 247,222.97**
Montaje y Desmontaje	**B/. 21,162.29**
Obra civil	**B/. 13,226.43**
Costos indirectos	**B/. 39,425.64**
Diseño	B/. 8,448.35
Inspección	B/. 8,448.35
Ingeniería	B/. 11,264.47
Administración	B/. 11,264.47
Gastos financieros	
Contingencia	**B/. 14,080.58**
Total	**B/. 335,117.90**

Tabla No.26: Inversión estimada en seccionadores motorizados

Inversión / Proyecto	Largo plazo		
Subestación	SE Llano Sanchez		SE Panamá
Cantidad de equipos a reponer	3	1	3
Nivel de tensión	115 kV	230 kV	230 kV
Costos directos de construcción	**B/. 73,630.34**	**B/. 28,408.20**	**B/. 85,224.59**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 64,639.05**	**B/. 24,939.16**	**B/. 74,817.48**
Montaje y Desmontaje	**B/. 5,533.10**	**B/. 2,134.79**	**B/. 6,404.38**
Obra civil	**B/. 3,458.19**	**B/. 1,334.24**	**B/. 4,002.73**
Costos indirectos	**B/. 10,308.25**	**B/. 3,977.15**	**B/. 11,931.44**
Diseño	B/. 2,208.91	B/. 852.25	B/. 2,556.74
Inspección	B/. 2,208.91	B/. 852.25	B/. 2,556.74
Ingeniería	B/. 2,945.21	B/. 1,136.33	B/. 3,408.98
Administración	B/. 2,945.21	B/. 1,136.33	B/. 3,408.98
Gastos financieros			
Contingencia	**B/. 3,681.52**	**B/. 1,420.41**	**B/. 4,261.23**
Total	**B/. 87,620.10**	**B/. 33,805.75**	**B/. 101,417.26**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2371

Tabla No.27 Inversión estimada en seccionadores manuales

Inversión / Proyecto	Largo plazo	
Subestación	SE Llano Sanchez	
Cantidad de equipos a reponer	9	4
Nivel de tensión	115 kV	230 kV
Costos directos de construcción	**B/. 109,713.07**	**B/. 78,227.24**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 101,062.15**	**B/. 72,058.99**
Montaje y Desmontaje	**B/. 8,650.92**	**B/. 6,168.25**
Obra civil		
Costos indirectos	**B/. 15,359.83**	**B/. 10,951.81**
Diseño	B/. 3,291.39	B/. 2,346.82
Inspección	B/. 3,291.39	B/. 2,346.82
Ingeniería	B/. 4,388.52	B/. 3,129.09
Administración	B/. 4,388.52	B/. 3,129.09
Gastos financieros		
Contingencia	**B/. 5,485.65**	**B/. 3,911.36**
Total	**B/. 130,558.55**	**B/. 93,090.41**

Tabla No.28: Inversión estimada en equipo de protecciones

Inversión / Proyecto	Largo plazo		
Subestación	Chorrera	Chorrera	Chorrera
Cantidad de equipos a reponer	4	1	4
Nivel de tensión	87B	51N	87T
Costos directos de construcción	**B/. 45,223.62**	**B/. 4,433.65**	**B/. 86,881.46**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 35,970.90**	**B/. 3,526.53**	**B/. 69,105.57**
Montaje y Desmontaje	**B/. 9,252.72**	**B/. 907.12**	**B/. 17,775.89**
Obra civil	**B/. 0.00**	**B/. 0.00**	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 6,331.31**	**B/. 620.71**	**B/. 12,163.40**
Diseño	B/. 1,356.71	B/. 133.01	B/. 2,606.44
Inspección	B/. 1,356.71	B/. 133.01	B/. 2,606.44
Ingeniería	B/. 1,808.94	B/. 177.35	B/. 3,475.26
Administración	B/. 1,808.94	B/. 177.35	B/. 3,475.26
Gastos financieros			
Contingencia	**B/. 2,261.18**	**B/. 221.68**	**B/. 4,344.07**
Total	**B/. 53,816.10**	**B/. 5,276.04**	**B/. 103,388.93**

Tabla No.29: Inversión estimada en equipo de comunicaciones

Inversión / Proyecto	Largo plazo	
Subestación		
Cantidad de equipos a reponer	14	11
Nivel de tensión	Aire Acondicionado	Rectificadores
Costos directos de construcción	**B/. 45,811.34**	**B/. 255,550.24**
Suministro (puesto en obra)	**B/. 42,199.10**	**B/. 235,400.00**
Montaje y Desmontaje	**B/. 3,612.24**	**B/. 20,150.24**
Obra civil	**B/. 0.00**	**B/. 0.00**
Costos indirectos	**B/. 6,413.59**	**B/. 35,777.03**
Diseño	B/. 1,374.34	B/. 7,666.51
Inspección	B/. 1,374.34	B/. 7,666.51
Ingeniería	B/. 1,832.45	B/. 10,222.01
Administración	B/. 1,832.45	B/. 10,222.01
Gastos financieros		
Contingencia	**B/. 2,290.57**	**B/. 12,777.51**
Total	**B/. 54,515.50**	**B/. 304,104.79**

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2372

4.3.3. Inversión diferida

Considerando una tasa de aumento de precios de los equipos según el PPI definido en la sección 3.1.3 del presente informe (variación media registrada en el periodo 1985-2011) el valor de dicha inversión, de diferirse su compra, sería:

Tabla No.30: Índice de escalación de precios anual

Ìndice	Porcentaje anual (%)
Electric power and specialty transformer mfg –	3.10%
Power circuit breakers, all voltages -	1.04%
Switchgear, except relays and ducts, 1000 volts and under –	2.75%
Other communication and energy wire mfg –	3.92%
Other lighting equipment manufacturing	1.398%
Relay and industrial control mfg	2.58%
Air-conditioning, refrigeration, and forced air heating equipment mfg	1.85%
Broadcast and wireless communications equipment mfg	-0.08%
Iron and steel mills	2.88%
Telephone apparatus manufacturing	-0.42%
Storage battery manufacturing	2.61%

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2373

Tabla No.31: Inversión diferida de los equipos

Subestación	Activo a reponer	Inversión total	Inversión diferida (fecha estimada de emisión de O/C: julio de cada periodo)			
		2012	2014	2015	2016	2017
SE Mata de Nance	T1	B/. 3,985,181.21	B/. 4,232,581.26	B/. 4,363,960.59	B/. 4,499,417.92	B/. 4,639,079.86
SE Chorrera	T2	B/. 3,985,181.21	B/. 4,232,581.26	B/. 4,363,960.59	B/. 4,499,417.92	B/. 4,639,079.86
SE Progreso	Interruptores 34.5kV	B/. 456,154.57	B/. 465,651.71	B/. 470,499.14	B/. 475,397.04	B/. 480,345.92
SE Caldera	Interruptores 115kV	B/. 712,637.35	B/. 727,474.46	B/. 735,047.47	B/. 742,699.31	B/. 750,430.81
SE Mata de Nance	Interruptores 230kV	B/. 1,445,340.30	B/. 1,475,432.28	B/. 1,490,791.53	B/. 1,506,310.67	B/. 1,521,991.37
SE Llano Sanchez	Pararrayos 34.5kV	B/. 10,788.44	B/. 11,090.09	B/. 11,245.13	B/. 11,402.34	B/. 11,561.74
SE Panamá	Pararrayos 230kV	B/. 61,732.24	B/. 63,458.28	B/. 64,345.42	B/. 65,244.97	B/. 66,157.10
SE Cáceres	Pararrayos 115kV	B/. 17,637.78	B/. 18,130.94	B/. 18,384.41	B/. 18,641.42	B/. 18,902.03
SE Chorrera	Pararrayos 230kV	B/. 61,732.24	B/. 63,458.28	B/. 64,345.42	B/. 65,244.97	B/. 66,157.10
SE Llano Sanchez	Seccionadores motorizados CPT 115kV	B/. 87,620.10	B/. 92,432.20	B/. 94,970.39	B/. 97,578.27	B/. 100,257.77
SE Llano Sanchez	Seccionadores motorizados CPT 230kV	B/. 33,805.75	B/. 35,662.36	B/. 36,641.65	B/. 37,647.83	B/. 38,681.64
SE Panamá	Seccionadores motorizados CPT 230kV	B/. 101,417.26	B/. 106,987.09	B/. 109,924.96	B/. 112,943.50	B/. 116,044.93
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales CPT 115kV	B/. 130,558.55	B/. 137,728.82	B/. 141,510.86	B/. 145,396.74	B/. 149,389.34
SE Llano Sanchez	Seccionadores manuales CPT 230kV	B/. 93,090.41	B/. 98,202.94	B/. 100,899.59	B/. 103,670.29	B/. 106,517.08
SE Panamá	Seccionadores manuales CPT 230kV	B/. 186,180.83	B/. 196,405.88	B/. 201,799.18	B/. 207,340.59	B/. 213,034.16
SE Mata de Nance	transformadores de tensión 34.5kV	B/. 39,832.00	B/. 42,304.77	B/. 43,617.91	B/. 44,971.81	B/. 46,367.73
SE Mata de Nance	transformadores de tensión 115kV	B/. 48,503.91	B/. 51,515.03	B/. 53,114.06	B/. 54,762.72	B/. 56,462.55
SE Panamá	transformadores de tensión 115kV	B/. 145,511.72	B/. 154,545.09	B/. 159,342.17	B/. 164,288.15	B/. 169,387.65
SE Panamá	transformadores de corriente 230kV	B/. 335,117.90	B/. 355,922.02	B/. 366,969.84	B/. 378,360.58	B/. 390,104.89
Zona 3	Cambio de 475.2km de hilo de guarda	B/. 5,325,215.39	B/. 5,742,179.76	B/. 5,966,986.10	B/. 6,200,593.60	B/. 6,443,346.84
Chorrera	87T - Protección Diferencial del Trafo	B/. 103,388.93	B/. 108,730.00	B/. 111,538.50	B/. 114,419.54	B/. 117,375.00
Chorrera	87B Protección diferencial de barra de alta impedancia	B/. 53,816.10	B/. 56,596.24	B/. 58,058.13	B/. 59,557.77	B/. 61,096.14
Chorrera	51N Sobrecorriente neutro del transformador	B/. 5,276.04	B/. 5,548.60	B/. 5,691.92	B/. 5,838.95	B/. 5,989.77
Equipo de comunicaciones	Aire Acondicionado	B/. 54,515.50	B/. 56,532.57	B/. 57,578.43	B/. 58,643.63	B/. 59,728.53
	Rectificadores	B/. 304,104.79	B/. 303,612.14	B/. 303,366.21	B/. 303,120.48	B/. 302,874.96

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2374

4.3.4. Flujos de desembolsos

A los efectos de los flujos de fondo se ha considerado para todos los equipos de subestaciones y transformadores candidatos a reposición el pago de un anticipo del 30% de su costo con la O/C y el 70% restante a la recepción, a excepción de los transformadores de potencia; los cuales, contemplan el pago de un anticipo de 30% de su costo con la O/C, otro 30% a la mitad del plazo de entrega, otro 20% al finalizar la fabricación, un 10% a la recepción y el 10% restante a su llegada a la obra.

Tabla No.32: Cronograma de desembolsos típico – Interruptor 34.5 Kv SE Progreso

Interruptores 34,5kV

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Diseño	B/. 11,499.70									B/. 11,499.70
Ingeniería	B/. 15,332.93									B/. 15,332.93
Administración		B/. 3,833.23	B/. 3,833.23	B/. 3,833.23	B/. 3,833.23	Refrendo				B/. 15,332.93
Suministro							B/. 99,670.50	B/. 232,564.50		B/. 332,235.00
Estructuras, herrajes								B/. 4,279.06		B/. 4,279.06
Instalación									B/. 46,809.11	B/. 46,809.11
Inspección									B/. 11,499.70	B/. 11,499.70
Contingencias									B/. 19,166.16	B/. 19,166.16
Total	B/. 26,832.62	B/. 3,833.23	B/. 3,833.23	B/. 3,833.23	B/. 3,833.23		B/. 99,670.50	B/. 236,843.56	B/. 77,474.96	B/. 456,154.57

Tabla No.33: Cronograma de desembolsos típico – Equipo de protecciones para SE Chorrera

Equipo de protecciones - 87B, 51N y 87T

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	Total
Diseño	B/. 4,096.16							B/. 4,096.16
Ingeniería	B/. 5,461.55							B/. 5,461.55
Administración	B/. 1,365.39	B/. 4,096.16	Refrendo					B/. 5,461.55
Suministro				B/. 32,580.90		B/. 76,022.09		B/. 108,602.99
Instalación							B/. 27,935.73	B/. 27,935.73
Inspección							B/. 4,096.16	B/. 4,096.16
Contingencias							B/. 6,826.94	B/. 6,826.94
Total	B/. 10,923.10	B/. 4,096.16	B/. -	B/. 32,580.90		B/. 76,022.09	B/. 38,858.83	B/. 162,481.08

Tabla No.34: Cronograma de desembolsos típico – Equipo de comunicaciones

Equipo de comunicaciones - Rectificadores

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	Total
Diseño	B/. 7,666.51							B/. 7,666.51
Ingeniería	B/. 10,222.01							B/. 10,222.01
Administración	B/. 2,555.50	B/. 7,666.51	Refrendo					B/. 10,222.01
Suministro				B/. 70,620.00		B/. 164,780.00		B/. 235,400.00
Instalación							B/. 20,150.24	B/. 20,150.24
Inspección							B/. 7,666.51	B/. 7,666.51
Contingencias							B/. 12,777.51	B/. 12,777.51
Total	B/. 20,444.02	B/. 7,666.51	B/. -	B/. 70,620.00		B/. 164,780.00	B/. 40,594.26	B/. 304,104.79

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2375

Tabla No.35: Cronograma de desembolso típico – Transformador de potencia SE Mata de Nance (100MVA)

Transformador de potencia - SE Mata de Nance (100 MVA)

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Diseño	B/. 100,466.75																								B/. 100,466.75
Ingeniería		B/. 133,955.67																							B/. 133,955.67
Administración			B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	Refrendo																B/. 133,955.67
Suministro											B/. 881,983.61					B/. 881,983.61					B/. 587,989.08	B/. 293,994.54	B/. 293,994.54		B/. 2,939,945.38
Instalación																								B/. 408,946.40	B/. 408,946.40
Inspección																								B/. 100,466.75	B/. 100,466.75
Contingencias																								B/. 167,444.59	B/. 167,444.59
Total	B/. 100,466.75	B/. 133,955.67	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. 22,325.95	B/. -		B/. 881,983.61					B/. 976,228.80					B/. 587,989.08	B/. 293,994.54	B/. 293,994.54	B/. 676,857.74	B/. 3,985,181.21

Tabla No.36: Cronograma de desembolso –Hilo de Guarda

Hilo de Guarda - Zona 3 (Año 1 y 2)

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Diseño	B/. 134,249.13																								B/. 134,249.13
Ingeniería	B/. 178,998.84																								B/. 178,998.84
Administración		B/. 44,749.71	B/. 44,749.71	B/. 44,749.71	B/. 44,749.71	Refrendo																			B/. 178,998.84
Suministro								B/. 2,294,271.75						B/. 1,827,845.90											B/. 4,122,117.65
Instalación															B/. 53,883.52							B/. 53,883.52			B/. 107,767.04
Inspección																							B/. 72,384.91		B/. 72,384.91
Contingencias																							B/. 120,641.52		B/. 120,641.52
Total	B/. 313,247.96	B/. 44,749.71	B/. 44,749.71	B/. 44,749.71	B/. 44,749.71			B/. 2,294,271.75						B/. 1,827,845.90	B/. 53,883.52							B/. 53,883.52	B/. 193,026.44		B/. 4,915,157.93

Hilo de Guarda - Zona 3 (Año 3 y 4)

Etapa	Mes 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Diseño																									B/. -
Ingeniería																									B/. -
Administración																									B/. -
Suministro																									B/. -
Instalación		B/. 108,552.90						B/. 108,552.90					B/. 13,990.22						B/. 13,990.22						B/. 245,086.23
Inspección									B/. 54,801.44											B/. 7,062.77					B/. 61,864.21
Contingencias									B/. 91,335.74											B/. 11,771.28					B/. 103,107.02
Total		B/. 108,552.90						B/. 108,552.90	B/. 146,137.18				B/. 13,990.22						B/. 13,990.22	B/. 18,834.05					B/. 410,057.46

2376

Tabla No.37: Cronograma de desembolsos anual de proyectos de inversión diferido según fecha de ejecución

Proyecto	Subestación	Qtd.	2016	2017	2018	Total de inversión por equipo y por subestación
Reposición de transformadores de potencia						
	SE Mata de Nance (T1)	1	B/. 3,120,327.01			B/. 3,120,327.01
	SE Chorrera	1	B/. 3,120,327.01			B/. 3,120,327.01
Reposición de interruptores						
	SE Progreso - 34.5kV	5	B/. 475,397.04			B/. 475,397.04
	SE Mata de Nance - 230kV	6		B/. 1,521,991.37		B/. 1,521,991.37
	SE Caldera - 115kV	5		B/. 750,430.81		B/. 750,430.81
Reposición de transformadores de tensión						
	SE Mata de Nance - 115kV	3	B/. 54,762.72			B/. 54,762.72
	SE Mata de Nance - 34.5kV	4	B/. 44,971.81			B/. 44,971.81
	SE Panamá - 115kV	9		B/. 164,288.15		B/. 164,288.15
Reposición de transformadores de corriente						
	SE Panamá - 230kV	12	B/. 378,360.58			B/. 378,360.58
Seccionadores motorizados						
	SE Panamá - 230kV	3	B/. 112,943.50			B/. 112,943.50
	SE Llano Sanchez - 115kV	3	B/. 97,578.27			B/. 97,578.27
	SE Llano Sanchez - 230kV	1	B/. 37,647.83			B/. 37,647.83
Seccionadores manuales						
	SE Llano Sanchez - 115 kV	9	B/. 145,396.74			B/. 145,396.74
	SE Panamá - 230 kV	8	B/. 207,340.59			B/. 207,340.59
	SE Llano Sanchez - 230kV	4	B/. 103,670.29			B/. 103,670.29
Reposición de pararrayos						
	SE Llano Sanchez - 34.5kV	5		B/. 11,561.74		B/. 11,561.74
	SE Panamá - 230kV	6		B/. 66,157.10		B/. 66,157.10
	SE Cáceres - 115kV	3	B/. 18,641.42			B/. 18,641.42
	SE Chorrera - 230kV	6	B/. 65,244.97			B/. 65,244.97
Reposición de equipo de protección						
	SE Chorrera (87B)	4		B/. 61,096.14		B/. 61,096.14
	SE Chorrera (87T)	4	B/. 114,419.54			B/. 114,419.54
	SE Chorrera (51N)	1		B/. 5,989.77		B/. 5,989.77
Reposición de equipos de comunicaciones						
	Rectificadores	11	B/. 165,338.45	B/. 137,670.43		B/. 303,008.88
	Aires Acondicionados	14		B/. 59,728.53		B/. 59,728.53
Reposición de hilo de guarda						
	Zona 1		B/. 623,594.66	B/. 88,364.78		B/. 711,959.44
	Zona 3	1	B/. 2,478,552.84	B/. 439,512.82	B/. 58,861.71	B/. 2,976,927.37
TOTAL		**129**	**B/. 11,364,515.27**	**B/. 3,306,791.65**	**B/. 58,861.71**	**B/. 14,730,168.63**

4.3.5. Resultados Económicos

La tabla No.38 compara, para una tasa de descuento del 10.71%[21], el valor presente neto de la inversión, con el del costo medio de la falla que ocasionaría la no reposición del activo, indicando además los resultados económicos de cada inversión.

Dado que los beneficios de la reposición (costo evitado de falla) varían según el año en que ésta se produzca, en el cuadro se presentan los valores para cada año.

[21] Tasa de rentabilidad antes de impuestos aprobada a ETESA según Resolución AN No.2718-Elec del 30 de junio de 2009 para el periodo tarifario 2009-2013.

2377

Adicionalmente, y con el objetivo de evidenciar los costos asociados a daños colaterales por explosiones de los activos, que por razones de finalización de vida útil, discontinuidad de repuestos, desgaste, entre otras, presentan, estadísticamente, una alta probabilidad de falla, se desglosan a continuación los costos diferidos de reemplazo de los activos adyacentes; asumiendo el impacto de un evento a la vez.

Tabla No.39: Resultados económicos por daños colaterales

Activos	Subestación	Patio (kV)	Año de instalación	Costos asociados a daños colaterales				
				2013	2014	2015	2016	2017
Transformadores de tensión	SE Llano Sanchez	34.5	1978	B/. 1,759.03	B/. 1,839.98	B/. 1,910.00	B/. 1,971.26	B/. 2,019.39
	SE Llano Sanchez	115	2001	B/. 3,025.91	B/. 3,047.11	B/. 3,076.48	B/. 3,116.35	B/. 3,169.38
	SE Mata de Nance	34.5	1978	B/. 1,759.03	B/. 1,839.98	B/. 1,910.00	B/. 1,971.26	B/. 2,019.39
	SE Mata de Nance	115	1978	B/. 4,793.01	B/. 5,013.58	B/. 5,204.35	B/. 5,371.27	B/. 5,502.42
	SE Mata de Nance	230	1985	B/. 4,621.62	B/. 5,216.27	B/. 5,810.93	B/. 6,384.72	B/. 6,948.07
	SE Caldera	115	1982	B/. 3,648.41	B/. 3,970.33	B/. 4,268.40	B/. 4,542.63	B/. 4,793.01
	SE Panamá	115	1976	B/. 5,204.35	B/. 5,371.27	B/. 5,502.42	B/. 5,615.69	B/. 5,705.11
	SE Panamá	115	1994	B/. 456.43	B/. 591.80	B/. 754.42	B/. 945.82	B/. 1,166.55
	SE Panamá	230	1983	B/. 5,810.93	B/. 6,384.72	B/. 6,948.07	B/. 7,469.70	B/. 7,949.60
	SE Panamá	230	1976	B/. 9,107.61	B/. 9,399.72	B/. 9,629.24	B/. 9,827.46	B/. 9,983.94
	SE Panamá	230	1985	B/. 4,621.62	B/. 5,216.27	B/. 5,810.93	B/. 6,384.72	B/. 6,948.07
	SE Cáceres	115	1970	B/. 5,207.04	B/. 5,369.65	B/. 5,505.02	B/. 5,615.44	B/. 5,703.69
	SE Cáceres	115	1978	B/. 4,793.01	B/. 5,013.58	B/. 5,204.35	B/. 5,371.27	B/. 5,502.42
Transformador de corriente	SE Progreso	34.5	1985	B/. 969.22	B/. 44,404.97	B/. 49,467.14	B/. 54,351.69	B/. 59,147.42
	SE Llano Sanchez	34.5	1978	B/. 1,759.03	B/. 74,689.16	B/. 77,531.08	B/. 80,017.76	B/. 81,971.58
	SE Llano Sanchez	34.5	1985	B/. 2,640.92	B/. 44,404.97	B/. 49,467.14	B/. 54,351.69	B/. 59,147.42
	SE Llano Sanchez	115	1978	B/. 8,387.77	B/. 118,278.66	B/. 122,779.15	B/. 126,717.09	B/. 129,811.18
	SE Llano Sanchez	115	1985	B/. 2,640.92	B/. 70,320.25	B/. 78,336.76	B/. 86,071.98	B/. 93,666.57
	SE Panamá	230	1976	B/. 5,204.35	B/. 216,770.52	B/. 222,063.47	B/. 226,634.66	B/. 230,243.49
Pararrayos	SE Llano Sanchez	34.5	1985	B/. 4,620.19	B/. 5,133.55	B/. 5,646.90	B/. 6,149.99	B/. 6,632.54
	SE Llano Sanchez	115	1985	B/. 7,501.42	B/. 8,334.91	B/. 9,168.40	B/. 9,985.22	B/. 10,768.71
	SE Llano Sanchez	230	1985	B/. 11,593.10	B/. 12,881.23	B/. 14,169.35	B/. 15,431.71	B/. 16,642.54
	SE Panamá	230	1978	B/. 19,914.38	B/. 20,841.82	B/. 21,666.22	B/. 22,413.33	B/. 23,031.63
	SE Cáceres	115	1990	B/. 3,777.84	B/. 4,433.93	B/. 5,143.27	B/. 5,898.29	B/. 6,689.49
	SE Chorrera	230	1988	B/. 7,948.68	B/. 9,115.53	B/. 10,338.31	B/. 11,599.85	B/. 12,881.23

**Nota: Los costos asociados a daños colaterales obedecen a la inversión de emergencia a realizar por ETESA por la explosión del equipo, cuantificando solamente los daños en los equipos adyacentes (transformadores de tensión – pararrayos, transformadores de corriente – interruptores, pararrayos – transformadores de tensión).

4.3.6. Beneficios esperados

Las propuestas de reposición modernizarán las subestaciones de ETESA y redundarán en un mejor servicio; garantizando la continuidad del mismo y brindando una mayor confiabilidad al sistema ya que permite:

a. Transformadores:
   a.1. Brindar un servicio de calidad a los clientes de la distribuidora,
   a.2. Asegurar que la generación pueda ser transmitida a los centros de carga,
   a.3. Darle robustez al sistema dado que al momento de ejecutar libranzas, por mantenimientos predictivos y preventivos programados, no existirían dificultades asociadas a limitantes por capacidad.

b. Interruptores de tanque muerto:

2378

b.1. Incrementar el espacio en el patio 230 kV para maniobras de mantenimiento u otras, debido a que este diseño no requiere de los pedestales para los transformadores de corriente que utilizan los interruptores existentes de tanque vivo.
b.2. Reducir la probabilidad de fallas del equipo, debido a que los interruptores nuevos están provistos de transformadores de corriente tipo toroidales, por lo que las fallas atribuidas al aceite aislante no ocurrirían.
b.3. Desaparecer las anomalías térmicas debido a que los transformadores de corriente de tipo toroidal no requieren de encapsulamiento especial aislado, como los diseñados para los interruptores tanque vivo.
b.4. Reducir considerablemente la probabilidad de daños inesperados por el mal funcionamiento de algún componente del equipo existente.
b.5. Disminuir los costos de los mantenimientos correctivos dado que no habría la necesidad de la sala compresora.

c. Transformadores de tensión
c.1. Limitar en gran proporción las posibles fallas del equipo, atribuidas a las fugas del aceite aislante.
c.2. Anticipar una falla inminente por desgaste del equipo debido a su obsolescencia.
c.3. Reducir considerablemente la probabilidad de daños inesperados por el mal funcionamiento de algún componente del equipo.

d. Equipo de protecciones
d.1. Permitir garantizar el despejo oportuno de cualquiera falla eléctrica que pueda presentarse en los equipos candidatos a reposición.
d.2. Reducir el espacio del panel de protección ya que los equipos a reemplazar están conformados de tres (3) relevadores diferenciales monofásicos (uno por fase) y tienen otro relevador adicional como protección de sobrecorriente de neutro.
d.3. Disminuir de los costos de mantenimientos, ya que los equipos de protecciones tipo microprocesadores tienen funciones de autoverificación.
d.4. Permitir analizar los eventos en el transformador en tiempo real a través de los reportes de fallas y oscilografías y descargar ajustes, verificar mediciones y descargar reportes de falla de forma remota.
d.5. Reducir el cableado ya que la compensación angular puede hacerse internamente por medio del algoritmo del relevador.

5 Conclusión

A continuación se listan las reposiciones recomendadas, las cuales se justifican principalmente por el beneficio de reducción de riesgos de falla, cuyo efecto sería significativamente negativo para la demanda atendida por los equipos en estudio.

2379

Tabla No.40: Listado de equipo a reponer por año

Proyecto	Subestación	Qtd.	2016	2017	2018	Total de inversión por equipo y por subestación
Reposición de transformadores de potencia						
	SE Mata de Nance (T1)	1	B/. 3,120,327.01			B/. 3,120,327.01
	SE Chorrera	1	B/. 3,120,327.01			B/. 3,120,327.01
Reposición de interruptores						
	SE Progreso - 34.5kV	5	B/. 475,397.04			B/. 475,397.04
	SE Mata de Nance - 230kV	6		B/. 1,521,991.37		B/. 1,521,991.37
	SE Caldera - 115kV	5		B/. 750,430.81		B/. 750,430.81
Reposición de transformadores de tensión						
	SE Mata de Nance - 115kV	3	B/. 54,762.72			B/. 54,762.72
	SE Mata de Nance - 34.5kV	4	B/. 44,971.81			B/. 44,971.81
	SE Panamá - 115kV	9		B/. 164,288.15		B/. 164,288.15
Reposición de transformadores de corriente						
	SE Panamá - 230kV	12	B/. 378,360.58			B/. 378,360.58
Seccionadores motorizados						
	SE Panamá - 230kV	3	B/. 112,943.50			B/. 112,943.50
	SE Llano Sanchez - 115kV	3	B/. 97,578.27			B/. 97,578.27
	SE Llano Sanchez - 230kV	1	B/. 37,647.83			B/. 37,647.83
Seccionadores manuales						
	SE Llano Sanchez - 115 kV	9	B/. 145,396.74			B/. 145,396.74
	SE Panamá - 230 kV	8	B/. 207,340.59			B/. 207,340.59
	SE Llano Sanchez - 230kV	4	B/. 103,670.29			B/. 103,670.29
Reposición de pararrayos						
	SE Llano Sanchez - 34.5kV	5		B/. 11,561.74		B/. 11,561.74
	SE Panamá - 230kV	6		B/. 66,157.10		B/. 66,157.10
	SE Cáceres - 115kV	3	B/. 18,641.42			B/. 18,641.42
	SE Chorrera - 230kV	6	B/. 65,244.97			B/. 65,244.97
Reposición de equipo de protección						
	SE Chorrera (87B)	4		B/. 61,096.14		B/. 61,096.14
	SE Chorrera (87T)	4	B/. 114,419.54			B/. 114,419.54
	SE Chorrera (51N)	1		B/. 5,989.77		B/. 5,989.77
Reposición de equipos de comunicaciones						
	Rectificadores	11	B/. 165,338.45	B/. 137,670.43		B/. 303,008.88
	Aires Acondicionados	14		B/. 59,728.53		B/. 59,728.53
Reposición de hilo de guarda						
	Zona 1		B/. 623,594.66	B/. 88,364.78		B/. 711,959.44
	Zona 3	1	B/. 2,478,552.84	B/. 439,512.82	B/. 58,861.71	B/. 2,976,927.37
TOTAL		**129**	**B/. 11,364,515.27**	**B/. 3,306,791.65**	**B/. 58,861.71**	**B/. 14,730,168.63**

**Nota: La columna de “Qtd.” responde a la cantidad total de equipos a reemplazar en el periodo de largo plazo; la cantidad de equipos a reemplazar por año se detalla en el Anexo 6 – Valor neto.

2380

ANEXO III - 9

PLAN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES

2381

AMPLIACIÓN DE COBERTURA Y USUARIOS DEL SISTEMA DE RADIO COMUNICACIÓN DIGITAL ASTRO-25

PERIODO DE EJECUCIÓN 2013 – 2014 - 2015

Ampliación de la cobertura y usuarios del sistema de radio comunicación digital ASTRO-25 en el área de Bayano y Provincia de Bocas del Toro, con la creación de tres sitios de comunicación debidamente equipados para solventar las necesidades de operación y mantenimiento de las líneas de transmisión en dichas áreas.

ANTECEDENTES

Con la migración del sistema de radio comunicación Troncal Analógico SMARTZONE 3.0 (cinco sitios de repetición), hacia el sistema de radio comunicación Troncal Digital ASTRO - 25 (siete sitios de repetición) **contrato C-4-C-2004-07**, se solucionaron los problemas existentes como:

- Inestabilidad técnica y vida útil de servidores y controladores del sistema SMARTZONE 3.0, tecnología obsoleta.
- Facilidades de percibir interferencias debido a la utilización de sistemas convencionales.
- Degradación de voz debido a la naturaleza de los sistemas antes mencionados.
- Utilización de diversos sistemas de radio comunicación Troncalizados y convencionales con miras a solucionar problemas de cobertura en su momento.
- Indisposición y culminación en fábrica de la construcción de repuestos para postergar un sistema por más de quince años de funcionamiento debido a labores de mantenimiento adecuado y lo robustos de los mismos.

Actualmente ETESA en la adquisición e instalación del sistema de radio comunicación digital ASTRO-25 contempló capacidades como soporte técnico y monitoreo remoto, adquisición de cuatro licencias para la integración dentro del sistema ASTRO-25 de cuatro

2382

sitios repetidores adicionales en función de la ampliación de la cobertura originada por los siete sitios instalados.

OBJETIVO GENERAL

Resolver las necesidades de radio comunicación conforme a las acciones de operación y mantenimiento en líneas de transmisión localizadas en el área de Bayano Línea 230-2A Sub Estación Panamá II y Línea 230-20A Sub Estación Fortuna – Sub Estación Cañazas y Línea 230-20B Sub Estación Cañazas – Sub Estación Changuinola Provincia de Bocas del Toro, mediante la creación de tres nuevos sitios de repetición ASTRO-25, dos para la Provincia de Bocas del Toro y uno para Panamá Este.

ALCANCE

El proyecto contempla las siguientes etapas:

1. Extensión de contrato de Monitoreo y Soporte Técnico por parte de Motorola del sistema de Radio Comunicación Digital ARC-4000 ASTRO-25 de ETESA.

2. Adquisición de tres terrenos para la construcción e instalación de casetas de comunicación, mediante acuerdo o compra.

3. Construcción e instalación de tres casetas y torres de comunicación.

4. Suministro e integración de equipos y accesorios de comunicación relacionados con los enlaces de radio microondas, sistemas de alimentación contemplando rectificación, generación de energía alterna de respaldo y bancos de baterías según necesidades de carga de cada uno de los tres sitios debidamente refrigerados.

2383

5. Suministro y optimización de equipos y accesorios concernientes con tres sitios de repetición ASTRO-25, con capacidades para dos canales de voz y uno de control.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El sistema de radio comunicación ARC-4000 ASTRO-25 contempla lo siguiente:

- Controlador de zona ARC-4000.
- Capacidad para controlar una zona con un sitio maestro y hasta doce sitios de repetición.
- Un sitio de repetición puede tener hasta veintiocho recursos utilizados como control y de voz.

El sistema de radio comunicación ARC-4000 ASTRO-25 instalado en ETESA contempla lo siguiente:

- Controlador de Zona ARC-4000.
- Capacidad para una zona a nivel nacional con un sitio maestro y siete sitios repetidores.
- Cada sitio repetidor tiene tres canales uno de control y dos de voz.
- Licencias adquiridas para cuatro sitios de repetición adicionales.
- Frecuencia de operación y espaciamiento entre canal: Banda de 800 MHz y 12.5 KHz.

La adquisición e instalación de este sistema contempló la ampliación del mismo en cuanto a la cantidad de usuarios y a la integración de nuevos sitios de repetición en función de la optimización o aumento de la cobertura.
Cada sitio de repetición proporciona un radio de cobertura de hasta setenta y cinco millas y patrones de antenas dirigidos hacia las líneas de transmisión; por las características del relieve panameño y por lo antes mencionado, con únicamente siete sitios se presentan áreas con niveles bajos de señal imposibilitando una adecuada comunicación; esta situación únicamente se presenta en el área hacia Planta Bayano y Provincia de Bocas del Toro.

De no ser creados e integrados estos sitios de repetición en las áreas antes mencionadas se presentaran problemas de radio comunicaciones sobre las líneas de transmisión:

2384

- Línea 230-20A Sub Estación Fortuna – Sub Estación Cañazas.
- Línea 230-20B Sub Estación Cañazas – Sub Estación Changuinola.
- Línea 230-2A Sub Estación Panamá II – Planta Bayano.

JUSTIFICACION ECONÓMICA:

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Con la realización de este proyecto se podrá extender el área de cobertura del sistema ASTRO-25 y por ende brindar un servicio de radio comunicación adecuada, unificada, clara, robusta sin interferencias y confiable de tal forma que satisfaga las necesidades contempladas por una empresa de transmisión eléctrica a nivel nacional.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse este proyecto se presentarán carencias en el sistema de radio comunicación digital ASTRO-25 y por ende afecciones en las tareas de operaciones y mantenimiento en las líneas de transmisión y sub estaciones, de igual manera se dificultará la integración al sistema de radio comunicación troncal digital a futuros agentes de mercado eléctrico ubicados en las Provincias de Bocas del Toro y área Este de Panamá.

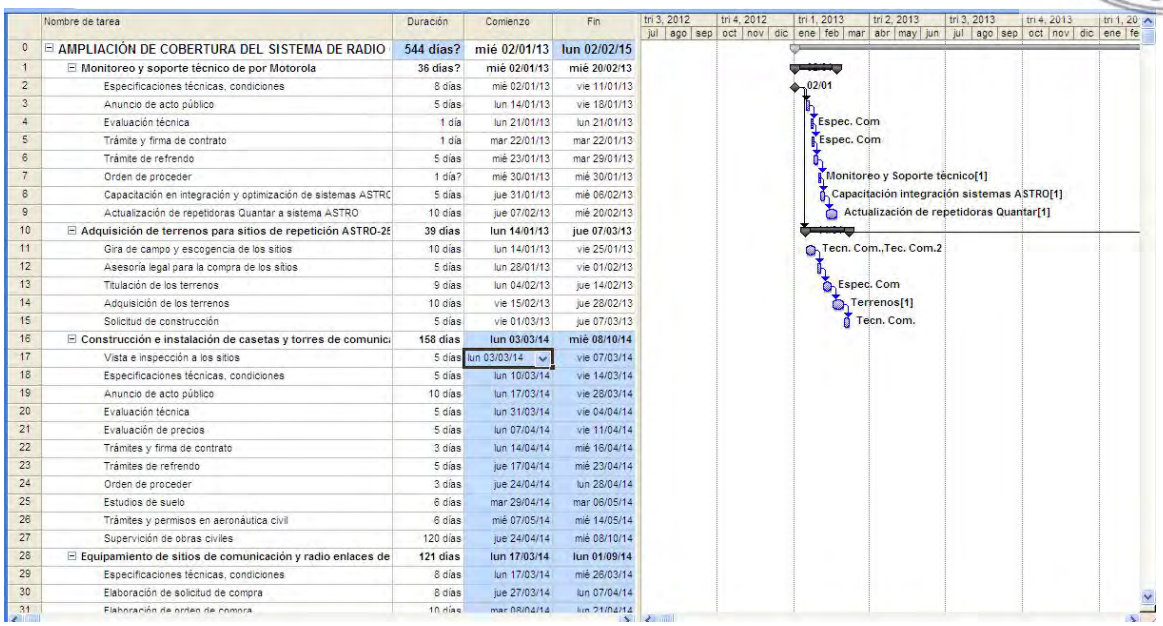
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2385

Detalle	AMPLIACION ASTRO 25		
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	787,500	63%	76%
OBRAS CIVILES	96,000	8%	9%
MONTAJE	159,075	13%	15%
COSTO DIRECTO TOTAL	**1,042,575.00**	**84%**	**100%**
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	31,277	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	41,703	4%	
INGENIERIA Y SUPERVICION (ETESA)	41,703	4%	
INPREVISTOS	52,129	5%	
INSPECCIÓN	31,277	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	**198,089**	**19%**	
GRAN TOTAL	**1,240,664**		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2386

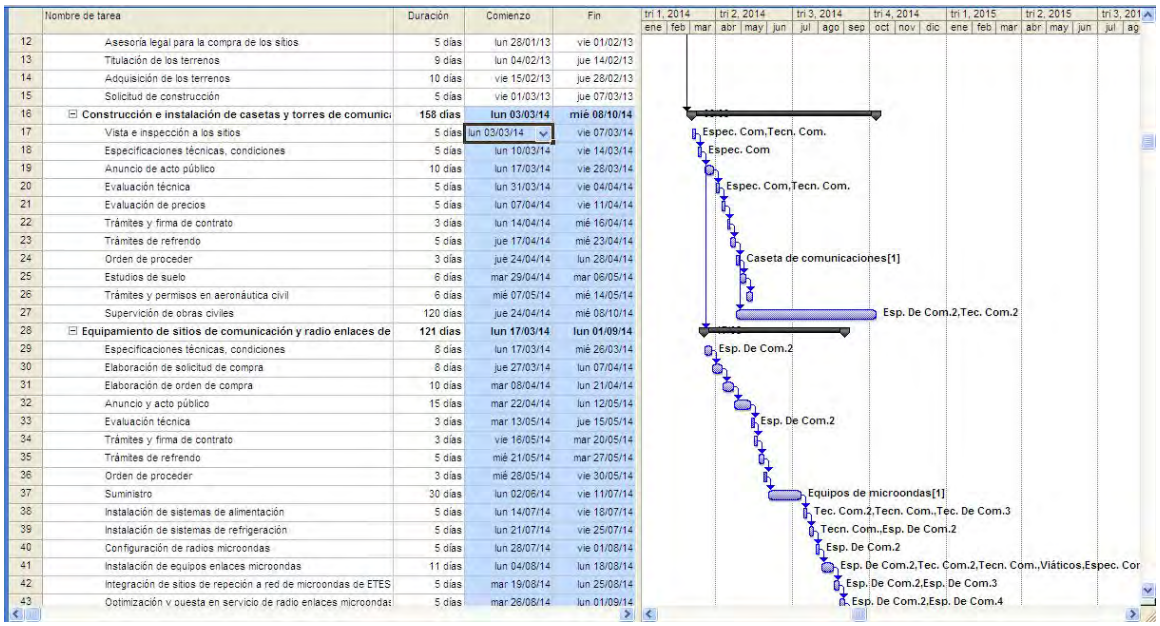
PLAN DE TRABAJO

AÑO 2013



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	AMPLIACIÓN DE COBERTURA DEL SISTEMA DE RADIO	544 días?	mié 02/01/13	lun 02/02/15
1	Monitoreo y soporte técnico de por Motorola	36 días?	mié 02/01/13	mié 20/02/13
2	Especificaciones técnicas, condiciones	8 días	mié 02/01/13	vie 11/01/13
3	Anuncio de acto público	5 días	lun 14/01/13	vie 18/01/13
4	Evaluación técnica	1 día	lun 21/01/13	lun 21/01/13
5	Trámite y firma de contrato	1 día	mar 22/01/13	mar 22/01/13
6	Trámite de refrendo	5 días	mié 23/01/13	mar 29/01/13
7	Orden de proceder	1 día?	mié 30/01/13	mié 30/01/13
8	Capacitación en integración y optimización de sistemas ASTRO	5 días	jue 31/01/13	mié 06/02/13
9	Actualización de repetidoras Quantar a sistema ASTRO	10 días	jue 07/02/13	mié 20/02/13
10	Adquisición de terrenos para sitios de repetición ASTRO-25	39 días	lun 14/01/13	jue 07/03/13
11	Gira de campo y escogencia de los sitios	10 días	lun 14/01/13	vie 25/01/13
12	Asesoría legal para la compra de los sitios	5 días	lun 28/01/13	vie 01/02/13
13	Titulación de los terrenos	9 días	lun 04/02/13	jue 14/02/13
14	Adquisición de los terrenos	10 días	vie 15/02/13	jue 28/02/13
15	Solicitud de construcción	5 días	vie 01/03/13	jue 07/03/13
16	Construcción e instalación de casetas y torres de comunic	158 días	lun 03/03/14	mié 08/10/14
17	Vista e inspección a los sitios	5 días	lun 03/03/14	vie 07/03/14
18	Especificaciones técnicas, condiciones	5 días	lun 10/03/14	vie 14/03/14
19	Anuncio de acto público	10 días	lun 17/03/14	vie 28/03/14
20	Evaluación técnica	5 días	lun 31/03/14	vie 04/04/14
21	Evaluación de precios	5 días	lun 07/04/14	vie 11/04/14
22	Trámites y firma de contrato	3 días	lun 14/04/14	mié 16/04/14
23	Trámites de refrendo	5 días	jue 17/04/14	mié 23/04/14
24	Orden de proceder	3 días	jue 24/04/14	lun 28/04/14
25	Estudios de suelo	6 días	mar 29/04/14	mar 06/05/14
26	Trámites y permisos en aeronáutica civil	6 días	mié 07/05/14	mié 14/05/14
27	Supervición de obras civiles	120 días	jue 24/04/14	mié 08/10/14
28	Equipamiento de sitios de comunicación y radio enlaces de	121 días	lun 17/03/14	lun 01/09/14
29	Especificaciones técnicas, condiciones	8 días	lun 17/03/14	mié 26/03/14
30	Elaboración de solicitud de compra	8 días	jue 27/03/14	lun 07/04/14
31	Elaboración de orden de compra	10 días	mar 08/04/14	lun 21/04/14

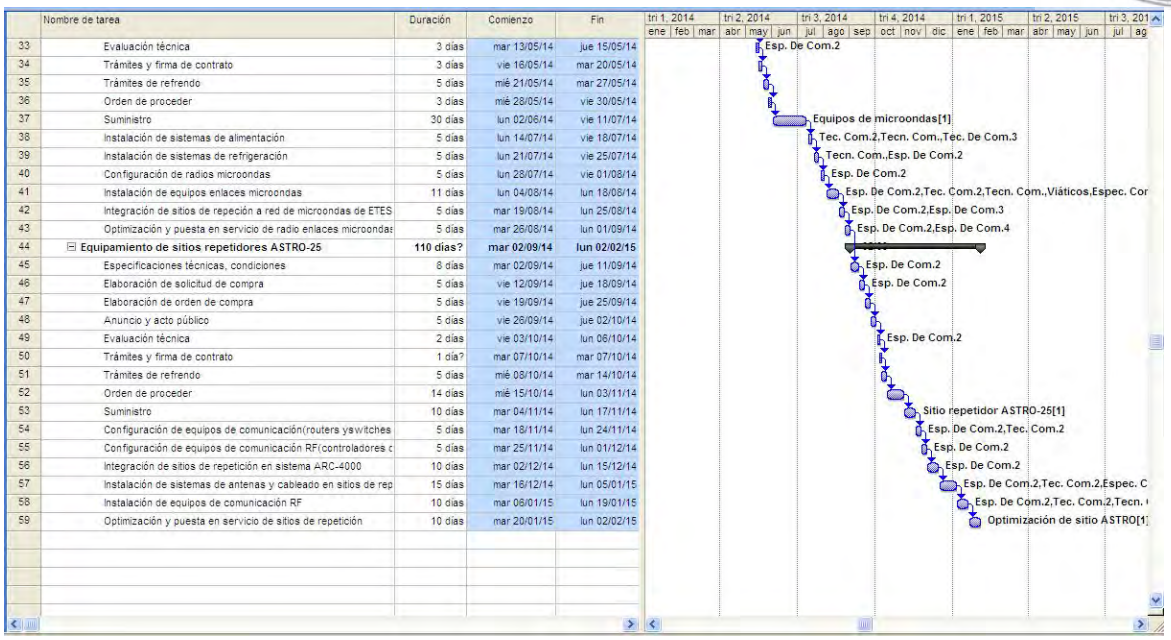
Año 2014



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
12	Asesoría legal para la compra de los sitios	5 días	lun 28/01/13	vie 01/02/13
13	Titulación de los terrenos	9 días	lun 04/02/13	jue 14/02/13
14	Adquisición de los terrenos	10 días	vie 15/02/13	jue 28/02/13
15	Solicitud de construcción	5 días	vie 01/03/13	jue 07/03/13
16	Construcción e instalación de casetas y torres de comunic	158 días	lun 03/03/14	mié 08/10/14
17	Vista e inspección a los sitios	5 días	lun 03/03/14	vie 07/03/14
18	Especificaciones técnicas, condiciones	5 días	lun 10/03/14	vie 14/03/14
19	Anuncio de acto público	10 días	lun 17/03/14	vie 28/03/14
20	Evaluación técnica	5 días	lun 31/03/14	vie 04/04/14
21	Evaluación de precios	5 días	lun 07/04/14	vie 11/04/14
22	Trámites y firma de contrato	3 días	lun 14/04/14	mié 16/04/14
23	Trámites de refrendo	5 días	jue 17/04/14	mié 23/04/14
24	Orden de proceder	3 días	jue 24/04/14	lun 28/04/14
25	Estudios de suelo	6 días	mar 29/04/14	mar 06/05/14
26	Trámites y permisos en aeronáutica civil	6 días	mié 07/05/14	mié 14/05/14
27	Supervición de obras civiles	120 días	jue 24/04/14	mié 08/10/14
28	Equipamiento de sitios de comunicación y radio enlaces de	121 días	lun 17/03/14	lun 01/09/14
29	Especificaciones técnicas, condiciones	8 días	lun 17/03/14	mié 26/03/14
30	Elaboración de solicitud de compra	8 días	jue 27/03/14	lun 07/04/14
31	Elaboración de orden de compra	10 días	mar 08/04/14	lun 21/04/14
32	Anuncio y acto público	15 días	mar 22/04/14	lun 12/05/14
33	Evaluación técnica	3 días	mar 13/05/14	jue 15/05/14
34	Trámites y firma de contrato	3 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14
35	Trámites de refrendo	5 días	mié 21/05/14	mar 27/05/14
36	Orden de proceder	3 días	mié 28/05/14	vie 30/05/14
37	Suministro	30 días	lun 02/06/14	vie 11/07/14
38	Instalación de sistemas de alimentación	5 días	lun 14/07/14	vie 18/07/14
39	Instalación de sistemas de refrigeración	5 días	lun 21/07/14	vie 25/07/14
40	Configuración de radios microondas	5 días	lun 28/07/14	vie 01/08/14
41	Instalación de equipos enlaces microondas	11 días	lun 04/08/14	lun 18/08/14
42	Integración de sitios de repeción a red de microondas de ETES	5 días	mar 19/08/14	lun 25/08/14
43	Optimización y puesta en servicio de radio enlaces microondas	5 días	mar 26/08/14	lun 01/09/14

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2387

Año 2015



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
33	Evaluación técnica	3 días	mar 13/05/14	jue 15/05/14
34	Trámites y firma de contrato	3 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14
35	Trámites de refrendo	5 días	mié 21/05/14	mar 27/05/14
36	Orden de proceder	3 días	mié 28/05/14	vie 30/05/14
37	Suministro	30 días	lun 02/06/14	vie 11/07/14
38	Instalación de sistemas de alimentación	5 días	lun 14/07/14	vie 18/07/14
39	Instalación de sistemas de refrigeración	5 días	lun 21/07/14	vie 25/07/14
40	Configuración de radios microondas	5 días	lun 28/07/14	vie 01/08/14
41	Instalación de equipos enlaces microondas	11 días	lun 04/08/14	lun 18/08/14
42	Integración de sitios de repeción a red de microondas de ETES	5 días	mar 19/08/14	lun 25/08/14
43	Optimización y puesta en servicio de radio enlaces microondas	5 días	mar 26/08/14	lun 01/09/14
44	**Equipamiento de sitios repetidores ASTRO-25**	**110 días?**	**mar 02/09/14**	**lun 02/02/15**
45	Especificaciones técnicas, condiciones	8 días	mar 02/09/14	jue 11/09/14
46	Elaboración de solicitud de compra	5 días	vie 12/09/14	jue 18/09/14
47	Elaboración de orden de compra	5 días	vie 19/09/14	jue 25/09/14
48	Anuncio y acto público	5 días	vie 26/09/14	jue 02/10/14
49	Evaluación técnica	2 días	vie 03/10/14	lun 06/10/14
50	Trámites y firma de contrato	1 día?	mar 07/10/14	mar 07/10/14
51	Trámites de refrendo	5 días	mié 08/10/14	mar 14/10/14
52	Orden de proceder	14 días	mié 15/10/14	lun 03/11/14
53	Suministro	10 días	mar 04/11/14	lun 17/11/14
54	Configuración de equipos de comunicación(routers yswitches	5 días	mar 18/11/14	lun 24/11/14
55	Configuración de equipos de comunicación RF(controladores c	5 días	mar 25/11/14	lun 01/12/14
56	Integración de sitios de repetición en sistema ARC-4000	10 días	mar 02/12/14	lun 15/12/14
57	Instalación de sistemas de antenas y cableado en sitios de rep	15 días	mar 16/12/14	lun 05/01/15
58	Instalación de equipos de comunicación RF	10 días	mar 06/01/15	lun 19/01/15
59	Optimización y puesta en servicio de sitios de repetición	10 días	mar 20/01/15	lun 02/02/15

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2388

FLUJO DE DESEMBOLSO

AÑO 2013

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO													0
OBRAS CIVILES	12,000												12,000
MONTAJE		100,000											100,000
DISEÑO	1,860	1,500											3,360
ADMINISTRACIÓN	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448			4,480
ING. Y SUPERVISION	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448			4,480
INSPECCIÓN	1,000	1,000						1,000	360				3,360
IMPREVISTOS								5,600					5,600

AÑO 2014

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO													1,867,500
OBRAS CIVILES	84,000												84,000
MONTAJE													0
DISEÑO	19,515	19,515	19,515										58,545
ADMINISTRACIÓN	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806			78,060
ING. Y SUPERVISION	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806	7,806			78,060
INSPECCIÓN	5,855	5,855	5,855	5,855	5,855	5,855	5,855	5,855	5,855	5,855			58,545
IMPREVISTOS								97,575					97,575

Año 2015

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO													105,000
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE													0
DISEÑO	1,050	1,050	1,050										3,150
ADMINISTRACIÓN	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420			4,200
ING. Y SUPERVISION	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420			4,200
INSPECCIÓN	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315			3,150
IMPREVISTOS								5,600					5,250

2389

EQUIPAMIENTO DE MULTIPLEXORES MSAN

AÑO DE EJECUCIÓN 2014

Se contempla el equipamiento de la Red de Multiplexores en Fibra Óptica MSAN los cuales se encuentran Instalados desde Colón (BLM – Ciclo Combinado) hasta la S/E Veladero y de S/E Guasquitas hasta S/E Changuinola.

ANTECEDENTES

Los multiplexores MSAN se encuentran instalados en los nodos de la red de fibra óptica de ETESA, utilizados para el transporte de datos, los mismos requieren ser equipados con módulos para brindar más servicios y mejorar la calidad de la comunicación, enfocados en la integración de los relés diferenciales de línea con la interface óptica del multiplexor para lograr la optimización de los hilos de fibra óptica.

Estos equipos cuentan con tecnología de punta altamente confiable lo que nos garantiza una vida útil de por lo menos 10 (diez) años. Con esto se logra tener una Red segura, confiable y con capacidad para atender a los nuevos agentes que quieran entrar al SIN y/o para dar redundancia al trabajar en conjunto con la Red de Microondas.

OBJETIVO GENERAL

Equipar los Multiplexores MSAN con los módulos requeridos para poder integrar los relés diferenciales de línea y de esta manera optimizar el uso de los hilos de fibra óptica; igualmente con módulos de voz y datos de tal manera que a través de estos equipos se pueda brindar la comunicación básica requerida para la integración de un nuevo agente (SCADA, teléfono rojo, teléfono crema).

ALCANCE

El proyecto consiste en el equipamiento de los Multiplexores MSAN instalados en los siguientes sitios:

6. BLM – Correg. de Sabanitas, Dist. de Sabanitas, Provincia de Colón
7. S/E Santa Rita – Correg. de Sabanitas, Dist. de Sabanitas, Provincia de Colón
8. S/E Caceres – Correg. de Betania, Dist. de Panamá, Provincia de Panamá
9. CND – Correg. de Betania, Dist. de Panama, Provincia de Panamá
10. S/E Llano Sanchez – Correg. de El Roble, Dist. de Aguadulce, Provincia de Coclé

2390

11. S/E Veladero – Correg. de Tole, Dist. de Tole, Provincia de Chiriquí
12. S/E Guasquitas – Correg. de Gualaca, Dist. de Gualaca, Provincia de Chiriquí
13. S/E Fortuna – Correg. de Chiriquisito, Dist. de Gualaca, Provincia de Chiriquí
14. S/E Cañazas – Correg. de Punta Peña, Dist. de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro
15. S/E La Esperanza – Correg. de El Empalme, Dist. de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro
16. S/E Changuinola – Correg. de El Empalme, Dist. de Changuinola, Provincia del Bocas del Toro

JUSTIFICACIÓN TECNICA

Se está equipando al Multiplexor MSAN, que es un equipo con tecnología de punta, con los módulos de voz y datos requeridos para poder optimizar los hilos de fibra óptica, para poder brindar la comunicación requerida a cualquier nuevo agente que desee integrarse en uno de estos nodos.

Características de los Multiplexores

- Línea óptica de STM1 expandible a STM4
- Alcance de hasta 200 km sin necesidad de repetidor
- Configuración redundante, en control y alimentación
- Capacidad para trabajar en configuración de anillo simple y redundante
- Capacidad de Croos-conexión
- Ranuras para tributarias de alta y baja velocidad
- Permite utilizar módulos Ethernet
- Permite utilizar módulos de voz
- Permite utilizar módulos de datos (RS-232, V.35, EIA530,etc)
- Permite utilizar módulos IEEE C37.94

Características de los Módulos por Adquirir

- Modulo de E1:
    - Velocidad de línea: 2.048 Mbps ± 50ppm
    - Código de línea: AMI/HDB3
    - Jitter: ITU G.823
    - Impedancia: 75 Ω/120 Ω

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2391

- Conector: SCSI-II 68-pin
- Puertos: 16, 32 y 63

- Modulo Ethernet:
  - Velocidad de datos: 10/100/1000 Mbps
  - Protocolo de capa 2: RSTP, VLAN, MSTP, IGMP, QOS
  - Multiplexación: G.707
  - Protocolo de Procesamiento: VCAT, GFP (G.7041), LAPS y LCAS(G.7042)
  - Puertos: 8 puertos fast Ethernet y uno Gigabit Ethernet

- Modulo FXO/FXS:
  - Codificación: Ley A o Ley µ seleccionable por el usuario
  - Impedancia AC: 600 Ω o 900 Ω
  - Ajuste de ganancia: -21 a +10 dB en pasos de 0.1 dB
  - Conector: RJ-11
  - Puertos:
    - 12/24 FXS
    - 24 FXO
- Modulo Coodireccional:
  - Cantidad: Cuatro (4) módulos o tarjetas
  - Puertos: Ocho (8) puertos o canales por modulo
  - Interface: ITU G.703 64 Kbps co-directional
  - Conector: 120 ohm, RJ48
  - Distancia de Línea: Hasta 500 metros
  - Loopbacks DTE: Payload Loopback, Local Loopback
- Modulo RS-232:
  - Cantidad: Cuatro (4) módulos o tarjetas
  - Puertos: Ocho (8) puertos o canales por modulo
  - MUX: Maximo 5 puertos subrate por cada 64K bps
  - Muestreo de Data:
    - Asíncrono : Modo Mux 0.6K, 1.2K, 2.4K, 4.8K, 9.6K
      Modo: Independiente 0.6K,1.2K,2.4K,4.8K,9.6K, 19.2K
    - Síncrono: Modo Mux 0.6K, 1.2K, 2.4K, 4.8K, 9.6K
      Modo Independiente 0.6K, 1.2K, 2.4K, 4.8K, 9.6K, 19.2K, 38.4K, 48K, 64K
  - Conector: Ocho (8) conectores RJ-48 (puerto 1 a puerto 8)

- Modulo IEEE C37.94:

2392

- Fuente: LED
- Longitud de Onda: 820 nm
- Conector: ST
- Tipo de Fibra Óptica: Multimodo
- Código de línea: NRZ
- Potencia Óptica: -12 dBm

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Realizar este proyecto, además de liberar hilos de fibra óptica de gran valor comercial, que en este momento están siendo utilizados únicamente para la comunicación de relés diferenciales de línea, permitirá ampliar la capacidad de transporte de voz y datos con un equipo cuya expectativa de vida no es inferior a 10 años y con ello garantizar una comunicación óptima y confiable.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse el proyecto se seguirá subutilizando y ocupando valiosos hilos de fibra óptica, dedicándolos única y exclusivamente a la comunicación de relés diferenciales de línea, lo que en un momento dado puede llevar a que se agote la disponibilidad de los mismos. Igualmente se pierde la oportunidad de tener una real y efectiva redundancia a través de este equipo.

Si no se realiza el proyecto no tendríamos la capacidad de integrar nuevos agentes u ofrecer servicios complementarios de comunicaciones.

INDICADORES ECONÓMICOS

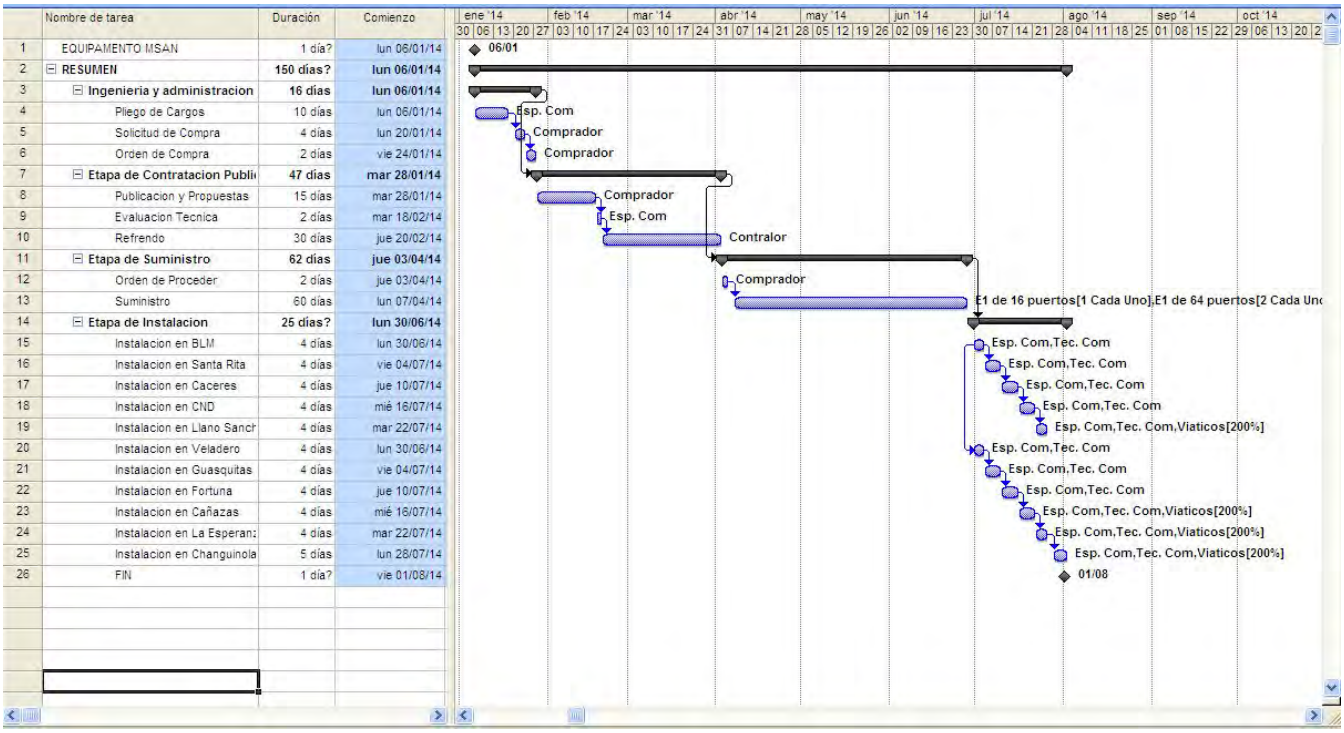
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2393

Detalle			
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	115,665	70%	83%
OBRAS CIVILES	0	0%	0%
MONTAJE	23,364	14%	17%
COSTO DIRECTO TOTAL	**139,029.33**	**84%**	**100%**
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	4,171	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	5,561	4%	
INGENIERIA Y SUPERVICION (ETESA)	5,561	4%	
INPREVISTOS	6,951	5%	
INSPECCIÓN	4,171	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	**26,416**	**19%**	
GRAN TOTAL	**165,445**		

2394

PLAN DE TRABAJO

Año 2014



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	EQUIPAMENTO MSAN	1 día?	lun 06/01/14
2	RESUMEN	150 días?	lun 06/01/14
3	Ingenieria y administracion	16 días	lun 06/01/14
4	Pliego de Cargos	10 días	lun 06/01/14
5	Solicitud de Compra	4 días	lun 20/01/14
6	Orden de Compra	2 días	vie 24/01/14
7	Etapa de Contratacion Publi	47 días	mar 28/01/14
8	Publicacion y Propuestas	15 días	mar 28/01/14
9	Evaluacion Tecnica	2 días	mar 18/02/14
10	Refrendo	30 días	jue 20/02/14
11	Etapa de Suministro	62 días	jue 03/04/14
12	Orden de Proceder	2 días	jue 03/04/14
13	Suministro	60 días	lun 07/04/14
14	Etapa de Instalacion	25 días?	lun 30/06/14
15	Instalacion en BLM	4 días	lun 30/06/14
16	Instalacion en Santa Rita	4 días	vie 04/07/14
17	Instalacion en Caceres	4 días	jue 10/07/14
18	Instalacion en CND	4 días	mié 16/07/14
19	Instalacion en Llano Sanch	4 días	mar 22/07/14
20	Instalacion en Veladero	4 días	lun 30/06/14
21	Instalacion en Guasquitas	4 días	vie 04/07/14
22	Instalacion en Fortuna	4 días	jue 10/07/14
23	Instalacion en Cañazas	4 días	mié 16/07/14
24	Instalacion en La Esperan:	4 días	mar 22/07/14
25	Instalacion en Changuinola	5 días	lun 28/07/14
26	FIN	1 día?	vie 01/08/14

2395

PLAN DE FINANCIAMIENTO

FLUJO DE DESEMBOLSO

AÑO 2014

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO	115,665												115,665
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE						3,894	3,894	3,894	3,894	3,894	3,894		23,364
DISEÑO	1,390	1,390	1,390										4,171
ADMINISTRACIÓN	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556			5,561
ING. Y SUPERVISION	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556			5,561
INSPECCIÓN	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417			4,171
IMPREVISTOS								6,951					6,951

2396

EQUIPAMIENTO ETHERNET EN BACKBONE DE RADIO ENLACES MICROONDAS DE ETESA

Adquisición de licencias para la habilitación del equipamiento de transporte y ancho de banda Ethernet en backbone de radio enlaces microondas de ETESA (C. Mena – Los Pollos, Los Pollos – C. Taboga, C. Taboga, C. Taboga – Alto Ibala, Alto Ibala – Tolé, Tolé – C. Jesús, C. Jesús – C. Chimenea, C. Chimenea – Fortuna y C. Chimenea – V. Barú).

ANTECEDENTES

Un backbone de radio enlaces de microondas está conformado por lo siguiente:

- Radio enlaces microondas punto a punto con las siguientes capacidades:
  - Transmisión de datos de 3 Mbps a 180 Mbps.
  - Dos módulos de interface de línea disponible para el usuario con DS1, E1, DS3, E3, SDH (óptica o eléctrica), 100BaseT Ethernet y 1000BaseT Gigabit Ethernet.
  - Frecuencia de operación de 6 GHz hasta 38 GHz.

El backbone de radio enlaces de microondas instalado en ETESA contempla lo siguiente:

- Diez radio enlaces microondas descritos como sigue:
  - 32 E1's con transmisión de datos instalada de 65.536 Mbps
  - Capacidad de aumentar ancho de banda a 131.078 Mbps, mediante equipamiento de 32 E1's adicionales.
  - Posibilidad de habilitar mediante licencia ancho de banda a 114 Mbps, mediante inclusión de transporte Ethernet.

La adquisición e instalación de este backbone de radio enlaces microondas, contrato GG-32-2007, contempló la ampliación del mismo en cuanto a la capacidad de transmisión de datos y al equipamiento Ethernet en función del auge y migración hacia la transferencia de datos a través de circuitos virtuales.

En la actualidad, se tienen tres radios enlaces dentro del backbone equipados y habilitados para transporte Ethernet, mediante la adquisición de las respectivas licencias, ellos son:

CND – C. Peñón
C. Peñón – C. Jefe
C. Peñón – C. Mena

Los radios enlaces faltantes por habilitar el servicio de transporte Ethernet son:

C. Mena – Los Pollos
Los Pollos – C. Taboga
C. Taboga – Alto Ibala
Alto Ibala – Tolé
Tolé – C. Jesús
C. Jesús – C. Chimenea

2397

C. Chimenea – Fortuna
C. Chimenea – V. Barú

OBJETIVO GENERAL

Adquisición de licencias para el equipamiento Ethernet en Backbone de radio enlaces microondas de red de comunicaciones de ETESA.

ALCANCE

El proyecto contempla las siguientes etapas:

17. Adquisición de 8 (ocho) licencias para el equipamiento Ethernet, en los radios microondas del backbone a nivel nacional de ETESA.

18. Adquisición de 8 (ocho) licencias para la ampliación de ancho de banda, de 64 Mbps a 114 Mbps, en los radios microondas del backbone a nivel nacional de ETESA.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA
La capacidad instalada de ancho de banda en el backbone de radios microondas de ETESA es de 32 E1's, equivalentes a 65.536 Mbps. Estos radios se adquirieron con la posibilidad de aumentar este ancho de banda al doble sobre E1's y hasta 180 Mbps de Throughput (capacidad total de transporte), incluyendo ancho de banda para transporte Ethernet.

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Con la adquisición de estas licencias (Equipamiento Ethernet y aumento en la capacidad de ancho de banda, sobre el backbone de ETESA), se hará frente a los requerimientos de ancho de banda, por el aumento de clientes internos (SCADA, Protecciones, Medidores, etc) a transportar y a la capacidad de poder adaptar equipos con tecnología de transporte o comunicación Ethernet, sobre la red de transmisión de comunicaciones de ETESA.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse este proyecto se presentarán carencias en la capacidad de hacerle frente a las necesidades de ancho de banda y a la posibilidad de transportar servicios sobre tecnología Ethernet. Un creciente mercado eléctrico y la intención de migración de todas las Unidades Terminales Remotas sobre SCADA, de comunicación RS232 a Ethernet fundamentan este requerimiento.

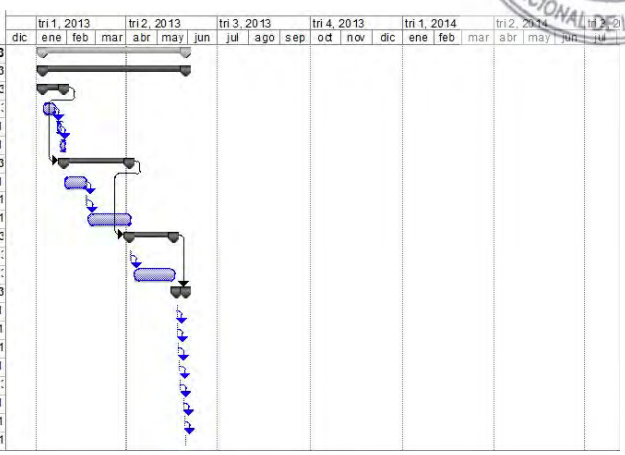
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2398

Detalle			
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	49,680	70%	84%
OBRAS CIVILES	0	0%	0%
MONTAJE	9,600	14%	16%
COSTO DIRECTO TOTAL	**59,280.00**	**84%**	**100%**
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	1,778	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	2,371	4%	
INGENIERIA Y SUPERVICION (ETESA)	2,371	4%	
INPREVISTOS	2,964	5%	
INSPECCIÓN	1,778	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	**11,263**	**19%**	
GRAN TOTAL	**70,543**		

2399

PLAN DE TRABAJO

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	**EQUIPAMIENTO ETHERNET**	**103 días**	**lun 07/01/13**	**mié 29/05/13**
1	**RESUMEN**	**103 días**	**lun 07/01/13**	**mié 29/05/13**
2	**Ingenieria y administracion**	**16 días**	**lun 07/01/13**	**lun 28/01/13**
3	Pliego de Cargos	10 días	lun 07/01/1	vie 18/01/1
4	Solicitud de compra	4 días	lun 21/01/1	jue 24/01/1
5	Orden de compra	2 días	vie 25/01/1	lun 28/01/1
6	**Etapa de Contratacion Publica**	**47 días**	**mar 29/01/13**	**mié 03/04/13**
7	Publicacion y Propuestas	15 días	mar 29/01/1	lun 18/02/1
8	Evaluacion Tecnica	2 días	mar 19/02/1	mié 20/02/1
9	Refrendo	30 días	jue 21/02/1	mié 03/04/1
10	**Etapa de Suministro**	**32 días**	**jue 04/04/13**	**vie 17/05/13**
11	Orden de Proceder	2 días	jue 04/04/1	vie 05/04/1
12	Suministro	30 días	lun 08/04/1	vie 17/05/1
13	**Etapa de Instalacion**	**8 días**	**lun 20/05/13**	**mié 29/05/13**
14	Instalación en Cerro Mena - Los Pollos	1 día	lun 20/05/1	lun 20/05/1
15	Instalación Los Pollos - Taboga	1 día	mar 21/05/1	mar 21/05/1
16	Instalación Taboga - Albala	1 día	mié 22/05/1	mié 22/05/1
17	Instalación Albala - Tole	1 día	jue 23/05/1	jue 23/05/1
18	Instalación Tolé - Cerro Jesús	1 día	vie 24/05/1	vie 24/05/1
19	Instalación Cerro Jesús - Chimenea	1 día	lun 27/05/1	lun 27/05/1
20	Instalación Chimenea - Fortuna	1 día	mar 28/05/1	mar 28/05/1
21	Instalación Chimenea - Volcán Barú	1 día	mié 29/05/1	mié 29/05/1



FLUJO DE DESEMBOLSO

AÑO 2013

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO	49,680												49,680
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE								9,600					9,600
DISEÑO	1,778												1,778
ADMINISTRACIÓN	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237			2,371
ING. Y SUPERVISION	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237			2,371
INSPECCIÓN								1,778					1,778
IMPREVISTOS								2,964					2,964

2400

ADQUISICIÓN DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN PARA LA INTEGRACIÓN DE NUEVOS AGENTES DE MERCADO ELÉCTRICO

Este proyecto contempla la adquisición de los equipos y dispositivos necesarios para la integración de nuevos agentes a la plataforma de telecomunicaciones de ETESA para el intercambio de información requerida en la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Este proyecto hace referencia al Plan de Expansión de Generación.

ANTECEDENTES

La operación del Sistema de Interconectado Nacional, requiere una plataforma de comunicaciones confiable, ETESA tiene la responsabilidad de garantizar esta confiabilidad y facilitar la integración de los agentes a esta red.

Es necesario que ETESA tenga la disponibilidad de poder accesar los nuevos agentes que entrarán al sistema de acuerdo a la información del Plan de Generación, la adquisición de los equipos y dispositivos electrónicos es necesaria para brindar el servicio.

OBJETIVO GENERAL

Adquirir los equipos y dispositivos electrónicos necesarios para la integración de los nuevos agentes de mercado a la plataforma de telecomunicaciones de ETESA para el monitoreo y control de las operaciones del sistema de interconectado nacional.

ALCANCE

El proyecto consiste en adquirir los equipos y dispositivos de equipamiento para la integración de los nuevos agentes de mercado a los nodos de telecomunicaciones de la red de ETESA.

Se requiere adquirir equipos multiplexores con los módulos tributarios de acceso tanto de voz como de datos.

Para los nodos de transmisión se requieren equipos que sean una plataforma óptica/eléctrica multiservicios para la transmisión de señales con esquemas de protección de redes lineales, estrellas o malladas, según el caso.

2401

Los equipos deben tener la facilidad de redundar la fuente de alimentación y la matriz de crosconexión.

Características de los equipos y Dispositivos requeridos para la integración de los nuevos agentes de mercado eléctrico:

Es recomendable que los nuevos agentes adquieran equipos compatibles a los utilizados por ETESA en sus nodos de telecomunicaciones, para obtener una integración a menos costos y sin problemas de comunicación entre ambos equipos.

Dispositivos necesarios para la integración de nuevos agentes:

Módulos de 12 canales x FXS

Módulos de 12 canales x FXO

Módulos de 8 puertos RS232 –RJ

Módulos de 24 canales x FXO

Módulos de 8 puertos RS232 –DB

Módulos d 8 canales co- direccionales

Módulos de interfase C37.94

Interfase Quad E1

Tarjeta 64 wan x 8 FE LAN (router/bridge card

Módulos ópticos duales uni-direccionales

Módulos ópticos duales bi- direccionales

Fuentes de alimentación

Tarjetas de control

Módulos de 16 E1

Módulos de Ethernet

Módulos 7 x SFP

JUSTIFICACIÓN TECNICA

2402

El proyecto de adquisición de equipos y dispositivos de comunicaciones es necesario para garantizar la integración de los nuevos agentes del mercado eléctrico a la plataforma de monitoreo y control para la operación del sistema de interconectado nacional.

En el Plan de generación para el período 2013-2017, veintiocho nuevos agentes entrarán al mercado eléctrico, por lo que le corresponde a ETESA estar preparada para brindar los servicios de comunicaciones requeridos.

PLAN DE EXPANSIÓN DE GENERACIÓN

AÑO	PROYECTO	Megavatios
2012	Baitún	88.70
	La Huaca	5.05
	Las Perlas Norte	10.00
	Gualaca	25.20
	Las Perlas Sur	10.00
	Mendre 2	8.00
	Cochea	12.50
2013	Bajos de Totuma	5.00
	Caldera	4.00
	Eólico I	150.00
	RP - 490	9.95
	Bajo Frío	56.00
	Monte lirio	51.65
	Pando	32.00
	TERRA 4 - TIZINGAL	4.64
	El Síndigo	10.00

2403

	San Andrés	9.00
	Remigio Rojas	8.60
	Bonyic	31.30
	El Alto	68.00
2014	Cañazas	5.94
	La Laguna	9.30
	Las Cruces	9.17
	Los Estrechos	10.00
	Ojo de agua	6.46
	San Bartolo	15.25
	Santa Maria 82	25.60
	Los Planetas 2	3.73
	San Lorenzo	8.40
	Burica	50.00
	Potrerillos	4.17
2015	Barro Blanco	28.84
2016	Tabasará II	34.53
	Chan II	214.00

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Realizar este proyecto de adquisición de equipos y dispositivos para la integración de los nuevos agentes de mercado eléctrico se estaría garantizando la confiabilidad y facilidad para que los servicios requeridos para la operación del SIN se desarrollen de la manera más óptima.

2404

Con la adquisición oportuna de los equipos y dispositivos electrónicos no se dilataría la entrada de los nuevos agentes, se evitarían las pérdidas económicas por los retrasos en la generación.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse el proyecto se presentarían muchas dificultades para que los agentes puedan desarrollar adecuadamente las operaciones de monitoreo y control e intercambio de información con el Centro Nacional de despacho.

De no planificar oportunamente la adquisición de los dispositivos de telecomunicaciones se vería afectada la fecha de entrada de las plantas de generación con graves consecuencias económicas.

2405

INDICADORES ECONÓMICOS

	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	480,200	82%	98%
OBRAS CIVILES	0	0%	0%
MONTAJE	9,604	2%	2%
COSTO DIRECTO TOTAL	**489,804.00**	**84%**	**100%**
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	14,694	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	19,592	4%	
INGENIERIA Y SUPERVICION (ETESA)	19,592	4%	
INPREVISTOS	24,490	5%	
INSPECCIÓN	14,694	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	93,063	19%	
GRAN TOTAL	582,867		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2406

FLUJO DE DESEMBOLSO

AÑO 2013

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO	235,050												235,050
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE								4,701					4,701
DISEÑO	7,193												7,193
ADMINISTRACIÓN	959	959	959	959	959	959	959	959	959	959			9,590
ING. Y SUPERVISION	959	959	959	959	959	959	959	959	959	959			9,590
INSPECCIÓN								7,193					7,193
IMPREVISTOS								11,988					11,988

AÑO 2014

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO	156,700												156,700
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE								3,134					3,134
DISEÑO	4,795												4,795
ADMINISTRACIÓN	639	639	639	639	639	639	639	639	639	639			6,393
ING. Y SUPERVISION	639	639	639	639	639	639	639	639	639	639			6,393
INSPECCIÓN								4,795					4,795
IMPREVISTOS								7,992					7,992

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

AÑO 2015

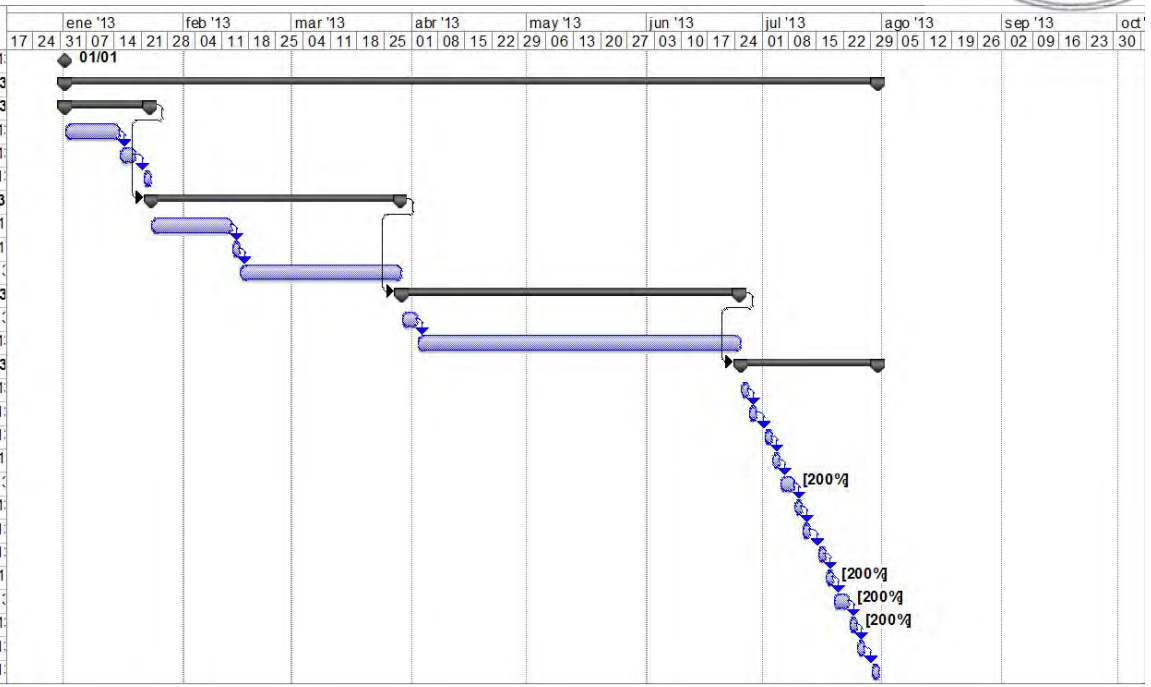
ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO	78,350												78,350
OBRAS CIVILES													0
MONTAJE								1,567					1,567
DISEÑO	2,398												2,398
ADMINISTRACIÓN	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320			3,197
ING. Y SUPERVISION	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320			3,197
INSPECCIÓN								2,398					2,398
IMPREVISTOS								3,996					3,996

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2408

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

2013

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	NUEVOS AGENTES -ETAPA1	1 día'	mar 01/01/1
2	**RESUMEN**	**151 días**	**mar 01/01/13**
3	**Ingenieria y administracion**	**16 días**	**mar 01/01/13**
4	Pliego de Cargos	10 días	mar 01/01/1
5	Solicitud de Compra	4 días	mar 15/01/1
6	Orden de Compra	2 días	lun 21/01/1
7	**Etapa de Contratacion Publica**	**47 días**	**mié 23/01/13**
8	Publicacion y Propuestas	15 días	mié 23/01/1
9	Evaluacion Tecnica	2 días	mié 13/02/1
10	Refrendo	30 días	vie 15/02/1
11	**Etapa de Suministro**	**62 días**	**vie 29/03/13**
12	Orden de Proceder	2 días	vie 29/03/1
13	Suministro	60 días	mar 02/04/1
14	**Etapa de Instalacion**	**26 días**	**mar 25/06/13**
15	Instalacion en Bajo de Totuma	2 días	mar 25/06/1
16	Instalacion en Caldera	2 días	jue 27/06/1
17	Instalación Eólico 1	2 días	lun 01/07/1
18	Instalación RP-490	2 días	mié 03/07/1
19	Instalacion Bajo frío	2 días	vie 05/07/1
20	Instalación Monte Lirio	2 días	mar 09/07/1
21	Instalación Pando	2 días	jue 11/07/1
22	Instalación TERRA 4 - TIZINGAL	2 días	lun 15/07/1
23	Instalación el Síndigo	2 días	mié 17/07/1
24	instalación San Andrés	2 días	vie 19/07/1
25	Instalación Remigio Rojas	2 días	mar 23/07/1
26	Instalación El Alto	2 días	jue 25/07/1
27	Instalación Bonyic	2 días	lun 29/07/1



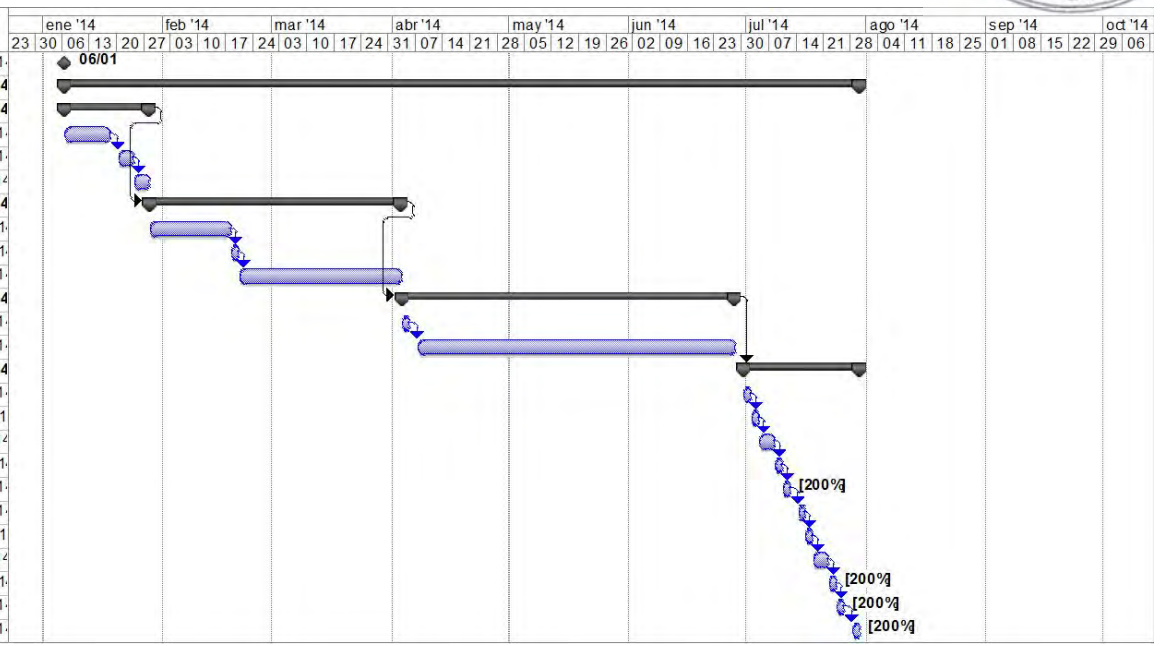
Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2014

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	NUEVOS AGENTES -ETAPA 1	1 día'	lun 06/01/1
2	**RESUMEN**	**147 días**	**lun 06/01/14**
3	**Ingenieria y administracion**	**16 días**	**lun 06/01/14**
4	Pliego de Cargos	10 días	lun 06/01/1
5	Solicitud de Compra	4 días	lun 20/01/1
6	Orden de Compra	2 días	vie 24/01/1
7	**Etapa de Contratacion Publica**	**47 días**	**mar 28/01/14**
8	Publicacion y Propuestas	15 días	mar 28/01/1
9	Evaluacion Tecnica	2 días	mar 18/02/1
10	Refrendo	30 días	jue 20/02/1
11	**Etapa de Suministro**	**62 días**	**jue 03/04/14**
12	Orden de Proceder	2 días	jue 03/04/1
13	Suministro	60 días	lun 07/04/1
14	**Etapa de Instalacion**	**22 días**	**lun 30/06/14**
15	Instalacion Cañazas	2 días	lun 30/06/1
16	Instalacion en la laguna	2 días	mié 02/07/1
17	Instalación Los Cruces	2 días	vie 04/07/1
18	Instalación los Estrechos	2 días	mar 08/07/1
19	Instalacion Ojo de agua	2 días	jue 10/07/1
20	Instalación en San Bartolo	2 días	lun 14/07/1
21	Instalación en Santa maria 82	2 días	mié 16/07/1
22	Instalación en los Planetas 2	2 días	vie 18/07/1
23	Instalación San Lorenzo	2 días	mar 22/07/1
24	instalación Burica	2 días	jue 24/07/1
25	Instalación Potrerillos	2 días	lun 28/07/1

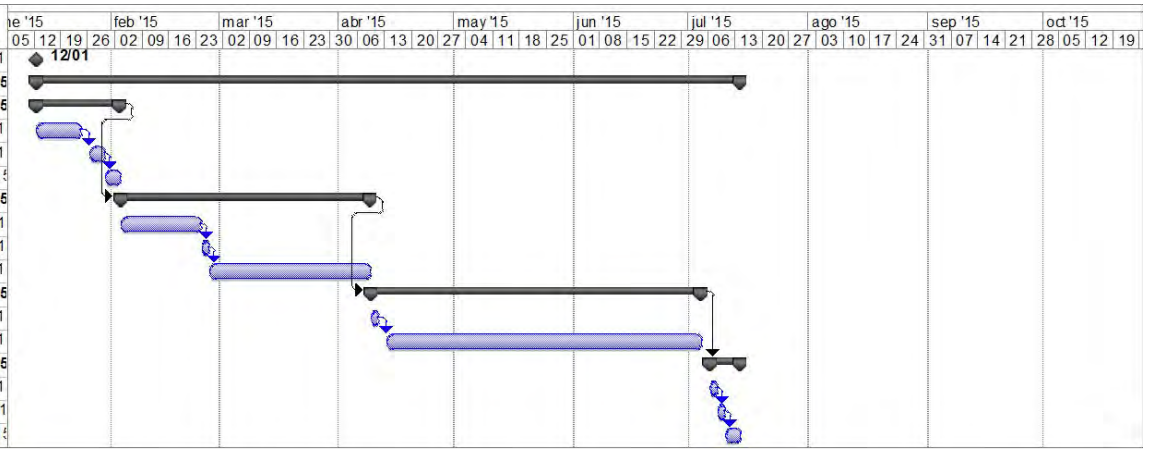


Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2015

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	NUEVOS AGENTES -ETAPA 1	1 día?	lun 12/01/1
2	**RESUMEN**	**131 días**	**lun 12/01/15**
3	**Ingenieria y administracion**	**16 días**	**lun 12/01/15**
4	Pliego de Cargos	10 días	lun 12/01/1
5	Solicitud de Compra	4 días	lun 26/01/1
6	Orden de Compra	2 días	vie 30/01/15
7	**Etapa de Contratacion Publica**	**47 días**	**mar 03/02/15**
8	Publicacion y Propuestas	15 días	mar 03/02/1
9	Evaluacion Tecnica	2 días	mar 24/02/1
10	Refrendo	30 días	jue 26/02/1
11	**Etapa de Suministro**	**62 días**	**jue 09/04/15**
12	Orden de Proceder	2 días	jue 09/04/1
13	Suministro	60 días	lun 13/04/1
14	**Etapa de Instalacion**	**6 días**	**lun 06/07/15**
15	Instalacion Barro Blanco	2 días	lun 06/07/1
16	Instalacion Tabasara II	2 días	mié 08/07/1
17	Instalación Chan II	2 días	vie 10/07/15



2411

INTERCONEXION POR FIBRA ÓPTICA DE LOS SITIOS DE COMUNICACIÓN DE VALBUENA, CHIMENEA TABOGA

Debido a la creciente demanda de energía eléctrica requerida por el país, se han estado creando varias centrales hidroeléctricas en el área de Zona 3 a los cuales ETESA está obligado a ofrecer la interconexión de la RED ELECTRICA NACIONAL.

Esta situación obliga a que ETESA deba expandir su capacidad de transmisión de datos digitales con la finalidad de llevar las telecomunicaciones de voz, datos y videos desde los diferentes Agentes de Generación hacia el Centro de Control de Despachos del CND, por tal motivo se requiere de la interconexión por fibra de los sitios de Valbuena, Cerro Chimenea y Cerro Taboga, con ello, se cumple con el cometido para que el CND pueda supervisar y controlar el flujo de Energía desde los Agentes de Generación hacia los Agentes de Distribución de forma confiable y segura para que cada usuario final reciba la energía requerida en sus hogares ó lugares de trabajos, industrias, etc.

ANTECEDENTES

ETESA actualmente cuenta con una RED de comunicaciones que les ofrece el servicio de transporte de las señales de Voz, Datos y Video desde las subestaciones hacia el CND y permite la coordinación de las diferentes Operaciones que así lo requiera el Sistema entre operadores en campo, supervisores, Agentes y controladores del Centro Nacional de Despacho. Esta operación se ha estado brindando desde la creación del IRHE. Sin embargo al transcurrir de los años las tecnologías han cambiado y así mismo los han hecho los sistemas de comunicaciones satisfaciendo las necesidades que se requieren. En estos momentos en que las Demanda Energética Crece el sistema de comunicaciones que posee ETESA deber expandir su capacidad de trasmisión y la confiabilidad del transporte de las señales por lo que se deben realizar modificaciones y actualizaciones a la RED existente puesto que ETESA está obligada a suministrar los servicios de Teléfonos Rojo, Teléfonos Crema, SCADA, Sistema Troncal a los nuevos Agentes, Es por ello que se desean realizar las Interconexiones por fibra ópticas de los sitios de Valbuena, Cerro Chimenea, Cerro Taboga con la finalidad de dar robustez, capacidad de transmisión y confiabilidad a las comunicaciones de los nuevos Agentes que se están Integrando en Zona 3 y con ello el CND podrá coordinar y operar en forma segura el creciente números de Agentes que se están integrando.

2412

OBJETIVO GENERAL

Implementar los enlaces ópticos de los sitios de Valbuena, Chimenea y Taboga con la finalidad de ampliar la capacidad de transmisión de voz, datos y videos de forma segura, confiable y eficaz puesto que el número de Agentes Generadores en el área de Zona 3 esta aumentado y con ello garantizar un buena supervisión del la RED ELECTRICA NACIONAL.

Con una buena comunicación entre Agentes del Mercado, Los Centros de Despachos del los Agentes y el CND se garantiza que la energía eléctrica llega de manera permanente, estable (sin fluctuaciones) y confiable desde los centros de Generación hasta los usuarios finales.

ALCANCE

El proyecto consiste en integrar los sitios de Valbuena, Cerro Chimenea y Cerro Taboga mediante una interconexión de fibra óptica

19. Cerro Chimenea, Ubicado en Hornito-Gualaca, Provincia de Chiriquí.
20. Valbuena, Ubicada en David, Provincia de Chiriquí.
21. Cerro Taboga, Ubicada en Llano Sanchez, Provincia de Coclé.

JUSTIFICACIÓN TECNICA

SITIO VALBUENA

- Cuenta con una capacidad de 8E1
- Capacidad utilizada 8E1
- Capacidad de expansión con el equipo actual ninguna
- Agentes Integrados Planta de Bajo de Mina, Planta de Baitum
- Agentes Futuros Subestación Dominical, Planta EL Alto, Planta Monte Lirio, Planta Pando
- Disponibilidad para llevar servicios a nuevos Agentes ninguna

2413

SITIO CHIMENEA

- Cuenta con una capacidad 16E1
- Capacidad utilizada 15E1
- Capacidad de expansión 1E1
- Agentes Integrados por este sitio:
    - Planta Bajo de Mina
    - Planta la Estrella
    - Planta Los Valles
    - Planta Fortuna
    - Planta Gualaca
    - Planta Lorena
    - Planta Prudencia
    - Planta Esti
    - Planta Pedregalito I
    - Planta Pedregalito II
    - Planta Mendre I
    - Planta AES Changuinola
    - Planta Planeta Verde I
    - Planta Paso Ancho
- Agentes futuros
    - Planta Mendre II
    - Planta Cochea 2
    - Planta Cochea 1
    - Planta Barro Blanco
    - Planta Bonyic
    - Planta Planeta Verde 2
    - Planta el Síndigo
    - Planta Perla Norte
    - Planta Perla Sur
    - Planta Macano
    - Planta Hidroconcepción
    - Existen otros Agentes que aun no han iniciado sus trámites ante ETESA
- Disponibilidad para llevar servicios de Agentes nuevos(solo para 4 Agentes nuevos)

SITIO TABOGA

Este sitio por ser punto intermedio en la columna principal de la RED de Comunicaciones de trasmisión de ETESA debe llevar todos los servicios que se

2414

requieren en zona 3 por lo tanto llevara lo que se requiere en Chimenea y Valbuena simultáneamente.

- Cuenta con una capacidad de 4E1
- Capacidad utilizada 4E1
- Capacidad de expansión con el equipo actual ninguna
- Agentes Integrados:
    - S/E Veladero
    - S/E Chorrera
    - Servicios de los A
- Servicios suministrados para los Agentes:
    - Planta Bajo de Mina
    - Planta la Estrella
    - Planta Los Valles
    - Planta Fortuna
    - Planta Gualaca
    - Planta Lorena
    - Planta Prudencia
    - Planta Esti
    - Planta Pedregalito I
    - Planta Pedregalito II
    - Planta Mendre I
    - Planta AES Changuinola
    - Planta Planeta Verde I
    - Planta Paso Ancho
    - Agentes Futuros Servicios para: Planta Mendre II
    - Planta Cochea 2
    - Planta Cochea 1
    - Planta Barro Blanco
    - Planta Bonyic
    - Planta Planeta Verde 2
    - Planta el Síndigo
    - Planta Perla Norte
    - Planta Perla Sur
    - Planta Macano
    - Planta Hidroconcepción
    - Existen otros Agentes que aun no han iniciado sus trámites ante ETESA
- Disponibilidad para llevar servicios a nuevos Agentes ninguna

Características de las Interconexiones por fibras ópticas

2415

- Cable de fibra óptica con características de la norma ITU G. 655
- Cable con capacidad de 24 fibra mono-modos
- Postes de concretos para llevar el cable ADSS
- Herrajes de soporte de fibra ópticas y loop de reservas
- Distribuidores ópticos para albergar 24 fibras con conectores FC UPC en ambos extremos.
- Rack de anclajes de equipos y distribuidores ópticos para cada extremo del enlace.
- Equipos SDH modelo 9500 en cada extremo equipados para transportar:
    - Ethernet, 32 E1s
    - 12 Canales de Voz FXS
    - 12 canales de voz FXO
    - 16 Canales de datos en RS 232
    - Redundancia óptica
    - Redundancia en fuente de -48 vdc
    - Redundancia en tarjeta de control
    - Módulos de repuestos unos de cada uno para cada enlace propuesto

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Realizar estas interconexiones por fibra ópticas nos permitirá integrar una gran cantidad de Agentes futuros así como ofrecerles otros servicios agregados para una buena administración de la RED ELECTRICA NACIONAL y en caso de incrementarse drásticamente la necesidad de servicios permite la expansión del sistema colocando simplemente uno modulo ópticos de mayor jerarquía al equipo actual o bien instalando equipos terminales de mayor capacidad de tráfico, en cualquiera de los casos para maneja más servicios no se requiere de instalar mas fibras.

NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

De no realizarse el proyecto de interconexión de estos sitios mediante el uso de fibras ópticas, los servicios tales como Tele protecciones, SCADA, WAN, telefonía (rojo y Beige) se verían limitados y se afectaría la integración de cualquier nuevo Agente que desee integrase al RED ELECTRICA NACIONAL con lo cual ETESA estaría incumpliendo con la normativa existente de que ETESA está obligado a Suministrar los servicios básicos antes mencionados.

Esta condición ocasiona que el personal que administra la Red de Transmisión Eléctrica a Nivel Nacional (Despachadores del CND) no pueda supervisar adecuadamente la operación del SIN y además de no poder coordinar las operaciones que requiere efectuar al CND con los diferentes Agentes Generadores para subir o bajar cargas según la necesidades reales del sistema eléctrico que podría ocasionar inestabilidad en la RED ELECTRCIA

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2416

INDICADORES ECONÓMICOS

Detalle			
	MONTO	PORCENTAJE(%)	
	US$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
SUMINISTRO	300,000	60%	71%
OBRAS CIVILES	60,000	12%	14%
MONTAJE	60,000	12%	14%
COSTO DIRECTO TOTAL	**420,000.00**	**84%**	**100%**
COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
DISEÑO	12,600	3%	
INDEMNIZACIONES			
SERVIDUMBRE			
EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	16,800	4%	
INGENIERIA Y SUPERVICION (ETESA)	16,800	4%	
INPREVISTOS	21,000	5%	
INSPECCIÓN	12,600	3%	
TERRENO			
GASTO FINANCIERO			
OTRO GASTO			
SUB-TOTAL	**79,800**	**19%**	
GRAN TOTAL	**499,800**		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2417

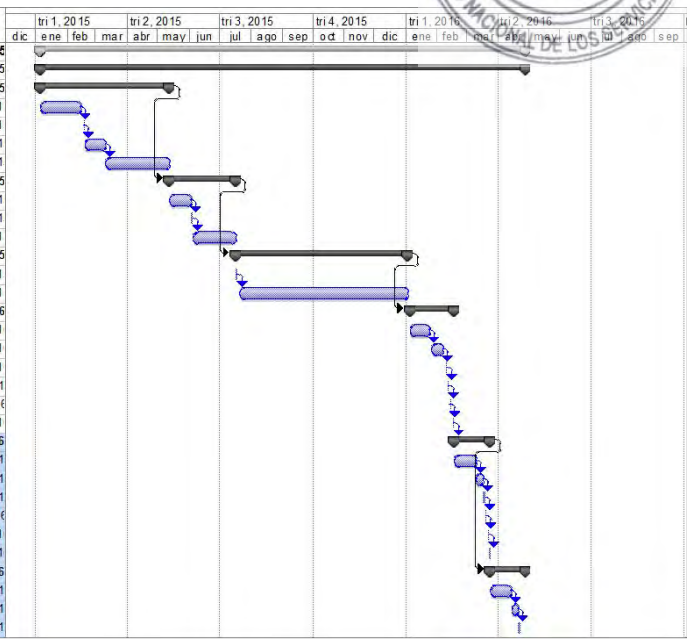
AÑO 2015 – FLUJO DE DESEMBOLSO

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO	300,000												300,000
OBRAS CIVILES	60,000												60,000
MONTAJE	60,000												60,000
DISEÑO	12,600												12,600
ADMINISTRACIÓN	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680			16,800
ING. Y SUPERVISION	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680			16,800
INSPECCIÓN								12,600					12,600
IMPREVISTOS								21,000					21,000

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2418

Plan de Trabajo 2015

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
0	**Enlaces de Fibra Óptica**	**342 días?**	**lun 05/01/15**
1	**RESUMEN**	**342 días?**	**lun 05/01/15**
2	**Ingenieria y administracion**	**91 días**	**lun 05/01/15**
3	Pliego de Cargos	30 días	lun 05/01/1
4	Solicitud de compra	1 día	lun 16/02/1
5	Trámite de alquiler de postes a distribuidora	15 días	mar 17/02/1
6	Contrato de alquiler	45 días	mar 10/03/1
7	**Etapa de Contratacion Publica**	**47 días**	**mar 12/05/15**
8	Publicacion y Propuestas	15 días	mar 12/05/1
9	Evaluacion Tecnica	2 días	mar 02/06/1
10	Refrendo	30 días	jue 04/06/1
11	**Etapa de Suministro**	**122 días**	**jue 16/07/15**
12	Orden de Proceder	2 días	jue 16/07/1
13	Suministro	120 días	lun 20/07/1
14	**Etapa de Instalacion - TABOGA**	**32 días**	**lun 04/01/16**
15	Obras Civiles	15 días	lun 04/01/1
16	Instalacion de cable ADSS	10 días	lun 25/01/1
17	Empalmes	2 días	lun 08/02/1
18	Instalacion de ODF	2 días	mié 10/02/1
19	Pruebas	1 día	vie 12/02/16
20	Instalacion y config. De equipos de Fibra	2 días	lun 15/02/1
21	**Etapa de Instalacion - Chimenea**	**25 días?**	**mié 17/02/16**
22	Obras Civiles	15 días	mié 17/02/1
23	Instalacion de Cable ADSS	5 días	mié 09/03/1
24	Empalmes	2 días	mié 16/03/1
25	Instalacion de ODF	1 día?	vie 18/03/16
26	Pruebas	1 día?	lun 21/03/1
27	Instalacion y Configuracion de Equipos de Fi	1 día?	mar 22/03/1
28	**Etapa de Instalacion - Valbuena**	**25 días?**	**mié 23/03/16**
29	Obras Civiles	15 días	mié 23/03/1
30	Instalacion de Cable ADSS	5 días	mié 13/04/1
31	Empalmes	2 días	mié 20/04/1



2419

ADQUISICIÓN DE DOS GENERADORES ELECTRICOS PARA LA CASETA DE COMUNICACIÓN DE CERRO JEFE Y BAYANO

AÑO DE EJECUCIÓN 2014

ANTECEDENTES:

Los sitios de comunicaciones cuentan con un generador eléctrico como respaldo para cuanto en dichos sitios hay problemas con el fluido eléctrico y hay problemas con las lluvias y se va el fluido eléctrico en dicho sitio.

OBLETIVO:

EL objetivo es adquirir dos generadores eléctricos uno para el sitio de Cerro Jefe y otra para Bayano. Además en el sitio de Cerro Jefe estamos teniendo muchos problemas con el fluido ya que cuando se nos va la luz este sitio queda sin energía casi de 8 a 12 horas sin fluido. Además estos dos sitios no fueron contemplados en el proyecto anterior por eso se están solicitando ahora para adquirirla para dichos sitios.

ALCANCE:

Adquirir dos generadores eléctricos con su respectivo transfer uno para el sitio de Cerro Jefe y para el sitio de Bayano para el problema de daños en el sistema de distribución eléctrica.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA:

Grupo Electrógeno para aplicación Emergencia 208 volts, 3 fases ,1800 RPM, 60 HZ. según las siguientes características:

Motor

- 4 cilindros en líneas, 4 tiempos, turbo. cargado. Desplazamiento 3.3 Ltd.

SISTAMA DE ADMISIÓN DE AIRE

- Filtro del tipo seco con indicador de servicio.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

- Bomba centrifuga para agua
- Regulador
- Radiador montado en la maquina

SISTEMA DE ESCAPE

- Múltiple de escape de tipo seco
- Silenciador
- Codo de 90° y adaptadores
- Uniones flexibles para aislar las vibraciones de la maquina

2420

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

- Bomba de transferencia de combustible en el motor
- Filtros de combustible
- Mangueras para combustible entrada y salida al motor
- Utiliza combustible #2 (preferible bajo de azufre)
- Bomba de ceba manual para el sistema de combustible
- Tanque principal de combustible.

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

- Respiraderos del motor
- Bomba de aceite movida por engranajes
- Enfriador de aceite montado en el motor
- Varilla medidora de nivel de aceite

GENERADOR

- 12 puntas – 3 fases 60hz,4 polos
- Regulador de voltaje CAT r250
- Excitador, (sin escobillas)
- Aislamiento clase H
- Interruptor 3 polos

PANEL DE CONTROL POWER WIZARD 2.0

- Comunicación remota via Modbus
- Guarda 20 eventos de falla
- Reloj de tiempo real
- Instrumentación digital

MOTOR

- Temperatura del refrigerante
- Presión de aceite
- RPM
- Horas de servicio
- Voltaje de las baterías

GENERADOR

- Voltímetro
- Amperímetro
- Frecuencímetro
- KW, KVA, KVAr, Factor de Potencia, KW horas, KVAr horas

SISTEMA DE ARRANQUE

- Motor de arranque 12 VDC
- Batería y su estante
- Cables para las baterías
- Cargador para las baterías. 12 VDC 5 Amps.

2421

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL TRANSFER.

Tablero de transferencia Automático ASCO serio 7000, 260 Amperios, 208 voltios, 60 Hz, NEMA 1, tipo contactor, Trifásico de tres polos y cuatro hilos, aprobado por UL.

CARACTERÍSTICAS:

- Gabinete NEMA 1
- Contacto de arranque
- Contacto auxiliar fuente normal
- Contacto auxiliar fuente de emergencia
- Botón de prueba
- Luces piloto indicando posición en que encuentre el interruptor
- Barra para neutro
- Ejercitador de la planta
- Temporizador para señal de arranque de la planta eléctrica
- Temporizador para transferencia de la planta
- Temporizador para enfriamiento del generador
- Sensores de Voltaje y frecuencia en circuito de emergencia
- Dispositivo para operación manual
- Accesorio de comunicación 72E

INDICADORES ECONÓMICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2422

	Detalle			
		MONTO	PORCENTAJE(%)	
		US$	SUMINISTRO	C.DIRECTOS
	COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN			
	SUMINISTRO	70,983	57%	67%
	OBRAS CIVILES	20,000	16%	19%
	MONTAJE	14,339	11%	14%
	COSTO DIRECTO TOTAL	**105,321.57**	**84%**	**100%**
	COSTO INDIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			
	DISEÑO	3,160	3%	
	INDEMNIZACIONES			
	SERVIDUMBRE			
	EIA (ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
	GASTO ADMINISTRATIVO (ETESA)	4,213	4%	
	INGENIERIA Y SUPERVICION (ETESA)	4,213	4%	
	INPREVISTOS	5,266	5%	
	INSPECCIÓN	3,160	3%	
	TERRENO			
	GASTO FINANCIERO			
	OTRO GASTO			
	SUB-TOTAL	**20,011**	**19%**	
	GRAN TOTAL	**125,333**		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2423

FLUJO DE DESEMBOLSO AÑO 2014

ETAPA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SUMINISTRO	70,983												70,983
OBRAS CIVILES													20,000
MONTAJE						2,390	2,390	2,390	2,390	2,390	2,390		14,339
DISEÑO	1,053	1,053	1,053										3,160
ADMINISTRACIÓN	421	421	421	421	421	421	421	421	421	421			4,213
ING. Y SUPERVISION	421	421	421	421	421	421	421	421	421	421			4,213
INSPECCIÓN	316	316	316	316	316	316	316	316	316	316			3,160
IMPREVISTOS								5,266					5,266

Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

2424

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

- Evita que los equipos del sistema de comunicación no queden tanto tiempo sin energía eléctrica
- Esto ayudaría a que el banco de batería no sufra descaste por estar tanto tiempo sin fluido eléctrico.
- Esto evitaría que si el sitio quede sin fluido tanto tiempo el sistema se caiga porque las baterías no aguanten.
- Permitiría que el sistema tenga mucha más confiabilidad por falta del fluido eléctrico.
- Tener un sistema de comunicación optimo para hacer le frente a la exigencia del mercado y seguir brindando los servicios tanto para la red interna de ETESA, como los agentes del mercado que soliciten conexión a ETESA.

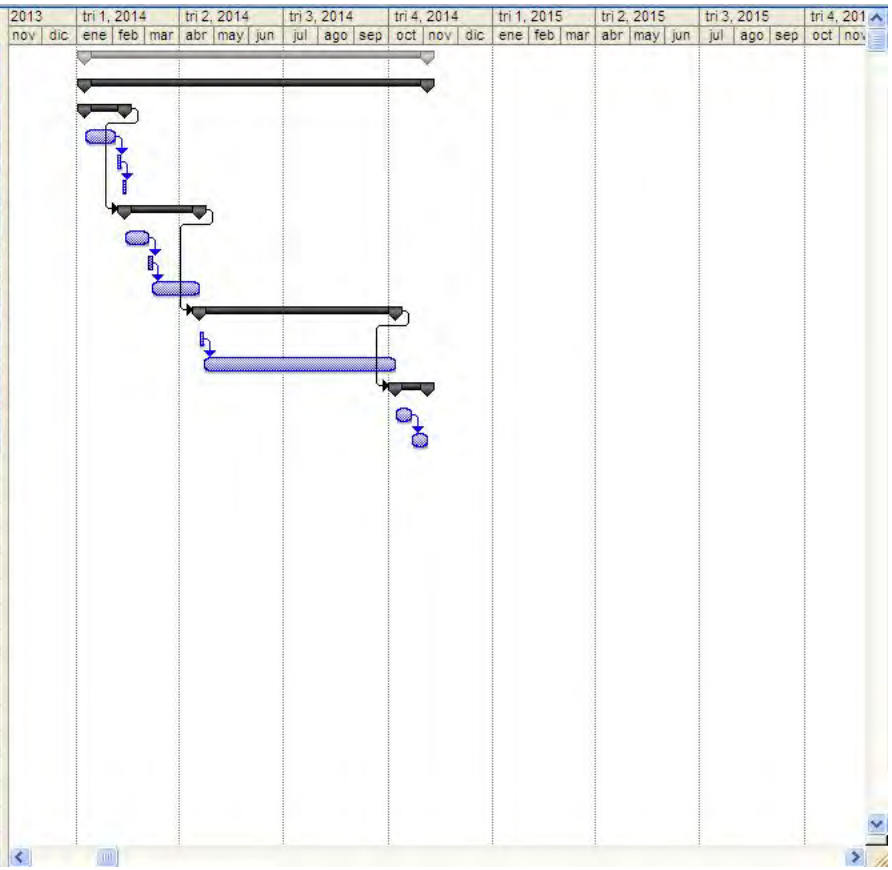
NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO:

- El banco de batería sufre descaste en la cual podría dañar y generar más gasto a la empresa.
- A si permitiría que el sistema no fuese confiable ya que el banco de batería puede colapsar y se perdería la comunicación del sitio.
- Evitar daños a los equipos por tantos problemas de falta de fluido eléctrico en dicho sitios.
- Evitaría que por falta de fluido eléctrico el personal tendría que ir a por un generador extra para la alimentación de dicha caseta la generaría gasto en sobre tiempo a la empresa.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

PLAN DE TRABAJO
Año 2014

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	GENERADORES ELECTRICOS	215 días	mar 07/01/14	lun 03/11/14
1	RESUMEN	215 días	mar 07/01/14	lun 03/11/14
2	Ingenieria y administracion	26 días	mar 07/01/14	mar 11/02/14
3	Pliego de Cargos	20 días	mar 07/01/14	lun 03/02/14
4	Solicitud de compra	4 días	mar 04/02/14	vie 07/02/14
5	Orden de compra	2 días	lun 10/02/14	mar 11/02/14
6	Etapa de Contratacion Publica	47 días	mié 12/02/14	jue 17/04/14
7	Publicacion y Propuestas	15 días	mié 12/02/14	mar 04/03/14
8	Evaluacion Tecnica	2 días	mié 05/03/14	jue 06/03/14
9	Refrendo	30 días	vie 07/03/14	jue 17/04/14
10	Etapa de Suministro	122 días	vie 18/04/14	lun 06/10/14
11	Orden de Proceder	2 días	vie 18/04/14	lun 21/04/14
12	Suministro	120 días	mar 22/04/14	lun 06/10/14
13	Etapa de Instalacion	20 días	mar 07/10/14	lun 03/11/14
14	Instalación en Cerro Jefe	10 días	mar 07/10/14	lun 20/10/14
15	Instalación en Bayano	10 días	mar 21/10/14	lun 03/11/14



Gaceta Oficial Digital, martes 27 de agosto de 2013

No 27360-B

2426

2427

ANEXO III-10

PLAN DE PLANTA GENERAL

2428

PLAN DE PLANTA GENERAL

- **CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES – CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO EDIFICIO SEDE DE ETESA.**

Sobre este proyecto, hacemos la observación que siguen siendo válidos los elementos de justificación presentados en el documento “Proyecto de Construcción de Sede Propia de ETESA – Revisión y Actualización 2010” y que tiene como referencia base el estudio Aprobado en el Plan de Expansión 2008.

Sólo es necesario actualizar las acciones adelantadas por ETESA dentro del proceso de integración de sus operaciones en los temas siguientes:

a. El edificio no se construirá en los terrenos del Complejo debido a la venta reciente de los mismos. Se gestiona la compra de terreno de 12,000 m2 aproximadamente por el área de Clayton.

b. Para el diseño y desarrollo de planos se encuentra en proceso la contratación de los Servicios de la firma CONSULTING BUSINESS.

c. El período de construcción abarca dos años. 2013 y 2014, asumiendo que el proceso de licitación estará completado a diciembre 2012.

A continuación detalle de los avances en los puntos citados que involucran cambios en el enfoque del proyecto.

ANTECEDENTES

La Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) ejecuta actualmente el plan de integración de sus operaciones, las que se encuentran dispersas en varios sectores de la Ciudad, plan que tiene como objetivo final la construcción del edificio sede de ETESA en el término de dos años. Para ello se adelantan simultáneamente varios procesos relacionados cuya etapa de avance es el siguiente:

1. *Venta de la Finca 46383*: es el terreno donde se ubica actualmente la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento (GOM) y el Complejo Deportivo de ETESA. La decisión de su venta se basó en consideraciones sobre las desventajas crecientes de este lugar para la logística operativa de ETESA y el desaprovechamiento del potencial de venta rentable de este terreno lo que permitirá adquirir otro terreno, construir la nueva sede y obtener los beneficios de una operación integrada en un solo sitio y logísticamente más conveniente en el largo plazo.

El 6 de marzo de 2012 se realizó el Acto de Subasta Pública 2012-2-78-0-08-SB-002211 de la Finca 46383 y conforme a las normas establecidas se adjudicó definitivamente este bien a la Universidad Interamericana (Desarrollo Urbanos Educativos, S.A.) por la suma de B/.11,459,000.00.

El uso actual de las instalaciones del Complejo no justifica que se extienda la condición improductiva de este bien, del cual sólo se usa el 11.1% de su área total de 30,022.69 mts2 para fines operativos, la utilización de su área física es mínima, y el

2429

resto de sus instalaciones de carácter deportivo y de celebración de eventos, permanecen inactivas la mayor parte del año.

Sobre el bajo aprovechamiento de estos terrenos y de la situación actual de sus edificaciones podemos apuntar lo siguiente:

- El área total de las instalaciones operativas de ETESA que funcionan actualmente en el Complejo alcanza 3,334.36 mt2 (11.1%) y las áreas deportivas 5,139.0 mts2 (17.1%) que suman 8,473.36 mts2 (28.2%) de un total de 30,022.69 mts2 de área total de la finca. Si bien es cierto, que en sus predios están ubicadas las oficinas de la Gerencia de Obras y Mantenimiento (GOM), las mismas requieren ser re-emplazadas urgentemente, debido a que sus módulos no cumplen con las necesidades de espacio y condiciones de trabajo para los técnicos y equipos de mantenimiento y comunicaciones que requiere esta unidad para realizar su labor, a lo que se une el grado de deterioro que presentan dichos módulos.

- El Salón Dutary, está habilitado como salón de reuniones y para actividades sociales, y sólo es utilizado para las reuniones de compra de energía que suman diez (10) al año aproximadamente y para algunos pequeños eventos sociales de los colaboradores de ETESA. Al funcionar un centro de trabajo en sus inmediaciones, su uso es restringido debido a que se encuentran ubicados allí equipos valiosos y altamente sofisticados como es el caso de comunicaciones.

- Las áreas deportivas presentan igual nivel de escasa utilidad, de forma temporal se autoriza la realización de algunas ligas infantiles por parte de la comunidad, y también funciona, (sólo los sábados) una escuela de futbol regentada por una fundación, y un grupo particular de jugadores que usan la cancha de front tennis.

En administraciones pasadas, los terrenos del Complejo han sido considerados para la posible construcción de la sede de la GOM inicialmente, y posteriormente de todas las oficinas de ETESA, pero el análisis cuidadoso de ventajas y desventajas ha dado como resultado desestimar esta alternativa por los siguientes factores:

a. ETESA no necesita 30,022,69 mts2 para construir su sede. Las proyecciones más recientes ubican el área requerida en aproximadamente una tercera parte de esta extensión, es decir 10,000.00 mts2, en la que se ubicarían las oficinas administrativas centrales, el centro nacional de despacho, la unidad de mantenimiento y comunicaciones, almacén, los estacionamientos para los 138 vehículos que conforman la flota de ETESA más los 250 pertenecientes a sus colaboradores, y toda el área de equipamiento (centro de datos, laboratorios, salas de reuniones, centrales de aire acondicionado, baños y servicios, comedores, capacitación, centro de copiado e impresión, comedores, archivos, papelería, garitas de seguridad, etc.). El horizonte al que se extiende la vida útil del requerimiento de espacio mencionado se extiende a 50 años más (2061), de manera que gran parte de los terrenos del Complejo seguirían en un 66.7% ociosos por muchos años más.

b. Logística: por su ubicación, el área del Complejo está inmersa en un foco de congestionamiento vehicular constante, lo que retrasa el movimiento de salida de su personal para realizar el mantenimiento hacia el área este y oeste del

2430

país. Esta situación tiende a agravarse debido al incremento en la construcción de varios edificios de alta densidad en los alrededores (Proyectos de Amarilo y área de Condado del Rey). De hecho el Centro Nacional de Despacho en poco tiempo tendrá serias dificultades de entrada y salida, debido a que frente a sus oficinas se está construyendo un complejo de 13 torres de 100 apartamentos cada una.

c. Aspectos Económicos: el enfoque empresarial de ETESA la obliga a que la toma de decisiones en los diversos frentes de su gestión considere las ventajas económicas, el análisis de costo beneficio, y en ese sentido la venta de los terrenos del Complejo se presenta como extremadamente ventajosa, permitiéndole comprar a ETESA en otro sector que facilite sus operaciones y que con el remanente contribuya a la construcción de su sede. Mantener la idea de construir en los terrenos del Complejo, implica financiar 100 % de la construcción con los inconvenientes logísticos y de subutilización señalados.

2. Reubicación de la GOM: luego de considerar cinco (5) posibles opciones para trasladar la GOM en edificios ubicados en la Ave. Ricardo J. Alfaro, Clayton y Vía España, se seleccionó el local Great River ubicado en Juan Díaz, Corregimiento de Juan Díaz, frente a la Ciudad Deportiva Irving Saladino, el que presentaba ventajas de ubicación, dimensiones, número de estacionamientos y costo de arrendamiento. Este traslado es temporal mientras se construye el edificio sede de ETESA.

3. Diseño y Construcción del Edificio de ETESA: se adelanta la contratación de la firma BUSINESS CONSULTING para el diseño y desarrollo de los planos del edificio de su sede definitiva. El costo aprobado para la fase principal de diseño y desarrollo de planos es de B/. 297,387.47.

ETESA actualmente negocia la compra de un terreno en Clayton a la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (de 14,000.00 m2 aproximadamente) y a la vez ha iniciado la etapa de contratación del diseño y los planos y se programa tener a diciembre de 2012 la licitación de construcción adjudicada. El proceso de construcción abarcaría el 2013 y termina en el 2014.

Por ser ETESA una organización estratégica y de vital importancia para la República de Panamá, confronta grandes retos y exigencias a nivel nacional y regional debido al rápido crecimiento del país y a la proyectada expansión hacia el mercado regional, lo cual conlleva compromisos de eficiencia y servicio confiable en todos los niveles. Es por ello, que el objetivo del proceso que lleva a cabo ETESA para integrar sus operaciones dispersas en varios sectores de la ciudad en una sola sede, está dirigido a fortalecer su funcionalidad, sus estructuras administrativas y el control de sus operaciones.

Para hacer realidad esta visión de eficiencia operativa y administrativa, *ETESA requiere la construcción de su sede*, necesaria e imprescindible para disminuir los costos y optimizar los procesos necesarios para suministrar los servicios de transmisión, atender las necesidades de oficinas para personal técnico, gerencial y administrativo y de estacionamientos tanto para empleados, como clientes, incluyendo al Centro Nacional de Despacho e Hidrometeorología, eliminando los inconvenientes y gastos asociados a la

2431

distancia entre las diferentes instalaciones de la empresa, y sustentando de esta forma las proyecciones de la expansión futura de los sistemas de transmisión y por ende de ETESA en su conjunto.

Los costos estimados de edificación de la sede de ETESA son los siguientes:

COSTOS ESTIMADOS DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO SEDE DE ETESA

AÑO	DESCRIPCIÓN	(EN MILLONES DE B/.)
2012	Diseño - Planos	0.5
2013	Inicio - Construcción	7.7
2014	Fin - Construcción	3.3
2015	Equipamiento	1.0
TOTAL		**12.5**

- **FLOTA VEHICULAR**

Hemos estimado basándonos en los años de vida de la flota actual, reponer la misma en función de ocho (8) años de vida útil, independientemente de que a nivel contable la depreciación de nuestros vehículos es a cinco (5) años, lo que establece una diferencia significativa entre el período de depreciación y reposición, más que nada por razones de carácter económico. Partiendo de este supuesto estaríamos disminuyendo la brecha existente entre el período de vida útil real de nuestros vehículos de la vida ideal de cinco (5) años, lo que implicaría un ahorro en los conceptos de reparación y mantenimiento de los mismos, dada la disminución del tiempo de uso en relación al que tenemos actualmente, que en algunos casos supera los diez (10) años.

Los costos estimados de reposición de flota para el período 1913-1917, resumidos por año, es el siguiente:

ETESA - COSTOS ESTIMADOS DE REPOSICIÓN DE FLOTA

(EN BALBOAS)

UNIDAD GESTORA	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
CND	46,000.00	93,500.00	-	26,500.00	-	166,000.00
HIDROMET	69,000.00	49,000.00	-	70,000.00	27,000.00	215,000.00
TRANSMISIÓN	254,500.00	243,000.00	495,000.00	204,000.00	358,000.00	1,554,500.00

2432

ADMINISTRACIÓN	214,500.00	183,000.00	75,000.00	69,000.00	27,000.00	558,500.00
TOTAL	584,000.00	568,500.00	570,000.00	369,500.00	412,000.00	2,504,000.00

- **INFORMATICA**

1. ACTUALIZACIÓN SITIOS WEB	**Justificación**
	La actualización de los sitios Web es una necesidad demandada no solo por las actualizaciones tecnológicas; sino por la incorporación e interacción de información útil para todos los interesados (agentes, ciudadanos, colaboradores, etc.). Entre las actualizaciones más relevantes tenemos:
	• CND
	  ○ Reemplazo del Lotus Note como plataforma de publicación de informes, publicar los mismos en el servidor Web y ofrecer mejores facilidades para los Agentes del Mercado Eléctrico.
	  ○ Mejorar la publicación de ofertas del Mercado Eléctrico con el fin de hacerlo desde el sitio Web del CND, evitando la entrada a la red de ETESA de los agentes del mercado eléctrico, mejorando aspectos de seguridad interna.
	• ETESA
	  ○ Mejorar aplicación para entrega de información por parte de agentes del mercado eléctrico, para la elaboración del plan de Expansión de Generación.
	  ○ Crear base de datos Web con la descripción completa de los proyectos de Generación.
	• HIDROMET
	  ○ Mejorar presentación de información hidrometeorológica relacionada con el manejo de embalses y data de lluvias.
	  ○ Creación de sección para la presentación de data agrometeorológica.

	Impacto El impacto es una mayor visibilidad y transparencia de las operaciones e información relevante a presentar. Las nuevas actualizaciones permitirán una eficiente navegación con un mejor desempeño costo-eficiencia tanto para ETESA como para los intereses de los actores que usan los sitios web; tales como los agentes del mercado eléctrico y la Autoridad de los Servicios Públicos. Las actualizaciones

2433

	también permitirán el desarrollo de nuevas iniciativas tipo WEB.

2. WSUS SCM (WINDOWS SERVER UPDATE SERVICES)	**Justificación**
	Controlar de forma segura el acceso a equipos remotos, además de la posibilidad del manejo de parches con el Windows Server update Services, diagnostico, reparación remota y distribución de software, etc.
	Impacto
	Mejoramiento del tiempo de respuesta y reducción de eventos que puedan reducir el tiempo productivo de los colaboradores. Además permite un control sobre el uso autorizado del software y sus debidas actualizaciones.
3. UPGRADE DE TELÉFONOS IP	**Justificación**
	Adquisición de Teléfonos IP, para el reemplazo natural por obsolescencia y crecimiento de usuarios; además se contaría con un pool de contingencia.
	Impacto
	Mejoras y desarrollos de nuevas iniciativas de comunicación y colaboración por medio de las actualizaciones de los Ip Phone. Además del impacto directo de contar con teléfonos con mayores funciones "per se".

4. EXCHANGE SERVER	**Justificación**
	Disponer de nuevas funciones integradas como nuevas búsquedas con mayor nivel de detalle sobre múltiples buzones y creación de políticas de retención para proteger la información empresarial que se envía o recibe por correo electrónico.
	Impacto
	El mayor impacto es un sentido de productividad dado que existirá un mayor control pero a la ves mayor diversidad de ventajas tanto para el usuario final como para la administración del servicio de correo.

5. ORACLE	**Justificación**
	La mayor justificación estriba en que las actualizaciones nos permiten tener derechos de actualizaciones del versiones del producto, actualizaciones de parches, acceso a base de datos de conocimientos, acceso a centro de atención, entre otros. Estas actualizaciones toman mayor relevancia, puesto que Oracle es la Base de Datos donde reside información sensitiva y sumamente relevante para ETESA.
	Impacto

2434

	Aseguramiento del diligenciamiento y administración de la información, conllevando que los esfuerzos de mantenimiento, acceso, control , seguridad y continuidad se den de manera efectiva por contar con respaldo directo del fabricante.

6. VMWARE	**Justificación**
	El uso de tecnología de virtualización de servidores está aumentando en las organizaciones de todos los tamaños y en todas las industrias alrededor del mundo. La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. cuenta con una plataforma virtual y un "pool" de recursos donde corren mas de 22 equipos virtuales que proporcionan diferentes servicios a la empresa, como son: Base de Datos, Antivirus Corporativo, Aplicación de Marcaciones, Fast Track, SIG, Monitoreo de Servidores de Misión crítica entre otros. Hemos consolidado la carga de trabajo en menos servidores utilizando menos espacio físico y optimizando el uso de energía eléctrica. La Gerencia de Tecnología busca las maneras de conservar el impulso, continuar acelerando la implementación de virtualización de servidores y al mismo tiempo, implementar una infraestructura que satisfaga las necesidades de nuestro negocio.
	Impacto
	Haciendo la transición de nuestras aplicaciones a servidores virtuales, se obtiene un mayor tiempo activo, una mayor disponibilidad y protección de recuperación ante desastres. La eficacia energética, la eficacia en enfriamiento y en espacio constituyen beneficios adicionales de la virtualización que proporcionan significativos avances operativos y enormes ahorros financieros. La plataforma utiliza productos de virtualización VMWARE ya que brinda Estabilidad, Escalabilidad, Administración, Alta Disponibilidad, Flexibilidad y Crecimiento.

7. BACKUP DEL CORE DE COMUNICACIONES	**Justificación**
	La Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. cuenta en la actualidad con un sistema de comunicaciones de primer orden el cual combina las mejores tecnologías para el manejo y transporte de la información a todo lo largo del país. Uno de los puntos más neurálgicos para ETESA y la

2435

	Gerencia de Senior de TI es el núcleo de comunicaciones el cual controla el transporte de información relacionada con los procesos de DataCenter de la organización. Estas funciones comprenden: Sistemas de información, servicios de mensajería electrónica, almacenamiento de archivos, base de datos de acceso, Internet, sistemas de respaldos entre otros. Por lo anterior expuesto se requiere un sistema de contingencia que permita al núcleo (CORE) trabajar en una plataforma de tolerancia a fallas y así darle continuidad, protección y disponibilidad a la información tan sensitiva e irremplazable de ETESA. El equipo recomendado debe ser capaz de soportar la carga de los servicios conectados a él y brindar el desempeño requerido para hacer casi imperceptible las fallas de comunicación que se den en el equipo principal. La tecnología manejada actualmente es Cisco por lo que el nuevo dispositivo debe ser completamente compatible con este ambiente.
	Impacto
	Al contar con un sistema de tolerancia a fallas, ETESA incrementa en casi un 100% el aseguramiento de la disponibilidad y acceso a la información que transita por sus redes y garantiza la confiabilidad en la entrega y recepción de la información interna en primera instancia, la cual origina productos y servicios para sus distintos clientes externos.

	Justificación
8. **CUADRO DE MANDO INTEGRAL**	El Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard) constituye una de las herramientas más eficaces para implementar y llevar a la práctica el plan estratégico de la Compañía. En la gestión estratégica de una compañía, no basta con gestionar únicamente los indicadores financieros, lo que conlleva un énfasis excesivo en la consecución de resultados a corto plazo. Hay que tomar cuenta todos los indicadores que arrojan resultados y que tomados en su conjunto nos llevan a ver el desempeño de la empresa. El Cuadro de Mando Integral representa la canalización de

2436

	los esfuerzos por recabar, compilar, analizar, estructurar y definir los indicadores de la empresa y así conocer el "dónde nos encontramos" y definir las acciones necesarias para determinar "en donde se quiere estar" en términos de desempeño y funcionamiento óptimos.
	Impacto
	Ordenamiento y control de los factores que inciden en el desempeño de la empresa; conllevando entre otras cosas: • Adecuación de la estratégica corporativa • Afinamiento de los mecanismos para el logro esperado los objetivos estratégicos • Mejoramiento de la percepción empresarial • Acondicionamiento de políticas para mejoras a los colaboradores, puesto que el cuadro de mando integral también indicadores de satisfacción laboral y rendimiento por unidad.

9. OFFICE 2012	**Justificación**
	Mejorar el trabajo organizacional por medio de la utilización de versiones sincronizadas cumpliendo más rápidamente con fechas límite, compartiendo documentos, permitiendo editar el mismo archivo a la vez con otras personas, incluso desde lugares diferentes y difundir presentaciones.
	Impacto
	Los colaboradores maximizarán su productividad en el uso eficiente del tiempo al hacer uso de las funciones de este paquete de ofimática.

10. FLOTA VEHICULAR	**Justificación**
	Estamos confrontando serios problemas con el modulo actual de Flota, está programado en Visual Basic, se hace ya indispensable su migración a Máximo, software con el cual ya contamos. Máximo es una herramienta robusta que nos brindará la administración y control necesario de esta operación.
	Impacto
	Sistema administrativo vehicular para el correcto control de estos activos, gastos y mantenimientos que se generen.

11. NOMINA Y RRHH	**Justificación**
	El sistema actual posee una versión obsoleta (aprox. del año 1999), el cual no permite modificaciones necesarias acordes con la realidad actual, por ejemplo: esta aplicación es Cliente Servidor el cual conlleva actualizaciones maquina por máquina en cada modificación realizada. Además los cambios requieren esfuerzos adicionales para la creación de ambientes exclusivos para las modificaciones, así como implementación de nuevas necesidades definidas por las unidades gestoras. Los sistemas aplicativos también sufren niveles de obsolescencia

2437

	causando entre otras cosas, esfuerzos y gastos extras en su mantenimiento y adecuación; por lo tanto, es necesario en la planificación de inversiones, la adquisición de un nuevo Sistema de Nomina y RRHH; con lo cual, se estará a tono con las exigencias tecnológicas y de funcionalidad de los procesos de Nomina y Recursos Humanos.
	Impacto
	Tecnología actualizada WEB permite entre otras cosas, eficiencia en el proceso de nomina, desarrollo de informes requeridos y una mayor flexibilidad en la incorporación de modificaciones y nuevas necesidades. Por otro lado, proporcionará flexibilidad necesaria para gestionar los asuntos relacionados a los colaboradores, obteniendo con esto un enfoque más personalizado y efectivo. En la nueva inversión en el 2014, la herramienta incluirá entre otras cosas, capacidad de autoservicio Web.

12. ACTUALIZACIÓN X86	**Justificación**
	Actualmente existen equipos obsoletos lo cual repercute en bajo rendimiento, equipos fuera de garantía con el riesgo creciente de un funcionamiento inadecuado o fallas que pueden poner en peligro la operatividad de la empresa.
	Impacto
	Al tener el concepto de "granja de servidores" de tecnología probada y normalizada en el mercado, se maximiza el uso de los recursos ya que entre otras cosas los mismos se comparten, mejorando el rendimiento y desempeño; además los equipos están cubiertos de cualquier inconveniente por estar dentro de garantías.

13. ACTUALIZACIÓN EBSUITE	**Justificación**
	En estos momentos nos encontramos con una versión que ya no está siendo soportada por ORACLE, es sumamente urgente ejecutar este proyecto.
	Impacto
	Nueva versión de esta aplicación medular, significa no solo una mera mejora tecnologica de versión, sino una mejora significativa en las nuevas funciones, interfaces y la forma de abordar los procesos. Esta aplicación incorpora las "best practices" del mercado, con lo cual es dinámico y por lo tanto aplicable a sus proceso y uso de los mismos por parte de ETESA.

14.	**Justificación**

2438

ACTUALIZACIÓN DE EQUIPO DE SEGURIDAD	Los equipos de seguridad son unos de los rubros más importantes y sensitivos, especialmente en una compañía que maneja información acerca del servicio eléctrico, información interna e información de socios de negocios. Es evidente que cada día se generan nuevos riesgos y amenazas de seguridad lógica y los riesgos conocidos se acrecientan, poniendo en peligro la estabilidad de la continuidad de las operaciones de una empresa. ETESA, no escapa a esta amenazas, con lo cual, su estrategia de seguridad debe ser reforzada, mejorada y actualizada de forma periódica.
	Impacto
	Impactos inmediatos, basados en un reforzamiento de la estrategia de seguridad, por medio de actualizaciones de equipos de seguridad. Estos equipos cuentan con la última tecnología (tanto hardware como software), para minimizar los riesgos, a un punto que no logren hacer daño a la información o bien reducirlos de forma que se puedan manejar.

15. ACTUALIZACIÓN DE EQUIPO TECNOLÓGICOS DE USUARIOS FINALES (PC, LAPTOP, PRINTER, UPS)	**Justificación**
	La obsolescencia tecnológica es un hecho de la cual ninguna empresa se puede abstraer. ETESA cuenta con equipos de usuarios finales (Pc, laptop, printer y ups) que eventualmente sufrirán esta obsolescencia, manifestándose con un rendimiento deficiente (ante el creciente uso de procesamiento de información), cobertura de garantías expiradas, soporte de parte del fabricante descontinuado, exigencias de mayor velocidad de nuevas aplicaciones, entre otros.
	Impacto
	El contar con un equipo nuevo, aparte de la cobertura de garantía y soporte del fabricante, el colaborador de ETESA, maximiza el uso del tiempo y el manejo oportuno de la información, dado que contará con una herramienta de trabajo idónea y eficiente.

16. DATA CENTER ETESA Y CND	**Justificación**
	Al efectuarse una inversión y posterior mudanza de oficinas y equipos centrales de cómputo (servidores, equipos de

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2439

(EDIFICIO NUEVO)	comunicación, etc.) a un nuevo edificio, es necesario contar con una estructura, que soporte una variedad de eventos naturales potencialmente catastróficos, tales como: huracanes, inundaciones, terremotos de cierto grado. Por otro lado, dicha estructura también debe contar con la capacidad de hacerle frente a riesgos premeditados, por ejemplo: accesos lógicos no autorizados, incluso acciones mal intencionadas. Es primordial que la estructura sea un Data Center con todas las normas de las mejores practicas mundiales, con lo cual, se garantizaría salvaguardar activos físicos y lógicos (información), que a su ves aseguraría la continuidad de las operaciones de ETESA.
	Impacto
	Las ventajas son tangibles: Continuidad de los servicios informáticos y por lo tanto continuidad de las operaciones de ETESA, cobertura de eventos sean estos naturales o no y control sobre los activos de cómputo central.

Inversión:

METAS	2013	2014	2015	2016	2017	Presupuesto
Actualización Sitios WEB	$ 100,000	$ 150,000				B/. 250,000.00
WSUS SCM (Windows Server Update Services /)	$ 15,000		$ 30,000			B/. 45,000.00
Upgrade de Telefónos IP	$ 50,000	$ 50,000	$ 50,000	$ 50,000	$ 50,000	B/. 250,000.00
Exchange Server	$ 100,000		$ 150,000			B/. 250,000.00
Oracle	$ 90,000	$ 90,000	$ 90,000	$ 90,000	$ 90,000	B/. 450,000.00
Actualización VMWare	$ 150,000			$ 150,000		B/. 300,000.00
Backup del Core de Comunicaciones	$ 70,000		$ 90,000			B/. 160,000.00
Cuadro de Mando Integral	$ 120,000	$ 20,000	$ 20,000	$ 20,000	$ 20,000	B/. 200,000.00
Office 2012	$ 140,000			$ 200,000		B/. 340,000.00
Flota Vehicular	$ 100,000		$ 230,000			B/. 330,000.00
Nomina y RRHH	$ 80,000	$ 700,000				B/. 780,000.00
Actualización x86	$ 1,000,000				$ 1,500,000	B/. 2,500,000.00
Actualización EBSuite	$ 750,000				$ 1,000,000	B/. 1,750,000.00
Actualización de Equipo de Seguridad	$ 18,000	$ 21,000	$ 11,000	$ 11,000	$ 11,000	B/. 72,000.00
Actualización de Equipos Tecnológicos de Usuarios Finales(PC, Laptops, Printer, UPS)	$ 210,000	$ 210,000	$ 210,000	$ 210,000	$ 210,000	B/. 1,050,000.00
Data Center					$ 750,000	B/. 750,000.00
Total Inversion	2,993,000.00	1,241,000.00	881,000.00	731,000.00	3,631,000.00	9,477,000.00

2440

ANEXO III-13

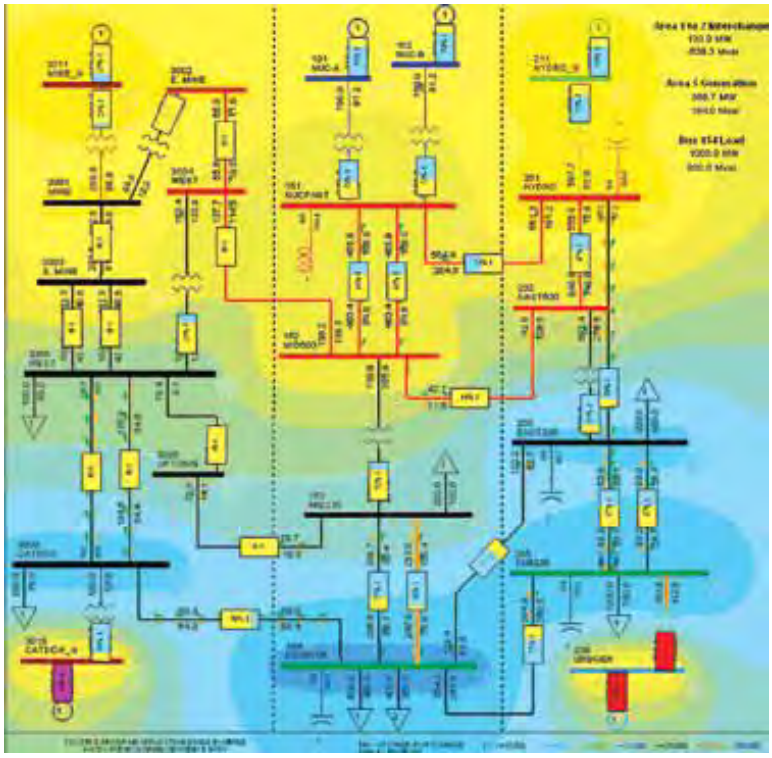
HERRAMIENTAS DE CÁLCULO UTILIZADAS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2441

HERRAMIENTAS DE CÁLCULO UTILIZADAS

Power System Simulator for Engineering (PSS/E)

El planeamiento de sistemas de transmisión y herramientas de análisis son esenciales para que las empresas de servicio público de electricidad hagan frente a los desafíos del diseño de la red de transmisión actual y su desarrollo a futuro. Para mantener el paso con la creciente necesidad de una energía confiable y la ampliación de redes complejas de transmisión, las compañías eléctricas confían en herramientas sofisticadas para diseñar sistemas que cumplan con los requisitos de cubrir el crecimiento de la demanda.



El programa PSS/E, ofrecido por Siemens PTI, es una herramienta de análisis del sistema eléctrico de potencia de gran alcance y fácil de utilizar que va más allá de análisis de flujo tradicional de potencia para proveer la capacidad de optimizar y de refinar completamente el sistema de transmisión. El PSS/E ofrece tecnología probada y un “mundo” de experiencia de los usuarios, con la flexibilidad y adaptabilidad a las políticas y a los procedimientos cambiantes.

El programa de PSS/E incorpora años de experiencia de Siemens PTI y de crecimiento de algoritmos y se ha desarrollado en colaboración estrecha con sus usuarios a nivel mundial. En este contexto, se ha convertido en uno de los programas líderes en el mundo para el planeamiento de sistemas eléctricos de

2442

potencia. El PSS/E provee a sus usuarios con análisis de confiabilidad de gran alcance y emplea las últimas tecnologías informática y algoritmos numéricos para solucionar eficientemente desafíos de la red.

El PSS/E es una de las herramientas más responsables con respecto a nuevas características y a capacidades analíticas, tratando inmediatamente las necesidades de los usuarios así como sus necesidades futuras. Conjuntamente con otros programas de PSS, ofrece una plataforma CIM verdaderamente abierta y versátil para la integración de los datos y de aplicación.

CAPACIDADES ANALITICAS DEL PSS/E

Flujos de Potencia

Desde su lanzamiento, la exactitud del flujo de potencia del PSS/E se ha probado contra las respuestas de sistemas reales y es el patrón contra el cual se comprueban otros programas. Los algoritmos y los modelos contenidos en el PSS/E, y particularmente su flexibilidad del usuario, han permitido que cada nueva tecnología en desarrollo sea probada antes de la introducción en la industria.

La aceptación mundial de PSS/E se basa en que Siemens PTI emplea en el PSS/E muchas de las técnicas del estudio usadas por los consultores de Siemens PTI y por la comunidad de usuarios. Por lo tanto, los usuarios de PSS/E cosechan las ventajas de la experiencia de los mejores ingenieros de planeamiento de sistemas eléctricos de potencia a nivel mundial. Además de los modelos estándar y de los análisis proporcionados directamente por el PSS/E, se provee al usuario de una gran capacidad para modificar la ejecución y la preparación y presentación de los resultados, en base a requisitos particulares utilizando el lenguaje Python.

Corto Circuito

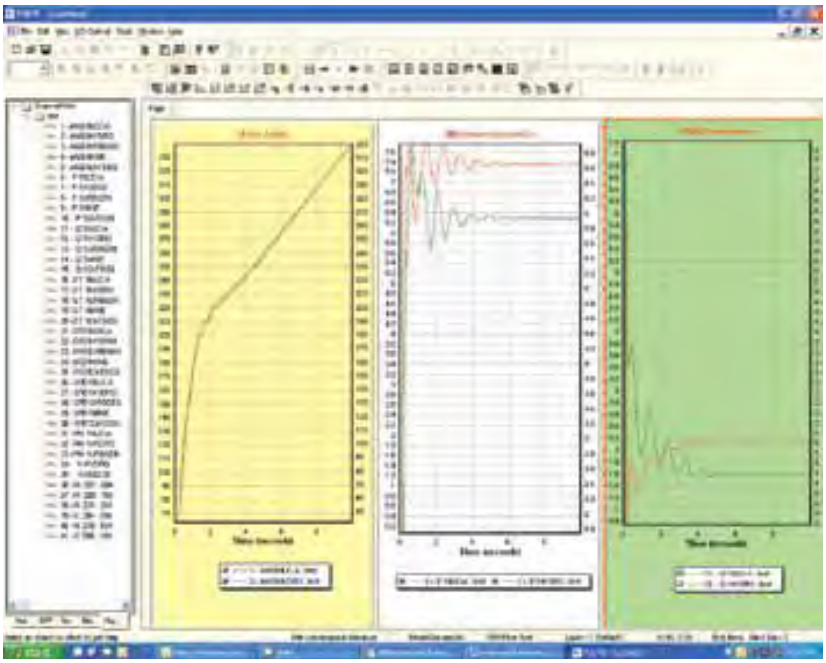
El módulo del cortocircuito tiene un número de algoritmos del cálculo del cortocircuito para cubrir las diversas necesidades de estos análisis. Todos los algoritmos son auto contenidos en el PSS/E, y el módulo requiere solamente un caso valido de flujos de potencia y los datos de secuencia cero y negativa. El módulo del cortocircuito puede simular uno o varios tipos de falla en una barra del sistema o del subsistema, de modo que se reduce la duración de análisis. Además, el PSS/E realiza análisis de fallas en base a la norma IEC 60909. El único requisito antes de aplicar este método de cálculo es contar con un caso de trabajo válido de flujo de potencia.

Los datos de secuencia cero y negativa del sistema se requieren solo si se va a simular fallas asimétricas. El análisis del cortocircuito de PSS/E está también adaptado para realizar análisis de coordinación de protección.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2443

Análisis de Contingencia

Al realizar un análisis de contingencia en el PSS/E, las contingencias se pueden especificar ya sea automáticamente (e.g., todas las contingencias N-1) o por medio de una lista definida por el usuario. El resultado es una lista comprensiva de contingencias probadas y en las cuales se identifican violaciones. La característica de la acción correctiva de PSS/E se puede entonces aplicar para atenuar automáticamente violaciones de la contingencia para entonces proporcionar una lista refinada de las violaciones más serias.



Contingencia Probabilística

Siemens PTI incluye un análisis comprensivo de contingencias probabilísticas de transmisión realizando formulaciones analíticas avanzadas con base al programa PSS-TPLAN e integrándolas en el PSS/E. Las contingencias probabilísticas ofrecen una fácil configuración, un modelado detallado de los esquemas de acción suplementaria, la identificación eficaz de las condiciones del colapso de voltaje, manejo automático de despachos de generación y desligue de carga. Estas características combinadas proveen a los usuarios del programa de una herramienta que permite evaluar la confiabilidad del sistema de transmisión, ya sea sistemas grandes o pequeños, sobre una base determinista y probabilística.

Simulación Dinámica

El módulo de la simulación dinámica de PSS/E es una herramienta versátil para investigar la respuesta del sistema a disturbios que causan cambios grandes y

2444

repentinos en el sistema eléctrico. El módulo de simulación dinámica no sólo ofrece una extensa biblioteca de modelos incorporados y probados para modelar diversos tipos de equipos, sino que también ofrece la capacidad para crear modelos definidos por el usuario con cualquier grado de complejidad.

Los modelos del usuario se pueden desarrollar usando código de FORTRAN, o se puede utilizar el Modelo Gráfico de Construcción (GMB) para gráficamente construir y probar los diagramas de bloque de control para ser utilizados en el PSS/E y otros productos de PSS. Un paquete integrado para graficar permite que el usuario especifique gráficas con la capacidad de exportarlas a varios formatos gráficos populares

CAPACIDADES DE EXPANSIÓN

Flujo de Potencia Óptimo (OPF)

El OPF mejora la eficiencia y el rendimiento de procesamiento de estudios de funcionamiento de sistemas eléctricos de potencia agregando inteligencia al proceso en la solución de flujos de potencia. Mientras que un flujo de potencia estándar se basa en el ingeniero para investigar sistemáticamente una variedad de soluciones antes de llegar una solución aceptable, el PSS/E OPF ajusta automáticamente controles para determinar la solución óptima. Desde cualquier punto de partida razonable, se tiene la confianza que se llega a una única solución óptima global, una solución que satisfaga simultáneamente las restricciones del sistema dado un objetivo predeterminado.

Análisis de Estabilidad de Pequeña Señal (NEVA)

Los problemas de la estabilidad, tales como oscilaciones inter-área, han llegado a ser cada vez más comunes en sistemas eléctricos interconectados. El módulo NEVA proporciona valores de autovalores y análisis modal lo cual amplia la capacidad de los análisis dinámicos del PSS/E para permitir la investigación detallada de oscilaciones de pequeña señal, así como la indicación de la localización óptima y la prueba de dispositivos correctivos. NEVA se integra con el PSS/E, de tal modo que utiliza los modelos estándar de PSS/E y los modelos gráficos del construcción (GMB).

Modelo Constructivo Gráfico (GMB)

GMB es una herramienta poderosa y fácil de usar de desarrollo de modelos basada en combinar componentes gráficos elementales en una representación de diagramas de bloques de control complejos. El planeamiento de sistemas eléctricos de potencia requiere que se utilicen modelos precisos en el programa de simulación. El programa PSS/E se ha diseñado para modelar sistemas dinámicos complejos, ya sea usando modelos dinámicos estándar o modelos especializados desarrollados y probados usando GMB

2445

BENEFICIOS DEL PSS/E

- Modelo de sistema rápido, poderoso y probado en el mundo real, con capacidad hasta 150,000 barras
- Moderna interfase de usuario gráfica (GUI)
- Análisis de fallas balanceadas y desbalanceadas, análisis de contingencias (determinísticas y probabiíisticas)
- Gran capacidad de automatización — comandos BAT, Python, PSAS
- Definición de subsistermas por el usuario – subsistemas basados en áreas, propietarios, zonas, voltajes de barras o combinaciones
- Amplia biblioteca de modelos, incluyendo tecnologías emergentes, tales como FACTS avanzados y aerogeneradores
- Capacidad de crear modelos definidos por el usuario, basados en códigos
- Capacidad integrada de crear gráficas
- Construcción gráfica de modelos de controladores definidos por el usuario
- Análisis de pequeña señal y autovalores

Una herramienta con la facilidad de resolver problemas de confiabilidad en sistemas eléctricos de potencia:

- Análisis de contingencias múltiples (N-1-1; N-2; N-1)
- Análisis de vulnerabilidad por fallas en cascada
- Aplicación automática de medidas de mitigación
- Desarrollo de índices probabilísticos de confiabilidad

Simulación de fallas simples o complejas, incluyendo:

- Fallas trifásicas (3PH)
- Fallas de línea a tierra (LG)
- Fallas de doble línea a tierra (LLG)
- Fallas de línea a línea (LL)
- Cálculos en base a la norma IEC 60909
- Cálculos en base a estándar ANSI

Contenido analítico rápido:

- Incorporación de mejoras analíticas
- Permanece al corriente de los requisitos regulatorios de confiabilidad
- Posee las herramientas apropiadas para el estudio de nuevas tecnologías

Adaptado para solucionar los desafíos de todos los ambientes regulatorios del sistema eléctrico, incluyendo:

- Análisis de capacidad de transferencia
- Análisis de colapso de voltage
- Despacho de potencia reactiva
- Análisis de costos de servicios auxiliares
- Análisis de contingencias
- Análisis de costos marginales basados en localización

2446

Lider en intercambios de data, incluyendo:

- Los conjuntos de datos de PSS/E son comprensivos e incluyen modelos de planeamiento robustos
- La estructura de archivos propietarios sirve como estándar para el intercambio a nivel mundial
- Líder en el uso de archivos de intercambio común modelo XML para mayor exactitud del intercambio a través de diferentes plataformas
- Proporciona las herramientas para el desarrollo de modelos definidos por le usuario
- Permite ejecución definida por el usuario

2447

STOCHASTIC DUAL DYNAMIC PROGRAMMING (SDDP)

ESTRUCTURA DEL MODELO

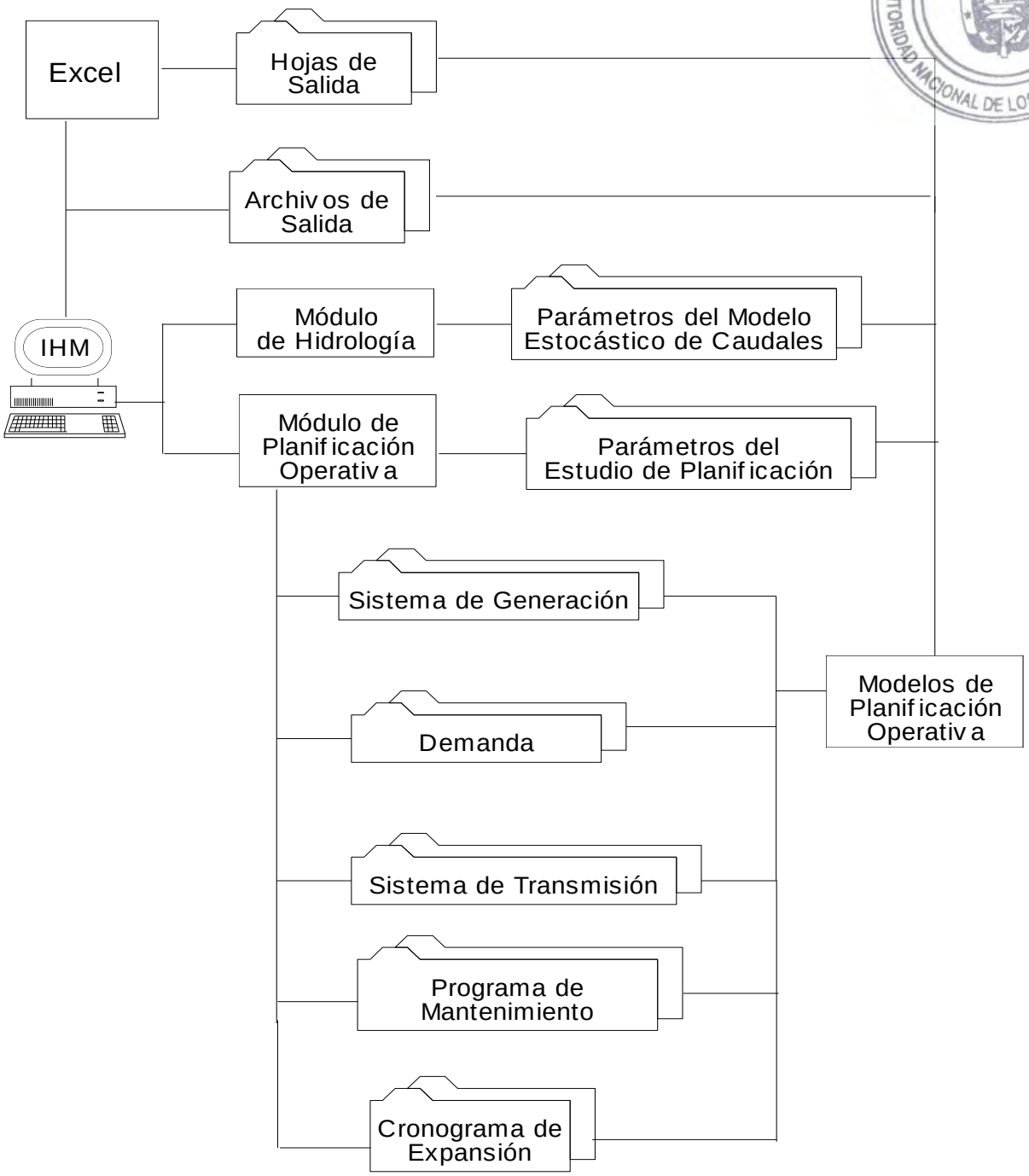
El modelo SDDP se compone de dos módulos principales:

1. **Módulo de Planificación Operativa** - Determina la política operativa más económica para los embalses, teniendo en cuenta las incertidumbres en las afluencias futuras y las restricciones en la red de transmisión; simula la operación del sistema a lo largo del período de planificación, para distintos escenarios de secuencias hidrológicas; calcula índices de desempeño tales como el promedio de los costos operativos, los costos marginales por barra y por bloque de carga, y los intercambios óptimos entre empresas; determina la operación óptima de corto plazo

2. **Módulo Hidrológico** - Determina los parámetros del modelo estocástico de caudales.

La Figura presenta el flujo de ejecución de los módulos, los principales datos de entrada, y los enlaces entre los módulos de cálculo de política operativa y simulación.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2448



Flujo de Ejecución de la Planificación Operativa

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2449

FLUJO DE DATOS

Los datos de entrada para el módulo de la política operativa incluyen:

1. Datos del sistema:
- características del sistema hidroeléctrico (topología de los embalses, coeficientes de producción, límites de almacenamiento, límites de turbinamiento etc.)
- características de las centrales térmicas (potencia instalada, factores de disponibilidad, costos operativos etc.)
- programa de mantenimiento de los equipos
- características del sistema de transmisión (topología de la red, susceptancia y límites de flujo en los circuitos)

2. Demanda para cada etapa, cada bloque y cada barra de carga
3. Parámetros del modelo estocástico de caudales

Los datos de entrada para el módulo hidrológico incluyen:
- topología de los embalses
- datos históricos de los caudales

PROGRAMACION DINAMICA DUAL ESTOCASTICA

La programación dinámica dual estocástica es la que permite efectuar la valoración del agua en sistemas hidrotérmicos con numerosos embalses. El concepto de valoración del agua almacenada permite efectuar un desacoplamiento temporal del problema de operación hidrotérmica. Esta valoración del agua hace que las plantas hidroeléctricas, para efectos de despacho, puedan ser consideradas como plantas termoeléctricas, asignándoles el costo correspondiente a la valoración del agua. En esta forma, el despacho se realizaría de acuerdo con el orden de mérito del conjunto de recursos térmicos e hidroeléctricos.

La programación dinámica dual estocástica parte de una representación estocástica de las series temporales hidrológicas pertinentes. La versión del SDDP utilizada permite representar los aportes hidrológicos mensuales por medio de sus medias, desviaciones típicas, coeficientes de asimetría, estructura de correlación temporal dada por un modelo auto regresivo hasta de orden 6 y la estructura de la correlación espacial. Esta representación permite utilizar los parámetros para una generación de secuencias hidrológicas igualmente probables, las cuales preservan las características de la serie original. Dichas secuencias permiten simular el sistema hidrotérmico y observar su comportamiento para cada una de ellas. Dado que ellas son igualmente probables, de los resultados de las simulaciones es posible inferir acerca del comportamiento probabilístico de diversas variables producto de la operación del sistema.

2450

La programación dinámica dual estocástica opera en dos fases: en una primera fase el modelo halla la política de operación por medio de cortes de Benders, los cuales, en la práctica, lo que permiten es valorar el agua en cada un de los embalses del sistema como función del contenido de los mismos y de la historia hidrológica en períodos anteriores. Una vez se ha obtenido la política operativa el modelo efectúa una simulación para cada una de N secuencias generadas sintéticamente.

El modelo SDDP permite efectuar una representación bastante detallada de cada una de las plantas del sistema, el suministro de combustible, la disponibilidad hidrológica, la demanda y la red de transmisión bien sea incluyendo pérdidas en el sistema o sin incluirlas.

2451

Modelo NETPLAN – Análisis y Expansión de Redes de Transmisión

NETPLAN es un sistema integrado para análisis y planificación de redes de transmisión que incluye: (i) herramientas para manejo de datos (edición, importación de otras bases de datos etc.); (ii) recursos para manejo de estudios (coherencia de datos y resultados, versiones, fechas, sensibilidades etc.); (iii) herramientas para visualización de la red y de los resultados de los estudios (diagramas esquemáticos, flujos en los circuitos, indicación de sobrecargas, costos marginales por barra, "contour plots" etc.); y (iv) una interfaz gráfica que permite controlar la ejecución de un conjunto de herramientas analíticas para el análisis y la planificación de la expansión de la red de transmisión.

En la corriente versión están disponibles dos herramientas de planificación: (i) **OptNet**, para análisis del desempeño y planificación de la expansión de redes de transmisión de alta voltaje (potencia activa); y (ii) **OptFlow**, para flujo de potencia óptimo AC y planificación de la expansión de fuentes de potencia reactiva (VaR). Ambos modelos utilizan herramientas de optimización "state-of-the-art" capaces de analizar redes de transmisión de grande porte.

A.1.1 Aspectos de modelaje

El modelo **OptNet** – análisis del desempeño y planificación de la expansión de redes de transmisión (parte activa) representa la red de transmisión a través de las ecuaciones linealizadas de flujo de carga y límites de los circuitos. La demanda se modela por bloques de la curva de carga, mientras que se pueden representar diferentes escenarios de despachos para los generadores (incertidumbre hidrológica).

El problema de expansión se formula como un modelo de optimización lineal entero mixto, donde las variables de decisión (inversión en proyectos de circuitos candidatos, cuyos datos el usuario debe informar) se representan por variables enteras. El modelo representa todavía la configuración de la red de transmisión para el "caso base" (sin contingencia) como también para un conjunto de contingencias seleccionadas por el usuario.

La función objetivo consiste en la minimización de la suma de los costos de inversión para construcción de los proyectos (líneas y transformadores) y los costos de confiabilidad de suministro. Para la solución del problema de optimización, el **OptNet** utiliza técnicas avanzadas de programación entera mixta, como por ejemplo, la formulación de un conjunto de restricciones lógicas con base en la topología y la capacidad de la red de transmisión. Los escenarios de despacho se solucionan por una estrategia de expansión incremental, es decir, el modelo automáticamente evalúa la severidad de cada escenario y aplica el algoritmo de expansión de forma incremental considerando cada escenario en orden decreciente de severidad, es decir, primer el escenario más severo, después el según etc. Esta estrategia de solución permite considerar un gran

2452

número de escenarios de despacho en la planificación de la expansión de la red de transmisión, lo que es un requisito es estudios de sistemas termoeléctricos.

A su vez, el problema para flujo de potencia óptimo AC y planificación de la expansión de potencia reactiva (**OptFlow**) se plantea como un problema de optimización no lineal, cuyas restricciones incluyen:

- Las leyes de Kirchhoff: balance de potencia activa y reactiva en cada nodo de la red eléctrica;
- Los límites operativos de la red: tensión en las barras, transporte de potencia activa y reactiva en los circuitos, taps de los transformadores y otros;
- Las restricciones del sistema de generación hidroeléctrico y térmico.

La función objetivo representa la minimización de inyección de nuevas fuentes de potencia reactiva, y las variables de decisión incluyen la generación de potencia activa (nodo de referencia) y reactiva de las unidades generadoras, la tensión terminal de los nodos, los taps de los transformadores y susceptancias de bancos de los capacitores/reactores.

La metodología de solución consiste en aplicar un un algoritmo de puntos interiores primal-dual, que está implementado en el lenguaje matemático AMPL y utiliza el paquete de optimización KNITRO.

A.1.2 Interfaz Grafica

La interfaz grafica del **NETPLAN** se compone de cuatro partes: (*i*) una barra de menús y instrucciones (parte superior); (*ii*) la ventana gráfica principal que ilustra el dibujo del sistema de transmisión; (*iii*) una barra de visualización (a la izquierda); y (*iv*) una barra de status (parte inferior), como se ilustra en la figura a continuación.
Como comentado, en la parte superior de la interfaz se organizan los menús y links de acceso directo a los datos y tareas de uso frecuente. Esta parte de la interfaz implementa la gerencia de los casos de análisis y planificación de la expansión; la edición y visualización de cualquier datos referente a los elementos del sistema de transmisión, al plan de expansión, etc.; y el controle de ejecución de los modelos **OptNet** y **OptFlow**. A través de links, el usuario tiene también acceso a toda la documentación del sistema **NetPlan** (manuales de uso y de referencia).

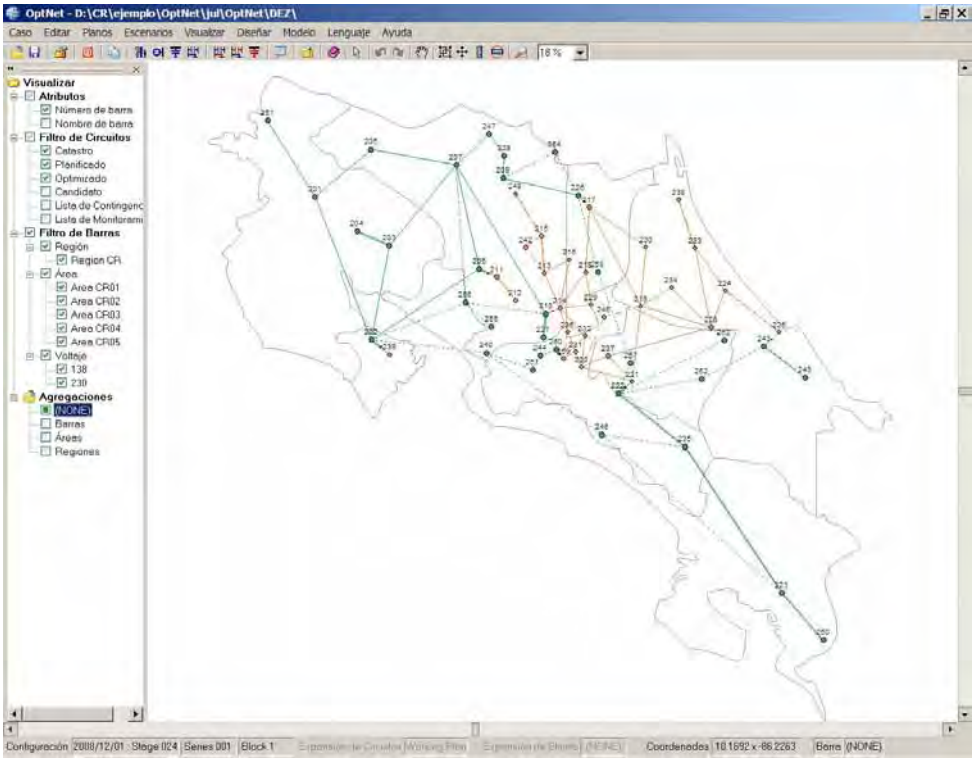
La parte principal de la interfaz (área central) se utiliza para ilustrar el diagrama del sistema de transmisión, muestreando los nodos, cuyas coordinadas se informaron, y las líneas de transmisión, transformadores, etc., que conectan a los nodos que están representados en el diagrama de la red. Los nodos y circuitos se representan por un código de colores que observa el voltaje nominal de las barras. El diagrama permite diferenciar (padrón de la línea) los circuitos de acuerdo con su tipo (circuito del catastro, circuito es planeado para entrar en operación o circuito es un proyecto).

2453

Diversas funcionalidades están disponibles directamente sobre o diagrama, por ejemplo el usuario puede:

- Editar y visualizar cualquier dato de los elementos del sistema de transmisión;
- Visualizar detalle de conexiones de un nodo con sus vecinos;
- Estimar distancia de líneas o entre barras;
- Posicionar nuevas barras – la interface provén diversas facilidades para que el usuario pueda obtener (caso las coordinadas de los nodos no estén disponibles) la representación del diagrama de la red de transmisión.

También se utiliza el diagrama para ilustrar resultados de los modelos, como será presentado en la sección Resultados más adelante.



A la izquierda del área central se coleccionan funciones de visualización y filtros que afectan lo que se ve del dibujo de la red (área central). De forma bastante rápida y sencilla el usuario puede configurar el diagrama de la red para destacar y/o ocultar partes su interés. Además, están disponibles diferentes abstracciones de representación del dibujo de la red. i.e. se puede agregar los nodos en nodos definidas como “agregadores” (por ejemplo él de mayor voltaje en una subestación) o mismo agregándolos por áreas o regiones definidas previamente por el usuario.

2454

En la parte inferior está la barra de status que muestra las informaciones de la configuración en uso (etapa, escenario y bloque de carga), el plan de expansión de circuitos y/o shunts activo, las coordenadas (latitud/longitud) correspondiente a la posición del “mouse”, y el tipo de resultado visualizado que está activo en el diagrama de la red. La barra inferior también es sensitiva, es decir, permite que el usuario modifique los parámetros, por ejemplo con solo un clic se puede modificar la configuración en uso.

A.1.3 Formas de utilización de los modelos

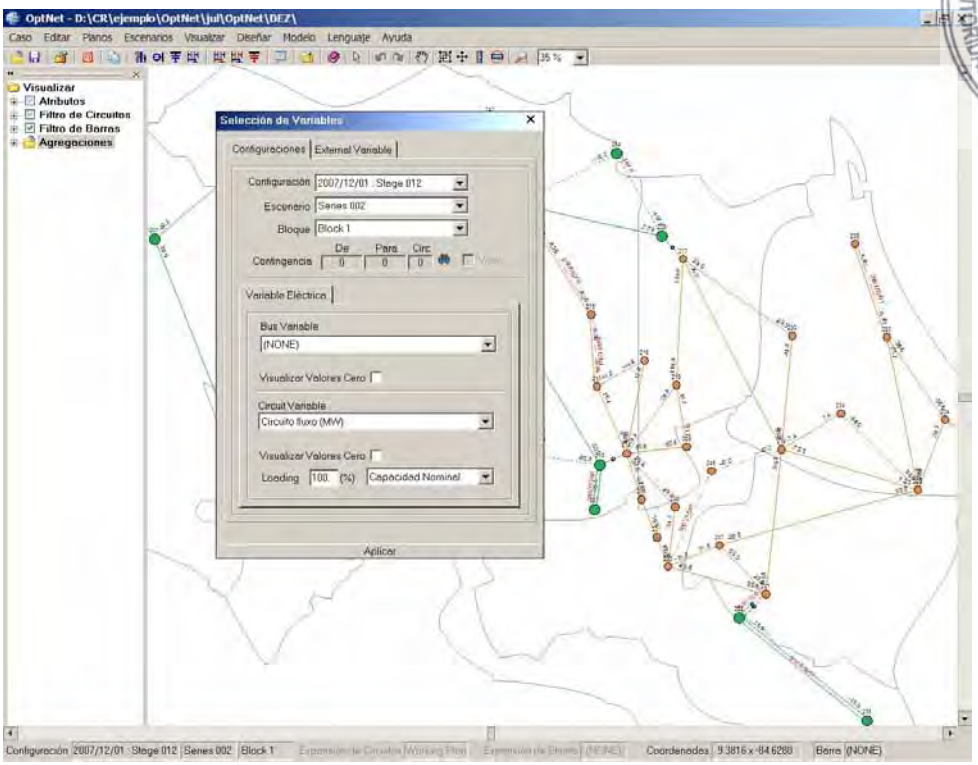
El sistema **NETPLAN** está pensado para permitir un mayor flexibilidad respecto a los modos de operación. De esta forma, usuario puede seleccionar el modelo de optimización (**OptNet** o **OptFlow**) que desee, para buscar por la solución de expansión de mínimo costo para la expansión de circuitos o de potencia reactiva, como también puede utilizar el sistema de una forma alternativa, bajo un enfoque de planificación “manual”, en que el usuario, a partir por ejemplo de informaciones de sensibilidad, selecciona los proyectos que deben ser agregados al plan de expansión. De hecho, esta selección está disponible directamente sobre diagrama da red, es decir, el usuario puede adicionar un proyecto al plan de expansión con un simples clic sobre la representación del proyecto en el diagrama. De igual forma, se puede remover un elemento que esté en el plan en estudio, de volverá a ser un proyecto.

A.1.4 Resultados

Los resultados de los modelos de análisis y de planificación de la expansión, el **NETPLAN** los presenta directamente en el dibujo del sistema de transmisión. Los modelos, como parte del conjunto de salidas, producen archivos de resultados que están preparados para visualización por ejemplo, la Figura a continuación, que ilustra el valor del flujo de potencia (en MW) en los circuitos de la red (valores cerca de la representación de los nodos) y el año de entrada en operación de los proyectos que están en el plan de expansión (fecha en rojo sobre la representación de los proyectos). Los resultados que los modelos de análisis y expansión producen automáticamente incluyen:

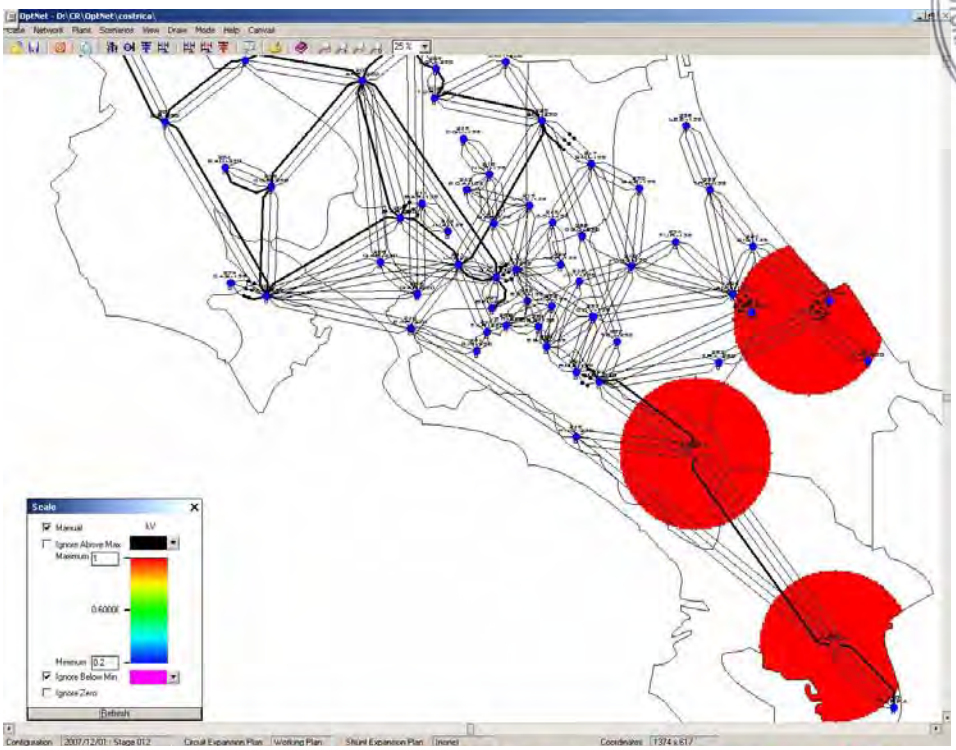
- Flujos en los circuitos;
- Redespacho de generación
- Inyecciones de potencia (carga – generación)
- Generación de potencia activa
- Generación de potencia reactiva
- Costo marginal de confiabilidad
- Tensión de las barras

2455



El **NETPLAN** permite también la representación de resultados nodales (tensión, costo marginal de nodos, generación, corte de carga, etc.) por gráficos tipo “contour plots” de los nodos. Por ejemplo, la figura a continuación ilustra el costo marginal de los nodos que, de acuerdo con la paleta de selección de colores, el color azul indica valores mínimos y el rojo valores máximos para el costo marginal. Observe que la paleta permite también que se ignoren valores superiores o inferiores o un valor especificado por el usuario.

2456



Un ponto a importante a destacar es que la interface del sistema **NETPLAN** para visualización de los resultados en el dibujo de la red es totalmente abierta, es decir, el usuario puede implementar utilitarios que escriben resultados de acuerdo con el protocolo de visualización y verlos en el diagrama.

Además de los resultados del diagrama, los modelos producen también informes que son compatibles con el Excel y se manejan a través del programa graficador que está integrado al módulo sistema de planificación **NETPLAN**. Algunos resultados que están disponibles incluyen:

- Corte de carga, generación, costo marginal, por barra y para cada contingencia seleccionada;
- Flujo por circuito y para cada contingencia seleccionada;
- Generación de potencia activa y reactiva, ángulo y magnitud de tensión, inyección de potencia reactiva, corte de carga, taps de los transformadores y flujo en los circuitos;
- Costos marginales asociadas a los balances de potencia activa y reactiva de cada barra.
- Por fin, los modelos presentan también salidas con sumarios, por ejemplo:
- Informe de severidad para las contingencias seleccionadas;
- Informe de severidad promedio considerando el conjunto de contingencias seleccionadas.

2457

A.1.5 Base de Datos

NETPLAN provee facilidades para importar los datos de otras herramientas que modelan redes de transmisión de potencia. Actualmente, están disponibles utilitarios que permiten montar una base de datos del **NETPLAN** a partir de casos del modelo SDDP (despacho hidrotérmico), casos de flujo de potencia del PSS-E y del ANAREDE.

A.1.6 Aplicaciones Recientes

- Planificación de la expansión del sistema de transmisión de Costa Rica para el horizonte de (2007-2011), 205 contingencias, 100 escenarios de despacho mensuales y 190 proyectos;
- Análisis de contingencias del sistema de Grecia (base de datos importada directamente de casos del PSS-E);
- Plano de expansión de la red Salvadoreña, horizonte de 5 años, 34 contingencias, 2000 escenarios de despacho mensuales y 47 proyectos;
- Gerencia de bases de datos de sistemas de transmisión, incluyendo información georreferenciada, integrada con otros modelos de PSR para la visualización de resultados de despacho y flujo de potencia para varios sistemas, como por ejemplo los sistemas de Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Grecia y Guatemala.

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Anexo III-12 Modelos Dinámicos

La Presente hoja de cálculo presenta los diferentes modelos dinámicos de Generadores, Gobernadores, Estabilizadores, Relevadores, Modelo de Máquina Eólica y de SVC utilizados por ETESA en su Base de Datos.

Modelo de Generadores

Modelo de Gobernadores

Modelo de Excitadores

Modelo de Estabilizadores

Modelo de Relevadores

Modelo de Máquina Eólica

Modelo de SVC

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2459

MODELOS DE GENERADORES

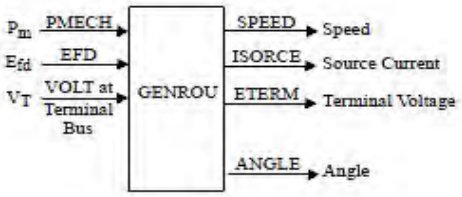
Interpretación:

IBUS	GENROU'	I	T'do	T''do	T'qo	T''qo
6072	'GENROU'	V3	5.1	0.02	0.7	0.1

E.14 GENROU

Round Rotor Generator Model (Quadratic Saturation)

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.
The machine MVA is _____ for each of
_____ units = _____ MBASE.
ZSORCE for this machine is _____ + j _____
on the above MBASE



CONs	#	Value	Description
J			T'_{do} (>0) (sec)
J+1			T''_{do} (>0) (sec)
J+2			T'_{qo} (>0) (sec)
J+3			T''_{qo} (>0) (sec)
J+4			Inertia, H
J+5			Speed damping, D
J+6			X_d
J+7			X_q
J+8			X'_d
J+9			X'_q
J+10			$X''_d = X''_q$
J+11			X_l
J+12			S(1.0)
J+13			S(1.2)

Note: X_d, X_q, X'_d, X'_q, X''_d, X''_q, X_l, H, and D are in pu, machine MVA base.

X''_q must be equal to X''_d.

STATEs	#	Description
K		E'_q
K+1		E'_d
K+2		ψ_{kd}
K+3		ψ_{kq}
K+4		Δ speed (pu)
K+5		Angle (radians)

IBUS, 'GENROU', I, T'_{do}, T''_{do}, T'_{qo}, T''_{qo}, H, D, X_d, X_q, X'_d, X'_q, X''_d, X_l, S(1.0), S(1.2)/

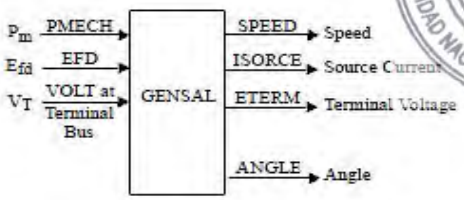
IBUS	GENSAL'	I	T'do	T''do	T''qo	H
6127	'GENSAL'	G6	5.3	0.038	0.149	0.971

E.16 GENSAL

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2460

Salient Pole Generator Model (Quadratic Saturation on d-Axis)

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.
The machine MVA is _____ for each of units = _____ MBASE.
ZSORCE for this machine is _____ + j _____ on the above MBASE.



CONs	#	Value	Description
J			T'_{do} (>0) (sec)
J+1			T''_{do} (>0) (sec)
J+2			T''_{qo} (>0) (sec)
J+3			Inertia, H
J+4			Speed damping, D
J+5			X_d
J+6			X_q
J+7			X'_d
J+8			$X''_d = X''_q$
J+9			X_l
J+10			S(1.0)
J+11			S(1.2)

Note: X_d, X_q, X'_d, X''_d, X''_q, X_l, H, and D are in pu, machine MVA base.
X''_q must be equal to X''_d.

STATEs	#	Description
K		E'_q
K+1		ψkd
K+2		ψ''_q
K+3		Δ speed (pu)
K+4		Angle (radians)

IBUS, 'GENSAL', I, T'_{do}, T''_{do}, T''_{qo}, H, D, X_d, X_q, X'_d, X''_d, X_l, S(1.0), S(1.2)/

Información de Base de Datos:

```
6071    'GENROU' V2     5.1         2.00E-02    0.7         0.1
          4.45          0           1.41        1.35        0.156
          0.6           0.12        6.00E-02    0.1         0.50000   /
6072    'GENROU' V3     5.1         2.00E-02    0.7         0.1
          4.45          0           1.41        1.35        0.156
          0.6           0.12        6.00E-02    0.1         0.50000   /
6073    'GENROU' V4     5.1         2.00E-02    0.7         0.1
          4.45          0           1.41        1.35        0.156
          0.6           0.12        6.00E-02    0.1         0.50000   /
6075    'GENROU' J5     8           5.00E-02    0.7         0.1
          1.45          0           2.01        1.3         0.171
          0.6           0.116       6.00E-02    0.1         0.50000   /
6076    'GENROU' J6     8           5.00E-02    0.7         0.1
          1.45          0           2.01        1.3         0.171
```

2461

```
                0.6         0.116       6.00E-02        0.1         0.50000   /
6077    'GENROU' T8         5.936       2.20E-02        0.541       4.50E-02
                1.45        0           2.078           1.931       0.188
                0.377       0.129       0.162           0.1         0.50000   /
6078    'GENROU' V9         6.5         2.30E-02        0.7         0.1
                1.887       0           1.72            1.61        0.2
                0.6         0.16        0.145           0.1         0.40000   /
6090    'GENSAL' E1         7           6.00E-02        9.00E-02    2.44
                1           1.09        0.62            0.2         0.11
                0.1         0.1         0.50000   /
6091    'GENSAL' E2         7           6.00E-02        9.00E-02    2.44
                1           1.09        0.62            0.2         0.11
                0.1         0.1         0.50000   /
6094    'GENSAL' L1         7           6.00E-02        9.00E-02    2.44
                1           1.09        0.62            0.2         0.11
                0.1         0.1         0.50000   /
6095    'GENSAL' L2         7           6.00E-02        9.00E-02    2.44
                1           1.09        0.62            0.2         0.11
                0.1         0.1         0.50000   /
6097    'GENSAL' F1         9           6.00E-02        9.00E-02    4.5
                1           1.02        0.54            0.3         0.155
                0.12        0.2         0.67000   /
6098    'GENSAL' F2         9           6.00E-02        9.00E-02    4.5
                1           1.02        0.54            0.3         0.155
                0.12        0.2         0.67000   /
6099    'GENSAL' F3         9           6.00E-02        9.00E-02    4.5
                1           1.02        0.54            0.3         0.155
                0.12        0.2         0.67000   /
6101    'GENSAL' B1         4           2.00E-02        2.00E-02    2.69
                1           0.99        0.833           0.3452      0.26
                0.16        0.19        0.34300   /
6102    'GENSAL' B2         4           2.00E-02        2.00E-02    2.69
                1           0.99        0.833           0.3452      0.26
                0.16        0.19        0.34300   /
6106    'GENSAL' M1         4.6         3.50E-02        3.10E-02    0.93
                0           1.46        0.8             0.334       0.2576
                0.157       0.1         0.50000   /
6106    'GENSAL' M2         4.6         3.50E-02        3.10E-02    0.93
                0           1.46        0.8             0.334       0.2576
                0.157       0.1         0.50000   /
6106    'GENSAL' M3         4.6         3.50E-02        3.10E-02    0.93
                0           1.46        0.8             0.334       0.2576
                0.157       0.1         0.50000   /
6107    'GENSAL' M4         4.6         3.50E-02        3.10E-02    0.93
                0           1.46        0.8             0.334       0.2576
                0.157       0.1         0.50000   /
6107    'GENSAL' M5         4.6         3.50E-02        3.10E-02    0.93
                0           1.46        0.8             0.334       0.2576
                0.157       0.1         0.50000   /
6107    'GENSAL' M6         4.6         3.50E-02        3.10E-02    0.93
```

2462

```
          0       1.46        0.8       0.334      0.2576
      0.157        0.1   0.50000   /
6110  'GENSAL' B3    5   7.00E-02    8.00E-02        2.96
          1        0.9       0.57         0.4        0.24
        0.1       0.92  1.0100   /
6121  'GENROU' G9 1.623   3.90E-02       0.139    4.30E-02
      4.767          0      1.264       0.791       0.354
      0.303      0.268      0.206        0.95  1.0800   /
6122  'GENROU' G1 1.623   3.90E-02       0.139    4.30E-02
      4.767          0      1.264       0.791       0.354
      0.303      0.268      0.206        0.95  1.0800   /
6127  'GENSAL' G6  5.3   3.80E-02       0.149       0.971
          0       1.53       0.83       0.332       0.223
       0.14        0.1   0.50000   /
6130  'GENROU' G5    5   5.00E-02         0.7         0.1
       1.45          0        1.8         1.8         0.2
        0.2       0.15   6.80E-02         0.1   0.50000   /
6134  'GENSAL' G1    5   2.00E-02    9.00E-02       1.398
          1       1.09       0.84        0.47        0.36
       0.14       0.19   0.59000   /
6135  'GENSAL' G2    5   2.00E-02    9.00E-02       1.398
          1       1.09       0.84        0.47        0.36
       0.14       0.19   0.59000   /
6136  'GENSAL' G3    5   2.00E-02    9.00E-02       1.398
          1       1.09       0.84        0.47        0.36
       0.14       0.19   0.59000   /
6140  'GENSAL' G1    5   2.00E-02    9.00E-02       2.233
          1       1.01       0.63        0.33        0.33
       0.12       0.19   0.59000   /
6140  'GENSAL' G2    5   2.00E-02    9.00E-02       2.233
          1       1.01       0.63        0.33        0.33
       0.12       0.19   0.59000   /
6140  'GENSAL' G3    5   2.00E-02    9.00E-02       2.233
          1       1.01       0.63        0.33        0.33
       0.12       0.19   0.59000   /
6140  'GENSAL' G4    5   2.00E-02    9.00E-02        2.21
          1       1.01       0.78        0.38        0.38
       0.12       0.19   0.59000   /
6140  'GENSAL' G5    5   2.00E-02    9.00E-02       1.991
          1        1.1       0.78        0.38        0.38
       0.12       0.19   0.59000   /
6140  'GENSAL' G6    5   2.00E-02    9.00E-02       1.991
          1        1.1       0.78        0.38        0.38
       0.12       0.19   0.59000   /
6155  'GENSAL' G7 6.428   4.24E-02      0.1555        0.83
          0      1.533      0.845       0.325       0.179
      0.268      1.156     1.8220   /
6155  'GENSAL' G8 6.428   4.24E-02      0.1555        0.83
          0      1.533      0.845       0.325       0.179
      0.268      1.156     1.8220   /
```

2463

6172	'GENSAL' P1	5.3	3.80E-02	0.149	0.971
	0	1.53	0.83	0.332	0.223
	0.14	0.1	0.50000 /		
6172	'GENSAL' P2	5.3	3.80E-02	0.149	0.781
	0	1.53	0.83	0.332	0.223
	0.14	0.1	0.50000 /		
6172	'GENSAL' P3	5.3	3.80E-02	0.149	0.971
	0	1.53	0.83	0.332	0.223
	0.14	0.1	0.50000 /		
6176	'GENSAL' E1	5.65	8.00E-02	0.16	3.18
	1	1.05	0.73	0.37	0.3
	0.21	1.05	1.5000 /		
6177	'GENSAL' E2	5.65	8.00E-02	0.16	3.18
	1	1.05	0.73	0.37	0.3
	0.21	1.05	1.5000 /		
6264	'GENSAL' G1	9	6.00E-02	9.00E-02	4.5
	1	1.02	0.54	0.3	0.2
	0.12	0.2	0.67000 /		
6265	'GENSAL' G2	9	6.00E-02	9.00E-02	4.5
	1	1.02	0.54	0.3	0.2
	0.12	0.2	0.67000 /		
6268	'GENSAL' G3	5	2.00E-02	9.00E-02	1.398
	1	1.09	0.84	0.47	0.36
	0.14	0.19	0.59000 /		
6271	'GENSAL' G1	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6271	'GENSAL' G2	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6271	'GENSAL' G3	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6271	'GENSAL' G4	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6271	'GENSAL' G5	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6272	'GENSAL' G0	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6272	'GENSAL' G6	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6272	'GENSAL' G7	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6272	'GENSAL' G8	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156

2464

	0.122	0.1	0.50000 /		
6272	'GENSAL' G9	6.2	2.90E-02	0.12	0.82
	0	1.52	0.768	0.257	0.156
	0.122	0.1	0.50000 /		
6281	'GENSAL' G1	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6281	'GENSAL' G2	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6281	'GENSAL' G3	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6281	'GENSAL' G4	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6282	'GENSAL' G5	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6282	'GENSAL' G6	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6282	'GENSAL' G7	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6282	'GENSAL' G8	2.06	2.03E-02	1.70E-02	0.93
	0	1.53	1.49	0.31	0.22
	0.157	0.1	0.50000 /		
6291	'GENROU' G1	6.566	2.30E-02	0.487	4.90E-02
	7.8	0	2.06	1.964	0.271
	0.42	0.178	0.148	0.1	0.50000 /
6292	'GENROU' G2	3.839	3.20E-02	0.328	7.70E-02
	8.1	0	1.87	1.802	0.259
	0.596	0.24	0.197	0.1	0.50000 /
6293	'GENROU' G3	9	3.20E-02	0.328	7.70E-02
	2.01	0	1.31	1.802	0.13
	0.596	0.1	0.1	0.1	0.50000 /
6311	'GENROU' A1	1.3778	2.25E-02	0.75	2.25E-02
	0.53	0	1.01	1.09	0.29
	0.29	0.16	0.255	0.1	0.40000 /
6311	'GENROU' A2	1.3778	2.25E-02	0.75	2.25E-02
	0.53	0	1.01	1.09	0.29
	0.29	0.16	0.255	0.1	0.40000 /
6321	'GENROU' M1	7	6.00E-02	2.00E-02	9.00E-02
	0.86	0	1.09	0.62	0.2
	0.62	0.11	0.1	0.1	0.40000 /
6321	'GENROU' M2	7	6.00E-02	2.00E-02	9.00E-02
	0.86	0	1.09	0.62	0.2
	0.62	0.11	0.1	0.1	0.40000 /
6333	'GENSAL' G1	7	6.00E-02	9.00E-02	2.44

2465

```
        1       1.09      0.62      0.2       0.3
      0.1        0.1   0.50000   /
6334  'GENSAL' G2  7  6.00E-02  9.00E-02  2.44
        1       1.09      0.62      0.2       0.3
      0.1        0.1   0.50000   /
6335  'GENSAL' G1  7  6.00E-02  0.1       2.44
        1       1.09      0.62      0.3       0.3
      0.1        0.11  0.48000   /
6336  'GENSAL' G2  7  6.00E-02  0.1       2.44
        1       1.09      0.62      0.3       0.3
      0.1        0.11  0.48000   /
6361  'GENSAL' G1  7  6.00E-02  9.00E-02  3.5
        1       1.09      0.62      0.19      0.3
      0.13       0.1   0.50000   /
6362  'GENSAL' G2  7  6.00E-02  9.00E-02  3.5
        1       1.09      0.62      0.19      0.3
      0.13       0.1   0.50000   /
6364  'GENSAL' G1  7  6.00E-02  9.00E-02  3.5
        1       1.09      0.62      0.19      0.3
      0.13       0.1   0.50000   /
6365  'GENSAL' G2  7  6.00E-02  9.00E-02  3.5
        1       1.09      0.62      0.19      0.3
      0.13       0.1   0.50000   /
6367  'GENSAL' G1  7  6.00E-02  9.00E-02  3.5
        1       1.09      0.62      0.19      0.3
      0.13       0.1   0.50000   /
6368  'GENSAL' G2  7  6.00E-02  9.00E-02  3.5
        1       1.09      0.62      0.19      0.3
      0.13       0.1   0.50000   /
6371  'GENROU' G1  8  7.50E-02  1.5       0.2
        5         0         2       1.9       0.35
      0.35       0.2       0.1       0.1   0.50000   /
6372  'GENROU' G2  8  7.50E-02  1.5       0.2
        5         0         2       1.9       0.35
      0.35       0.2       0.1       0.1   0.50000   /
6384  'GENSAL' G1  3.8412  3.38E-02  0.1598  2.44
        1       1.375     0.828     0.331     0.174
      0.1        0.1   0.50000   /
6384  'GENSAL' G2  3.8412  3.38E-02  0.1598  2.44
        1       1.375     0.828     0.331     0.174
      0.1        0.1   0.50000   /
6385  'GENSAL' G1  3.5476  2.57E-02  0.1087  2.44
        1       1.283     0.739     0.274     0.182
      0.1        0.1   0.50000   /
6385  'GENSAL' G2  3.5476  2.57E-02  0.1087  2.44
        1       1.283     0.739     0.274     0.182
      0.1        0.1   0.50000   /
6391  'GENSAL' G1  3.42  1.30E-02  2.20E-02  2.55
      0.161      1.557     0.936     0.294     0.178
    2.30E-02     1.056     1.3930    /
```

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2466

6391 'GENSAL' G2 3.42 1.30E-02 2.20E-02 2.55
0.161 1.557 0.936 0.294 0.178
2.30E-02 1.056 1.3930 /
6413 'GENROU' G1 8 7.50E-02 1.5 0.2
5 0 2 1.9 0.35
0.35 0.2 0.1 0.1 0.50000 /
6414 'GENROU' G2 8 7.50E-02 1.5 0.2
5 0 2 1.9 0.35
0.35 0.2 0.1 0.1 0.50000 /
6416 'GENROU' G1 9 3.20E-02 0.328 7.70E-02
2.01 0 1.31 1.802 0.13
0.596 0.1 0.1 0.1 0.50000 /
6417 'GENROU' G2 9 3.20E-02 0.328 7.70E-02
2.01 0 1.31 1.802 0.13
0.596 0.1 0.1 0.1 0.50000 /
6418 'GENROU' V3 6.5 2.30E-02 0.7 0.1
1.887 0 1.72 1.61 0.2
0.6 0.16 0.145 0.1 0.40000 /
6421 'GENROU' G1 9 3.20E-02 0.328 7.70E-02
2.01 0 1.31 1.802 0.13
0.596 0.1 0.1 0.1 0.50000 /
6422 'GENROU' G2 9 3.20E-02 0.328 7.70E-02
2.01 0 1.31 1.802 0.13
0.596 0.1 0.1 0.1 0.50000 /
6423 'GENROU' V3 6.5 2.30E-02 0.7 0.1
1.887 0 1.72 1.61 0.2
0.6 0.16 0.145 0.1 0.40000 /
6426 'GENROU' G1 9 3.20E-02 0.328 7.70E-02
2.01 0 1.31 1.802 0.13
0.596 0.1 0.1 0.1 0.50000 /
6427 'GENROU' G2 9 3.20E-02 0.328 7.70E-02
2.01 0 1.31 1.802 0.13
0.596 0.1 0.1 0.1 0.50000 /
6428 'GENROU' V3 6.5 2.30E-02 0.7 0.1
1.887 0 1.72 1.61 0.2
0.6 0.16 0.145 0.1 0.40000 /
6452 'GENSAL' G1 3.841 3.40E-02 0.16 2.44
1 1.375 0.828 0.331 0.174
0.1 0.1 0.50000 /
6452 'GENSAL' G2 3.841 3.40E-02 0.16 2.44
1 1.375 0.828 0.331 0.174
0.1 0.1 0.50000 /
6454 'GENSAL' G1 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.3 0.94 0.51 0.3
0.39 0.1 0.50000 /
6454 'GENSAL' G2 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.3 0.94 0.51 0.3
0.39 0.1 0.50000 /
6456 'GENSAL' G1 3.841 3.40E-02 0.16 2.44
1 1.375 0.828 0.331 0.174

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2467

	0.1	0.1	0.50000 /		
6456	'GENSAL' G2	3.841	3.40E-02	0.16	2.44
	1	1.375	0.828	0.331	0.174
	0.1	0.1	0.50000 /		
6461	'GENSAL' G1	9	6.00E-02	9.00E-02	4.5
	1	1.02	0.54	0.3	0.2
	0.12	0.2	0.67000 /		
6462	'GENSAL' G2	9	6.00E-02	9.00E-02	4.5
	1	1.02	0.54	0.3	0.2
	0.12	0.2	0.67000 /		
6510	'GENSAL' G1	5	2.00E-02	9.00E-02	2.233
	1	1.01	0.63	0.33	0.33
	0.12	0.19	0.59000 /		
6511	'GENSAL' G2	5	2.00E-02	9.00E-02	2.233
	1	1.01	0.63	0.33	0.33
	0.12	0.19	0.59000 /		
6520	'GENSAL' G1	5	2.00E-02	9.00E-02	2.233
	1	1.01	0.63	0.33	0.33
	0.12	0.19	0.59000 /		
6521	'GENSAL' G2	5	2.00E-02	9.00E-02	2.233
	1	1.01	0.63	0.33	0.33
	0.12	0.19	0.59000 /		
6530	'GENROU' G1	1.3778	2.25E-02	0.75	2.25E-02
	0.53	0	1.01	1.09	0.29
	0.29	0.16	0.255	0.1	0.40000 /
6530	'GENROU' G2	1.3778	2.25E-02	0.75	2.25E-02
	0.53	0	1.01	1.09	0.29
	0.29	0.16	0.255	0.1	0.40000 /
6560	'GENSAL' G1	7	6.00E-02	9.00E-02	2.44
	1	1.09	0.62	0.2	0.38
	0.1	0.1	0.50000 /		
6570	'GENSAL' G1	3.5476	2.57E-02	0.1087	2.44
	1	1.283	0.739	0.274	0.182
	0.1	0.1	0.50000 /		
6570	'GENSAL' G2	3.5476	2.57E-02	0.1087	2.44
	1	1.283	0.739	0.274	0.182
	0.1	0.1	0.50000 /		
6600	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6621	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.161	1.557	0.936	0.294	0.16
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6621	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.161	1.557	0.936	0.294	0.16
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6623	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.161	1.557	0.936	0.294	0.16
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6623	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55

2468

0.161 1.557 0.936 0.294 0.16
2.30E-02 1.056 1.3930 /
6631 'GENSAL' G1 4.9312 4.89E-02 4.08E-02 1.124
1 1.574 0.938 0.269 0.217
0.907 0.1 0.50000 /
6631 'GENSAL' G2 4.9312 4.89E-02 4.08E-02 1.124
1 1.574 0.938 0.269 0.217
0.907 0.1 0.50000 /
6641 'GENSAL' G1 4.9312 3.91E-02 4.08E-02 1.124
0 1.481 0.884 0.263 0.202
9.07E-02 0.1 0.50000 /
6641 'GENSAL' G2 4.9312 3.91E-02 4.08E-02 1.124
0 1.481 0.884 0.263 0.202
9.07E-02 0.1 0.50000 /
6651 'GENSAL' G1 3.42 1.30E-02 2.20E-02 2.55
0.161 1.557 0.936 0.294 0.178
2.30E-02 1.056 1.3930 /
6661 'GENSAL' G1 3.42 1.30E-02 2.20E-02 2.55
0.161 1.557 0.936 0.294 0.178
2.30E-02 1.056 1.3930 /
6671 'GENSAL' G1 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.09 0.62 0.2 0.11
0.1 0.1 0.50000 /
6672 'GENSAL' G2 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.09 0.62 0.2 0.11
0.1 0.1 0.50000 /
6682 'GENSAL' G1 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.3 0.94 0.51 0.3
0.39 0.1 0.50000 /
6682 'GENSAL' G2 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.3 0.94 0.51 0.3
0.39 0.1 0.50000 /
6682 'GENSAL' G3 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.09 0.62 0.2 0.38
0.1 0.1 0.50000 /
6684 'GENSAL' G1 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.3 0.94 0.51 0.3
0.39 0.1 0.50000 /
6684 'GENSAL' G2 7 6.00E-02 9.00E-02 2.44
1 1.3 0.94 0.51 0.3
0.39 0.1 0.50000 /
6692 'GENSAL' G1 4.32 8.00E-02 0.22 2.5
1 1.25 0.76 0.31 0.24
0.2 0.80000E- 01 0.48000 /
6693 'GENSAL' G2 4.32 8.00E-02 0.22 2.5
1 1.25 0.76 0.31 0.24
0.2 0.80000E- 01 0.48000 /
6694 'GENSAL' G3 4.32 8.00E-02 0.22 2.5
1 1.25 0.76 0.31 0.24
0.2 0.80000E- 01 0.48000 /

2469

```
6696    'GENSAL' G1     4.66        3.87E-02    9.00E-02    1.7
          1             1.74        1.046       0.425       0.204
          0.18          0.1         0.50000   /
6697    'GENSAL' G2     4.66        3.87E-02    9.00E-02    1.7
          1             1.74        1.046       0.425       0.204
          0.18          0.1         0.50000   /
6699    'GENSAL' G1     4.66        3.87E-02    9.00E-02    1.7
          1             1.74        1.046       0.425       0.204
          0.18          0.1         0.50000   /
6700    'GENSAL' G2     4.66        3.87E-02    9.00E-02    1.7
          1             1.74        1.046       0.425       0.204
          0.18          0.1         0.50000   /
6701    'GENSAL' G3     4.66        3.87E-02    9.00E-02    1.7
          1             1.74        1.046       0.425       0.204
          0.18          0.1         0.50000   /
6711    'GENSAL' G1     3.42        1.30E-02    2.20E-02    2.55
          0.161         1.557       0.936       0.294       0.178
          2.30E-02      1.056       1.3930    /
6721    'GENSAL' G1     3.42        1.30E-02    2.20E-02    2.55
          0.161         1.557       0.936       0.294       0.178
          2.30E-02      1.056       1.3930    /
6721    'GENSAL' G2     3.42        1.30E-02    2.20E-02    2.55
          0.161         1.557       0.936       0.294       0.178
          2.30E-02      1.056       1.3930    /
6731    'GENSAL' G1     3.42        1.30E-02    2.20E-02    2.55
          0.161         1.557       0.936       0.294       0.178
          2.30E-02      1.056       1.3930    /
6731    'GENSAL' G2     3.42        1.30E-02    2.20E-02    2.55
          0.161         1.557       0.936       0.294       0.178
          2.30E-02      1.056       1.3930    /
6736    'GENSAL' G1     3.42        1.30E-02    2.20E-02    2.55
          0.16          1.557       0.936       0.294       0.178
          2.30E-02      1.056       1.3930    /
6736    'GENSAL' G2     3.42        1.30E-02    2.20E-02    2.55
          0.16          1.557       0.936       0.294       0.178
          2.30E-02      1.056       1.3930    /
6741    'GENSAL' G1     3.8412      3.38E-02    0.1598      2.44
          1             1.375       0.828       0.331       0.174
          0.1           0.1         0.50000   /
6741    'GENSAL' G2     3.8412      3.38E-02    0.1598      2.44
          1             1.375       0.828       0.331       0.174
          0.1           0.1         0.50000   /
6750    'GENSAL' G1     7           6.00E-02    9.00E-02    2.44
          1             1.09        0.62        0.2         0.3
          0.1           0.1         0.50000   /
6750    'GENSAL' G2     7           6.00E-02    9.00E-02    2.44
          1             1.09        0.62        0.2         0.3
          0.1           0.1         0.50000   /
6750    'GENSAL' G3     7           6.00E-02    9.00E-02    2.44
          1             1.09        0.62        0.2         0.3
```

2470

	0.1	0.1	0.50000 /		
6764	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6764	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6766	'GENSAL' G1	3.841	3.40E-02	0.16	2.44
	1	1.375	0.828	0.331	0.174
	0.1	0.1	0.50000 /		
6766	'GENSAL' G2	3.841	3.40E-02	0.16	2.44
	1	1.375	0.828	0.331	0.174
	0.1	0.1	0.50000 /		
6769	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6769	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6772	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6772	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6774	'GENSAL' G1	4.931	4.90E-02	4.10E-02	1.12
	1	1.574	0.938	0.269	0.217
	0.907	0.1	0.50000 /		
6774	'GENSAL' G2	4.931	4.90E-02	4.10E-02	1.12
	1	1.574	0.938	0.269	0.217
	0.907	0.1	0.50000 /		
6778	'GENSAL' G1	7	6.00E-02	9.00E-02	2.44
	1	1.09	0.62	0.2	0.38
	0.1	0.1	0.50000 /		
6781	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6781	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6783	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6783	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.16	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6784	'GENSAL' G1	3.841	3.40E-02	0.16	2.44
	1	1.375	0.828	0.331	0.174
	0.1	0.1	0.50000 /		
6785	'GENSAL' G2	3.841	3.40E-02	0.16	2.44

2471

```
        1       1.375     0.828     0.331     0.174
      0.1         0.1   0.50000   /
6791  'GENSAL' G1   7  6.00E-02  9.00E-02       3.5
        1        1.09      0.62      0.19       0.3
     0.13         0.1   0.50000   /
6792  'GENSAL' G2   7  6.00E-02  9.00E-02       3.5
        1        1.09      0.62      0.19       0.3
     0.13         0.1   0.50000   /
6801  'GENSAL' G1  3.42  1.30E-02  2.20E-02      2.55
    0.161       1.557     0.936     0.294     0.178
 2.30E-02       1.056    1.3930   /
6801  'GENSAL' G2  3.42  1.30E-02  2.20E-02      2.55
    0.161       1.557     0.936     0.294     0.178
 2.30E-02       1.056    1.3930   /
6821  'GENSAL' G1  3.42  1.30E-02  2.20E-02      2.55
    0.161       1.557     0.936     0.294     0.178
 2.30E-02       1.056    1.3930   /
6821  'GENSAL' G2  3.42  1.30E-02  2.20E-02      2.55
    0.161       1.557     0.936     0.294     0.178
 2.30E-02       1.056    1.3930   /
6831  'GENSAL' G1  3.42  1.30E-02  2.20E-02      2.55
    0.161       1.557     0.936     0.294     0.178
 2.30E-02       1.056    1.3930   /
6831  'GENSAL' G2  3.42  1.30E-02  2.20E-02      2.55
    0.161       1.557     0.936     0.294     0.178
 2.30E-02       1.056    1.3930   /
6841  'GENSAL' G1   7  6.00E-02  9.00E-02      2.44
        1        1.09      0.62       0.2       0.3
      0.1         0.1   0.50000   /
6841  'GENSAL' G2   7  6.00E-02  9.00E-02      2.44
        1        1.09      0.62       0.2       0.3
      0.1         0.1   0.50000   /
6851  'GENSAL' G1  3.42  1.30E-02  2.20E-02      2.55
    0.161       1.557     0.936     0.294      0.16
 2.30E-02       1.056    1.3930   /
6861  'GENSAL' G1   7  6.00E-02  9.00E-02      2.44
        1         1.6      0.62      0.25      0.18
     0.16         0.1   0.50000   /
6861  'GENSAL' G2   7  6.00E-02  9.00E-02      2.44
        1         1.6      0.62      0.25      0.18
     0.16         0.1   0.50000   /
6861  'GENSAL' G3   7  6.00E-02  9.00E-02      2.44
        1         1.6      0.62      0.25      0.18
     0.16         0.1   0.50000   /
6871  'GENROU' G1   7  6.00E-02       0.7  9.00E-02
      4.88         1      1.09      0.62       0.2
       0.2        0.11  2.50E-02       0.1   0.50000   /
6871  'GENROU' G2   7  6.00E-02       0.7  9.00E-02
      4.88         1      1.09      0.62       0.2
       0.2        0.11  2.50E-02       0.1   0.50000   /
```

2472

6930	'GENSAL' G1	3.5476	2.57E-02	0.1087	2.44
	1	1.283	0.739	0.274	0.182
	0.1	0.1	0.50000 /		
6935	'GENSAL' G1	3.5476	2.57E-02	0.1087	2.44
	1	1.283	0.739	0.274	0.182
	0.1	0.1	0.50000 /		
6940	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.161	1.557	0.936	0.294	0.16
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6940	'GENSAL' G2	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.161	1.557	0.936	0.294	0.16
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		
6951	'GENSAL' G1	3.42	1.30E-02	2.20E-02	2.55
	0.161	1.557	0.936	0.294	0.178
	2.30E-02	1.056	1.3930 /		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2473

H	D	Xd	Xq	X'd	X'q	X''d
4.45	0	1.41	1.35	0.156	0.6	0.12

D	Xd	Xq	X'd	X''d	Xl	S(1.0)
0	1.53	0.83	0.332	0.223	0.14	0.1


2474
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2475
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2476
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2477


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2478
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2479
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2480


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2481

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2482
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2483


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2484
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2485
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2486


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2487

XI	S(1.0)	S(1.2)
0.06	0.1	0.5/

S(1.2)
0.5/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2488

MODELO DE GOBERNADORES

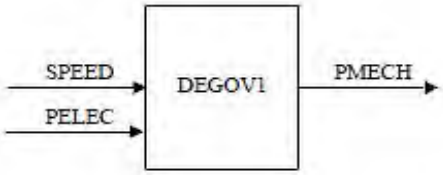
Interpretación:

IBUS	DEGOV1'	I	Droop Control	T1	T2	T3
6106	'DEGOV1'	M1	0	5	0.05	0.95

H.3 DEGOV1

Woodward Diesel Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and ICON #_____ M,
and STATEs starting with #_____ K,
and VARs starting with #_____ L.



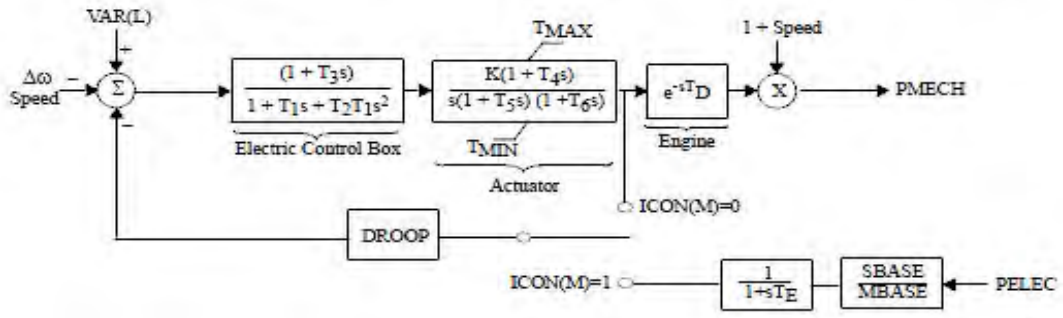
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_1 (sec)	J+6			T_6 (sec)
J+1			T_2 (sec)	J+7			T_D ($0 \le T_D \le 12 * DELT$) (sec)
J+2			T_3 (sec)	J+8			T_{MAX}
J+3			K	J+9			T_{MIN}
J+4			T_4 (sec)	J+10			Droop
J+5			T_5 (sec)	J+11			T_E

STATEs	#	Description
K		Electric control box 1
K+1		Electric control box 2
K+2		Actuator 1
K+3		Actuator 2
K+4		Actuator 3
K+5		Power transducer

VARs	#	Description
L		Reference
L+1		Delay table
. . .		
L+13		

ICON	#	Value	Description
M			Droop control: 0 = Throttle feedback 1 = Electric power feedback

IBUS, 'DEGOV1', I, Droop Control, T_1, T_2, T_3, K, T_4, T_5, T_6, T_D, T_{MAX}, T_{MIN}/, Droop, T_E/



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2489

IBUS	GAST'	I	R	T1	T2	T3
6075	'GAST'	J5	0.04	0.1	0.1	3

H.4 GAST

Gas Turbine-Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

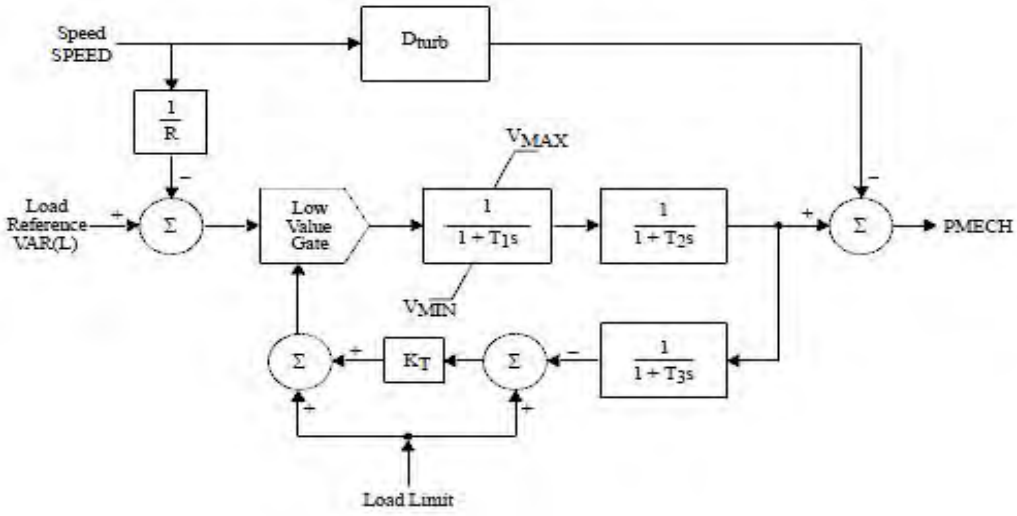


CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			R (speed droop)	J+5			K_T
J+1			T_1 (>0) (sec)	J+6			V_{MAX}
J+2			T_2 (>0) (sec)	J+7			V_{MIN}
J+3			T_3 (>0) (sec)	J+8			D_{turb}
J+4			Ambient temperature load limit, AT				

STATEs	#	Description
K		Fuel valve
K+1		Fuel flow
K+2		Exhaust temperature

VAR	#	Description
L		Load reference

IBUS, 'GAST', I, R, T_1, T_2, T_3, AT, K_T, V_{MAX}, V_{MIN}, D_{turb}/



IBUS	HYGOV'	I	R	r	Tr	Tf
6091	'HYGOV'	E2	0.03	1	16	0.025

H.8 HYGOV

Hydro Turbine-Governor

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2490

Hydro Turbine-Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VARs starting with #_____ L.

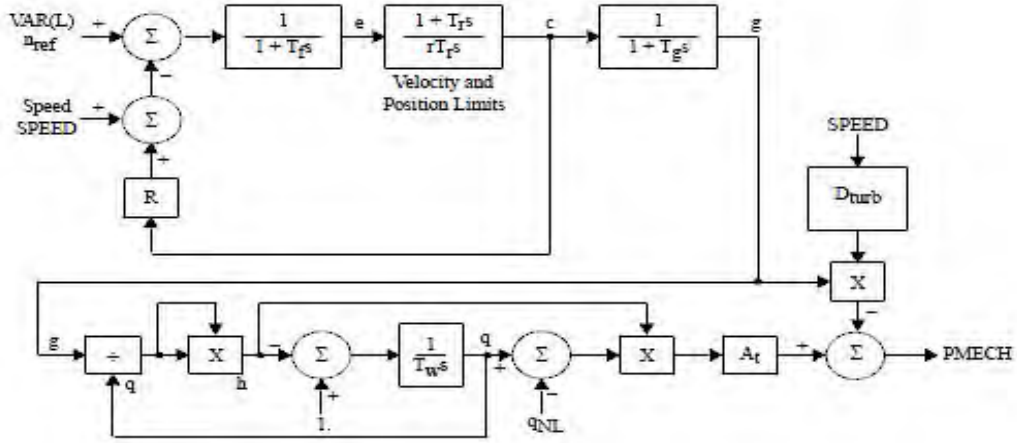


CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			R, permanent droop	J+6			G_{MAX}, maximum gate limit
J+1			r, temporary droop	J+7			G_{MIN}, minimum gate limit
J+2			T_r (>0) governor time constant	J+8			T_W (>0) water time constant
J+3			T_f (>0) filter time constant	J+9			A_t, turbine gain
J+4			T_g (>0) servo time constant	J+10			D_{turb}, turbine damping
J+5			± VELM, gate velocity limit	J+11			q_{NL}, no load flow

STATEs	#	Description
K		e, filter output
K+1		c, desired gate
K+2		g, gate opening
K+3		q, turbine flow

VARs	#	Description
L		Speed reference
L+1		h, turbine head

IBUS, 'HYGOV', I, R, r, T_r, T_f, T_g, VELM, G_{MAX}, G_{MIN}, T_W, A_t, D_{turb}, q_{NL}/

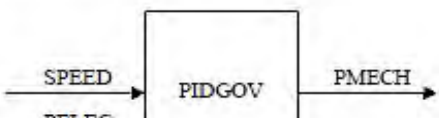


IBUS	PIDGOV'	I	Feedback Signal	Rperm	Treg	Kp
6692	'PIDGOV'	G1	1	0.04	0	3

H.13 PIDGOV

Hydro Turbine and Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and ICON #_____ M



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2491

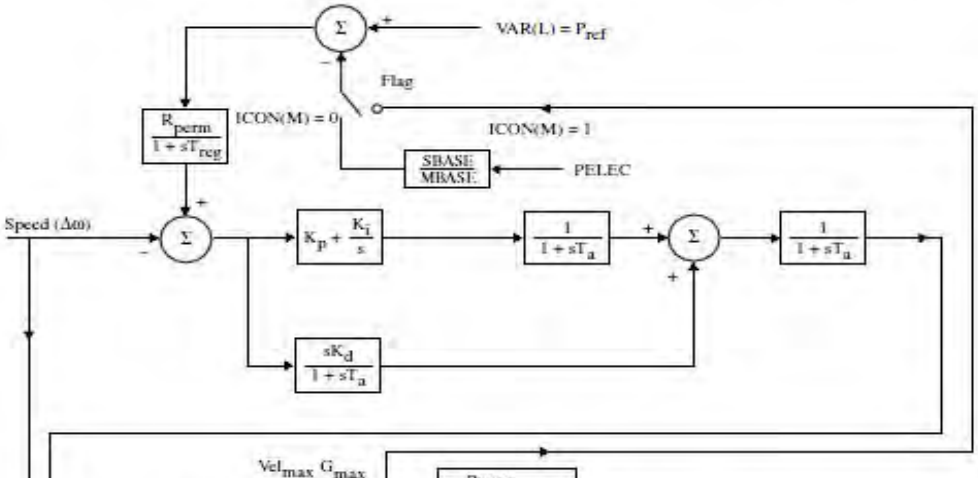
and ICON #_____ M, PELEC
and STATEs starting with #_____ K,
and VARs starting with #_____ L.

CONs	#	Value	Description
J			R_{perm}, permanent drop, pu
J+1			T_{reg} (sec), speed detector time constant
J+2			K_p, proportional gain, pu/sec
J+3			K_I, reset gain, pu/sec
J+4			K_d, derivative gain, pu
J+5			T_a (sec) > 0, controller time constant
J+6			T_b (sec) > 0, gate servo time constant
J+7			D_{turb}, turbine damping factor, pu
J+8			G_0, gate opening at speed no load, pu
J+9			G_1, intermediate gate opening, pu
J+10			P_1, power at gate opening G_1, pu
J+11			G_2, intermediate gate opening, pu
J+12			P_2, power at gate opening G_2, pu
J+13			P_3, power at full opened gate, pu
J+14			G_{max}, maximum gate opening, pu
J+15			G_{min}, minimum gate opening, pu
J+16			A_{tw} > 0, factor multiplying T_w, pu
J+17			T_w (sec) > 0, water inertia time constant
J+18			Vel_{max}, minimum gate opening velocity, pu/sec
J+19			Vel_{min} < 0, minimum gate closing velocity, pu/sec

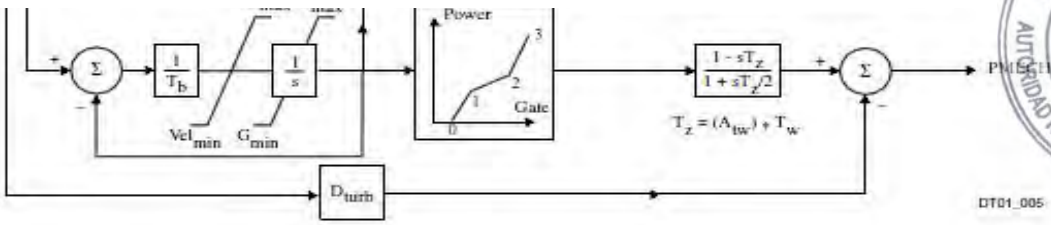
STATEs	#	Description
K		Input sensor
K+1		PI controller
K+2		First regulator
K+3		Derivative controller
K+4		Second regulator
K+5		Gate position
K+6		Water inertia

VARs	#		Description
L			Reference
ICONs	#	Value	Description
M			Feedback signal: 0 = Electrical power feedback 1 = Gate position

IBUS, 'PIDGOV', I, Feedback Signal, R_{perm}, T_{reg}, K_p, K_I, K_d, T_a, T_b, D_{turb}, G_0, G_1, P_1, G_2, P_2, P_3, G_{max}, G_{min}, A_{tw}, T_w, Vel_{max}, Vel_{min}/



2492



IBUS	TGOV1'	I	R	T1	Vmax	Vmin
6071	'TGOV1'	V2	0.06	0.05	0.851	0

H.15 TGOV1

Steam Turbine-Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.



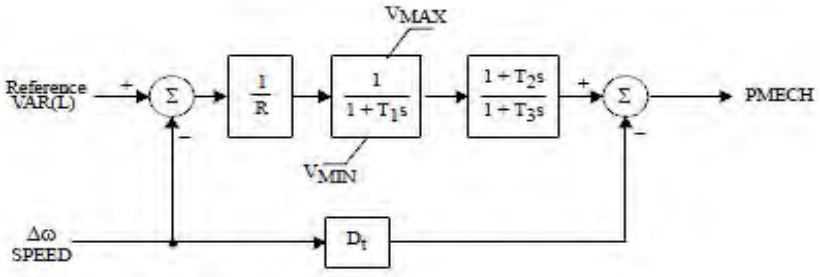
CONs	#	Value	Description
J			R
J+1			T_1 (>0) (sec)
J+2			V_{MAX}
J+3			V_{MIN}
J+4			T_2 (sec)
J+5			T_3 (>0) (sec)
J+6			D_t

Note: V_{MAX}, V_{MIN}, D_t are in per unit on generator base.
T_2/T_3 = high-pressure fraction.
T_3 = reheater time constant.

STATEs	#	Description
K		Valve opening
K+1		Turbine power

VARs	#	Description
L		Reference

IBUS, 'TGOV1', I, R, T_1, V_{MAX}, V_{MIN}, T_2, T_3, D_t/



IBUS	WPIDHY'	I	Treg	REG	Kp	KI

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 2493

6530	'WPIDHY'	G1	0.01	0.05	0.1	0.05

H.21 WPIDHY

Woodward PID Hydro Governor

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

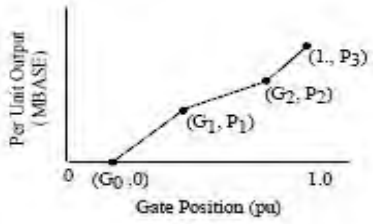


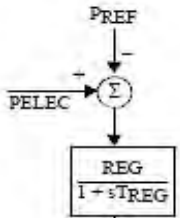
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_{REG} (sec)	J+11			T_W (>0) (sec)
J+1			REG	J+12			P_{MAX}
J+2			K_P	J+13			P_{MIN}
J+3			K_I	J+14			D
J+4			K_D	J+15			G_0
J+5			T_A (>0) (sec)	J+16			G_1
J+6			T_B (>0) (sec)	J+17			P_1
J+7			VELMX	J+18			G_2
J+8			VELMN (<0)	J+19			P_2
J+9			GATMX	J+20			P_3
J+10			GATMN				

STATEs	#	Description
K		Measured electrical power deviation
K+1		PID controller
K+2		First lag
K+3		Second lag
K+4		Rate
K+5		Gate
K+6		Mechanical power

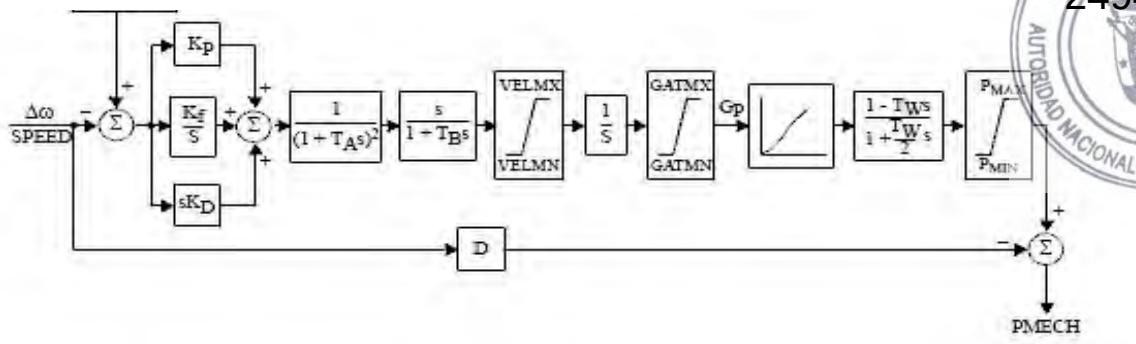
VAR	#	Description
L		Electrical power reference

IBUS, 'WPIDHY', I, T_{REG}, REG, K_P, K_I, K_D, T_A, T_B, VELMX, VELMN, GATMX, GATMN, T_W, P_{MAX}, P_{MIN}, D, G_0, G_1, P_1, G_2, P_2, P_3/





2494



Información de Base de Datos:

6071	'TGOV1'	V2	6.00E-02	5.00E-02	0.851	0
	1		3	0.0000 /		
6072	'TGOV1'	V3	6.00E-02	5.00E-02	0.851	0
	1		3	0.0000 /		
6073	'TGOV1'	V4	6.00E-02	5.00E-02	0.851	0
	1		3	0.0000 /		
6075	'GAST'	J5	4.00E-02	0.1	0.1	3
	1		2	0.84	5.00E-02	0.50000 /
6076	'GAST'	J6	4.00E-02	0.1	0.1	3
	1		2	0.84	5.00E-02	0.50000 /
6077	'GAST'	T8	4.00E-02	0.1	0.1	3
	1		2	0.7	5.00E-02	0.50000 /
6078	'TGOV1'	V9	6.00E-02	5.00E-02	0.859	0
	1		3	0.0000 /		
6090	'HYGOV'	E1	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.88	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6091	'HYGOV'	E2	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.88	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6094	'HYGOV'	L1	3.00E-02	1	14	2.50E-02
	0.2		0.167	1.01	5.00E-02	2.8
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6095	'HYGOV'	L2	3.00E-02	1	14	2.50E-02
	0.2		0.167	1.01	5.00E-02	2.8
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6097	'HYGOV'	F1	3.00E-02	0.5	11.8	3.00E-02
	0.2		0.167	0.95	5.00E-02	1.85
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6098	'HYGOV'	F2	3.00E-02	0.5	11.8	3.00E-02
	0.2		0.167	0.95	5.00E-02	1.85
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6099	'HYGOV'	F3	3.00E-02	0.5	11.8	3.00E-02
	0.2		0.167	0.95	5.00E-02	1.85

2495

	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6101	'HYGOV'	B1	3.00E-02	0.8	14.5	3.00E-02
	1		0.167	0.893	0.266	1.15
	1.36		0.5	0.80000E-01/		
6102	'HYGOV'	B2	3.00E-02	0.8	14.5	3.00E-02
	1		0.167	0.893	0.266	1.15
	1.36		0.5	0.80000E-01/		
6106	'DEGOV1'	M1	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6106	'DEGOV1'	M2	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6106	'DEGOV1'	M3	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6107	'DEGOV1'	M4	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6107	'DEGOV1'	M5	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6107	'DEGOV1'	M6	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6110	'HYGOV'	B3	3.00E-02	0.8	14.5	3.00E-02
	1		0.167	0.87	0.26	1.15
	1.36		0.5	0.80000E-01/		
6121	'DEGOV1'	G9	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6122	'DEGOV1'	G1	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6127	'DEGOV1'	G6	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6130	'GAST'	G5	3.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	0.7	5.00E-02	0.50000 /
6134	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.923	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6135	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.923	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6136	'HYGOV'	G3	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.923	5.00E-02	2.52

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6155	'DEGOV1'	G7	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6155	'DEGOV1'	G8	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6172	'DEGOV1'	P1	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6172	'DEGOV1'	P2	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6172	'DEGOV1'	P3	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6176	'HYGOV'	E1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.4	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6177	'HYGOV'	E2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.4	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6264	'HYGOV'	G1	5.00E-02	0.5	10	0.1
	0.1		0.167	0.95	5.00E-02	1
	1.25		0.5	0.12500 /		
6265	'HYGOV'	G2	5.00E-02	0.5	10	0.1
	0.1		0.167	0.95	5.00E-02	1
	1.25		0.5	0.12500 /		
6268	'HYGOV'	G3	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6271	'DEGOV1'	G1	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6271	'DEGOV1'	G2	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6271	'DEGOV1'	G3	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6271	'DEGOV1'	G4	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6271	'DEGOV1'	G5	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6272	'DEGOV1'	G0	0	5	5.00E-02	0.95

2497

	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6272	'DEGOV1'	G6	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6272	'DEGOV1'	G7	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6272	'DEGOV1'	G8	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6272	'DEGOV1'	G9	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6281	'DEGOV1'	G1	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		3.00E-02	4.00E-02	0.50000E-01/	
6281	'DEGOV1'	G2	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		3.00E-02	4.00E-02	0.50000E-01/	
6281	'DEGOV1'	G3	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		3.00E-02	4.00E-02	0.50000E-01/	
6281	'DEGOV1'	G4	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		3.00E-02	4.00E-02	0.50000E-01/	
6282	'DEGOV1'	G5	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	1.2		0.3	4.00E-02	0.50000E-01/	
6282	'DEGOV1'	G6	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	1.2		0.3	4.00E-02	0.50000E-01/	
6282	'DEGOV1'	G7	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	1.2		0.3	4.00E-02	0.50000E-01/	
6282	'DEGOV1'	G8	1	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	1.2		0.3	4.00E-02	0.50000E-01/	
6291	'DEGOV1'	G1	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6292	'DEGOV1'	G2	0	5	5.00E-02	0.95
	15		5.1	0.322	0	2.00E-03
	0.8		0.387	3.00E-02	0.50000E-01/	
6293	'GAST'	G3	4.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	1	5.00E-02	0.0000 /
6321	'HYGOV'	M1	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2498

	0.2		0.167	0.923	5.00E-02	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6321	'HYGOV'	M2	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.923	5.00E-02	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6333	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	14	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.8
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6334	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	14	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.8
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6335	'HYGOV'	G1	4.00E-02	0.5	14	5.00E-02
	0.5		0.167	1	0	1
	1.2		0	0.10000 /		
6336	'HYGOV'	G2	4.00E-02	0.5	14	5.00E-02
	0.5		0.167	1	0	1
	1.2		0	0.10000 /		
6361	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6362	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6364	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.88	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6365	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.88	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6367	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6368	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6371	'TGOV1'	G1	5.00E-02	5.00E-02	1	0
	1		3	0.0000 /		
6372	'TGOV1'	G2	5.00E-02	5.00E-02	1	0
	1		3	0.0000 /		
6384	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6384	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6385	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357

2499

	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6385	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6391	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6391	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6413	'TGOV1'	G1	5.00E-02	5.00E-02	1	0
	1		3	0.0000 /		
6414	'TGOV1'	G2	5.00E-02	5.00E-02	1	0
	1		3	0.0000 /		
6416	'GAST'	G1	4.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	1	5.00E-02	0.0000 /
6417	'GAST'	G2	4.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	1	5.00E-02	0.0000 /
6418	'TGOV1'	V3	6.00E-02	5.00E-02	0.859	0
	1		3	0.0000 /		
6421	'GAST'	G1	4.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	1	5.00E-02	0.0000 /
6422	'GAST'	G2	4.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	1	5.00E-02	0.0000 /
6423	'TGOV1'	V3	6.00E-02	5.00E-02	0.859	0
	1		3	0.0000 /		
6426	'GAST'	G1	4.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	1	5.00E-02	0.0000 /
6427	'GAST'	G2	4.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	3
	1		2	1	5.00E-02	0.0000 /
6428	'TGOV1'	V3	6.00E-02	5.00E-02	0.859	0
	1		3	0.0000 /		
6452	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6452	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6454	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6454	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2500

	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6456	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6456	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6461	'HYGOV'	G1	5.00E-02	0.5	10	0.1
	0.1		0.167	0.95	5.00E-02	1
	1.25		0.5	0.12500 /		
6462	'HYGOV'	G2	5.00E-02	0.5	10	0.1
	0.1		0.167	0.95	5.00E-02	1
	1.25		0.5	0.12500 /		
6560	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6570	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6570	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6600	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6621	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6621	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6623	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6623	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			

2501

6631	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6631	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6641	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.89286	0.2381	1
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6641	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.89286	0.2381	1
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6651	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6661	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6671	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.5	3.00E-02
	1		0.167	0.95	0.53	1.15
	1.36		0.5	0.80000E-01/		
6672	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.5	3.00E-02
	1		0.167	0.95	0.53	1.15
	1.36		0.5	0.80000E-01/		
6682	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6682	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6682	'HYGOV'	G3	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6684	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6684	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6692	'PIDGOV'	G1	0	4.00E-02	0	3
	0.7		0	1.00E-02	2.00E-02	0
	0		0.5	0.5	0.75	0.75
	1		1	0	1	0.2

2502

	0.16		0.0000 /			
6693	'PIDGOV'	G2	0	4.00E-02	0	3
	0.7		0	1.00E-02	2.00E-02	0
	0		0.5	0.5	0.75	0.75
	1		1	0	1	0.2
	0.16		0.0000 /			
6694	'PIDGOV'	G3	0	4.00E-02	0	3
	0.7		0	1.00E-02	2.00E-02	0
	0		0.5	0.5	0.75	0.75
	1		1	0	1	0.2
	0.16		0.0000 /			
6696	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.17	1	4.50E-02	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6697	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.17	1	4.50E-02	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6699	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.17	1	4.50E-02	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6700	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.17	1	4.50E-02	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6701	'HYGOV'	G3	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.17	1	4.50E-02	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6711	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6721	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6721	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6731	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6731	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02

2503

	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6736	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6736	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6741	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.5	3.00E-02
	1		0.167	0.95	0.53	1.15
	1.36		0.5	0.80000E-01/		
6741	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.5	3.00E-02
	1		0.167	0.95	0.53	1.15
	1.36		0.5	0.80000E-01/		
6750	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.8	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6750	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.8	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6750	'HYGOV'	G3	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	0.8	5.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6764	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6764	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6766	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6766	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6769	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2504

	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6769	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6772	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6772	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6774	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.36
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6774	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	0.95	0.45	0.36
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6778	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6781	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6781	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6783	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6783	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.383
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			

2505

6784	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6785	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6791	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6792	'HYGOV'	G2	3.00E-02	0.8	4	3.00E-02
	0.2		0.167	0.87	0.45	1
	1.2		0.5	0.80000E-01/		
6801	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6801	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6821	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6821	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6831	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6831	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6841	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	14	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.8
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6841	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	14	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.8

2506

	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6851	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6861	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1	1.00E-02	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6861	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1	1.00E-02	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6861	'HYGOV'	G3	3.00E-02	1	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1	1.00E-02	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6871	'HYGOV'	G1	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6871	'HYGOV'	G2	3.00E-02	1	16	2.50E-02
	0.2		0.167	1.2	1.00E-02	2.52
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6930	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1	0.25	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6935	'HYGOV'	G1	3.00E-02	0.8	14.28	2.50E-02
	0.2		0.167	1	0.25	0.357
	1.05		0.5	0.80000E-01/		
6940	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6940	'WPIDHY'	G2	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			
6951	'WPIDHY'	G1	1.00E-02	5.00E-02	0.1	5.00E-02
	0		2.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	-5.00E-02
	1		0.545	1.4	0.954	0.3826
	0.161		0.3	0.545	0.4	0.827
	0.83		1.0000 /			

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2507

K	T4	T5	T6	TD	Tmax	Tmin
15	5.1	0.322	0	0.002	0.8	0.387

2508

AT	KT	VMAX	VMIN	Dturb
1	2	0.84	0.05	0.5/

Tg	VELM	GMAX	GMIN	TW	At	Dturb
0.2	0.167	0.88	0.05	2.52	1.05	0.5

2509

Ki	Kd	Ta	Tb	Dturb	G0	G1
0.7	0	0.01	0.02	0	0	0.5

2510


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2511

T2	T3	Dt
1	3	0/

KD	TA	TB	VELMX	VELMN	GATMX	GATMN

2512

0	0.02	0.01	0.05	-0.05	1	0.545


2513
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
2514
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2515

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2516


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2517
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2518


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2519
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2520


2521
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2522
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2523
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2524
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2525
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2526

Droop	TE
0.03	0.05/

2527

qNL
0.08/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2528

P1	G2	P2	P3	Gmax	Gmin	Atw
0.5	0.75	0.75	1	1	0	1


2529
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2530

Tw	Pmax	Pmin	D	G0	G1	P1

2531

1.4	0.954	0.3826	0.161	0.3	0.545	0.4


2532
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2533
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2534
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2535
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2536


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2537
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2538
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2539
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2540


2541
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2542
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2543
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
2544
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2545
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2546
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2547

Tw	Velmax	Velmin
0.2	0.16	0.0/


2548
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
2549
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

G2	P2	P3

2550

0.827	0.83	1/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2551

MODELO DE EXCITADORES

Interpretación:

IBUS	ESAC8B'	I	TR	KP	KI	KD
6106	'ESAC8B'	M1	0	170	130	60

G.7 ESAC8B

Basler DECS

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

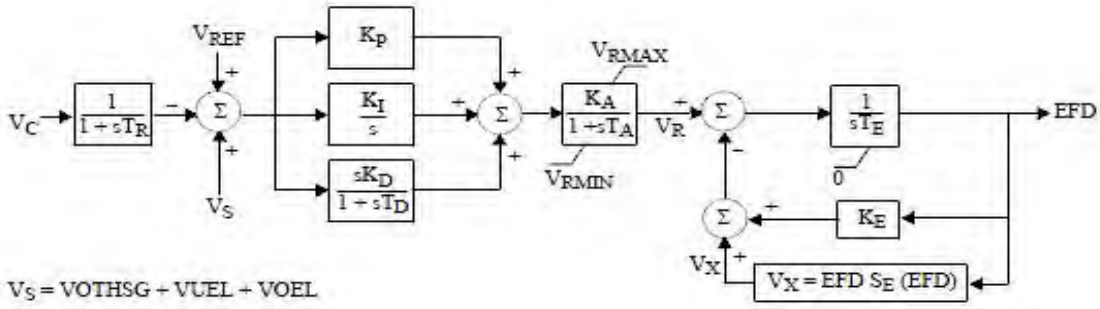


CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)	J+8			V_{RMIN}
J+1			K_P	J+9			$T_E > 0$ (sec)
J+2			K_I	J+10			K_E or zero
J+3			K_D	J+11			E_1
J+4			T_D (sec)	J+12			$S_E(E_1)$
J+5			K_A	J+13			E_2
J+6			T_A	J+14			$S_E(E_2)$
J+7			V_{RMAX} or zero				

STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Integral controller
K+2		Derivative controller
K+3		Voltage regulator
K+4		Exciter output, EFD

VARs	#	Description
L		K_E

IBUS, 'ESAC8B', I, T_R, K_P, K_I, K_D, T_D, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, T_E, K_E, E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL

IBUS	ESST4B'	I	TR	Kpr	Kir	VRMAX

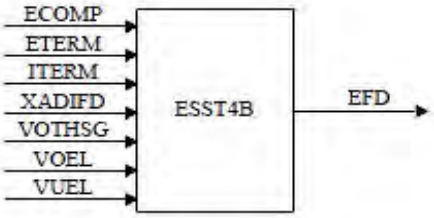
REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6077	'ESST4B'	T8	0	3.38	3.38	1

G.13 ESST4B

IEEE Type ST4B Potential or Compounded Source-Controlled Rectifier Exciter

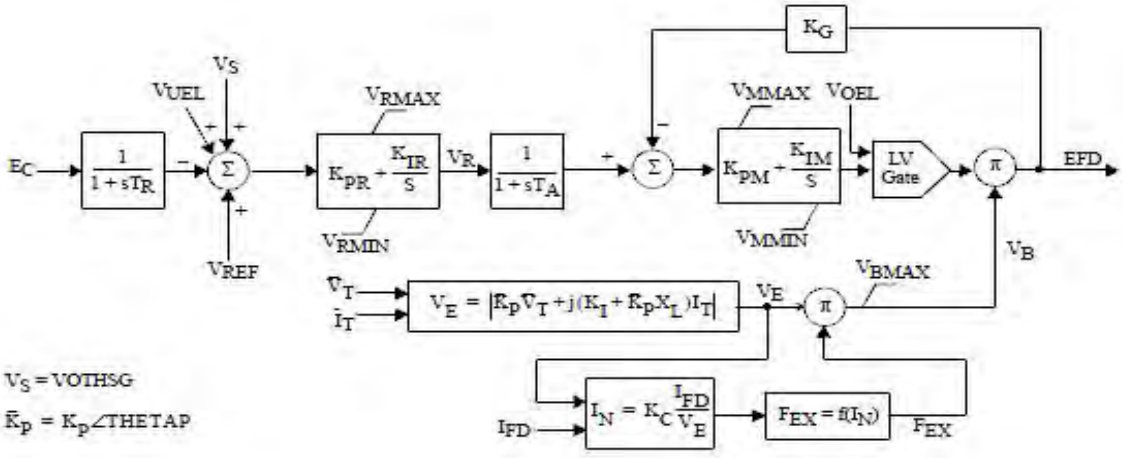
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



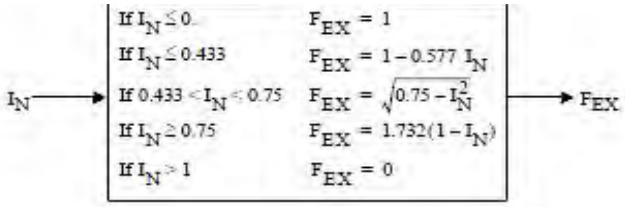
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)	J+9			V_{MMIN}
J+1			K_{PR}	J+10			K_G
J+2			K_{IR}	J+11			K_P
J+3			V_{RMAX}	J+12			K_I
J+4			V_{RMIN}	J+13			V_{BMAX}
J+5			T_A (sec)	J+14			K_C
J+6			K_{PM}	J+15			X_L
J+7			K_{IM}	J+16			THETAP
J+8			V_{MMAX}				

STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Regulator integrator
K+2		Regulator output, V_R
K+3		V_M

IBUS, 'ESST4B', I, T_R, K_{PR}, K_{IR}, V_{RMAX}, V_{RMIN}, T_A, K_{PM}, K_{IM}, V_{MMAX}, V_{MMIN}, K_G, K_P, K_I, V_{BMAX}, K_C, X_L, THETAP/



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2553

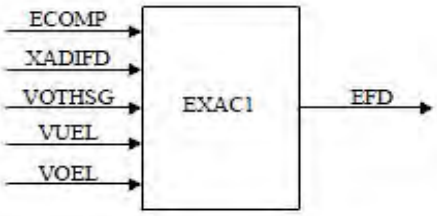


IBUS	EXAC1'	I	TR	TB	TC	KA
6104	'EXAC1'	CO	0	1	1	4000

G.15 EXAC1

IEEE Type AC1 Excitation System

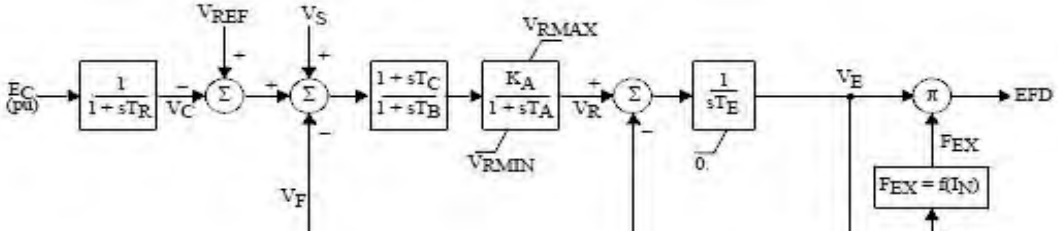
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



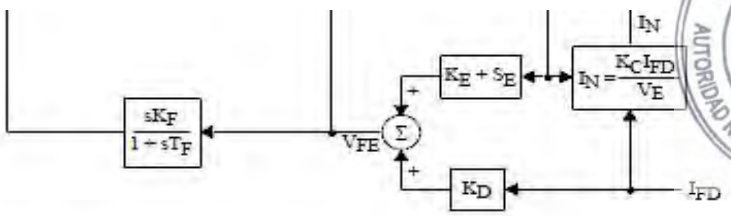
CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)	J+9			$T_F > 0$ (sec)
J+1			T_B (sec)	J+10			K_C
J+2			T_C (sec)	J+11			K_D
J+3			K_A	J+12			K_E
J+4			T_A (sec)	J+13			E_1
J+5			V_{RMAX}	J+14			$S_E(E_1)$
J+6			V_{RMIN}	J+15			E_2
J+7			$T_E > 0$ (sec)	J+16			$S_E(E_2)$
J+8			K_F				

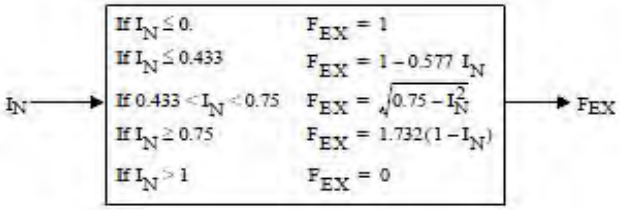
STATEs	#	Description
K		Sensed E_T
K+1		Lead lag
K+2		Regulator output
K+3		V_E
K+4		Feedback output

IBUS, 'EXAC1', I, T_R, T_B, T_C, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, T_E, K_F, T_F, K_C, K_D, K_E, E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2554





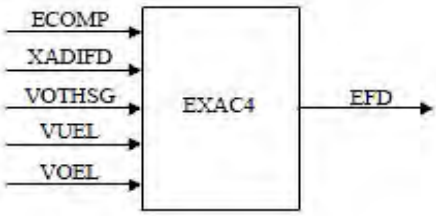
$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$

IBUS	EXAC4'	I	TR	VIMAX	VIMIN	TC
6078	'EXAC4'	V9	0	0.2	-0.2	1.149

G.19 EXAC4

IEEE Type AC4 Excitation System

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.

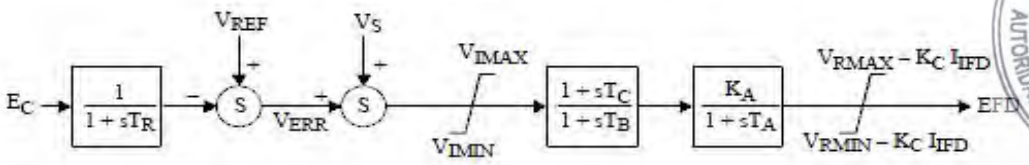


CONs	#	Value	Description
J			T_R
J+1			V_{IMAX}
J+2			V_{IMIN}
J+3			T_C
J+4			T_B (sec)
J+5			K_A
J+6			T_A
J+7			V_{RMAX}
J+8			V_{RMIN}
J+9			K_C

STATEs	#	Description
K		$V_{measured}$
K+1		Lead lag
K+2		V_R

IBUS, 'EXAC4', I, T_R, V_{IMAX}, V_{IMIN}, T_C, T_B, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_C/

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS



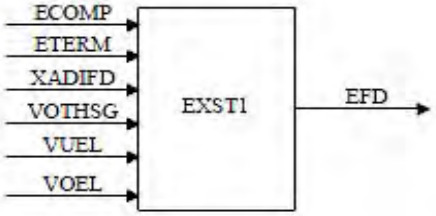
VS = VOTHSG + VUEL + VOEL

IBUS	EXST1'	I	TR	VIMAX	VIMIN	TC
6090	'EXST1'	E1	0.025	3	-3	0.005

G.24 EXST1

IEEE Type ST1 Excitation System

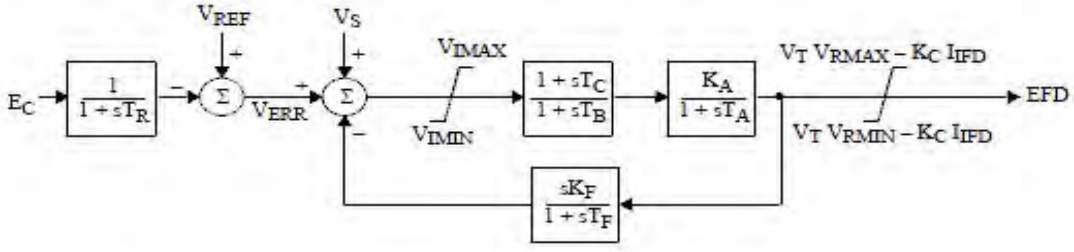
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			T_R	J+6			T_A (sec)
J+1			V_{IMAX}	J+7			V_{RMAX}
J+2			V_{IMIN}	J+8			V_{RMIN}
J+3			T_C	J+9			K_C
J+4			T_B (sec)	J+10			K_F
J+5			K_A	J+11			T_F (> 0) (sec)

STATEs	#	Description
K		$V_{measured}$
K+1		Lead lag
K+2		V_R
K+3		Feedback

IBUS, 'EXST1', I, T_R, V_{IMAX}, V_{IMIN}, T_C, T_B, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_C, K_F, T_F



VS = VOTHSG + VUEL + VOEL

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

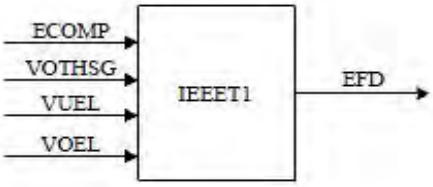
2556

IBUS	IEEET1'	I	TR	KA	TA	VRMAX
6072	'IEEET1'	V3	0	126.37	1	2

G.28 IEEET1

IEEE Type 1 Excitation System

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

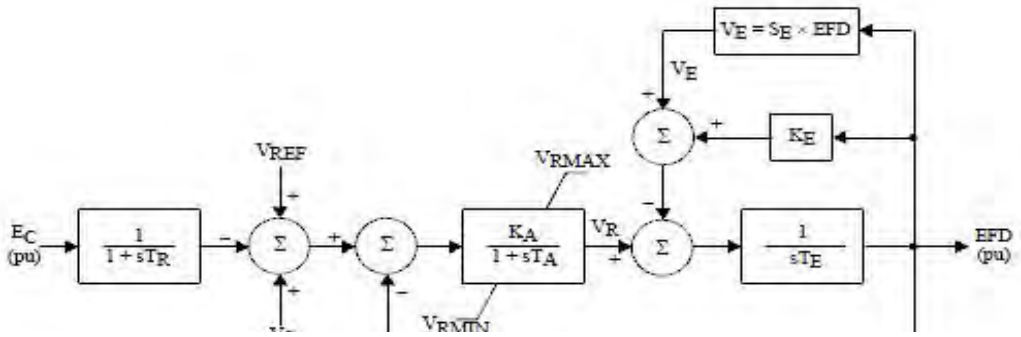


CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)
J+1			K_A
J+2			T_A (sec)
J+3			V_{RMAX} or zero
J+4			V_{RMIN}
J+5			K_E or zero
J+6			T_E (>0) (sec)
J+7			K_F
J+8			T_F (>0) (sec)
J+9		0	Switch
J+10			E_1
J+11			$S_E(E_1)$
J+12			E_2
J+13			$S_E(E_2)$

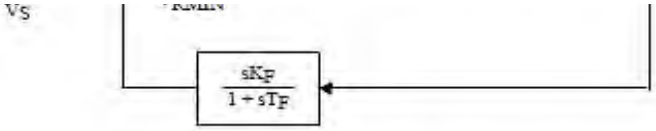
STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Regulator output, V_R
K+2		Exciter output, EFD
K+3		Rate feedback integrator

VARs	#	Description
L		K_E

IBUS, 'IEEET1', I, T_R, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_E, T_E, K_F, T_F, 0., E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



2557



$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$

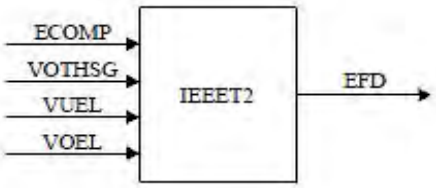
Note: S_E is the saturation function.

IBUS	IEEET2'	I	TR	KA	TA	VRMAX
6075	'IEEET2'	J5	0.025	400	0.1	6.59

G.29 IEEET2

IEEE Type 2 Excitation System

This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L.

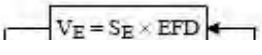


CONs	#	Value	Description
J			T_R (sec)
J+1			K_A
J+2			T_A (sec)
J+3			V_{RMAX} or zero
J+4			V_{RMIN}
J+5			K_E
J+6			T_E (>0) (sec)
J+7			K_F
J+8			T_{F1} (>0) (sec)
J+9			T_{F2} (>0) (sec)
J+10			E_1
J+11			$S_E(E_1)$
J+12			E_2
J+13			$S_E(E_2)$

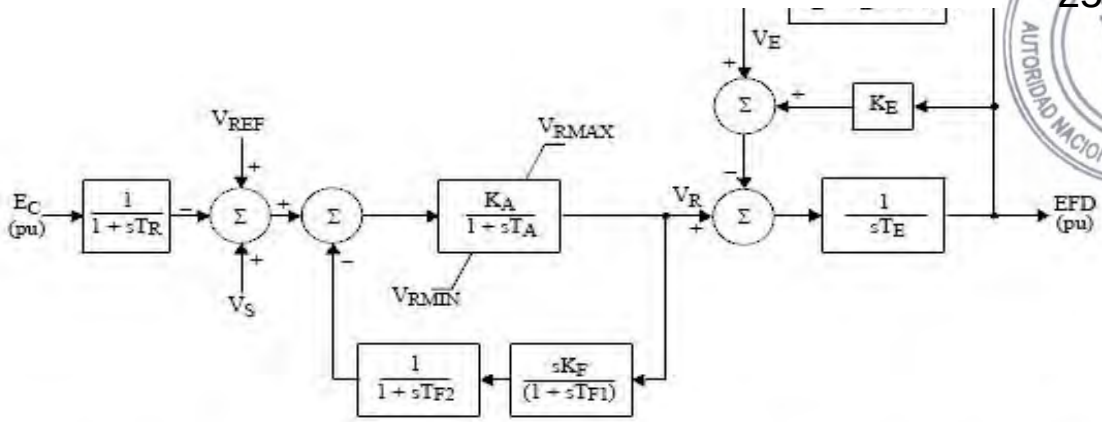
STATEs	#	Description
K		Sensed V_T
K+1		Regulator output, V_R
K+2		Exciter output, EFD
K+3		First feedback integrator
K+4		Second feedback integrator

VARs	#	Description
L		K_E

IBUS, 'IEEET2', I, T_R, K_A, T_A, V_{RMAX}, V_{RMIN}, K_E, T_E, K_F, T_{F1}, T_{F2}, E_1, $S_E(E_1)$, E_2, $S_E(E_2)$/



REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 2558



$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$

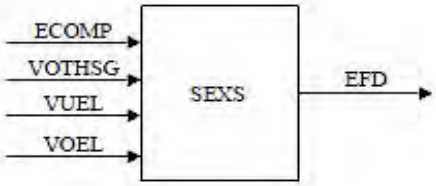
Note: S_E is the saturation function.

IBUS	SEXS'	I	TA/TB	TB	K	TE
6113	'SEXS'	G1	0.1	10	100	0.05

G.42 SEXS

Simplified Excitation System

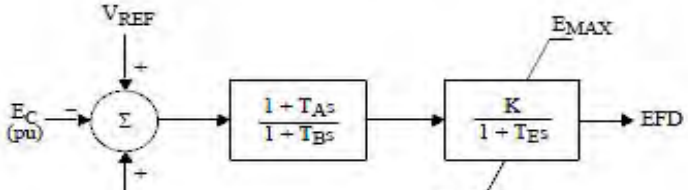
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



CONs	#	Value	Description
J			T_A/T_B
J+1			T_B (>0) (sec)
J+2			K
J+3			T_E (sec)
J+4			E_{MIN} (pu on EFD base)
J+5			E_{MAX} (pu on EFD base)

STATEs	#	Description
K		First integrator
K+1		Second integrator

IBUS, 'SEXS', I, T_A/T_B, T_B, K, T_E, E_{MIN}, E_{MAX}/



2559

$$V_S \qquad E_{MIN}$$

$$V_S = VOTHSG + VUEL + VOEL$$

Información de Base de Datos:

```
6071    'IEEET1' V2     0           217.03      1           2
        0               1           0.8         7.80E-02    0.726
        0               2.4         3.00E-02    5           0.50000   /
6072    'IEEET1' V3     0           126.37      1           2
        0               1           0.8         7.80E-02    0.726
        0               2.4         3.00E-02    5           0.50000   /
6073    'IEEET1' V4     0           126.37      1           2
        0               1           0.8         7.80E-02    0.726
        0               2.4         3.00E-02    5           0.50000   /
6075    'IEEET2' J5     2.50E-02    400         0.1         6.59
        0               1           1.3         5.00E-02    0.8
        1.3             2.4         3.00E-02    5           0.50000   /
6076    'IEEET2' J6     2.50E-02    400         0.1         6.59
        0               1           1.3         5.00E-02    0.8
        1.3             2.4         3.00E-02    5           0.50000   /
6077    'ESST4B' T8     0           3.38        3.38        1
        -0.87           1.00E-02    1           0           1
        -0.87           0           5.92        0           7.4
        0.11            0           2.0000    /
6078    'EXAC4 ' V9     0           0.2         -0.2        1.149
        22.97           1000        2.00E-03    5.236       -4.189
        0.0000    /
6090    'EXST1'  E1     2.50E-02    3           -3          5.00E-03
        9.37E-02        100         2.70E-03    3           -3
        2.00E-02        0.1         1.5000    /
6091    'EXST1'  E2     2.50E-02    3           -3          5.00E-03
        9.37E-02        100         2.70E-03    3           -3
        2.00E-02        0.1         1.5000    /
6094    'EXST1'  L1     2.50E-02    3           -3          5.00E-03
        9.37E-02        80          2.70E-03    3           -3
        2.00E-02        0.1         1.5000    /
6095    'EXST1'  L2     2.50E-02    3           -3          5.00E-03
        9.37E-02        80          2.70E-03    3           -3
        2.00E-02        0.1         1.5000    /
6097    'EXST1'  F1     2.50E-02    3           -3          1
        5               60          1.33E-03    6           -5.3
        0               0           0.30000   /
6098    'EXST1'  F2     2.50E-02    3           -3          1
        5               60          1.33E-03    6           -5.3
        0               0           0.30000   /
```

2560

```
6099      'EXST1'  F3    2.50E-02      3          -3          1
            5            60          1.33E-03     6          -5.3
            0            0           0.30000   /
6101      'EXST1'  B1    2.50E-02      3          -3          5.00E-03
            8.80E-02     60          1.33E-03     6          -5.3
            2.00E-02     0.1         1.5000    /
6102      'EXST1'  B2    2.50E-02      3          -3          5.00E-03
            8.80E-02     60          1.33E-03     6          -5.3
            2.00E-02     0.1         1.5000    /
6106      'ESAC8B' M1    0             170        130         60
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6106      'ESAC8B' M2    0             170        130         60
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6106      'ESAC8B' M3    0             170        130         60
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6107      'ESAC8B' M4    0             170        130         60
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6107      'ESAC8B' M5    0             170        130         60
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6107      'ESAC8B' M6    0             170        130         60
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6110      'EXST1'  B3    2.50E-02      4          -1          7.50E-03
            5.00E-02     50          5.00E-03     10         -10
            2.00E-02     0.1         1.5000    /
6121      'ESAC8B' G9    0             100        150         25
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6122      'ESAC8B' G1    0             100        150         25
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
            1.5000    /
6127      'ESAC8B' G6    0             170        130         60
            3.00E-02     1           0            10         0
            1            1           3.8          1.36       4.5
```

2561

```
          1.5000   /
6130      'SEXS'  G5      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6134      'SEXS'  G1      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6135      'SEXS'  G2      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6136      'SEXS'  G3      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6140      'SEXS'  G1      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6140      'SEXS'  G2      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6140      'SEXS'  G3      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6140      'SEXS'  G4      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6140      'SEXS'  G5      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6140      'SEXS'  G6      0.1          10          100         5.00E-02
             0          4.0000   /
6155      'ESAC8B' G7     0            170         130         60
          3.00E-02       1            0           10          0
             1           1            3.8         1.36        4.5
          1.5000   /
6155      'ESAC8B' G8     0            170         130         60
          3.00E-02       1            0           10          0
             1           1            3.8         1.36        4.5
          1.5000   /
6172      'ESAC8B' P1     0            170         130         60
          3.00E-02       1            0           10          0
             1           1            3.8         1.36        4.5
          1.5000   /
6172      'ESAC8B' P2     0            170         130         60
          3.00E-02       1            0           10          0
             1           1            3.8         1.36        4.5
          1.5000   /
6172      'ESAC8B' P3     0            170         130         60
          3.00E-02       1            0           10          0
             1           1            3.8         1.36        4.5
          1.5000   /
6176      'EXST1'  E1     2.00E-02     10          -10         2.50E-02
             0.1         30           5.00E-02    3.5         -3.1
          6.00E-02       0.1          1.5000   /
6177      'EXST1'  E2     2.00E-02     10          -10         2.50E-02
             0.1         30           5.00E-02    3.5         -3.1
          6.00E-02       0.1          1.5000   /
```

2562

```
6264    'EXST1'  G1     2.50E-02        3               -3              1
            5           60          1.33E-03            6           -5.3
            0           0           0.30000   /
6265    'EXST1'  G2     2.50E-02        3               -3              1
            5           60          1.33E-03            6           -5.3
            0           0           0.30000   /
6268    'EXST1'  G3     2.50E-02        3               -3          8.00E-03
         8.80E-02       80          3.00E-03            3           -3
         2.00E-02       1.00E-02    1.5000    /
6271    'ESAC8B' G1     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6271    'ESAC8B' G2     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6271    'ESAC8B' G3     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6271    'ESAC8B' G4     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6271    'ESAC8B' G5     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6272    'ESAC8B' G0     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6272    'ESAC8B' G6     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6272    'ESAC8B' G7     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6272    'ESAC8B' G8     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
            1           1               3.8             1.36            4.5
         1.5000    /
6272    'ESAC8B' G9     0               100             150             25
         3.00E-02       1               0               10              0
```

2563

```
        1          1          3.8        1.36       4.5
     1.5000   /
6281 'IEEET1' G1  0          200        1.40E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6281 'IEEET1' G2  0          200        1.40E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6281 'IEEET1' G3  0          200        1.40E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6281 'IEEET1' G4  0          200        1.40E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6282 'IEEET1' G5  0          400        2.00E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6282 'IEEET1' G6  0          400        2.00E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6282 'IEEET1' G7  0          400        2.00E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6282 'IEEET1' G8  0          400        2.00E-02   7.3
     -6.6       0.8        0.8        2.00E-02   0.8
     0          2.4        3.00E-02   5          0.50000   /
6291 'ESAC8B' G1  0          100        150        25
     3.00E-02   1          0          10         0
     1          1          3.8        1.36       4.5
     1.5000   /
6292 'ESAC8B' G2  0          100        150        25
     3.00E-02   1          0          10         0
     1          1          3.8        1.36       4.5
     1.5000   /
6293 'ESAC8B' G3  0          100        150        25
     3.00E-02   1          0          10         0
     1          1          3.8        1.36       4.5
     1.5000   /
6321 'EXST1'  M1  2.50E-02   3          -3         5.00E-03
     9.37E-02   80         2.70E-03   3          -3
     2.00E-02   6.60E-02   1.5000   /
6321 'EXST1'  M2  2.50E-02   3          -3         5.00E-03
     9.37E-02   80         2.70E-03   3          -3
     2.00E-02   6.60E-02   1.5000   /
6333 'EXST1'  G1  2.50E-02   3          -3         8.00E-03
     8.80E-02   80         2.70E-03   3          -3
     2.00E-02   0.1        1.5000   /
```

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2564

6334 'EXST1' G2 2.50E-02 3 -3 8.00E-03
8.80E-02 80 2.70E-03 3 -3
2.00E-02 0.1 1.5000 /
6335 'EXST1' G1 0 3 -3 1
1 180 2.50E-02 5 -5
0 2.00E-03 0.40000 /
6336 'EXST1' G2 0 3 -3 1
1 180 2.50E-02 5 -5
0 2.00E-03 0.40000 /
6361 'ESAC8B' G1 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6362 'ESAC8B' G2 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6364 'ESAC8B' G1 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6365 'ESAC8B' G2 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6367 'EXST1' G1 2.50E-02 3 -3 8.00E-03
8.80E-02 80 3.00E-03 3 -3
2.00E-02 1.00E-02 1.5000 /
6368 'EXST1' G2 2.50E-02 3 -3 8.00E-03
8.80E-02 80 3.00E-03 3 -3
2.00E-02 1.00E-02 1.5000 /
6371 'IEEET1' G1 1.00E-02 200 2.00E-02 5
-4 1 0.7 3.50E-02 1.5
0 2.4 3.00E-02 5 0.50000 /
6372 'IEEET1' G2 1.00E-02 200 2.00E-02 5
-4 1 0.7 3.50E-02 1.5
0 2.4 3.00E-02 5 0.50000 /
6384 'EXST1' G1 2.50E-02 3 -3 5.00E-03
9.37E-02 80 2.70E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6384 'EXST1' G2 2.50E-02 3 -3 5.00E-03
9.37E-02 80 2.70E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6385 'EXST1' G1 2.50E-02 3 -3 5.00E-03
9.37E-02 80 2.70E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6385 'EXST1' G2 2.50E-02 3 -3 5.00E-03

2565

9.37E-02 80 2.70E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6391 'ESAC8B' G1 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 4.45 1.18 5.56
1.2500 /
6391 'ESAC8B' G2 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 4.45 1.18 5.56
1.2500 /
6413 'IEEET1' G1 1.00E-02 200 2.00E-02 5
-4 1 0.7 3.50E-02 1.5
0 2.4 3.00E-02 5 0.50000 /
6414 'IEEET1' G2 1.00E-02 200 2.00E-02 5
-4 1 0.7 3.50E-02 1.5
0 2.4 3.00E-02 5 0.50000 /
6416 'ESAC8B' G1 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6417 'ESAC8B' G2 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6418 'EXAC4 ' V3 0 0.2 -0.2 1.149
22.97 1000 2.00E-03 5.236 -4.189
0.0000 /
6421 'ESAC8B' G1 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6422 'ESAC8B' G2 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6423 'EXAC4 ' V3 0 0.2 -0.2 1.149
22.97 1000 2.00E-03 5.236 -4.189
0.0000 /
6426 'ESAC8B' G1 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6427 'ESAC8B' G2 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5
1.5000 /
6428 'EXAC4 ' V3 0 0.2 -0.2 1.149

2566

```
        22.97          1000        2.00E-03        5.236        -4.189
      0.0000  /
6452  'EXST1' G1     2.50E-02           3             -3         5.00E-03
      9.40E-02         80          3.00E-03           3            -3
      2.00E-02       6.60E-02      1.5000  /
6452  'EXST1' G2     2.50E-02           3             -3         5.00E-03
      9.40E-02         80          3.00E-03           3            -3
      2.00E-02       6.60E-02      1.5000  /
6454  'EXST1' G1     2.50E-02           3             -3         8.00E-03
      8.80E-02         80          3.00E-03           3            -3
      2.00E-02         0.1         1.5000  /
6454  'EXST1' G2     2.50E-02           3             -3         8.00E-03
      8.80E-02         80          3.00E-03           3            -3
      2.00E-02         0.1         1.5000  /
6456  'EXST1' G1     2.50E-02           3             -3         5.00E-03
      9.40E-02         80          3.00E-03           3            -3
      2.00E-02       6.60E-02      1.5000  /
6456  'EXST1' G2     2.50E-02           3             -3         5.00E-03
      9.40E-02         80          3.00E-03           3            -3
      2.00E-02       6.60E-02      1.5000  /
6461  'EXST1' G1     2.50E-02           3             -3            1
           5           60          1.33E-03           6          -5.3
           0           0          0.30000  /
6462  'EXST1' G2     2.50E-02           3             -3            1
           5           60          1.33E-03           6          -5.3
           0           0          0.30000  /
6560  'EXST1' G1     2.50E-02           3             -3         8.00E-03
      8.80E-02         100         2.70E-03           3            -3
      2.00E-02         0.1         1.5000  /
6570  'EXST1' G1     2.50E-02           3             -3         5.00E-03
      9.37E-02         80          2.70E-03           3            -3
      2.00E-02       6.60E-02      1.5000  /
6570  'EXST1' G2     2.50E-02           3             -3         5.00E-03
      9.37E-02         80          2.70E-03           3            -3
      2.00E-02       6.60E-02      1.5000  /
6600  'ESAC8B' G1    5.00E-02         2430          3530          250
      3.00E-02       1.00E-02      1.00E-02         7.53           0
           0.2           1            3.45          1.18         4.56
      1.2500  /
6621  'ESAC8B' G1    5.00E-02         2430          3530          250
      3.00E-02       1.00E-02      1.00E-02         7.53           0
           0.2           1            3.45          1.18         4.56
      1.2500  /
6621  'ESAC8B' G2    5.00E-02         2430          3530          250
      3.00E-02       1.00E-02      1.00E-02         7.53           0
           0.2           1            3.45          1.18         4.56
      1.2500  /
```

2567

```
6623    'ESAC8B' G1   5.00E-02    2430      3530      250
          3.00E-02    1.00E-02  1.00E-02    7.53      0
            0.2          1        3.45      1.18     4.56
          1.2500   /
6623    'ESAC8B' G2   5.00E-02    2430      3530      250
          3.00E-02    1.00E-02  1.00E-02    7.53      0
            0.2          1        3.45      1.18     4.56
          1.2500   /
6631    'EXST1'  G1   2.50E-02      3        -3      5.00E-03
          9.37E-02      80      2.70E-03     3        -3
          2.00E-02    6.60E-02  1.5000   /
6631    'EXST1'  G2   2.50E-02      3        -3      5.00E-03
          9.37E-02      80      2.70E-03     3        -3
          2.00E-02    6.60E-02  1.5000   /
6641    'EXST1'  G1   2.50E-02      3        -3      8.00E-03
          8.80E-02      80      2.70E-03     3        -3
          2.00E-02      0.1     1.5000   /
6641    'EXST1'  G2   2.50E-02      3        -3      8.00E-03
          8.80E-02      80      2.70E-03     3        -3
          2.00E-02      0.1     1.5000   /
6651    'ESAC8B' G1   5.00E-02    2430      3530      250
          3.00E-02    1.00E-02  1.00E-02    7.53      0
            0.2          1        4.45      1.18     5.56
          1.2500   /
6661    'ESAC8B' G1   5.00E-02    2430      3530      250
          3.00E-02    1.00E-02  1.00E-02    7.53      0
            0.2          1        3.45      1.18     4.56
          1.2500   /
6671    'EXST1'  G1   2.50E-02      2        -2      8.00E-03
          8.80E-02      50      2.00E-03     3        -3
             0           0     0.30000   /
6672    'EXST1'  G2   2.50E-02      2        -2      8.00E-03
          8.80E-02      50      2.00E-03     3        -3
             0           0     0.30000   /
6682    'EXST1'  G1   2.50E-02      3        -3      8.00E-03
          8.80E-02      80      3.00E-03     3        -3
          2.00E-02      0.1     1.5000   /
6682    'EXST1'  G2   2.50E-02      3        -3      8.00E-03
          8.80E-02      80      3.00E-03     3        -3
          2.00E-02      0.1     1.5000   /
6682    'EXST1'  G3   2.50E-02      3        -3      8.00E-03
          8.80E-02      80      3.00E-03     3        -3
          2.00E-02      0.1     1.5000   /
6684    'EXST1'  G1   2.50E-02      3        -3      8.00E-03
          8.80E-02      80      3.00E-03     3        -3
          2.00E-02      0.1     1.5000   /
6684    'EXST1'  G2   2.50E-02      3        -3      8.00E-03
```

2568

	8.80E-02	80	3.00E-03	3	-3
	2.00E-02	0.1	1.5000 /		
6692	'ESAC8B' G1	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6693	'ESAC8B' G2	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6694	'ESAC8B' G3	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6696	'ESAC8B' G1	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6697	'ESAC8B' G2	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6699	'ESAC8B' G1	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6700	'ESAC8B' G2	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6701	'ESAC8B' G3	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6711	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	4.45	1.18	5.56
	1.2500 /				
6721	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	3.45	1.18	4.56
	1.2500 /				
6721	'ESAC8B' G2	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	3.45	1.18	4.56
	1.2500 /				
6731	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250

2569

```
                3.00E-02    1.00E-02    1.00E-02    7.53        0
                0.2         1           3.45        1.18        4.56
                1.2500   /
6731  'ESAC8B' G2   5.00E-02    2430        3530        250
                3.00E-02    1.00E-02    1.00E-02    7.53        0
                0.2         1           3.45        1.18        4.56
                1.2500   /
6736  'ESAC8B' G1   5.00E-02    2430        3530        250
                3.00E-02    1.00E-02    1.00E-02    7.53        0
                0.2         1           3.45        1.18        4.56
                1.2500   /
6736  'ESAC8B' G2   5.00E-02    2430        3530        250
                3.00E-02    1.00E-02    1.00E-02    7.53        0
                0.2         1           3.45        1.18        4.56
                1.2500   /
6741  'EXST1'  G1   2.50E-02    2           -2          8.00E-03
                8.80E-02    50          2.00E-03    3           -3
                0           0           0.30000  /
6741  'EXST1'  G2   2.50E-02    2           -2          8.00E-03
                8.80E-02    50          2.00E-03    3           -3
                0           0           0.30000  /
6750  'EXST1'  G1   2.50E-02    3           -3          8.00E-03
                8.80E-02    100         2.70E-03    3           -3
                2.00E-02    0.1         1.5000   /
6750  'EXST1'  G2   2.50E-02    3           -3          8.00E-03
                8.80E-02    100         2.70E-03    3           -3
                2.00E-02    0.1         1.5000   /
6750  'EXST1'  G3   2.50E-02    3           -3          8.00E-03
                8.80E-02    100         2.70E-03    3           -3
                2.00E-02    0.1         1.5000   /
6764  'ESAC8B' G1   5.00E-02    2430        3530        250
                3.00E-02    1.00E-02    1.00E-02    7.53        0
                0.2         1           3.45        1.18        4.56
                1.2500   /
6764  'ESAC8B' G2   5.00E-02    2430        3530        250
                3.00E-02    1.00E-02    1.00E-02    7.53        0
                0.2         1           3.45        1.18        4.56
                1.2500   /
6766  'EXST1'  G1   2.50E-02    3           -3          5.00E-03
                9.40E-02    80          3.00E-03    3           -3
                2.00E-02    6.60E-02    1.5000   /
6766  'EXST1'  G2   2.50E-02    3           -3          5.00E-03
                9.40E-02    80          3.00E-03    3           -3
                2.00E-02    6.60E-02    1.5000   /
6769  'ESAC8B' G1   5.00E-02    2430        3530        250
                3.00E-02    1.00E-02    1.00E-02    7.53        0
                0.2         1           3.45        1.18        4.56
```

2570

1.2500 /
6769 'ESAC8B' G2 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 3.45 1.18 4.56
1.2500 /
6772 'ESAC8B' G1 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 3.45 1.18 4.56
1.2500 /
6772 'ESAC8B' G2 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 3.45 1.18 4.56
1.2500 /
6774 'EXST1' G1 2.50E-02 3 -3 5.00E-03
9.40E-02 80 3.00E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6774 'EXST1' G2 2.50E-02 3 -3 5.00E-03
9.40E-02 80 3.00E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6778 'EXST1' G1 2.50E-02 3 -3 8.00E-03
8.80E-02 100 3.00E-03 3 -3
2.00E-02 0.1 1.5000 /
6781 'ESAC8B' G1 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 3.45 1.18 4.56
1.2500 /
6781 'ESAC8B' G2 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 3.45 1.18 4.56
1.2500 /
6783 'ESAC8B' G1 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 3.45 1.18 4.56
1.2500 /
6783 'ESAC8B' G2 5.00E-02 2430 3530 250
3.00E-02 1.00E-02 1.00E-02 7.53 0
0.2 1 3.45 1.18 4.56
1.2500 /
6784 'EXST1' G1 2.50E-02 3 -3 5.00E-03
9.40E-02 80 3.00E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6785 'EXST1' G2 2.50E-02 3 -3 5.00E-03
9.40E-02 80 3.00E-03 3 -3
2.00E-02 6.60E-02 1.5000 /
6791 'ESAC8B' G1 0 100 150 25
3.00E-02 1 0 10 0
1 1 3.8 1.36 4.5

2571

	1.5000 /				
6792	'ESAC8B' G2	0	100	150	25
	3.00E-02	1	0	10	0
	1	1	3.8	1.36	4.5
	1.5000 /				
6801	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	3.45	1.18	4.56
	1.2500 /				
6801	'ESAC8B' G2	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	3.45	1.18	4.56
	1.2500 /				
6821	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	4.45	1.18	5.56
	1.2500 /				
6821	'ESAC8B' G2	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	4.45	1.18	5.56
	1.2500 /				
6831	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	4.45	1.18	5.56
	1.2500 /				
6831	'ESAC8B' G2	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	4.45	1.18	5.56
	1.2500 /				
6841	'EXST1' G1	2.50E-02	3	-3	8.00E-03
	8.80E-02	80	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	0.1	1.5000 /		
6841	'EXST1' G2	2.50E-02	3	-3	8.00E-03
	8.80E-02	80	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	0.1	1.5000 /		
6851	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	3.45	1.18	4.56
	1.2500 /				
6861	'EXST1' G1	2.50E-02	3	-3	5.00E-03
	9.37E-02	80	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	6.60E-02	1.5000 /		
6861	'EXST1' G2	2.50E-02	3	-3	5.00E-03
	9.37E-02	80	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	6.60E-02	1.5000 /		
6861	'EXST1' G3	2.50E-02	3	-3	5.00E-03
	9.37E-02	80	2.70E-03	3	-3

2572

	2.00E-02	6.60E-02	1.5000 /		
6871	'EXST1' G1	2.50E-02	3	-3	8.00E-03
	8.80E-02	100	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	0.1	1.5000 /		
6871	'EXST1' G2	2.50E-02	3	-3	8.00E-03
	8.80E-02	100	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	0.1	1.5000 /		
6930	'EXST1' G1	2.50E-02	3	-3	5.00E-03
	9.37E-02	80	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	6.60E-02	1.5000 /		
6935	'EXST1' G1	2.50E-02	3	-3	5.00E-03
	9.37E-02	80	2.70E-03	3	-3
	2.00E-02	6.60E-02	1.5000 /		
6940	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	3.45	1.18	4.56
	1.2500 /				
6940	'ESAC8B' G2	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	3.45	1.18	4.56
	1.2500 /				
6951	'ESAC8B' G1	5.00E-02	2430	3530	250
	3.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	7.53	0
	0.2	1	4.45	1.18	5.56
	1.2500 /				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2573

TD	KA	TA	VRMAX	VRMIN	TE	KE
0.03	1	0	10	0	1	1

VRMIN	TA	KPM	KIM	VMMAX	VMMIN	KG

2574

-0.87	0.01	1	0	1	-0.87	0

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2575

TA	VRMAX	VRMIN	TE	KF	TF	KC
0.05	56	0	1.5	0.025	0.4	0.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2576

TB	KA	TA	VRMAX	VRMIN	KC
22.97	1000	0.002	5.236	-4.189	0/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2577

TB	KA	TA	VRMAX	VRMIN	KC	KF
0.0937	100	0.0027	3	-3	0.02	0.1

2578
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VRMIN	KE	TE	KF	TF	0	E1
0	1	0.8	0.078	0.726	0	2.4

2579
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

VRMIN	KE	TE	KF	TF1	TF2	E1
0	1	1.3	0.05	0.8	1.3	2.4

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2580

EMIN	EMAX
0	4/


REPUBLICA DE PANAMA
2581
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2582
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2583
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
2584
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2585


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2586


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
2587
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2588

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2589
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2590
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2591
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2592
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2593
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
2594
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2595

E1	SE(E1)	E2	SE(E2)
3.8	1.36	4.5	1.5/

KP	KI	VBMAX	KC	KL	THETAP

2596

5.92	0	7.4	0.11	0	2/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2597

KD	KE	E1	SE(E1)	E2	SE(E2)
2	1	9	0.001	10	0.01/


2598
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2599

TF
1.5/

2600
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

SE(E1)	E2	SE(E2)
0.03	5	0.5/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2601

SE(E1)	E2	SE(E2)
0.03	5	0.5/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2602

MODELO DE ESTABILIZADORES

Interpretación:

IBUS	STAB2A'	I	K2	T2	K3	T3
6097	'STAB2A'	F1	1	4.4	10	1.8

F.8 STAB2A

Power Sensitive Stabilizing Unit (ASEA)

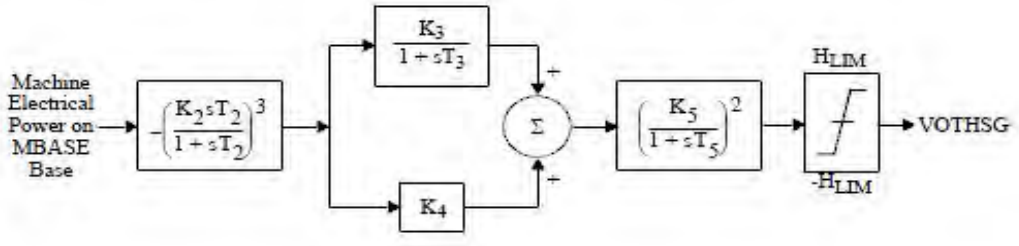
This model is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K.



CONs	#	Value	Description
J			K_2
J+1			T_2 (sec) (>0)
J+2			K_3
J+3			T_3 (sec) (>0)
J+4			K_4
J+5			K_5
J+6			T_5 (sec) (>0)
J+7			H_{LIM}

STATEs	#	Description
K		Implicit
K+1		Integration
K+2		State
K+3		Variables

IBUS, 'STAB2A', I, K_2, T_2, K_3, T_3, K_4, K_5, T_5, H_{LIM}/



Información de Base de Datos:

6097 'STAB2A' F1 1 4.4 10 1.8

2603

	1		1.41	1.00E-02	0.50000E-01/	
6098	'STAB2A'	F2	1	4.4	10	1.8
	1		1.41	1.00E-02	0.50000E-01/	
6099	'STAB2A'	F3	1	4.4	10	1.8
	1		1.41	1.00E-02	0.50000E-01/	
6101	'STAB2A'	B1	1	4.4	7.85	1.8
	0.785		1.41	1.00E-02	0.30000E-01/	
6102	'STAB2A'	B2	1	4.4	7.85	1.8
	0.785		1.41	1.00E-02	0.30000E-01/	
6110	'STAB2A'	B3	1	4.5	25	2
	5		1	1.00E-02	0.30000E-01/	
6176	'STAB2A'	E1	1	4.4	10	2
	0.785		1.5	1.10E-02	0.50000E-01/	
6177	'STAB2A'	E2	1	4.4	10	2
	0.785		1.5	1.10E-02	0.50000E-01/	
6264	'STAB2A'	G1	1	4.4	10	1.8
	1		1.41	1.00E-02	0.50000E-01/	
6265	'STAB2A'	G2	1	4.4	10	1.8
	1		1.41	1.00E-02	0.50000E-01/	
6371	'PSS2A '	G1	1	0	3	0
	4		1	2	0	0
	2		0	2	0.2	1
	0.4		0.1	15	0.20000 0	2.00E-02
	0.2		2.00E-02	5.00E-02	-0.50000E-01 /	
6372	'PSS2A '	G2	1	0	3	0
	4		1	2	0	0
	2		0	2	0.2	1
	0.4		0.1	15	0.20000 0	2.00E-02
	0.2		2.00E-02	5.00E-02	-0.50000E-01 /	
6413	'PSS2A '	G1	1	0	3	0
	4		1	2	0	0
	2		0	2	0.2	1
	0.4		0.1	15	0.20000 0	2.00E-02
	0.2		2.00E-02	5.00E-02	-0.50000E-01 /	
6414	'PSS2A '	G2	1	0	3	0
	4		1	2	0	0
	2		0	2	0.2	1
	0.4		0.1	15	0.20000 0	2.00E-02
	0.2		2.00E-02	5.00E-02	-0.50000E-01 /	
6461	'STAB2A'	G1	1	4.4	10	1.8
	1		1.41	1.00E-02	0.50000E-01/	
6462	'STAB2A'	G2	1	4.4	10	1.8
	1		1.41	1.00E-02	0.50000E-01/	

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2604

K4	K5	T5	HLIM
1	1.41	0.01	0.05/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2605

MODELO DE RELEVADORES

Interpretación:

I	LDSHxx'	LID	f1	t1	frac1	f2
6028	'LDSHBL'	30	59.3	0.1	1	0

I.10 LDSHBL, LDSHOW, LDSHZN, LDSHAR, LDSHAL

Underfrequency Load Shedding Model

DYRE Data Record:

I, 'LDSHxx', LID f_1, t_1, $frac_1$, f_2, t_2, $frac_2$, f_3, t_3, $frac_3$, T_b /

LID is an explicit load identifier or may be '*' for application to loads of any ID associated with the subsystem type.

Model suffix "xx"	"I" Description
BL	Bus number
OW	Owner number
ZN	Zone number
AR	Area number
AL	0

CONs	Value	Description
J		f_1, first load shedding point (Hz)
J+1		t_1, first point pickup time (sec)
J+2		$frac_1$, first fraction of load to be shed
J+3		f_2, second load shedding point (Hz)
J+4		t_2, second fraction pickup time (sec)
J+5		$frac_2$, second fraction of load to be shed
J+6		f_3, third load shedding point (Hz)
J+7		t_3, third point pickup time (sec)
J+8		$frac_3$, third fraction of load to be shed
J+9		T_b, breaker time (sec)

VARs	Description
L	First timer memory
L+1	Second timer memory
L+2	Third timer memory

Reserved ICONs	Description
N	First point delay flag
N+1	First point timeout flag
N+2	First timer status
N+3	Second point delay flag
N+4	Second point timeout flag
N+5	Second timer status
N+6	Third point delay flag
N+7	Third point timeout flag
N+8	Third timer status

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2606

I	LVSHxx'	LID	JBUS	V1	T1	F1
6033	'LVSHBL'	47	0	0.913	0.5	1

I.13 LVSHBL, LVSHOW, LVSHZN, LVSHAR, LVSHAL

Undervoltage Load Shedding Model

DYRE Data Record:

I, 'LVSHxx', LID, JBUS, V1, T1, F1, V2, T2, F2, V3, T3, F3, TB/

LID is an explicit load identifier or may be '*' for application to loads of any ID associated with the subsystem type.

Model suffix "xx"	"I" Description
BL	Bus number
OW	Owner number
ZN	Zone number
AR	Area number
AL	0

CONs	Value	Description	CONs	Value	Description
J		V1, first load shedding point (pu)	J+5		F2, second fraction of load to be shed
J+1		T1, first point pickup time (sec)			
J+2		F1, first fraction of load to be shed	J+6		V3, third load shedding point (pu)
J+3		V2, second load shedding point (pu)	J+7		T3, third point pickup time (sec)
J+4		T2, second fraction pickup time (sec)	J+8		F3, third fraction of load to be shed
			J+9		TB, breaker time (sec)

ICONs	Value	Description
M		JBUS, remote bus number where voltage is measured*

Reserved ICONs	Description
N	First point delay flag
N+1	First point timeout flag
N+2	First timer status
N+3	Second point delay flag
N+4	Second point timeout flag

VARs	Description
L	First timer memory
L+1	Second timer memory
L+2	Third timer memory

Reserved ICONs	Description
N+5	Second timer status
N+6	Third point delay flag
N+7	Third point timeout flag
N+8	Third timer status

* Set JBUS = 0, if remote bus is same as the local bus to which the load is connected.

Información de Base de Datos:

```
6007    'LDSHBL' 1    59.3    0.1    0.49    0
          0            0       0      0       0
        0.66000E-01/
6007    'LDSHBL' 13   59.3    0.1    1       0
          0            0       0      0       0
        0.66000E-01/
6007    'LDSHBL' 2    58.75   0.1    0.429   0
```

2607

	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6007	'LDSHBL' 3	58.65	0.1	0.422	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6020	'LVSHBL' 61	0	0.913	0.9	1
	0	0	0	0	0
	0	0.66000E-01/			
6020	'LVSHBL' 62	0	0.913	0.9	1
	0	0	0	0	0
	0	0.66000E-01/			
6020	'LVSHBL' 63	0	0.913	0.9	1
	0	0	0	0	0
	0	0.66000E-01/			
6020	'LVSHBL' 64	0	0.913	0.9	1
	0	0	0	0	0
	0	0.66000E-01/			
6022	'LVSHBL' 65	0	0.913	0.9	1
	0	0	0	0	0
	0	0.66000E-01/			
6022	'LDSHBL' 67	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6025	'LDSHBL' 56	58.4	0.1	0.288	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6026	'LDSHBL' 60	59.3	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6028	'LDSHBL' 28	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6028	'LDSHBL' 29	58.65	0.1	0.593	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6028	'LDSHBL' 30	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6028	'LDSHBL' 31	59.1	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6030	'LDSHBL' 32	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6030	'LDSHBL' 81	58.75	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				

2608

6033 'LVSHBL' 47 0 0.913 0.5 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6033 'LVSHBL' 50 0 0.913 0.5 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6035 'LVSHBL' 52 0 0.913 0.5 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6035 'LDSHBL' 53 59.3 0.1 1 0
0 0 0 0 0
0.66000E-01/
6035 'LDSHBL' 54 58.65 0.1 1 0
0 0 0 0 0
0.66000E-01/
6035 'LVSHBL' 55 0 0.913 0.5 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6037 'LDSHBL' 36 58.75 0.1 1 0
0 0 0 0 0
0.66000E-01/
6039 'LDSHBL' 42 58.65 0.1 1 0
0 0 0 0 0
0.66000E-01/
6039 'LDSHBL' 45 58.75 0.1 1 0
0 0 0 0 0
0.66000E-01/
6041 'LVSHBL' 11 0 0.913 3 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6041 'LVSHBL' 15 0 0.913 3 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6041 'LVSHBL' 22 0 0.913 3 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6043 'LVSHBL' 20 0 0.913 3 1
0 0 0 0 0
0 0.66000E-01/
6045 'LDSHBL' 01 58.65 0.1 1 0
0 0 0 0 0
0.66000E-01/
6045 'LDSHBL' 03 58.4 0.1 1 0
0 0 0 0 0
0.66000E-01/
6058 'LDSHBL' 2 58.65 0.1 1 0
0 0 0 0 0

2609

	0.66000E-01/				
6058	'LDSHBL' 6	58.4	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6062	'LDSHBL' 1	59.3	0.1	0.324	59.1
	0.1	0.387	0	0	0
	0.66000E-01/				
6066	'LDSHBL' 1	59.1	0.1	7.82E-02	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6185	'LDSHBL' 80	58.4	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6185	'LDSHBL' 83	58.4	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6185	'LDSHBL' 84	59.1	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6185	'LDSHBL' 85	58.75	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6188	'LVSHBL' 58	0	0.913	0.5	1
	0	0	0	0	0
	0	0.66000E-01/			
6188	'LVSHBL' 60	0	0.913	0.5	1
	0	0	0	0	0
	0	0.66000E-01/			
6191	'LDSHBL' 94	58.4	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6194	'LDSHBL' 12	59.1	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6212	'LDSHBL' 1	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6212	'LDSHBL' 5	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6214	'LDSHBL' 4	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6220	'LDSHBL' 3	58.65	0.1	1	0
	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6220	'LDSHBL' 8	59.3	0.1	1	0

2610

	0	0	0	0	0
	0.66000E-01/				
6411	'LDSHBL' 1	59.3	2	0.1	59.1
	0.1	0.35	58.45	0.1	0.25
	0.0000 /				

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2611

t2	f3	t3	frac3	Tb
0	0	0	0	0.066/

2612

V2	T2	F2	V3	T3	F3	TB
0	0	0	0	0	0	0.066/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2613

MODELO DE MÁQUINA EÓLICA

Interpretación:

IBUS	WT3G1'	ID	ICON(M)	CON(J) to CON(J+		
6431	'WT3G1'	G1	100	0.8	30	0

N.1 WT3G1

Doubly-Fed Induction Generator (Type 3)

This model is located at system bus #_____ IBUS
machine #_____ ID
This model uses CONs starting with #_____ J
and STATEs starting with #_____ K
and VARs starting with #_____ L
and ICONs starting with #_____ M

CONs	#	Value	Description
J			Xeq, Equivalent reactance for current injection (pu)
J+1			Kpll, PLL first integrator gain
J+2			Kipll, PLL second integrator gain
J+3			PLLMX, PLL maximum limit
J+4			Prated, Turbine MW rating

STATEs	#	Description
K		Converter lag for Ipcmd
K+1		Converter lag for Eqcmd
K+2		PLL first integrator
K+3		PLL second integrator
ICONs	**#**	**Description**
M		Number of lumped wind turbines

VARs	#	Desc
L		Vx, Real compo generator ref. fr
L+1		Vy, Imaginary co Vterm in genera
L+2		Ixinj, Active com injected current
L+3		Iyinj, Reactive c injected current

IBUS, 'WT3G1', ID, ICON(M), CON(J) to CON(J+4) /

IBUS	WT3E1'	ID	ICON(M) to ICON(M+5)			
6431	'WT3E1'	G1	6431	0	0	6430

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2614

N.2 WT3E1

Electrical Control for Type-3 Wind Generator

This model is located at system bus #_____ IBUS
machine #_____ ID
This model uses CONs starting with #_____ J
and STATEs starting with #_____ K
and VARs starting with #_____ L
and ICONs starting with #_____ M

CONs	#	Value	Description
J			Tfv. Filter time constant in voltage regulator (sec)
J+1			Kpv, Proportional gain in voltage regulator (pu)
J+2			Kiv, Integrator gain in voltage regulator (pu)
J+3			Xc, Line drop compensation reactance (pu)
J+4			Tfp, Filter time constant in torque regulator
J+5			Kpp, Proportional gain in torque regulator (pu)
J+6			Kip, Integrator gain in torque regulator (pu)
J+7			PMX, Max limit in torque regulator (pu)
J+8			PMN, Min limit in torque regulator (pu)
J+9			QMX, Max limit in voltage regulator (pu)
J+10			QMN, Min limit in voltage regulator (pu)
J+11			IP_{max}, Max reactive current limit
J+12			Trv, Voltage sensor time constant
J+13			RPMX, Max power order derivative
J+14			RPMN, Min power order derivative
J+15			T_Power, Power filter time constant
J+16			Kqi, MVAR/Voltage gain
J+17			VMINCL, Min voltage limit
J+18			VMAXCL, Max voltage limit
J+19			Kqv, Voltage/MVAR gain
J+20			XIQmin, Min limit of diff. between Vterm and Eq"cmd
J+21			XIQmax, Max limit of diff. between Vterm and Eq"cmd
J+22			Tv, Lag time constant in WindVar controller
J+23			Tp, Pelec filter in fast PF controller
J+24			Fn, A portion of online wind turbines
J+25			WPMIN, Shaft speed at Pmin (pu)
J+26			Wp20, Shaft speed at 20% rated power (pu)
J+27			Wp40, Shaft speed at 40% rated power (pu)
J+28			Wp60, Shaft speed at 60% rated power (pu)

CONs	#	Value	Description
J+29			Pwp, Minimum power for operating at Wp100 speed (pu)
J+30			Wp100, Shaft speed at 100% rated power (pu)

STATEs	#	Description
K		Filter in voltage regulator
K+1		Integrator in voltage regulator
		Filter in torque regulator

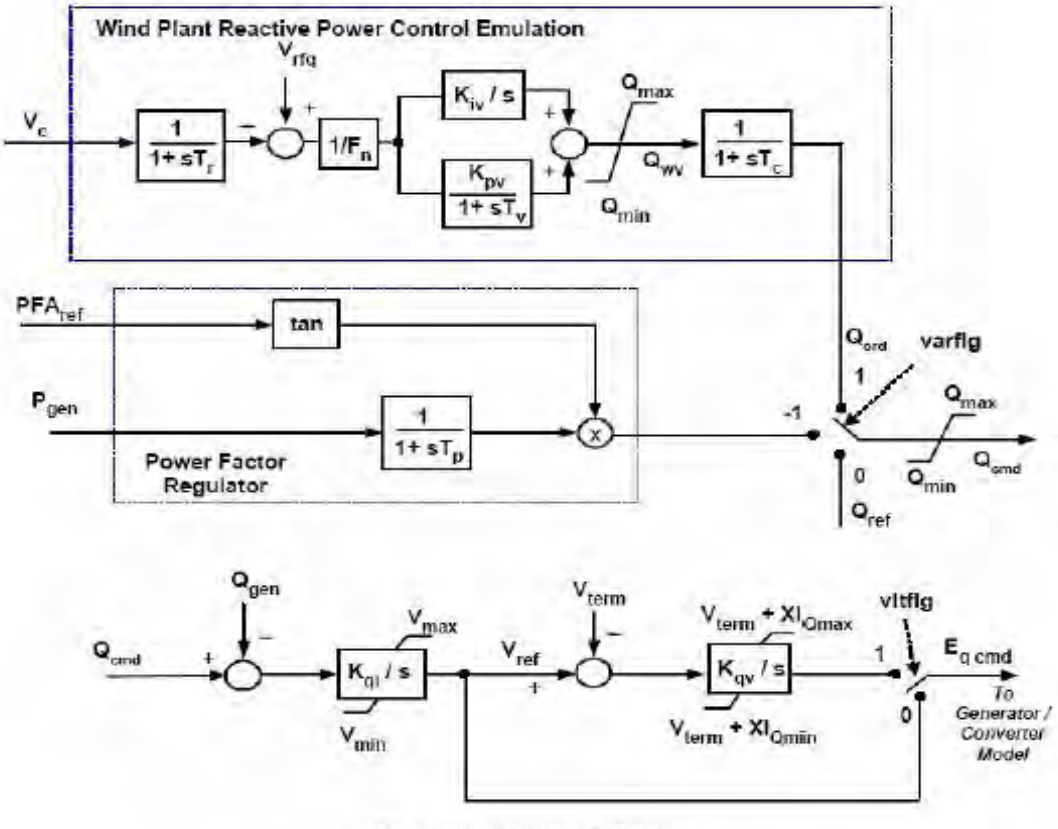
VARs	#	Description
L		Remote bus ref voltage
L+1		MVAR order from MVAR emulator
		Q reference if PFAFLG=0 &

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

K+2		Filter in torque regulator
K+3		Integrator in torque regulator
K+4		Voltage sensor
K+5		Power filter
K+6		MVAR/Vref integrator
K+7		Verror/internal machine voltage integrator
K+8		Lag of the WindVar controller
K+9		Input filter of Pelec for PF fast controller

L+2		Q reference if PFAFLG=0 & VARFLG=0
L+3		PF angle reference if PFAFLG=1
L+4		Storage of MW for computation of compensated voltage
L+5		Storage of MVAr for computation of compensated voltage
L+6		Storage of MVA for computation of compensated voltage
ICONs	**#**	**Description**
M		Remote bus # for voltage control
M+1		VARFLG: 0 = Constant Q control 1 = Use Wind Plant reactive power control -1 = Constant power factor control
M+2		VLTFLG: 1 = Use closed loop terminal voltage control
M+3		'From' bus of the interconnection transformer
M+4		'ToFrom' bus of the interconnection transformer
M+5		Interconnection transformer ID (specify within quotes)

IBUS, 'WT3E1', ID, ICON(M) to ICON(M+5), CON(J) to CON(J+30)/



Reactive power controls

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2616

IBUS	WT3P1'	ID				CC
6431	'WT3P1'	G1	0.3	150	25	33

N.4 WT3P1

Pitch Control Model for Type-3 Wind Generator

This model is located at system bus #_____ IBUS
machine #_____ ID
This model uses CONs starting with #_____ J
and STATEs starting with #_____ K

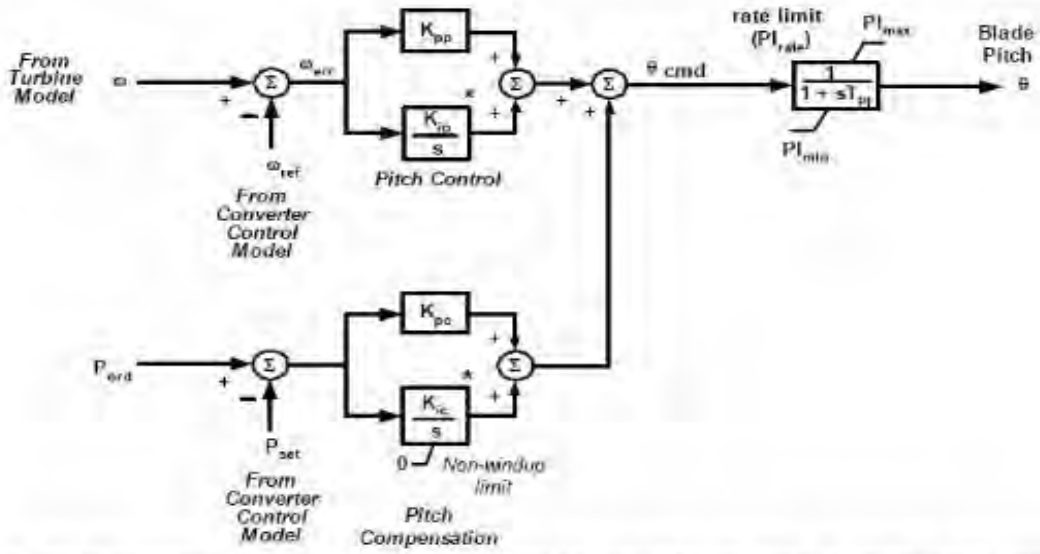
In blkmdl, this model requires one reserved ICON.

CONs	#	Value	Description
J			Tp, Blade response time constant
J+1			Kpp, Proportional gain of PI regulator (pu)
J+2			Kip, Integrator gain of PI regulator (pu)
J+3			Kpc, Proportional gain of the compensator (pu)
J+4			Kic, Integrator gain of the compensator (pu)
J+5			TetaMin, Lower pitch angle limit (degrees)
J+6			TetaMax, Upper pitch angle limit (degrees)
J+7			RTetaMax, Upper pitch angle rate limit (degrees/sec)
J+8			PMX, Power reference, pu on MBASE

Note: When a WT operates with a partial output, the DSTATE(K+2) may show INITIAL CONDITION SUSPECT. In this case no actions are needed.

STATEs	#	Description
K		Output lag
K+1		Pitch control
K+2		Pitch compensation

IBUS, 'WT3P1', ID, CON(J) through CON (J+8)/



REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS 2617

* The Pitch Control and Pitch Compensation integrators are non-windup integrators as a function of the pitch, i.e., the inputs of these integrators are set to zero when the pitch is in limits (Pimax or Pimin) and the integrator input tends to force the pitch command further against its limit. The outputs of these integrators are not limited except by the lower (zero) limit on the Pitch Compensation integrator.

IBUS	WT3T1'	ID				CON(J) to
6431	'WT3T1'	G1	1.25	4.95	0	0.007

N.3 WT3T1

Mechanical System Model for Type-3 Wind Generator

This model is located at system bus #_____ IBUS
machine #_____ ID
This model uses CONs starting with #_____ J
and STATEs starting with #_____ K
and VARs starting with #_____ L

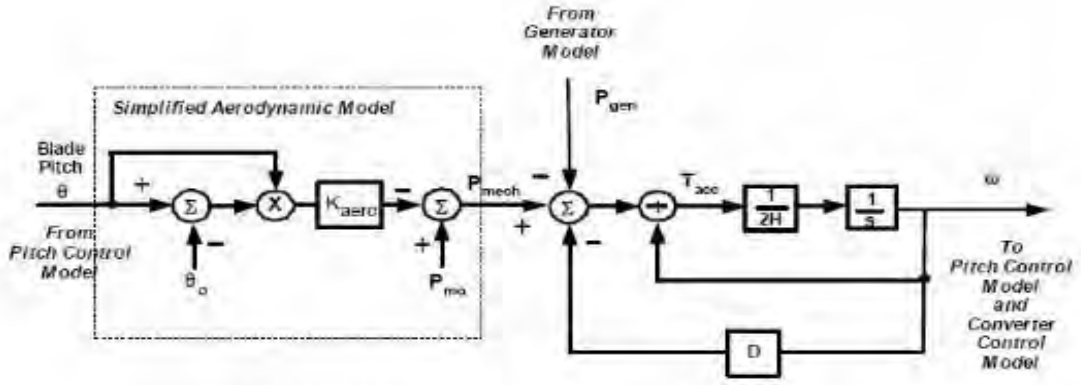
In blkmdl, this model requires one reserved ICON.

CONs	#	Value	Description
J			VW, Initial wind, pu of rated wind speed
J+1			H, Total inertia constant, MW*sec/MVA
J+2			DAMP, Machine damping factor, pu P/pu speed
J+3			Kaero, Aerodynamic gain factor
J+4			Theta2, Blade pitch at twice rated wind speed, deg.
J+5			Htfrac, Turbine inertia fraction (Hturb/H)
J+6			Freq1, First shaft torsional resonant frequency, Hz
J+7			DSHAFT, Shaft damping factor (pu)

STATEs	#	Description
K		Shaft twist angle, rad.
K+1		Turbine rotor speed deviation, pu
K+2		Generator speed deviation, pu
K+3		Generator rotor angle deviation, pu

VARs	#	Description
L		Paero on the rotor blade side, pu
L+1		Initial rotor slip
L+2		Initial internal angle
L+3		Initial pitch angle
L+4		Paero initial

IBUS, 'WT3T1', ID, CON(J) through CON (J+7) /



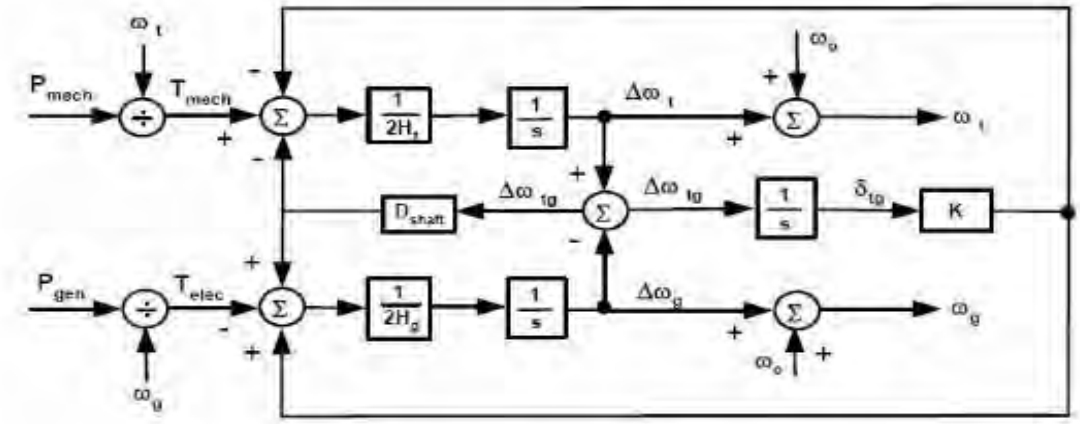
Wind Turbine Module for the single mass mechanical system

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2618

$H_t = H_{tfrac} * H$

$H_g = H - H_t$

$K = 2 * (2\pi\ Freq1)^2 * H_t * H_g / H$



Two-mass torsional module

Información de Base de Datos:

6433	'WT3G1'	G1				
	40	0.8	30	0	0.1	2.5
6435	'WT3G1'	G1				
	7	0.8	30	0	0.1	2.5
6437	'WT3G1'	G1				
	25	0.8	30	0	0.1	2.5
6439	'WT3G1'	G1				
	16	0.8	30	0	0.1	2.5
6433	'WT3E1' G1	0 -1	1 6432	6433	'T1'	
	0.15	18	5	5.00E-02	5.00E-02	
	3	0.6	1.12	0.1	0.296	
	-0.436	1.1	5.00E-02	0.45	-0.45	
	5	0	0.9	1.2	40	
	-0.5	0.4	5.00E-02	5.00E-02	1	
	0.69	0.78	0.98	1.12	0.74	
	1.2	/				
6435	'WT3E1' G1	0 -1	1 6434	6435	'T1'	
	0.15	18	5	5.00E-02	5.00E-02	
	3	0.6	1.12	0.1	0.296	
	-0.436	1.1	5.00E-02	0.45	-0.45	
	5	0	0.9	1.2	40	
	-0.5	0.4	5.00E-02	5.00E-02	1	
	0.69	0.78	0.98	1.12	0.74	
	1.2	/				

2619

```
6437    'WT3E1' G1    0   -1    1  6436    6437    'T1'
          0.15         18          5      5.00E-02  5.00E-02
             3        0.6       1.12           0.1     0.296
        -0.436        1.1   5.00E-02          0.45     -0.45
             5          0        0.9           1.2        40
          -0.5        0.4   5.00E-02      5.00E-02         1
          0.69       0.78       0.98          1.12      0.74
           1.2          /
6439    'WT3E1' G1    0   -1    1  6438    6439    'T1'
          0.15         18          5      5.00E-02  5.00E-02
             3        0.6       1.12           0.1     0.296
        -0.436        1.1   5.00E-02          0.45     -0.45
             5          0        0.9           1.2        40
          -0.5        0.4   5.00E-02      5.00E-02         1
          0.69       0.78       0.98          1.12      0.74
           1.2          /
6433    'WT3T1' G1
          1.25       4.95          0      7.00E-03     21.98
         0.875        1.8     1.5000    /
6435    'WT3T1' G1
          1.25       4.95          0      7.00E-03     21.98
         0.875        1.8     1.5000    /
6437    'WT3T1' G1
          1.25       4.95          0      7.00E-03     21.98
         0.875        1.8     1.5000    /
6439    'WT3T1' G1
          1.25       4.95          0      7.00E-03     21.98
         0.875        1.8     1.5000    /
6433    'WT3P1' G1
           0.3        150         25             3        30
             0         27         10        1.0000    /
6435    'WT3P1' G1
           0.3        150         25             3        30
             0         27         10        1.0000    /
6437    'WT3P1' G1
           0.3        150         25             3        30
             0         27         10        1.0000    /
6439    'WT3P1' G1
           0.3        150         25             3        30
             0         27         10        1.0000    /
```

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2620

-4)	
0.1	1.50/

cription
nent of Vterm in ame
mponent of tor ref. frame
nponent of the
omponent of the

6431	T1	0.15	18	5	0.05	0.05


2621
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2622
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2623

)N(J) to CON(J+8)				
30	0	27	10	1.00/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2624

CON(J+7)			
21.98	0.875	1.8	1.50/

2625

/

/

/

/

2626

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2627

3	0.6	1.12	0.1	0.296	-0.436	1.1


REPUBLICA DE PANAMA
2628
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2629
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2630


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2631


2632
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2633


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2634

CON(J) to CON(J+30)						
0.05	0.45	-0.45	5	0	0.9	1.2

2635

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2636


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2637
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2638


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2639


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2640


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2641

40	-0.5	0.4	0.05	0.05	1	0.69


2642
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2643


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2644
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2645


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2646


REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS


2647
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2648

0.78	0.98	1.12	0.74	1.2/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2649

MODELO DE SVC

Interpretación:

BUS	CSVGN4'	I	IB	K	T_1	T_2
6810	'CSVGN4'	1	6008	150	0	0

E.7 CSVGN4

Static Shunt Compensator

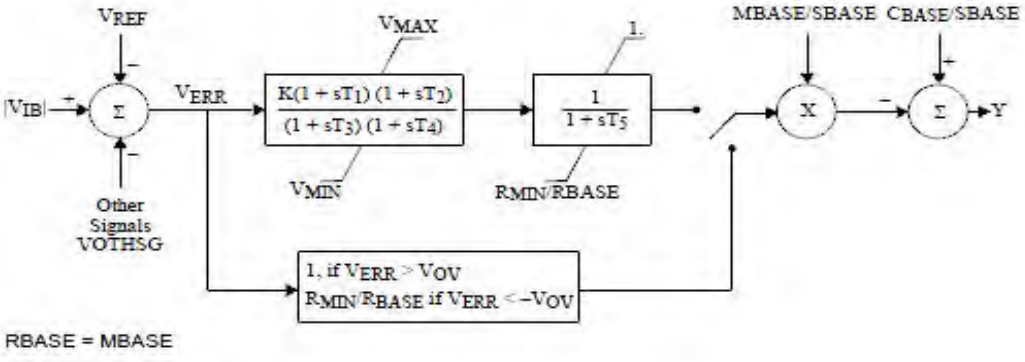
This device is located at system bus #_____ IBUS,
machine #_____ I,
This model uses CONs starting with #_____ J,
and STATEs starting with #_____ K,
and VAR #_____ L,
and ICONs starting with #_____ M.
The reactor Mvar base = _____ MBASE.

CONs	#	Value	Description	CONs	#	Value	Description
J			K	J+6			R_{MIN} (reactor minimum Mvar)
J+1			T_1	J+7			V_{MAX}
J+2			T_2	J+8			V_{MIN}
J+3			T_3 (>0)	J+9			C_{BASE} (capacitor Mvar)
J+4			T_4	J+10			V_{OV} (override voltage)
J+5			T_5				

STATEs	#	Description
K		First regulator
K+1		Second regulator
K+2		Thyristor

VARs	#		Description
L			Y (model output)
ICONs	**#**	**Value**	**Description**
M		X	IB, remote bus to regulate or zero to regulate terminal voltage
M+1			Memory

BUS, 'CSVGN4', I, IB, K, T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, R_{MIN}, V_{MAX}, V_{MIN}, C_{BASE}, V_{OV}/



RBASE = MBASE

Información de Base de Datos:

6998	'CSVGN4'	C1	6008	150	0	0

2650

	0.45		0	3.00E-02	1.00E-03	1
	-1		500	0.10000 /		
6999	'CSVGN4'	C1	6003	150	0	0
	0.45		0	3.00E-02	1.00E-03	1
	-1		500	0.10000 /		

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2651

T_3	T_4	T_5	R_{MIN}	V_{MAX}	V_{MIN}	C_{BASE}
0.45	0	0.03	0.001	1	-1	300


2652
REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2653

V_{OV}/
0.10/

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2654

Anexo III - 13

BASE DE DATOS: AÑO 2013 (ÉPOCA LLUVIOSA - DMAX)

Nombre de Barras/Buses

Buses

Unidades de Generación

Cargas

Reactivo

Líneas

Tranformadores de 2 Devanados

Transformadores de 3 Devanados

2655

Base de Datos			Nombre
Número de Bus	Nombre del Bus	Nivel de Voltaje	
6000	FRONTPRO	230	Frontera Panamá - Costa Rica en Progreso 230 KV
6001	PAN230	230	Panamá 230 KV
6002	PAN115	115	Panamá 115 KV
6003	PANII230	230	Panamá II 230 KV
6004	PANII115	115	Panamá II 115 KV
6005	CHO230	230	Chorrera 230 KV
6006	CHO115	115	Chorrera 115 KV
6007	CHO34	34.5	Chorrera 34.5 KV
6008	LSA230	230	Llano Sánchez 230 KV
6009	LSA115	115	Llano Sánchez 115 KV
6010	LSA34	34.5	Llano Sánchez 34.5 KV
6011	MDN230	230	Mata de Nance 230 KV
6012	MDN115	115	Mata de Nance 115 KV
6013	MDN34	34.5	Mata de Nance 34.5 KV
6014	PRO230	230	Progreso 230 KV
6015	PRO115	115	Progreso 115 KV
6016	PRO34	34.5	Progreso 34.5 KV
6017	CEMEX	4.2	CEMEX 4.16 KV
6018	CAC115	115	Cáceres 115 KV
6019	CVI115A	115	Cerro Viento 115 KV
6020	CVI T1A	13.8	Cerro Viento T_1 13.8 KV (Barra A)
6021	CVI T1B	13.8	Cerro Viento T_1 13.8 KV (Barra B)
6022	CVI T2A	13.8	Cerro Viento T_2 13.8 KV (Barra A)
6023	CVI T2B	13.8	Cerro Viento T_2 13.8 KV (Barra B)
6024	CHI115	115	Chilibre 115 KV
6025	CHI13A	13.8	Chilibre 13.8 KV (Barra A)
6026	CHI13B	13.8	Chilibre 13.8 KV (Barra B)
6027	LOC115A	115	Locería 115 KV
6028	LOC T1A	13.8	Locería T_1 13.8 KV (Barra A)
6029	LOC T1B	13.8	Locería T_1 13.8 KV (Barra B)
6030	LOC T2A	13.8	Locería T_2 13.8 KV (Barra A)
6031	LOC T2B	13.8	Locería T_2 13.8 KV (Barra B)
6032	MAR115A	115	Marañón 115 KV
6033	MAR T1A	13.8	Marañón T_1 13.8 KV (Barra A)
6034	MAR T1B	13.8	Marañón T_1 13.8 KV (Barra B)
6035	MAR T2A	13.8	Marañón T_2 13.8 KV (Barra A)
6036	SMA115	115	Santa María 115 KV
6037	SMA T1A	13.8	Santa María T_1 (Barra A)
6038	SMA T1B	13.8	Santa María T_1 (Barra B)
6039	SMA T2A	13.8	Santa María T_2 (Barra A)
6040	SFR115	115	San Francisco 115 KV
6041	SFR T2A	13.8	San Francisco T_2 (Barra A)
6042	SFR T2B	13.8	San Francisco T_2 (Barra B)
6043	SFR T3A	13.8	San Francisco T_3 (Barra A)
6044	SFR T3B	13.8	San Francisco T_3 (Barra B)
6045	SFR T4A	13.8	San Francisco T_4 (Barra A)
6046	SFR T4B	13.8	San Francisco T_4 (Barra B)
6047	CLA115	115	Calzada Larga 115 KV
6048	CLA13.8	13.8	Calzada Larga 13.8 KV
6049	ARE115	115	La Arena 115 KV
6050	ARE34	34.5	La Arena 34.5 KV
6051	POC115	115	Pocrí 115 KV
6052	POC34	34.5	Pocrí 34.5 KV
6053	STG115	115	Santiago 115 KV
6054	STG34	34.5	Santiago 34.5 KV
6055	MOS115B	115	Monte Oscuro 115 KV (Barra B)
6056	MOS T1A	13.8	Monte Oscuro T_1 (Barra A)

2656

6057	TOC115	115	Tocumen 115 KV
6058	TOC T1A	13.8	Tocumen 13.8 KV
6059	LM1115	115	Las Minas I 115 KV
6060	LM2115	115	Las Minas II 115 KV
6061	L.M.44	43.8	Las Minas 43.8 KV
6062	L.M.13B	13.8	Las Minas 13.8 KV (Barra B)
6063	MHOPE	43.8	Monte Esperanza 43.8 KV
6064	MHOPE2.4	2.4	Monte Esperanza 2.4 KV
6065	MHOPE12	12	Monte Esperanza 12 KV
6066	FFIELD	115	France Field 115 KV
6067	FF13.8	13.8	France Field 13.8 KV
6068	FF44	43.8	France Field 43.8 KV
6069	COLON44A	43.8	Colón 43.8 KV
6070	CLN4.16	4.2	Colón 4.16 KV
6071	BLMG2	13.8	Las Minas 13.8 KV (Unidad 2)
6072	BLMG3	13.8	Las Minas 13.8 KV (Unidad 3)
6073	BLMG4	13.8	Las Minas 13.8 KV (Unidad 4)
6074	LMDIST	115	Las Minas Distribución 115 KV (Bus Imaginario)
6075	BLMG5	13.8	Las Minas 13.8 KV (Unidad 5)
6076	BLMG6	13.8	Las Minas 13.8 KV (Unidad 6)
6077	BLMG8	13.8	Las Minas 13.8 KV (Unidad 8)
6078	BLMG9	13.8	Las Minas 13.8 KV (Unidad 9)
6079	PM44-2	43.8	Punto Medio (Colón-France Field) 43.8 KV
6080	PM44-3	43.8	Punto Medio (Colón-Monte Esperanza-France Field) 43.8 KV
6081	M.O13B	13.8	Monte Oscuro 13.8 KV (Barra B)
6082	PAN13T1	13.8	Panamá T_1 13.8 KV
6083	PAN13T2	13.8	Panamá T_2 13.8 KV
6084	PAN13T3	13.8	Panamá T_3 13.8 KV
6085	PANIIT1	13.8	Panamá II T_1 13.8 KV
6086	PANIIT2	13.8	Panamá II T_2 13.8 KV
6087	CAL115	115	Caldera 115 KV
6088	LES115	115	La Estrella 115 KV
6090	LESG1	13.8	La Estrella 13.8 KV (Unidad 1)
6091	LESG2	13.8	La Estrella 13.8 KV (Unidad 2)
6092	LVA115	115	Los Valles 115 KV
6094	LVAG1	13.8	Los Valles 13.8 KV (Unidad 1)
6095	LVAG2	13.8	Los Valles 13.8 KV (Unidad 2)
6096	FOR230	230	Fortuna 230 KV
6097	FORG1	13.8	Fortuna 13.8 KV (Unidad 1)
6098	FORG2	13.8	Fortuna 13.8 KV (Unidad 2)
6099	FORG3	13.8	Fortuna 13.8 KV (Unidad 3)
6100	BAY230	230	Bayano 230 KV
6101	BAYG1	13.8	Bayano 13.8 (Unidad 1)
6102	BAYG2	13.8	Bayano 13.8 (Unidad 2)
6105	PAM230	230	Panam 230 KV
6106	PAM 13A	13.8	Panam 13.8 KV (Barra A)
6107	PAM 13B	13.8	Panam 13.8 KV (Barra B)
6110	BAYG3	13.8	Bayano 13.8 KV (Unidad 3)
6113	PANG1	13.8	Turbinas de Gas en Panama (Unidad 1)
6114	PANG2	13.8	Turbinas de Gas en Panama (Unidad 2)
6120	MIR115B	115	Miraflores 115 KV (Barra B)
6121	MIRG9	13.8	Miraflores 13.8 KV
6122	MIRG10	13.8	Miraflores 13.8 KV
6123	MIR115A	115	Miraflores 115 KV (Barra A)
6124	MIR44	43.8	Miraflores 43.8 KV
6125	MIR12	13.8	Miraflores 13.8 KV
6126	MIR 13A	12	Miraflores 12 KV (Barra A)
6127	MIRG6	12	Miraflores 13.8 KV (Barra B)
6128	MIRG3	12	Miraflores 12 KV (Barra C)
6129	MIRG4	13.8	Miraflores 13.8 KV (Barra D)
6130	MIRG5	13.8	Miraflores 13.8 KV (Barra F)
6131	BAL44	43.8	Balboa 43.8 KV
6132	SUM44	43.8	Summit 43.8 KV

2657

6133	MAD44	43.8	Madden 43.8 KV
6134	MADG1	6.9	Madden 6.9 KV (Barra A)
6135	MADG2	6.9	Madden 6.9 KV (Barra B)
6136	MADG3	6.9	Madden 6.9 KV (Barra C)
6137	GAM44	43.8	Gamboa 43.8 KV
6138	ACL44	43.8	Agua Clara 43.8 KV
6139	GAT44	43.8	Gatún 43.8 KV
6140	GAT6A	6.9	Gatún 6.9 KV
6142	DUG44	43.8	
6143	DUG12	12	
6144	HOW12	12	Howard 12 KV
6145	MIR2	12	Miraflores 12 KV
6146	BAL12	12	Balboa 12 KV
6147	BAL2	2.4	Balboa 2.4 KV
6148	SUM	12	Summit 12 KV
6149	GAM2	2.4	Gamboa 2.4 KV
6151	IND44	43.8	Industrial 43.8 KV
6152	IND2	2.4	Industrial 2.4 KV
6153	TAP401	43.8	Circuito 401 (Límite ACP-ENSA)
6154	TAP402	43.8	Circuito 402 (Límite ACP-ENSA)
6155	MIR13B	13.8	Miraflores 13.8 KV
6156	MIRG1	12	Miraflores 12 KV
6157	MIRG2	12	Miraflores 12 KV
6170	CPA115	115	Cemento Panamá 115 KV
6171	PAC230	230	Pacora 230 KV
6172	PAC 13A	13.8	Pacora 13.8 KV
6173	STR115	115	Santa Rita 115 KV
6174	PM115-1A	115	Punto Medio Santa Rita-Cáceres en Río Chagres
6175	PM115-2A	115	Punto Medio Santa Rita-Cáceres en Río Chagres
6176	ESTG1	13.8	Está 13.8 KV (Unidad 1)
6177	ESTG2	13.8	Está 13.8 KV (Unidad 2)
6178	EST230	230	Está 230 KV
6179	GUA230	230	Guasquitas 230 KV
6182	VEL230	230	Veladero 230 KV
6183	CVI T3A	13.8	Cerro Viento T_3 13.8 KV (Barra A)
6184	CVI T3B	13.8	Cerro Viento T_3 13.8 KV (Barra B)
6185	LOC T3A	13.8	Locería T_3 13.8 KV (Barra A)
6186	LOC T3B	13.8	Locería T_3 13.8 KV (Barra B)
6187	MAR T2B	13.8	Marañón T_2 (Barra B)
6188	MAR T3A	13.8	Marañón T_3 (Barra A)
6189	MAR T3B	13.8	Marañón T_3 (Barra B)
6190	SMA T2B	13.8	Santa María T_2 (Barra B)
6191	SMA T3A	13.8	Santa María T_3 (Barra A)
6192	SMA T3B	13.8	Santa María T_3 (Barra B)
6193	MOS T1B	13.8	Monte Oscuro T_1 (Barra B)
6194	MOS T2A	13.8	Monte Oscuro T_2 (Barra A)
6195	MOS T2B	13.8	Monte Oscuro T_2 (Barra B)
6196	TOC T1B	13.8	Tocumen T_1 (Barra B)
6197	TOR34	34.5	EL TORNO 34.5 KV
6198	TOR T1A	13.8	EL TORNO T1 (BARRA A)
6199	TOR T2A	13.8	EL TORNO T2 (BARRA A)
6200	TOR T3A	13.8	EL TORNO T3 (BARRA A)
6210	TIN115	115	Tinajitas 115 KV
6211	PM115-9	115	Punto Medio (Monte Oscuro-Tinajitas)
6212	TIN T1	13.8	Tinajitas T_1 13.8 KV
6213	TIN T1	13.8	Tinajitas T_1 13.8 KV
6214	TIN T2	13.8	Tinajitas T_2 13.8 KV
6215	TIN T2	13.8	Tinajitas T_2 13.8 KV
6220	TOC T2B	13.8	Tocumen T_2 (Barra B)
6221	TOC T2B	13.8	Tocumen T_2 (Barra B)

2658

6230	CBA115	115	Centro Bancario 115 KV
6231	CBA T1A	13.8	Centro Bancario T_1 13.8 KV (Barra A)
6232	CBA T1B	13.8	Centro Bancario T_1 13.8 KV (Barra B)
6233	CBA T2A	13.8	Centro Bancario T_2 13.8 KV (Barra A)
6234	CBA T2B	13.8	Centro Bancario T_2 13.8 KV (Barra B)
6235	CBA T3A	13.8	Centro Bancario T_3 13.8 KV
6236	CBA T3B	13.8	Centro Bancario T_4 13.8 KV
6240	EHIG230	230	El Higo 230 KV
6241	EHIG34	34.5	El Higo 34.5 KV
6260	CHA230	230	Changuinola 230 KV
6261	CHA115	115	Changuinola 115 KV
6262	CHA34	34.5	Changuinola 34.5 KV
6263	ESP230	230	Esperanza 230 KV
6264	CHANG1	13.8	Changuinola 13.8 KV (Unidad 1)
6265	CHANG2	13.8	Changuinola 13.8 KV (Unidad 2)
6266	ESP34	34.5	Esperanza 34.5 KV
6267	CHAG3 34	34.5	Changuinola 34.5 KV (Asociada a la Unidad 3)
6268	CHANG3	6.9	Changuinola 6.9 KV (Unidad 3)
6270	CAT115	115	Cativá 115 KV
6271	CAT 13A	13.8	Cativá 13.8 KV (Barra A)
6272	CAT 13B	13.8	Cativá 13.8 KV (Barra B)
6280	GIR115	115	El Giral 115 KV
6281	GIR 13A	13.8	El Giral 13.8 KV (Barra A)
6282	GIR 13B	13.8	El Giral 13.8 KV (Barra B)
6290	CATII115	115	Cativa II 115 KV
6291	TCOG1	13.8	Termo Colón 13.8 KV (Unidad 1)
6292	TCOG2	13.8	Termo Colón 13.8 KV (Unidad 2)
6293	TCOG3	13.8	Termo Colón 13.8 KV (Unidad 3)
6300	CAL34	34.5	Caldera 34.5 KV
6310	ALG34	34.5	Los Algarrobos 34.5 KV
6311	ALG 13A	13.8	Los Algarrobos 13.8 KV
6320	MEN34	34.5	Mendre 34.5 KV
6321	MEN 13A	13.8	Mendre 13.8 KV
6322	FF13.8	13.8	France Field 13.8 KV
6323	FF13.8	13.8	France Field 13.8 KV
6330	BAI230	230	Baitún 230 KV
6331	BAI115	115	Baitún 115 KV
6332	BAM115	115	Bajo de Mina 115 KV
6333	BAMG1	13.8	Bajo de Mina 13.8 KV (Unidad 1)
6334	BAMG2	13.8	Bajo de Mina 13.8 KV (Unidad 2)
6335	BAIG1	13.8	Baitún 13.8 (Unidad 1)
6336	BAIG2	13.8	Baitún 13.8 (Unidad 2)
6340	CAN230	230	Cañazas 230 KV
6341	CAN34	34.5	Cañazas 34.5 KV
6345	PM230-29	230	Punto Medio 230-29 (Cañazas - Guasquitas)
6350	PM115-8	115	Punto Medio 115-8 (Cáceres-Marañón)
6360	GLA230	230	Gualaca 230 KV
6361	GLAG1	13.8	Gualaca 13.8 KV (Unidad 1)
6362	GLAG2	13.8	Gualaca 13.8 KV (Unidad 2)
6363	ZAM230	230	Zambrano 230 KV
6364	LORG1	13.8	Lorena 13.8 KV (Unidad 1)
6365	LORG2	13.8	Lorena 13.8 KV (Unidad 2)
6366	EVA230	230	El Valle 230 KV
6367	PRUG1	13.8	Prudencia 13.8 KV (Unidad 1)
6368	PRUG2	13.8	Prudencia 13.8 KV (Unidad 2)
6380	BOQIII230	230	Boquerón III 230 KV
6381	BOQIII34	34.5	Boquerón III 34.5 KV
6382	PEDI34	34.5	Pedregalito 34.5 KV
6383	PEDII34	34.5	Pedregalito II 34.5 KV
6384	PEDI 13A	13.8	Pedregalito 13.8 KV
6385	PEDII 13A	13.8	Pedregalito II 13.8 KV
6400	FRONTCHA	230	Frontera Panamá - Costa Rica en Changuinola 230 KV
6430	ECO230	230	Eólico I 230 KV

2659

6500	FRONTDOM	230	Frontera Panamá - Costa Rica en Dominical 230 KV
6505	PAR34	34.5	Bus Imaginario 34.5 KV (Punto de conexión de Macano e Hidro Concepción)
6509	MAC34.5	34.5	Macano 34.5 KV
6510	MACG1	0.7	Macano 0.69 KV (Unidad 1)
6511	MACG2	0.7	Macano 0.69 KV (Unidad 2)
6520	PAAG1	2.1	Paso Ancho 13.8 KV (Unidad 1)
6521	PAAG2	2.1	Paso Ancho 13.8 KV (Unidad 2)
6529	CON 34.5	34.5	Hidro Concepción 34.5 KV
6530	CON 4.16A	4.2	Hidro Concepción 4.16 KV
6560	PLA13.8	13.8	Los Planetas 13.8 KV
6570	FRA13.8	13.8	El Fraile 13.8 KV
6580	LBO115	115	Llano Bonito 115 KV
6581	LBO13	13.8	Llano Bonito 13.8 KV
6590	24DIC230	230	24 de Diciembre 230 KV
6591	24DIC13.8	13.8	24 de Diciembre 13.8 KV
6620	BOQI34	34.5	Bus Imaginario 34.5 KV (Punto de conexión de Las Perlas Sur/Norte)
6621	LPS 4.16A	4.2	Las Perlas Sur 4.16 KV
6623	LPN 4.16A	4.2	Las Perlas Norte 4.16 KV
6630	COC34	34.5	Cochea 34.5 KV
6631	COC 13A	34.5	Cochea 13.8 KV
6640	MENII34	34.5	Mendre II 34.5 KV
6641	MENII 13A	13.8	Mendre II 13.8 KV
6670	BOC34	34.5	Bus Imaginario 34.5 KV (Punto de conexión de RP-490)
6671	RP4G1	6.6	RP-490 6.6 KV (Unidad 1)
6672	RP4G2	6.6	RP-490 6.6 KV (Unidad 2)
6690	DOM230	230	Dominical 230 KV
6695	PDO230	230	Pando 230 KV
6696	PDOG1	13.8	Pando 13.8 KV (Unidad 1)
6697	PDOG2	13.8	Pando 13.8 KV (Unidad 2)
6698	MLI230	230	Monte Lirio 230 KV
6699	MLIG1	13.8	Monte Lirio 13.8 KV (Unidad 1)
6700	MLIG2	13.8	Monte Lirio 13.8 KV (Unidad 2)
6701	MLIG3	13.8	Monte Lirio 13.8 KV (Unidad 3)
6830	SLO34.5	34.5	San Lorenzo 34.5 KV
6831	SLO13.8	13.8	San Lorenzo 13.8 KV
6915	SCR115	115	San Critóbal 115 KV
6916	SCR13.8	13.8	San Critóbal 13.8 KV

Código de Bus	Nombre de Bus	kV Base	Numero de Area / Nombre	Número de Zona / Nombre	Número de Agente / Nombre	Voltaje (pu)	Angulo (grad)
6000	FRONTPRO	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0068	21.27
6001	PAN230	230	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	20 ETESA	0.9917	-7.97
6002	PAN115	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	20 ETESA	1.0082	-10.95
6003	PANII230	230	6 PANAMA	61 PA_ESTE	20 ETESA	0.9999	-7.37
6004	PANII115	115	6 PANAMA	61 PA_ESTE	20 ETESA	1.036	-10.18
6005	CHO230	230	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	0.9942	-5.69
6006	CHO115	115	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	1	0
6007	CHO34	34.5	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	1.0217	-9.2
6008	LSA230	230	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	1.0029	3.21
6009	LSA115	115	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	1.0079	0.35
6010	LSA34	34.5	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	1.0274	0.53
6011	MDN230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0029	18.79
6012	MDN115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0084	19.94
6013	MDN34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0001	16.9
6014	PRO230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0066	21.51
6015	PRO115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0044	20.89
6016	PRO34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0132	19.79
6017	CEMEX	4.2	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	28 CEMEX	0.9929	-16.89
6018	CAC115	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	20 ETESA	1.0077	-10.99
6019	CVI115A	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0198	-11.59
6020	CVI T1A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0349	-16.99
6021	CVI T1B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0194	-11.85
6022	CVI T2A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0347	-18.11
6023	CVI T2B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0193	-11.95
6024	CHI115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	0.9942	-11.75
6025	CHI13A	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.01	-14.27
6026	CHI13B	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0073	-14.54
6027	LOC115A	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	-12.07
6028	LOC T1A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0374	-18.92
6029	LOC T1B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9973	-12.5
6030	LOC T2A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.038	-20.38
6031	LOC T2B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9965	-12.58
6032	MAR115A	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9973	-12.35
6033	MAR T1A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0357	-18.32
6034	MAR T1B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9959	-12.73
6035	MAR T2A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0328	-17.84
6036	SMA115	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0073	-11.02
6037	SMA T1A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0345	-16.95
6038	SMA T1B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0056	-11.38
6039	SMA T2A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0415	-16.03
6040	SFR115	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9994	-12.44
6041	SFR T2A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0433	-19.14
6042	SFR T2B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9982	-12.86
6043	SFR T3A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0412	-17.2
6044	SFR T3B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9983	-12.74
6045	SFR T4A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0449	-19.92
6046	SFR T4B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9964	-12.9
6047	CLA115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0.9875	-12.38
6048	CLA13.8	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0.9599	-15.83
6049	ARE115	115	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6050	ARE34	34.5	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6051	POC115	115	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6052	POC34	34.5	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6053	STG115	115	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6054	STG34	34.5	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6055	MOS115B	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0042	-11.44
6056	MOS T1A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0338	-19.47
6057	TOC115	115	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0319	-10.54
6058	TOC T1A	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0391	-16.06
6059	LM1115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	1.001	-9.46
6060	LM2115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	1.0011	-9.44
6061	L.M.44	43.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0665	-11.3
6062	L.M.13B	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0103	-12
6063	MHOPE	43.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0221	-10.88
6064	MHOPE2.4	2.4	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	0
6065	MHOPE12	12	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	0
6066	FFIELD	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0.9952	-10.09
6067	FF13.8	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0.9557	-15.92
6068	FF44	43.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0169	-10.99
6069	COLON44A	43.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0203	-11.32
6070	CLN4.16	4.2	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	0
6071	BLMG2	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	25 BLM	1	-5.36
6072	BLMG3	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	25 BLM	1	-5.36
6073	BLMG4	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	25 BLM	1	-5.56
6074	LMDIST	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.001	-9.45
6075	BLMG5	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	25 BLM	0.9694	-9.46
6076	BLMG6	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	25 BLM	0.9694	-9.46
6077	BLMG8	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	25 BLM	0.9765	-9.46
6078	BLMG9	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	25 BLM	0.9765	-9.46
6079	PM44-2	43.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0179	-11.09
6080	PM44-3	43.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0233	-11.13
6081	M.O13B	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	0
6082	PAN13T1	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	20 ETESA	1.0067	-11.68
6083	PAN13T2	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	20 ETESA	1.0067	-11.68
6084	PAN13T3	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	20 ETESA	1.0067	-11.68
6085	PANIIT1	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	20 ETESA	1.0392	-10.85
6086	PANIIT2	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	20 ETESA	1.0392	-10.85
6087	CAL115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0166	23.22
6088	LES115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0187	23.64
6090	LESG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	24 AES	1	27.18
6091	LESG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	24 AES	1	27.18
6092	LVA115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0164	23.4
6094	LVAG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	24 AES	1	27.42
6095	LVAG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	24 AES	1	27.42
6096	FOR230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0055	19.49
6097	FORG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	23 FORTUNA	1.0055	19.49
6098	FORG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	23 FORTUNA	1.0055	19.49
6099	FORG3	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	23 FORTUNA	1.0055	19.49
6100	BAY230	230	6 PANAMA	61 PA_ESTE	20 ETESA	1.0246	-4.34
6101	BAYG1	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	24 AES	1.01	0.01
6102	BAYG2	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	24 AES	1.01	0.03
6105	PAM230	230	6 PANAMA	63 PA_CENTR	27 PANAM	0.9944	-5.67
6106	PAM 13A	13.8	6 PANAMA	63 PA_CENTR	27 PANAM	0.975	1.04
6107	PAM 13B	13.8	6 PANAMA	63 PA_CENTR	27 PANAM	0.975	1.04
6110	BAYG3	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	24 AES	1.02	-0.62
6113	PANG1	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	33 EGESA	0.9845	-10.95

2662

6114	PANG2	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	33 EGESA	0.9845	-10.95
6120	MIR115B	115	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0134	-10.09
6121	MIRG9	13.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	-5.83
6122	MIRG10	13.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	-6.01
6123	MIR115A	115	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0145	-9.9
6124	MIR44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.955	-8.34
6125	MIR12	13.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.974	-9.15
6126	MIR 13A	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9684	-8.55
6127	MIRG6	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.98	-5.82
6128	MIRG3	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9317	-8.34
6129	MIRG4	13.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9317	-8.34
6130	MIRG5	13.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.955	-8.34
6131	BAL44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9538	-9.06
6132	SUM44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9724	-6.81
6133	MAD44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0043	-2.44
6134	MADG1	6.9	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	0.47
6135	MADG2	6.9	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	1.28
6136	MADG3	6.9	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.01	1.14
6137	GAM44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9779	-7.16
6138	ACL44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0063	-8.38
6139	GAT44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0085	-8.09
6140	GAT6A	6.9	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.01	-4.79
6142	DUG44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9031	-9.09
6143	DUG12	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.8051	-11.81
6144	HOW12	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.8008	-11.88
6145	MIR2	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9706	-8.63
6146	BAL12	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0104	-9.96
6147	BAL2	2.4	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9936	-10.8
6148	SUM	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.9982	-7.03
6149	GAM2	2.4	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0207	-7.43
6151	IND44	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0113	-9.73
6152	IND2	2.4	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0146	-9.75
6153	TAP401	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0112	-9.73
6154	TAP402	43.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1.0112	-9.73
6155	MIR13B	13.8	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.98	-4.43
6156	MIRG1	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.955	-8.34
6157	MIRG2	12	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0.955	-8.34
6170	CPA115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	1.0019	-10.07
6171	PAC230	230	6 PANAMA	61 PA_ESTE	20 ETESA	1.0104	-6.25
6172	PAC 13A	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	32 PEDREGAL	1	-2.36
6173	STR115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	1.0019	-9.65
6174	PM115-1A	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	1.0052	-10.24
6175	PM115-2A	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	1.0052	-10.24
6176	ESTG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	24 AES	1.02	35.97
6177	ESTG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	24 AES	1.02	35.97
6178	EST230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	24 AES	1.0045	19.35
6179	GUA230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0044	19.25
6182	VEL230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0019	12.91
6183	CVI T3A	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0362	-16.7
6184	CVI T3B	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0191	-11.87
6185	LOC T3A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0331	-19.18
6186	LOC T3B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9989	-12.52
6187	MAR T2B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9965	-12.7
6188	MAR T3A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1.0358	-16.73

2663

6189	MAR T3B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9964	-12.63
6190	SMA T2B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.007	-11.25
6191	SMA T3A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0394	-17.42
6192	SMA T3B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0058	-11.42
6193	MOS T1B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0016	-11.94
6194	MOS T2A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0335	-16.44
6195	MOS T2B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0026	-11.75
6196	TOC T1B	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0301	-10.89
6197	TOR34	34.5	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6198	TOR T1A	13.8	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6199	TOR T2A	13.8	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6200	TOR T3A	13.8	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	0
6210	TIN115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1.0045	-11.41
6211	PM115-9	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0046	-11.42
6212	TIN T1	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0866	-16.01
6213	TIN T1	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0033	-11.7
6214	TIN T2	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0871	-15.81
6215	TIN T2	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1.0033	-11.69
6220	TOC T2B	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0619	-13.81
6221	TOC T2B	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0301	-10.75
6230	CBA115	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9991	-12.26
6231	CBA T1A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9688	-19.76
6232	CBA T1B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9966	-12.73
6233	CBA T2A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9501	-21.07
6234	CBA T2B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0.9952	-12.8
6235	CBA T3A	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	0
6236	CBA T3B	13.8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	0
6240	EHIG230	230	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	0.9969	-0.95
6241	EHIG34	34.5	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	0.978	-4.42
6260	CHA230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0156	23.82
6261	CHA115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0098	22.82
6262	CHA34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0066	21.03
6263	ESP230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0157	24.87
6264	CHANG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	45 AES CHANGUIN	1	32.37
6265	CHANG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	45 AES CHANGUIN	1	31.71
6266	ESP34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	45 AES CHANGUIN	0.995	32.84
6267	CHAG3 34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	45 AES CHANGUIN	1.0048	34.11
6268	CHANG3	6.9	6 PANAMA	65 PA_ACP	45 AES CHANGUIN	1	34.57
6270	CAT115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	55 IDB	1.0013	-9.44
6271	CAT 13A	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	55 IDB	1.03	-4.24
6272	CAT 13B	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	55 IDB	1.03	-4.24
6280	GIR115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	34 TERCAR	1.0019	-10.07
6281	GIR 13A	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	34 TERCAR	1.0019	-10.07
6282	GIR 13B	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	34 TERCAR	1.0019	-10.07
6290	CATII115	115	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	20 ETESA	1.0011	-9.48
6291	TCOG1	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	35 TERCOLON	0.9534	-9.48
6292	TCOG2	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	35 TERCOLON	0.9534	-9.48
6293	TCOG3	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	35 TERCOLON	0.9534	-9.48
6300	CAL34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0343	28.59
6310	ALG34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	36 ESEPSA	1.0429	29.38
6311	ALG 13A	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	36 ESEPSA	1	33.75
6320	MEN34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	37 CAL ENER	1.0438	29.14
6321	MEN 13A	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	37 CAL ENER	1	29.88
6322	FF13.8	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0.968	-14.45

2664

6323	FF13.8	13.8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0.9919	10.6
6330	BAI230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	40 IDEAL PANAMA	1.007	22.26
6331	BAI115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	40 IDEAL PANAMA	0.9988	25.68
6332	BAM115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	40 IDEAL PANAMA	1.0027	28.15
6333	BAMG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	40 IDEAL PANAMA	1	35.99
6334	BAMG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	40 IDEAL PANAMA	1	35.99
6335	BAIG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	40 IDEAL PANAMA	1	24.97
6336	BAIG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	40 IDEAL PANAMA	1	24.97
6340	CAN230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.008	20.69
6341	CAN34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	21 FENOSA	0.9522	18.95
6345	PM230-29	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.006	19.77
6350	PM115-8	115	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	20 ETESA	1.0027	-11.71
6360	GLA230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	41 BONTEX	1.0087	19.49
6361	GLAG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	41 BONTEX	1	20.3
6362	GLAG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	41 BONTEX	1	20.3
6363	ZAM230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	54 ALTERNEGY	1.0134	19.71
6364	LORG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	54 ALTERNEGY	1.01	20.77
6365	LORG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	54 ALTERNEGY	1.01	20.77
6366	EVA230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	54 ALTERNEGY	1.016	19.84
6367	PRUG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	54 ALTERNEGY	1.01	21.67
6368	PRUG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	54 ALTERNEGY	1.01	21.67
6380	BOQIII230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0052	20.66
6381	BOQIII34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	0.9861	30.21
6382	PEDI34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	44 GEN PEDREG	0.9951	31.23
6383	PEDII34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	57 RIO CHICO	0.9991	32.51
6384	PEDI 13A	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	44 GEN PEDREG	1	32.39
6385	PEDII 13A	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	57 RIO CHICO	1	33.1
6400	FRONTCHA	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0169	23.9
6430	ECO230	230	6 PANAMA	63 PA_CENTR	20 ETESA	1.0052	-0.08
6500	FRONTDOM	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0047	20.2
6505	PAR34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	46 HIDRO BOQUER	1.0015	35.69
6509	MAC34.5	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	46 HIDRO BOQUER	1.0005	37.29
6510	MACG1	0.7	6 PANAMA	64 PA_OESTE	46 HIDRO BOQUER	1	37.34
6511	MACG2	0.7	6 PANAMA	64 PA_OESTE	46 HIDRO BOQUER	1	37.34
6520	PAAG1	2.1	6 PANAMA	64 PA_OESTE	48 PASO ANCHO	1	17
6521	PAAG2	2.1	6 PANAMA	64 PA_OESTE	48 PASO ANCHO	1	17
6529	CON 34.5	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	47 ISTMUS HIDRO	1.0057	36.16
6530	CON 4.16A	4.2	6 PANAMA	64 PA_OESTE	47 ISTMUS HIDRO	1	38.96
6560	PLA13.8	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	52 FRANCOLI	1	17.02
6570	FRA13.8	13.8	6 PANAMA	63 PA_CENTR	51 H IBERICA	1.027	0.67
6580	LBO115	115	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0197	-11.61
6581	LBO13	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.019	-12.53
6590	24DIC230	230	6 PANAMA	61 PA_ESTE	20 ETESA	1.0033	-7.06
6591	24-dic-13	13.8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1.0024	-7.88
6620	BOQI34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	53 PERLAS NORTE	0.99	31.08
6621	LPS 4.16A	4.2	6 PANAMA	64 PA_OESTE	56 PERLAS SUR	0.99	31.36
6623	LPN 4.16A	4.2	6 PANAMA	64 PA_OESTE	53 PERLAS NORTE	0.99	31.36
6630	COC34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	49 ALTO VALLE	1.0577	31
6631	COC 13A	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	49 ALTO VALLE	1.01	31.58
6640	MENII34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0361	28.86
6641	MENII 13A	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	20 ETESA	1.0362	29.14
6670	BOC34	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	46 HIDRO BOQUER	0.9996	38.76
6671	RP4G1	6.6	6 PANAMA	64 PA_OESTE	60 RPIEDRA	1	39.01
6672	RP4G2	6.6	6 PANAMA	64 PA_OESTE	60 RPIEDRA	1	39.01

2665

6690	DOM230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	61 H CAISAN	1.0032	19.91
6695	PDO230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	62 ELECTRON INV	1.0036	20.16
6696	PDOG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	62 ELECTRON INV	1	22.63
6697	PDOG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	62 ELECTRON INV	1	22.63
6698	MLI230	230	6 PANAMA	64 PA_OESTE	62 ELECTRON INV	1.0031	20.17
6699	MLIG1	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	62 ELECTRON INV	1	20.94
6700	MLIG2	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	62 ELECTRON INV	1	20.94
6701	MLIG3	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	62 ELECTRON INV	1	20.94
6830	SLO34.5	34.5	6 PANAMA	64 PA_OESTE	72 HSAN LORENZO	1.0001	17.25
6831	SLO13.8	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	72 HSAN LORENZO	1	17.27
6915	SCR115	115	6 PANAMA	64 PA_OESTE	21 FENOSA	1.0057	19.63
6916	SCR13.8	13.8	6 PANAMA	64 PA_OESTE	21 FENOSA	0.9661	17.29

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Número de Bus	Unidad de Generación	Id	VSched (pu)	En línea	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (Mvar)	Qmax (Mvar)	Qmin (Mvar)
6071	BLMG2 13.800	V2	1	1	32	40	15	0.6544	15	0
6072	BLMG3 13.800	V3	1	1	32	40	15	0.6544	15	0
6073	BLMG4 13.800	V4	1	1	32	40	15	0.5727	15	0
6075	BLMG5 13.800	J5	1.03	0	30	32	5	9	9	0
6076	BLMG6 13.800	J6	1.03	0	25	32	5	9	9	0
6077	BLMG8 13.800	T8	1.03	0	25	33.5	5	15	15	0
6078	BLMG9 13.800	V9	1.03	0	25	49.31	5	10	10	0
6090	LESG1 13.800	E1	1	1	18.88	23.6	11	2.4867	12	-5
6091	LESG2 13.800	E2	1	1	18.88	23.6	11	2.4867	12	-5
6094	LVAG1 13.800	L1	1	1	21.92	27.4	12	-4.2667	12	-5
6095	LVAG2 13.800	L2	1	1	21.92	27.4	12	-4.2667	12	-5
6097	FORG1 13.800	F1	1	0	22	100	5	5.67	50	-50
6098	FORG2 13.800	F2	1	0	22	100	5	5.67	50	-50
6099	FORG3 13.800	F3	1	0	22	100	5	5.67	50	-50
6101	BAYG1 13.800	B1	1.01	1	59.8267	87	40	10.4795	30	-25
6102	BAYG2 13.800	B2	1.01	1	60.131	87	40	10.5027	30	-25
6106	PAM 13A 13.800	M1	0.975	1	15.2	16	13	8.5506	9	0
6106	PAM 13A 13.800	M2	0.975	1	15.2	16	13	8.5506	9	0
6106	PAM 13A 13.800	M3	0.975	1	15.2	16	13	8.5506	9	0
6107	PAM 13B 13.800	M4	0.975	1	15.2	16	13	8.5506	9	0
6107	PAM 13B 13.800	M5	0.975	1	15.2	16	13	8.5506	9	0
6107	PAM 13B 13.800	M6	0.975	1	15.2	16	13	8.5506	9	0
6110	BAYG3 13.800	B3	1.02	1	60.131	86	40	10.1536	35	-25
6113	PANG1 13.800	G1	0.99	0	19	21.4	5	11.5	11.5	0
6114	PANG2 13.800	G2	0.99	0	19	21.4	5	11.5	11.5	0
6121	MIRG9 13.800	G9	1	1	37.41	39.38	13.5	6.7787	29.03	-29.53
6122	MIRG10 13.800	G1	1	1	37.41	39.38	13.5	7.3409	29.03	-29.53
6127	MIRG6 12.000	G6	0.98	1	17	18	2	6.7562	8	0
6128	MIRG3 12.000	G3	1.01	0	20	22	11	11	11	0
6129	MIRG4 13.800	G4	1.01	0	32	33	17	12.646	15	0
6130	MIRG5 13.800	G5	1.01	0	16.999	18	2	8	8	0
6134	MADG1 6.9000	G1	1	1	11.4	12	0	2.0788	6	-6
6135	MADG2 6.9000	G2	1	1	11.4	12	0	1.7851	6	-6

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6136	MADG3	6.9000	G3	1.01	1	11.4	12	0	3.5591	6	-6
6140	GAT6A	6.9000	G1	1.01	1	2.85	3	0	-0.3726	2	-2
6140	GAT6A	6.9000	G2	1.01	1	2.85	3	0	-0.3726	2	-2
6140	GAT6A	6.9000	G3	1.01	1	2.85	3	0	-0.3726	2	-2
6140	GAT6A	6.9000	G4	1.01	1	4.275	4.5	0	-0.5588	3	-3
6140	GAT6A	6.9000	G5	1.01	1	4.275	4.5	0	-0.5588	3	-3
6140	GAT6A	6.9000	G6	1.01	1	4.275	4.5	0	-0.5588	3	-3
6155	MIR13B	13.800	G7	0.98	1	17	18.9	11	7.1082	8	0
6155	MIR13B	13.800	G8	0.98	1	17	18.9	11	7.1082	8	0
6156	MIRG1	12.000	G1	1	0	5	9	2	4.87	4.87	-4.87
6157	MIRG2	12.000	G2	1	0	5	9	2	4.87	4.87	-4.87
6172	PAC 13A	13.800	P1	1	1	16.95	17.84	3.5	7.9714	9	-11
6172	PAC 13A	13.800	P2	1	1	16.95	17.84	3.5	7.9714	9	-11
6172	PAC 13A	13.800	P3	1	1	16.95	17.84	3.5	7.9714	9	-11
6176	ESTG1	13.800	E1	1.02	1	48	60	31.5	9.6043	28.98	-28.98
6177	ESTG2	13.800	E2	1.02	1	48	60	31.5	9.6043	28.98	-28.98
6264	CHANG1	13.800	G1	1	1	89.12	104.85	59.68	-1.7305	50.85	-50.85
6265	CHANG2	13.800	G2	1	1	89.12	104.85	59.68	-1.8831	50.85	-50.85
6268	CHANG3	6.9000	G3	1	1	8.66	9.117	6.156	1.2444	4.8	-3.85
6271	CAT 13A	13.800	G1	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6271	CAT 13A	13.800	G2	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6271	CAT 13A	13.800	G3	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6271	CAT 13A	13.800	G4	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6271	CAT 13A	13.800	G5	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6272	CAT 13B	13.800	G0	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6272	CAT 13B	13.800	G6	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6272	CAT 13B	13.800	G7	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6272	CAT 13B	13.800	G8	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6272	CAT 13B	13.800	G9	1.03	1	8.2	8.72	1.3	2.9688	5.6	-5.6
6281	GIR 13A	13.800	G1	1.02	0	3.7	3.87	1	0.192	2	-2
6281	GIR 13A	13.800	G2	1.02	0	3.7	3.87	1	0.192	2	-2
6281	GIR 13A	13.800	G3	1.02	0	3.7	3.87	1	0.192	2	-2
6281	GIR 13A	13.800	G4	1.02	0	3.7	3.87	1	0.192	2	-2
6282	GIR 13B	13.800	G5	1.02	0	7.5	8.73	2	1.756	2.5	-2.5
6282	GIR 13B	13.800	G6	1.02	0	7.5	8.73	2	2.5	2.5	-2.5
6282	GIR 13B	13.800	G7	1.02	0	7.5	8.73	2	2.5	2.5	-2.5

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6282	GIR 13B 13.800	G8	1.02	0	7.5	8.73	2	1.67	2.5	-2.5
6291	TCOG1 13.800	G1	0.98	0	45	50	16	8.844	25	-25
6292	TCOG2 13.800	G2	0.98	0	45	50	16	8.844	25	-25
6293	TCOG3 13.800	G3	0.98	0	45	50	10	8.844	25	-35
6311	ALG 13A 13.800	A1	1	1	4.08	5.1	0.925	0.519	2.26	-2.26
6311	ALG 13A 13.800	A2	1	1	4.08	5.1	0.925	0.519	2.26	-2.26
6321	MEN 13A 13.800	M1	1	1	7.5	9.375	1.9	3.5286	4.16	-4.16
6321	MEN 13A 13.800	M2	1	1	7.5	9.375	1.9	3.5286	4.16	-4.16
6333	BAMG1 13.800	G1	1	1	22.4	28	14	1.0909	10	-10
6334	BAMG2 13.800	G2	1	1	22.4	28	14	1.0909	10	-10
6335	BAIG1 13.800	G1	1	1	35.28	44.1	25	-4.3844	14	-14
6336	BAIG2 13.800	G2	1	1	35.28	44.1	25	-4.3844	14	-14
6361	GLAG1 13.800	G1	1	1	10.16	12.695	3.905	-6.1241	7.8	-7
6362	GLAG2 13.800	G2	1	1	10.16	12.695	3.905	-6.1241	7.8	-7
6364	LORG1 13.800	G1	1.01	1	13.52	16.9	3.905	-2.3169	7.8	-7
6365	LORG2 13.800	G2	1.01	1	13.52	16.9	3.905	-2.3169	7.8	-7
6367	PRUG1 13.800	G1	1.01	1	23.46	29.33	8	-3.9436	8	-8
6368	PRUG2 13.800	G2	1.01	1	23.46	29.33	8	-3.9436	8	-8
6384	PEDI 13A 13.800	G1	1	1	10	12.501	1.89	2.5231	6.25	-6.8
6384	PEDI 13A 13.800	G2	1	1	10	12.501	1.89	2.5231	6.25	-6.8
6385	PEDII 13A 13.800	G1	1	1	5.13	6.408	3.33	0.4729	3.321	-3.321
6385	PEDII 13A 13.800	G2	1	1	5.13	6.408	3.33	0.4729	3.321	-3.321
6510	MACG1 0.6900	G1	1	1	1.43	1.785	0.446	-0.7541	1	-0.8
6511	MACG2 0.6900	G2	1	1	1.43	1.785	0.446	-0.7541	1	-0.8
6520	PAAG1 2.1400	G1	1	1	2.38	2.975	0.446	-0.1212	1	-0.8
6521	PAAG2 2.1400	G2	1	1	2.38	2.975	0.446	-0.1212	1	-0.8
6530	CON 4.16A 4.1600	G1	1	1	4	5	2.5	-0.3654	1	-0.8
6530	CON 4.16A 4.1600	G2	1	1	4	5	2.5	-0.3654	1	-0.8
6560	PLA13.8 13.800	G1	1	1	3.6	4.5	0	-0.1478	2	-2
6570	FRA13.8 13.800	G1	1.027	1	2.19	2.737	0	-0.3715	1.168	-1.168
6570	FRA13.8 13.800	G2	1.027	1	2.19	2.737	0	-0.3715	1.168	-1.168
6621	LPS 4.16A 4.1600	G1	0.99	1	4	5	2.5	0.0441	1	-0.8
6621	LPS 4.16A 4.1600	G2	0.99	1	4	5	2.5	0.0441	1	-0.8
6623	LPN 4.16A 4.1600	G1	0.99	1	4	5	2.5	0.0441	1	-0.8
6623	LPN 4.16A 4.1600	G2	0.99	1	4	5	2.5	0.0441	1	-0.8
6631	COC 13A 34.500	G1	1.01	1	6	7.5	2	1.627	6.5	-5.68

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

6631	COC 13A 34.500	G2	1.01	1	6	7.5	2	1.627	3.321	-3.321
6641	MENII 13A 13.800	G1	1.0362	1	3.08	3.85	0	0.0733	1.86	0
6641	MENII 13A 13.800	G2	1.0362	1	3.08	3.85	0	0.0733	1.86	0
6671	RP4G1 6.6000	G1	1	1	5.26	6.57	0.65	0.5047	4.6	-2.35
6672	RP4G2 6.6000	G2	1	1	5.26	6.57	0.65	0.5047	4.6	-2.35
6696	PDOG1 13.800	G1	1	1	13.32	16.65	2.77	-0.8299	12.8	-8.3
6697	PDOG2 13.800	G2	1	1	13.32	16.65	2.77	-0.8299	12.8	-8.3
6699	MLIG1 13.800	G1	1	1	13.32	16.65	2.77	-2.9905	12.8	-8.3
6700	MLIG2 13.800	G2	1	1	13.32	16.65	2.77	-2.9905	12.8	-8.3
6701	MLIG3 13.800	G3	1	1	13.32	16.65	2.77	-2.9905	12.8	-8.3
6831	SLO13.8 13.800	G1	1	1	3.36	4.2	0	-0.8792	2.053	-2.053
6831	SLO13.8 13.800	G2	1	1	3.36	4.2	0	-0.8792	2.053	-2.053

Mbase (MVA)	R Source (pu)	X Source (pu)	RTran (pu)	XTran (pu)	Gentap (pu)	Agente	Modo de Control (Unidad Eólica)	Factor de Potencia (Unidad Eólica)
47	0	0.12	0	0	1	25	Not a wind machine	1
47	0	0.12	0	0	1	25	Not a wind machine	1
47	0	0.12	0	0	1	25	Not a wind machine	1
39.44	0	0.116	0	0	1	25	Not a wind machine	1
39.44	0	0.116	0	0	1	25	Not a wind machine	1
50	0	0.129	0	0	1	25	Not a wind machine	1
71	0	0.16	0	0	1	25	Not a wind machine	1
27	0	0.11	0	0	1	24	Not a wind machine	1
27	0	0.11	0	0	1	24	Not a wind machine	1
27	0	0.11	0	0	1	24	Not a wind machine	1
27	0	0.11	0	0	1	24	Not a wind machine	1
111	0	0.155	0	0	1.03	23	Not a wind machine	1
111	0	0.155	0	0	1.03	23	Not a wind machine	1
111	0	0.155	0	0	1.03	23	Not a wind machine	1
94	0	0.26	0	0	1	24	Not a wind machine	1
94	0	0.26	0	0	1	24	Not a wind machine	1
20.67	0	0.2576	0	0	1	27	Not a wind machine	1
20.67	0	0.2576	0	0	1	27	Not a wind machine	1
20.67	0	0.2576	0	0	1	27	Not a wind machine	1
20.67	0	0.2576	0	0	1	27	Not a wind machine	1
20.67	0	0.2576	0	0	1	27	Not a wind machine	1
20.67	0	0.2576	0	0	1	27	Not a wind machine	1
100	0	0.24	0	0	1	24	Not a wind machine	1
27.77	0	0.561	0	0	1	33	Not a wind machine	1
27.77	0	0.561	0	0	1	33	Not a wind machine	1
49.23	0	0.268	0	0	1	26	Not a wind machine	1
49.23	0	0.268	0	0	1	26	Not a wind machine	1
27.69	0	0.223	0	0	1	26	Not a wind machine	1
29.41	0	0.15	0	0	1	26	Not a wind machine	1
44.12	0	0.16	0	0	1	26	Not a wind machine	1
27.69	0	0.15	0	0	1	26	Not a wind machine	1
13	0	0.36	0	0	1	26	Not a wind machine	1
13	0	0.36	0	0	1	26	Not a wind machine	1

2671

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

13	0	0.36	0	0	1	26	Not a wind machine	1
4.1	0	0.33	0	0	1	26	Not a wind machine	1
4.1	0	0.33	0	0	1	26	Not a wind machine	1
4.1	0	0.33	0	0	1	26	Not a wind machine	1
5.63	0	0.38	0	0	1	26	Not a wind machine	1
6.25	0	0.38	0	0	1	26	Not a wind machine	1
6.25	0	0.38	0	0	1	26	Not a wind machine	1
23.05	0	0.179	0	0	1	26	Not a wind machine	1
23.05	0	0.179	0	0	1	26	Not a wind machine	1
13.53	0	0.14	0	0	1	26	Not a wind machine	1
13.53	0	0.14	0	0	1	26	Not a wind machine	1
21.7	0	0.223	0	0	1	32	Not a wind machine	1
21.7	0	0.223	0	0	1	32	Not a wind machine	1
21.7	0	0.223	0	0	1	32	Not a wind machine	1
69	0	0.3	0	0	1	24	Not a wind machine	1
69	0	0.3	0	0	1	24	Not a wind machine	1
116.5	0	0.2	0	0	1	45	Not a wind machine	1
116.5	0	0.2	0	0	1	45	Not a wind machine	1
10.86	0	0.36	0	0	1	45	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
10.9	0	0.156	0	0	1	55	Not a wind machine	1
4.84	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1
4.84	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1
4.84	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1
4.84	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1
10.91	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1
10.91	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1
10.91	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1

2672

10.91	0	0.22	0	0	1	34	Not a wind machine	1
71.88	0	0.178	0	0	1	35	Not a wind machine	1
71.88	0	0.24	0	0	1	35	Not a wind machine	1
70.59	0	0.1	0	0	1	35	Not a wind machine	1
5.67	0	0.16	0	0	1	36	Not a wind machine	1
5.67	0	0.16	0	0	1	36	Not a wind machine	1
10.4	0	0.11	0	0	1	37	Not a wind machine	1
10.4	0	0.11	0	0	1	37	Not a wind machine	1
30	0	0.3	0	0	1	40	Not a wind machine	1
30	0	0.3	0	0	1	40	Not a wind machine	1
49	0	0.3	0	0	1	40	Not a wind machine	1
49	0	0.3	0	0	1	40	Not a wind machine	1
14.11	0	0.3	0	0	1	41	Not a wind machine	1
14.11	0	0.3	0	0	1	41	Not a wind machine	1
25	0	0.3	0	0	1	54	Not a wind machine	1
25	0	0.3	0	0	1	54	Not a wind machine	1
33	0	0.3	0	0	1	54	Not a wind machine	1
33	0	0.3	0	0	1	54	Not a wind machine	1
12.5	0	0.174	0	0	1	44	Not a wind machine	1
12.5	0	0.174	0	0	1	44	Not a wind machine	1
7.12	0	0.182	0	0	1	57	Not a wind machine	1
7.12	0	0.182	0	0	1	57	Not a wind machine	1
2.1	0	0.33	0	0	1	46	Not a wind machine	1
2.1	0	0.33	0	0	1	46	Not a wind machine	1
3.5	0	0.33	0	0	1	48	Not a wind machine	1
3.5	0	0.33	0	0	1	48	Not a wind machine	1
6.3	0	0.16	0	0	1	47	Not a wind machine	1
6.3	0	0.16	0	0	1	47	Not a wind machine	1
4.92	0	0.38	0	0	1	52	Not a wind machine	1
2.97	0	0.182	0	0	1	51	Not a wind machine	1
2.97	0	0.182	0	0	1	51	Not a wind machine	1
6.3	0	0.16	0	0	1	56	Not a wind machine	1
6.3	0	0.16	0	0	1	56	Not a wind machine	1
6.3	0	0.16	0	0	1	53	Not a wind machine	1
6.3	0	0.16	0	0	1	53	Not a wind machine	1
8.4	0	0.217	0	0	1	49	Not a wind machine	1

2673

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

8.4	0	0.217	0	0	1	49	Not a wind machine	1
4.13	0	0.202	0	0	1	20	Not a wind machine	1
4.13	0	0.202	0	0	1	20	Not a wind machine	1
7.3	0	0.11	0	0	1	60	Not a wind machine	1
7.3	0	0.11	0	0	1	60	Not a wind machine	1
18.5	0	0.204	0	0	1	62	Not a wind machine	1
18.5	0	0.204	0	0	1	62	Not a wind machine	1
18.5	0	0.204	0	0	1	62	Not a wind machine	1
18.5	0	0.204	0	0	1	62	Not a wind machine	1
18.5	0	0.204	0	0	1	62	Not a wind machine	1
4.67	0	0.178	0	0	1	72	Not a wind machine	1
4.67	0	0.178	0	0	1	72	Not a wind machine	1

REPUBLICA DE PANAMA
2674
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Número de Bus	Nombre del Bus	Id	Numero de Area / Nombre	Número de Zona / Nombre	Número de Agente / Nombre	En Servicio	Pcarga (MW)	Qcarga (Mvar)
6007	CHO34 34.500	1	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	17.695	6.837
6007	CHO34 34.500	13	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	7.591	2.875
6007	CHO34 34.500	2	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	22.511	8.466
6007	CHO34 34.500	3	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	24.13	7.983
6007	CHO34 34.500	31	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	3.097	1.096
6007	CHO34 34.500	8	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	24.079	7.671
6009	LSA115 115.00	1	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	138.666	50.351
6010	LSA34 34.500	1	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	1.558	0.231
6013	MDN34 34.500	1	6 PANAMA	64 PA_OESTE	21 FENOSA	1	65.211	23.416
6016	PRO34 34.500	1	6 PANAMA	64 PA_OESTE	21 FENOSA	1	15.755	2.865
6017	CEMEX 4.1600	1	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	28 CEMEX	1	24.401	5.067
6020	CVI T1A 13.800	61	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	2.051	0.533
6020	CVI T1A 13.800	62	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.012	2.403
6020	CVI T1A 13.800	63	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	5.711	1.729
6020	CVI T1A 13.800	64	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	4.625	1.015
6022	CVI T2A 13.800	65	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	5.309	1.669
6022	CVI T2A 13.800	66	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.284	1.538
6022	CVI T2A 13.800	67	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	7.963	1.981
6022	CVI T2A 13.800	68	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	0.372	0.05
6022	CVI T2A 13.800	69	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.193	2.232
6022	CVI T2A 13.800	70	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.545	2.453
6024	CHI115 115.00	ID	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	14.035	6.173
6025	CHI13A 13.800	56	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	2.343	1.337
6025	CHI13A 13.800	57	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	0.865	0.834
6025	CHI13A 13.800	58	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	4.424	1.026
6026	CHI13B 13.800	59	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	2.805	1.448
6026	CHI13B 13.800	60	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	2.282	0.442
6026	CHI13B 13.800	87	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	3.348	1.106
6028	LOC T1A 13.800	25	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	1.498	0.714
6028	LOC T1A 13.800	28	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.374	1.619
6028	LOC T1A 13.800	29	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.757	3.841
6028	LOC T1A 13.800	30	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.848	3.509
6028	LOC T1A 13.800	31	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	10.356	5.047
6028	LOC T1A 13.800	87	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	0.342	0.101
6028	LOC T1A 13.800	88	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	2.393	0.845
6030	LOC T2A 13.800	32	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.67	2.514
6030	LOC T2A 13.800	33	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.887	3.539
6030	LOC T2A 13.800	34	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	9.672	3.509
6030	LOC T2A 13.800	35	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.334	2.192
6030	LOC T2A 13.800	81	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.213	1.719
6030	LOC T2A 13.800	89	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.54	1.699
6030	LOC T2A 13.800	90	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.872	2.483
6033	MAR T1A 13.800	46	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	10.024	4.263
6033	MAR T1A 13.800	47	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.63	1.578
6033	MAR T1A 13.800	48	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.293	2.664
6033	MAR T1A 13.800	49	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.449	1.87
6033	MAR T1A 13.800	50	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	2.061	0.684
6033	MAR T1A 13.800	51	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.606	2.322
6035	MAR T2A 13.800	52	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	2.795	1.036
6035	MAR T2A 13.800	53	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.751	1.85
6035	MAR T2A 13.800	54	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	7.973	3.137
6035	MAR T2A 13.800	55	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.916	2.202
6035	MAR T2A 13.800	56	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.188	1.719
6035	MAR T2A 13.800	57	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.977	1.699
6037	SMA T1A 13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	0	0	0
6037	SMA T1A 13.800	36	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.253	1.538
6037	SMA T1A 13.800	37	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.484	2.131
6037	SMA T1A 13.800	38	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	9.28	3.077
6037	SMA T1A 13.800	39	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	6.686	1.056
6039	SMA T2A 13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	0	0	0
6039	SMA T2A 13.800	42	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.595	1.217
6039	SMA T2A 13.800	43	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	8.365	2.926
6039	SMA T2A 13.800	44	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	0.804	0.211
6039	SMA T2A 13.800	45	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.691	1.418
6041	SFR T2A 13.800	8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	7.52	2.956
6041	SFR T2A 13.800	11	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.902	1.971
6041	SFR T2A 13.800	14	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	3.328	1.468
6041	SFR T2A 13.800	15	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	3.328	1.468

2675

6041	SFR T2A 13.800	21	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	1.609	0.855
6041	SFR T2A 13.800	22	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	10.446	3.398
6043	SFR T3A 13.800	5	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	7.339	2.2222
6043	SFR T3A 13.800	6	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	3.529	0.945
6043	SFR T3A 13.800	10	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.771	1.82
6043	SFR T3A 13.800	17	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	3.087	1.568
6043	SFR T3A 13.800	18	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	2.524	1.126
6043	SFR T3A 13.800	20	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.158	1.538
6045	SFR T4A 13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	7.229	1.87
6045	SFR T4A 13.800	3	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.496	2.604
6045	SFR T4A 13.800	4	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.464	1.86
6045	SFR T4A 13.800	16	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	7.028	2.192
6045	SFR T4A 13.800	19	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.333	1.599
6045	SFR T4A 13.800	23	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	10.315	4.454
6048	CLA13.8 13.800	30	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.786	1.91
6048	CLA13.8 13.800	31	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	0.975	0.593
6056	MOS T1A 13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	7.561	1.85
6056	MOS T1A 13.800	2	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	6.897	1.86
6056	MOS T1A 13.800	3	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	10.426	4.253
6056	MOS T1A 13.800	4	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.138	1.719
6056	MOS T1A 13.800	5	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.047	1.82
6056	MOS T1A 13.800	6	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.118	2.071
6056	MOS T1A 13.800	7	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.5	2.041
6056	MOS T1A 13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	0	0	0
6058	TOC T1A 13.800	10	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.616	2.855
6058	TOC T1A 13.800	11	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.374	1.689
6058	TOC T1A 13.800	2	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	4.786	1.528
6058	TOC T1A 13.800	5	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	7.329	3.72
6058	TOC T1A 13.800	6	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	5.811	1.609
6058	TOC T1A 13.800	9	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	2.564	0.06
6062	L.M.13B 13.800	1	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	14.588	5.801
6063	MHOPE 43.800	1	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	8.325	2.916
6066	FFIELD 115.00	1	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0	0	0
6067	FF13.8 13.800	1	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	7.561	2.966
6067	FF13.8 13.800	3	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	5.278	1.387
6067	FF13.8 13.800	5	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	2.825	1.227
6067	FF13.8 13.800	6	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	1.478	0.191
6067	FF13.8 13.800	8	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	7.138	1.971
6067	FF13.8 13.800	9	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	3.328	1.357
6067	FF13.8 13.800	10	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	4.384	1.759
6069	COLON44A 43.800	1	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	26.08	7.882
6102	BAYG2 13.800	1	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	0	0	0
6124	MIR44 43.800	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0	0	0
6125	MIR12 13.800	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	6.012	1.267
6126	MIR 13A 12.000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	12.015	2.453
6131	BAL44 43.800	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0	0	0
6132	SUM44 43.800	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0	0	0
6137	GAM44 43.800	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0	0	0
6138	ACL44 43.800	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	0	0	0
6140	GAT6A 6.9000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	0	0
6144	HOW12 12.000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	10.245	17.896
6145	MIR2 12.000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	1.448	2.272
6146	BAL12 12.000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	6.425	2.131
6147	BAL2 2.4000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	11.15	4.554
6148	SUM 12.000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	0.895	0.221
6149	GAM2 2.4000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	1.096	1.186
6152	IND2 2.4000	1	7 ACANAL	65 PA_ACP	26 ACP	1	0	0
6170	CPA115 115.00	1	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	29 CPSA	1	8.657	2.363
6172	PAC 13A 13.800	1	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	2.745	0.302
6172	PAC 13A 13.800	2	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	4.152	1.367
6172	PAC 13A 13.800	3	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	4.273	2.152
6172	PAC 13A 13.800	4	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	0.925	0.332
6172	PAC 13A 13.800	1	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	0	0	0
6183	CVI T3A 13.800	71	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	2.875	1.237
6183	CVI T3A 13.800	72	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.093	1.759
6183	CVI T3A 13.800	73	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	5.942	2.694
6183	CVI T3A 13.800	74	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.485	2.594
6183	CVI T3A 13.800	75	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	0	0	0
6183	CVI T3A 13.800	76	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	4.102	1.77
6185	LOC T3A 13.800	80	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.988	2.986

2676

6185	LOC T3A	13.800	82	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	9.109	2.664
6185	LOC T3A	13.800	83	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.329	1.739
6185	LOC T3A	13.800	84	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.882	1.95
6185	LOC T3A	13.800	85	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	2.021	0.623
6185	LOC T3A	13.800	86	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.856	1.297
6188	MAR T3A	13.800	58	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.988	4.504
6188	MAR T3A	13.800	59	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	2.322	0.774
6188	MAR T3A	13.800	60	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.455	3.499
6188	MAR T3A	13.800	63	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	5.419	2.544
6191	SMA T3A	13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	0	0	0
6191	SMA T3A	13.800	92	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.826	1.659
6191	SMA T3A	13.800	93	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.615	1.176
6191	SMA T3A	13.800	94	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.972	1.257
6191	SMA T3A	13.800	95	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.6	1.719
6191	SMA T3A	13.800	96	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.856	1.78
6191	SMA T3A	13.800	97	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.178	2.282
6194	MOS T2A	13.800	8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.701	2.091
6194	MOS T2A	13.800	9	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.429	1.227
6194	MOS T2A	13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	0	0	0
6194	MOS T2A	13.800	10	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	6.726	2.111
6194	MOS T2A	13.800	11	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	3.167	1.186
6194	MOS T2A	13.800	12	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	1.367	0.513
6194	MOS T2A	13.800	13	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	6.485	2.001
6198	TOR T1A	13.800	13	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	0	0	0
6199	TOR T2A	13.800	12	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	0	0	0
6199	TOR T2A	13.800	14	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	0	0	0
6200	TOR T3A	13.800	11	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	0	0	0
6212	TIN T1	13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	6.998	2.865
6212	TIN T1	13.800	3	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.429	2.684
6212	TIN T1	13.800	5	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.916	2.624
6212	TIN T1	13.800	6	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.866	1.92
6214	TIN T2	13.800	2	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.781	1.92
6214	TIN T2	13.800	4	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.298	2.393
6214	TIN T2	13.800	7	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	4.826	1.95
6214	TIN T2	13.800	8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	22 ENSA	1	5.359	2.735
6220	TOC T2B	13.800	1	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	3.851	1.408
6220	TOC T2B	13.800	3	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	4.363	2.282
6220	TOC T2B	13.800	4	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	6.344	2.524
6220	TOC T2B	13.800	7	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	0.483	0.141
6220	TOC T2B	13.800	8	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	4.766	2.001
6231	CBA T1A	13.800	1	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	3.177	1.106
6231	CBA T1A	13.800	2	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	3.278	0.985
6231	CBA T1A	13.800	3	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.665	1.719
6231	CBA T1A	13.800	4	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.857	2.705
6231	CBA T1A	13.800	5	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0	0	0
6231	CBA T1A	13.800	6	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.586	3.589
6231	CBA T1A	13.800	7	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.657	3.378
6233	CBA T2A	13.800	8	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	6.565	2.936
6233	CBA T2A	13.800	9	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.544	1.568
6233	CBA T2A	13.800	10	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	7.752	2.996
6233	CBA T2A	13.800	11	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	0	0	0
6233	CBA T2A	13.800	12	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	4.846	2.674
6233	CBA T2A	13.800	13	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.496	3.971
6233	CBA T2A	13.800	14	6 PANAMA	60 PA_CAPIT	21 FENOSA	1	8.365	3.026
6241	EHIG34	34.500	1	6 PANAMA	63 PA_CENTR	21 FENOSA	1	23.969	4.494
6262	CHA34	34.500	1	6 PANAMA	64 PA_OESTE	39 BOFCO	1	13.05	3.7
6322	FF13.8	13.800	2	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	5.771	1.267
6322	FF13.8	13.800	4	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	5.479	1.91
6322	FF13.8	13.800	12	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	6.234	2.996
6322	FF13.8	13.800	14	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	1.93	0.131
6322	FF13.8	13.800	15	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	4.826	1.488
6322	FF13.8	13.800	16	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0	0	0
6322	FF13.8	13.800	17	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	0	0	0
6323	FF13.8	13.800	16	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	4.152	1.8
6323	FF13.8	13.800	17	6 PANAMA	62 PA_ATLAN	22 ENSA	1	7.782	2.554
6341	CAN34	34.500	1	6 PANAMA	64 PA_OESTE	38 PETROTER	1	12.658	3.167
6581	LBO13	13.800	1	6 PANAMA	63 PA_CENTR	22 ENSA	1	22.169	6.465
6591	24DIC13	13.800	1	6 PANAMA	61 PA_ESTE	22 ENSA	1	24.009	6.666
6916	SCR13.8	13.800	1	6 PANAMA	64 PA_OESTE	21 FENOSA	1	17.293	3.599

2677

Número de Bus	Nombre de Bus	En servicio	Modo Control	Método de Ajuste	Vhi (pu)
6002	PAN115 115.00	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6004	PANII115 115.00	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6008	LSA230 230.00	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6010	LSA34 34.500	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6013	MDN34 34.500	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6020	CVI T1A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1
6022	CVI T2A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1
6025	CHI13A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6026	CHI13B 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6028	LOC T1A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6030	LOC T2A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6033	MAR T1A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6035	MAR T2A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6037	SMA T1A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6039	SMA T2A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6041	SFR T2A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6043	SFR T3A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6045	SFR T4A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6056	MOS T1A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6058	TOC T1A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6062	L.M.13B 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1
6063	MHOPE 43.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1
6066	FFIELD 115.00	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6069	COLON44A 43.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6143	DUG12 12.000	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6145	MIR2 12.000	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6146	BAL12 12.000	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6147	BAL2 2.4000	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6152	IND2 2.4000	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.04
6182	VEL230 230.00	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6183	CVI T3A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1
6185	LOC T3A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6188	MAR T3A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6191	SMA T3A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6194	MOS T2A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6212	TIN T1 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1
6214	TIN T2 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1
6220	TOC T2B 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6231	CBA T1A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6233	CBA T2A 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6581	LBO13 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05
6591	24DIC13 13.800	1	Locked (0)	Sequential input order (0)	1.05

2678

Vlo (pu)	Número de Bus Remoto	Nombre de Bus Remoto	Contribución de Vars (%)	Despachado (Mvar)	Blk 1 Steps	Blk 1 Bstep (Mvar)
0.97	6001	PAN230 230.00	100	71.08	1	17.77
0.97	6003	PANII230 230.00	100	120	1	20
0.94	0		100	90	1	-20
0.96	0		100	0	1	-20
0.96	0		100	0	1	-20
1	0		100	5.4	1	5.4
1	0		100	9.9	1	9.9
0.96	0		100	6	1	6
0.96	0		100	5.4	1	5.4
0.96	0		100	6.2	1	6.2
0.96	0		100	6	1	6
0.96	0		100	9	1	9
0.96	0		100	9.9	1	9.9
0.96	0		100	3.6	1	3.6
0.96	0		100	5.4	1	5.4
0.96	0		100	9.9	1	9.9
0.96	0		100	5.4	1	5.4
0.96	0		100	4.5	1	4.5
0.96	0		100	8.1	1	8.1
0.96	0		100	4.5	1	4.5
0.96	0		100	7	1	7
0.96	0		100	4.8	1	2.4
0.96	0		100	3.6	1	3.6
0.96	0		100	7	1	7
0.97	0		100	4	1	4
0.97	0		100	0.75	1	0.75
0.97	0		100	6	1	6
0.97	0		100	3	1	3
0.97	0		100	0.75	1	0.75
0.94	0		100	0	1	-20
1	0		100	8.1	1	8.1
0.96	0		100	9.9	1	9.9
0.96	0		100	8.1	1	8.1
0.96	0		100	6.3	1	6.3
0.96	0		100	3.6	1	3.6
1	0		100	5.4	1	5.4
1	0		100	4.5	1	4.5
0.96	0		100	0	1	5.4
0.96	0		100	8.1	1	8.1
0.96	0		100	8.1	1	8.1
0.96	0		100	5.4	1	5.4
0.96	0		100	5.4	1	5.4

2679

Blk 2 Steps	Blk 2 Bstep (Mvar)	Blk 3 Steps	Blk 3 Bstep (Mvar)	Blk 4 Steps	Blk 4 Bstep (Mvar)
1	17.77	1	17.77	1	17.77
1	20	1	20	1	20
1	-20	1	-20	1	30
0	0	0	0	0	0
1	-20	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
1	2.4	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
1	-20	1	-20	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

2680

Blk 5 Steps	Blk 5 Bstep (Mvar)	Blk 6 Steps	Blk 6 Bstep (Mvar)	Blk 7 Steps	Blk 7 Bstep (Mvar)
0	0	0	0	0	0
1	20	1	20	0	0
1	30	1	30	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2681

Blk 8 Steps	Blk 8 Bstep (Mvar)
0	0
0	0
0	0

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2682

Número de Bus (Desde)	Nombre de Bus (Desde)	Número de Bus (Hasta)	Nombre de Bus (Hasta)	Id	R (pu)
6000	FRONTPRO 230.00	6014	PRO230 230.00	1	0.00169
6000	FRONTPRO 230.00	56050	RCL230A 230.00	1	0.005
6001	PAN230 230.00	6003	PANII230 230.00	1C	0.002277
6001	PAN230 230.00	6003	PANII230 230.00	2B	0.0024
6001	PAN230 230.00	6005	CHO230 230.00	3A	0.0068
6001	PAN230 230.00	6005	CHO230 230.00	4A	0.0068
6002	PAN115 115.00	6018	CAC115 115.00	12	0.0006
6002	PAN115 115.00	6018	CAC115 115.00	37	0.00037
6002	PAN115 115.00	6024	CHI115 115.00	3A	0.0172
6002	PAN115 115.00	6027	LOC115A 115.00	22	0.0047
6002	PAN115 115.00	6027	LOC115A 115.00	38	0.0047
6002	PAN115 115.00	6036	SMA115 115.00	7	0.0014
6002	PAN115 115.00	6055	MOS115B 115.00	10	0.00267
6002	PAN115 115.00	6170	CPA115 115.00	4A	0.03112
6002	PAN115 115.00	6210	TIN115 115.00	9	0.00414
6003	PANII230 230.00	6100	BAY230 230.00	2A	0.02004
6003	PANII230 230.00	6171	PAC230 230.00	1B	0.00363
6003	PANII230 230.00	6430	ECO230 230.00	2A	0.01357
6003	PANII230 230.00	6430	ECO230 230.00	3A	0.01357
6003	PANII230 230.00	6590	24DIC230 230.00	2B	0.002676
6004	PANII115 115.00	6019	CVI115A 115.00	28	0.008
6004	PANII115 115.00	6019	CVI115A 115.00	29	0.008
6004	PANII115 115.00	6057	TOC115 115.00	32	0.0058
6004	PANII115 115.00	6057	TOC115 115.00	33	0.0058
6005	CHO230 230.00	6008	LSA230 230.00	3B	0.0242
6005	CHO230 230.00	6105	PAM230 230.00	11	0.00004
6005	CHO230 230.00	6240	EHIG230 230.00	4B	0.01404
6007	CHO34 34.500	6197	TOR34 34.500	2	0.0311
6007	CHO34 34.500	6197	TOR34 34.500	3	0.02913
6008	LSA230 230.00	6182	VEL230 230.00	14	0.0111
6008	LSA230 230.00	6182	VEL230 230.00	15	0.0111
6008	LSA230 230.00	6182	VEL230 230.00	5A	0.02213
6008	LSA230 230.00	6182	VEL230 230.00	6A	0.02213
6008	LSA230 230.00	6240	EHIG230 230.00	4B	0.01016
6008	LSA230 230.00	6430	ECO230 230.00	2B	0.00603
6008	LSA230 230.00	6430	ECO230 230.00	3B	0.00603
6011	MDN230 230.00	6096	FOR230 230.00	7	0.0065
6011	MDN230 230.00	6096	FOR230 230.00	8	0.0065
6011	MDN230 230.00	6182	VEL230 230.00	5B	0.01568
6011	MDN230 230.00	6182	VEL230 230.00	6B	0.01568
6011	MDN230 230.00	6380	BOQIII230 230.00	9A	0.0047
6012	MDN115 115.00	6087	CAL115 115.00	15	0.0182
6012	MDN115 115.00	6087	CAL115 115.00	16	0.0182
6012	MDN115 115.00	6915	SCR115 115.00	1	0.007576

2683

6013	MDN34 34.500	6830	SLO34.5 34.500	1	0.02249
6014	PRO230 230.00	6330	BAI230 230.00	27	0.004
6014	PRO230 230.00	6330	BAI230 230.00	28	0.004
6014	PRO230 230.00	6380	BOQIII230 230.00	9B	0.0047
6018	CAC115 115.00	6027	LOC115A 115.00	6	0.00437
6018	CAC115 115.00	6123	MIR115A 115.00	5	0.0092
6018	CAC115 115.00	6174	PM115-1A 115.00	1A	0.01784
6018	CAC115 115.00	6175	PM115-2A 115.00	2A	0.01784
6018	CAC115 115.00	6350	PM115-8 115.00	8	0.00437
6019	CVI115A 115.00	6040	SFR115 115.00	11	0.008
6019	CVI115A 115.00	6580	LBO115 115.00	48	0.000808
6019	CVI115A 115.00	6580	LBO115 115.00	49	0.000808
6024	CHI115 115.00	6047	CLA115 115.00	24	0.009
6024	CHI115 115.00	6060	LM2115 115.00	3B	0.0241
6027	LOC115A 115.00	6032	MAR115A 115.00	21	0.0055
6027	LOC115A 115.00	6230	CBA115 115.00	39	0.0012
6027	LOC115A 115.00	6230	CBA115 115.00	40	0.0012
6032	MAR115A 115.00	6350	PM115-8 115.00	8	0.00551
6036	SMA115 115.00	6120	MIR115B 115.00	35	0.0092
6040	SFR115 115.00	6230	CBA115 115.00	41	0.0012
6055	MOS115B 115.00	6211	PM115-9 115.00	1	0.00429
6059	LM1115 115.00	6066	FFIELD 115.00	30	0.00766
6059	LM1115 115.00	6066	FFIELD 115.00	31	0.00766
6059	LM1115 115.00	6074	LMDIST 115.00	23	0
6059	LM1115 115.00	6173	STR115 115.00	2B	0.00424
6059	LM1115 115.00	6270	CAT115 115.00	0A	0.0005
6059	LM1115 115.00	6290	CATII115 115.00	1C	0.00051
6060	LM2115 115.00	6074	LMDIST 115.00	26	0
6060	LM2115 115.00	6170	CPA115 115.00	4B	0.01277
6060	LM2115 115.00	6270	CAT115 115.00	0B	0.0005
6061	L.M.44 43.800	6079	PM44-2 43.800	2	0.06741
6061	L.M.44 43.800	6080	PM44-3 43.800	3	0.0816
6063	MHOPE 43.800	6068	FF44 43.800	1	0.5313
6063	MHOPE 43.800	6080	PM44-3 43.800	3	0.00915
6063	MHOPE 43.800	6153	TAP401 43.800	1	0.00052
6063	MHOPE 43.800	6154	TAP402 43.800	2	0.00052
6068	FF44 43.800	6079	PM44-2 43.800	2	0.00763
6069	COLON44A 43.800	6079	PM44-2 43.800	2	0.01983
6069	COLON44A 43.800	6080	PM44-3 43.800	3	0.00763
6087	CAL115 115.00	6088	LES115 115.00	17	0.0042
6087	CAL115 115.00	6092	LVA115 115.00	18	0.0015
6096	FOR230 230.00	6179	GUA230 230.00	18	0.001615
6096	FOR230 230.00	6263	ESP230 230.00	0A	0.015887
6100	BAY230 230.00	6171	PAC230 230.00	1A	0.00915
6100	BAY230 230.00	6590	24DIC230 230.00	2A	0.017364
6120	MIR115B 115.00	6123	MIR115A 115.00	1	0
6124	MIR44 43.800	6131	BAL44 43.800	1	0.02625

2684

6124	MIR44	43.800	6131	BAL44	43.800	2	0.02625
6124	MIR44	43.800	6132	SUM44	43.800	1	0.05934
6124	MIR44	43.800	6132	SUM44	43.800	2	0.05934
6124	MIR44	43.800	6142	DUG44	43.800	1	0.06932
6132	SUM44	43.800	6133	MAD44	43.800	1	0.1348
6132	SUM44	43.800	6133	MAD44	43.800	2	0.1348
6132	SUM44	43.800	6137	GAM44	43.800	1	0.0612
6132	SUM44	43.800	6137	GAM44	43.800	2	0.0612
6137	GAM44	43.800	6138	ACL44	43.800	1	0.2487
6137	GAM44	43.800	6138	ACL44	43.800	2	0.2487
6138	ACL44	43.800	6139	GAT44	43.800	1	0.01934
6138	ACL44	43.800	6139	GAT44	43.800	2	0.05615
6138	ACL44	43.800	6153	TAP401	43.800	1	0.05168
6138	ACL44	43.800	6154	TAP402	43.800	2	0.05168
6143	DUG12	12.000	6144	HOW12	12.000	1	0.0092
6143	DUG12	12.000	6144	HOW12	12.000	2	0.0092
6151	IND44	43.800	6153	TAP401	43.800	1	0.0055
6151	IND44	43.800	6154	TAP402	43.800	2	0.0055
6170	CPA115	115.00	6280	GIR115	115.00	43	0.00159
6173	STR115	115.00	6174	PM115-1A	115.00	1	0.00833
6173	STR115	115.00	6175	PM115-2A	115.00	1	0.00833
6173	STR115	115.00	6290	CATII115	115.00	1B	0.00395
6178	EST230	230.00	6179	GUA230	230.00	19	0.00022
6179	GUA230	230.00	6182	VEL230	230.00	16	0.0085
6179	GUA230	230.00	6182	VEL230	230.00	17	0.0085
6179	GUA230	230.00	6345	PM230-29	230.00	29	0.001615
6179	GUA230	230.00	6360	GLA230	230.00	22	0.00542
6182	VEL230	230.00	6500	FRONTDOM	230.00	25	0.02123
6182	VEL230	230.00	6690	DOM230	230.00	5A	0.018799
6210	TIN115	115.00	6211	PM115-9	115.00	1	0.00252
6260	CHA230	230.00	6263	ESP230	230.00	0B	0.003927
6260	CHA230	230.00	6340	CAN230	230.00	30	0.012485
6260	CHA230	230.00	6400	FRONTCHA	230.00	21	0.00244
6266	ESP34	34.500	6267	CHAG3 34	34.500	25	0.07901
6300	CAL34	34.500	6310	ALG34	34.500	56	0.1022
6300	CAL34	34.500	6320	MEN34	34.500	57	0.029
6300	CAL34	34.500	6630	COC34	34.500	69	0.1071
6300	CAL34	34.500	6640	MENII34	34.500	71	0.029
6331	BAI115	115.00	6332	BAM115	115.00	44	0.0182
6340	CAN230	230.00	6345	PM230-29	230.00	29	0.002826
6360	GLA230	230.00	6363	ZAM230	230.00	23	0.00723
6363	ZAM230	230.00	6366	EVA230	230.00	24	0.00633
6381	BOQIII34	34.500	6382	PEDI34	34.500	66	0.0243
6381	BOQIII34	34.500	6383	PEDII34	34.500	67	0.10258
6381	BOQIII34	34.500	6505	PAR34	34.500	1	0.38031
6381	BOQIII34	34.500	6620	BOQI34	34.500	62	0.0243
6381	BOQIII34	34.500	6670	BOC34	34.500	73	0.104344

2685

6400	FRONTCHA 230.00	58350	CAH230 230.00	1	0.007121
6500	FRONTDOM 230.00	6690	DOM230 230.00	5B	0.002431
6500	FRONTDOM 230.00	56052	RCL230B 230.00	1	0.003202
6505	PAR34 34.500	6509	MAC34.5 34.500	64	0.38031
6505	PAR34 34.500	6529	CON 34.5 34.500	1	0.065935
6690	DOM230 230.00	6695	PDO230 230.00	33	0.003244
6690	DOM230 230.00	6698	MLI230 230.00	34	0.002262

2686

X (pu)	B (pu)	En Servicio	Normal (MVA)	Normal (MVA)	Emergencia (MVA)	Longitud (Km)	Agente
0.0095	0.0178	1	193	193	366	9.7	20
0.0274	0.054	1	200	200	0	30	50
0.012105	0.02297	1	350	350	450	13	20
0.0117	0.0237	1	186	186	350	13	20
0.035	0.0717	1	247	247	366	40.3	20
0.035	0.0717	1	247	247	366	40.3	20
0.0026	0.0004	1	120	120	175	0.78	20
0.00173	0.00536	1	142	142	178	0	20
0.0736	0.0113	1	93	93	175	22.5	20
0.0225	0.0031	1	137	137	175	6.5	21
0.0225	0.0031	1	137	137	175	6.5	21
0.0047	0.0007	1	93	93	175	1.4	22
0.01231	0.03819	1	109	109	135	5.7	22
0.13317	0.02043	1	93	93	175	37.3	20
0.01869	0.00654	1	151	151	175	5.7	22
0.06045	0.1228	0	186	186	350	67.4	20
0.01731	0.03516	1	186	186	350	19	20
0.12108	0.25082	1	275	275	459	135	20
0.12108	0.25082	1	275	275	459	135	20
0.008072	0.1228	1	186	186	350	9	20
0.0381	0.0052	1	158	158	196	7.5	22
0.0381	0.0052	1	158	158	196	7.5	22
0.0277	0.0038	1	93	93	175	4	22
0.0277	0.0038	1	93	93	175	4	22
0.1247	0.2554	1	247	247	366	142.2	20
0.00038	0.00071	1	193	193	366	0.6	27
0.07233	0.14813	1	247	247	366	82.5	20
0.08066	0	0	34.8	0	0	0	22
0.07556	0	0	34.8	0	0	0	22
0.1019	0.1996	1	275	275	450	110.07	20
0.1019	0.1996	1	275	275	450	110.07	20
0.11395	0.23334	1	247	247	366	109.36	20
0.11395	0.23334	1	247	247	366	109.36	20
0.05237	0.10727	1	247	247	366	59.7	20
0.05382	0.11148	1	275	275	459	60	20
0.05382	0.11148	1	275	275	459	60	20
0.0337	0.0689	1	193	193	366	37.5	20
0.0337	0.0689	1	193	193	366	37.5	20
0.08075	0.16536	1	247	247	366	84.49	20
0.08075	0.16536	1	247	247	366	84.49	20
0.0264	0.04535	1	193	193	366	27	20
0.0953	0.0107	1	93	93	175	25	20
0.0953	0.0107	1	93	93	175	25	20
0.033426	0	1	143.6	161.9	0	9	21

2687

0.086346	0	1	39.4	0	0	2.5	72
0.02249	0.03863	1	193	193	366	23	40
0.02249	0.03863	1	193	193	366	23	40
0.0264	0.04535	1	193	193	366	27	20
0.02079	0.00283	1	140	140	150	6	21
0.0352	0.0019	1	100	100	100	9	26
0.09431	0.01198	1	150	150	175	47.54	20
0.09431	0.01198	1	150	150	175	47.54	20
0.02079	0.00283	1	140	140	150	5.5	21
0.0375	0.0053	1	141	141	164	11	21
0.003454	0	1	50	0	0	2.1	22
0.003454	0	1	50	0	0	2.1	22
0.0388	0.0026	1	90	0	0	11	22
0.1031	0.0158	1	93	93	175	32.1	20
0.0187	0.0022	1	114	114	125.4	5	21
0.0054	0.0168	1	160	0	0	2.72	21
0.0054	0.0168	1	160	0	0	2.72	21
0.01867	0.00219	1	114	114	132	5.5	21
0.0352	0	1	97	97	109	9.8	26
0.0054	0.0168	1	184	184	228	2.7	21
0.01953	0.02818	1	109	109	135	5.7	22
0.03157	0.0043	1	93	93	175	9.1	22
0.03157	0.0043	1	93	93	175	9.1	22
0.0004	0	1	90.6	0	0	0.1	22
0.02241	0.00285	1	150	150	175	6.64	20
0.0005	0.0005	1	93	93	175	0.08	25
0.00267	0.00034	1	150	150	175	0.79	20
0.0004	0	1	90.6	0	0	0.1	22
0.05466	0.00838	1	93	93	175	16.7	20
0.0005	0.0005	1	93	93	175	0.08	25
0.17616	0.0009	0	41	41	46	8.84	22
0.21322	0.0009	1	41	41	46	10.7	22
1.2571	0.00009	1	32	32	36	0	22
0.02391	0.0009	1	41	41	46	1.2	22
0.175	0	1	38	38	46	0	22
0.175	0	1	38	38	46	0	22
0.01993	0.0009	1	41	41	46	1	22
0.05181	0.0009	1	41	41	46	2.6	22
0.01993	0.0009	1	41	41	46	1	22
0.0204	0.0027	1	93	93	175	5.69	20
0.007	0.0009	1	93	93	175	1.74	20
0.014399	0.02985	1	276	276	459	16.01	20
0.090589	0.17609	1	304	304	340	97.55	20
0.04367	0.0882	1	186	186	350	48.4	20
0.052378	0.1228	1	186	186	350	58.4	20
0.0001	0	0	0	0	0	0	26
0.1279	0	1	56	56	65	0	26

2688

0.1279	0	1	56	56	65	0	26
0.1946	0	1	38	38	46	0	26
0.1946	0	1	38	38	46	0	26
0.22128	0	1	38	38	46	0	26
0.4618	0	1	38	38	46	0	26
0.4618	0	1	38	38	46	0	26
0.18994	0	1	38	38	46	0	26
0.18994	0	1	38	38	46	0	26
0.7703	0	1	38	38	46	0	26
0.7703	0	1	38	38	46	0	26
0.03202	0	1	38	38	46	0	26
0.0733	0	1	38	38	46	0	26
0.1731	0	1	38	38	46	0	26
0.1731	0	1	38	38	46	0	26
0.03288	0	1	38	38	46	0	26
0.03288	0	1	38	38	46	0	26
0.0047	0	1	20	20	25	0	26
0.0047	0	1	20	20	25	0	26
0.00733	0	1	159	0	0	2.3	34
0.07511	0.00952	1	150	150	175	0	20
0.07511	0.00952	1	150	150	175	0	20
0.0209	0.00266	1	150	150	175	6.19	20
0.00186	0.00391	1	193	193	366	0.5	20
0.0778	0.1524	1	275	275	450	84.3	20
0.0778	0.1524	1	275	275	450	84.3	20
0.014399	0.02985	1	276	276	459	16	20
0.00305	0.00523	1	131	131	405	6	41
0.13727	0.27419	0	300	300	389	150.2	63
0.12155	0	1	300	300	389	133	63
0.01147	0.01655	1	109	109	135	3.3	22
0.02239	0.04352	1	304	304	340	24.11	20
0.07119	0.13838	1	276	276	459	76.66	20
0.01476	0.02532	1	304	304	340	15	20
0.26805	0.0003	1	28.7	28.7	28.7	7	45
0.1879	0	1	29	29	29	12.5	36
0.082	0	1	20	20	39	2.5	37
0.4111	0	1	17	17	39	13.95	49
0.082	0	1	17	17	39	2.5	20
0.0953	0.0107	1	93	93	175	25	40
0.025198	0.05054	1	276	276	459	28	20
0.00406	0.00698	1	131	131	405	8	41
0.00355	0.00611	1	131	131	405	7	41
0.0933	0	1	22	22	39	7.5	44
0.39374	0	1	14.7	14.7	39	11.4	44
0.7816	0	1	20.7	20.7	39	15	46
0.0933	0	1	22	22	39	7.5	44
1.40379	0	1	37.5	0	0	9	60

2689

0.043155	0.07901	1	300	300	0	45	5
0.01572	0	1	300	300	389	17	63
0.02068	0.0413	1	374	374	0	22.66	50
0.7816	0.00068	1	20.7	20.7	0	15	46
0.09216	0.00027	1	28.7	28.7	32.8	6	47
0.015723	0	1	374	0	0	17.5	62
0.010962	0	1	374	0	0	11.7	62

REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2690

Número de Bus (Desde)	Nombre del Bus (Desde)	Número de Bus (Hasta)	Nombre del Bus (Hasta)	Id	Nombre	En Servicio
6010	LSA34 34.500	6570	FRA13.8 13.800	T1		1
6013	MDN34 34.500	6520	PAAG1 2.1400	T1		1
6013	MDN34 34.500	6521	PAAG2 2.1400	T2		1
6013	MDN34 34.500	6560	PLA13.8 13.800	T1		1
6017	CEMEX 4.1600	6047	CLA115 115.00	T1		1
6017	CEMEX 4.1600	6047	CLA115 115.00	T2		1
6017	CEMEX 4.1600	6047	CLA115 115.00	T3		1
6024	CHI115 115.00	6025	CHI13A 13.800	T1		1
6024	CHI115 115.00	6026	CHI13B 13.800	T2		1
6047	CLA115 115.00	6048	CLA13.8 13.800	T1		1
6060	LM2115 115.00	6071	BLMG2 13.800	T2		1
6060	LM2115 115.00	6072	BLMG3 13.800	T3		1
6060	LM2115 115.00	6073	BLMG4 13.800	T4		1
6062	L.M.13B 13.800	6074	LMDIST 115.00	T9	BLM44T9	1
6063	MHOPE 43.800	6064	MHOPE2.4 2.4000	T1		0
6063	MHOPE 43.800	6064	MHOPE2.4 2.4000	T2		0
6063	MHOPE 43.800	6065	MHOPE12 12.000	T1		0
6063	MHOPE 43.800	6065	MHOPE12 12.000	T2		0
6066	FFIELD 115.00	6067	FF13.8 13.800	T1		1
6066	FFIELD 115.00	6068	FF44 43.800	T3	FF44T3	1
6066	FFIELD 115.00	6322	FF13.8 13.800	T2		1
6066	FFIELD 115.00	6323	FF13.8 13.800	T5		1
6069	COLON44A 43.800	6070	CLN4.16 4.1600	T1		0
6069	COLON44A 43.800	6070	CLN4.16 4.1600	T2		0
6087	CAL115 115.00	6300	CAL34 34.500	T1		1
6096	FOR230 230.00	6097	FORG1 13.800	T1		1
6096	FOR230 230.00	6098	FORG2 13.800	T2		1
6096	FOR230 230.00	6099	FORG3 13.800	T3		1
6100	BAY230 230.00	6101	BAYG1 13.800	T1		1
6100	BAY230 230.00	6102	BAYG2 13.800	T2		1
6100	BAY230 230.00	6110	BAYG3 13.800	T3		1
6105	PAM230 230.00	6106	PAM 13A 13.800	T1		1
6105	PAM230 230.00	6107	PAM 13B 13.800	T2		1
6120	MIR115B 115.00	6122	MIRG10 13.800	T1		1
6120	MIR115B 115.00	6124	MIR44 43.800	T3		1
6121	MIRG9 13.800	6123	MIR115A 115.00	T1		1
6123	MIR115A 115.00	6124	MIR44 43.800	T1		1
6123	MIR115A 115.00	6124	MIR44 43.800	T2		1
6124	MIR44 43.800	6125	MIR12 13.800	T1		1
6124	MIR44 43.800	6125	MIR12 13.800	T2		1
6124	MIR44 43.800	6126	MIR 13A 12.000	T1		1
6124	MIR44 43.800	6127	MIRG6 12.000	T2		1
6124	MIR44 43.800	6128	MIRG3 12.000	T3		1
6124	MIR44 43.800	6129	MIRG4 13.800	T4		1

2691

6124	MIR44	43.800	6130	MIRG5	13.800	T5	1
6124	MIR44	43.800	6145	MIR2	12.000	T1	1
6124	MIR44	43.800	6145	MIR2	12.000	T2	1
6124	MIR44	43.800	6155	MIR13B	13.800	T6	1
6124	MIR44	43.800	6156	MIRG1	12.000	T1	1
6124	MIR44	43.800	6157	MIRG2	12.000	T2	1
6131	BAL44	43.800	6146	BAL12	12.000	T1	1
6131	BAL44	43.800	6146	BAL12	12.000	T2	1
6131	BAL44	43.800	6147	BAL2	2.4000	T1	1
6131	BAL44	43.800	6147	BAL2	2.4000	T2	1
6131	BAL44	43.800	6147	BAL2	2.4000	T3	1
6132	SUM44	43.800	6148	SUM	12.000	T1	1
6132	SUM44	43.800	6148	SUM	12.000	T2	1
6133	MAD44	43.800	6134	MADG1	6.9000	T1	1
6133	MAD44	43.800	6135	MADG2	6.9000	T2	1
6133	MAD44	43.800	6136	MADG3	6.9000	T3	1
6137	GAM44	43.800	6149	GAM2	2.4000	T1	1
6137	GAM44	43.800	6149	GAM2	2.4000	T2	1
6139	GAT44	43.800	6140	GAT6A	6.9000	T1	1
6139	GAT44	43.800	6140	GAT6A	6.9000	T2	1
6142	DUG44	43.800	6143	DUG12	12.000	T1	1
6151	IND44	43.800	6152	IND2	2.4000	T1	1
6151	IND44	43.800	6152	IND2	2.4000	T2	1
6171	PAC230	230.00	6172	PAC 13A	13.800	T1	1
6176	ESTG1	13.800	6178	EST230	230.00	T1	1
6177	ESTG2	13.800	6178	EST230	230.00	T2	1
6197	TOR34	34.500	6198	TOR T1A	13.800	T1	0
6197	TOR34	34.500	6199	TOR T2A	13.800	T2	0
6197	TOR34	34.500	6200	TOR T3A	13.800	T3	0
6240	EHIG230	230.00	6241	EHIG34	34.500	T1	1
6263	ESP230	230.00	6264	CHANG1	13.800	T1	1
6263	ESP230	230.00	6265	CHANG2	13.800	T2	1
6264	CHANG1	13.800	6266	ESP34	34.500	T1	1
6267	CHAG3 34	34.500	6268	CHANG3	6.9000	T1	1
6270	CAT115	115.00	6271	CAT 13A	13.800	T1	1
6270	CAT115	115.00	6272	CAT 13B	13.800	T2	1
6280	GIR115	115.00	6281	GIR 13A	13.800	T1	1
6280	GIR115	115.00	6282	GIR 13B	13.800	T2	1
6290	CATII115	115.00	6291	TCOG1	13.800	T1	1
6290	CATII115	115.00	6292	TCOG2	13.800	T2	1
6290	CATII115	115.00	6293	TCOG3	13.800	T3	1
6310	ALG34	34.500	6311	ALG 13A	13.800	T1	1
6320	MEN34	34.500	6321	MEN 13A	13.800	T1	1
6330	BAI230	230.00	6331	BAI115	115.00	T1	1
6330	BAI230	230.00	6335	BAIG1	13.800	T1	1
6330	BAI230	230.00	6336	BAIG2	13.800	T2	1
6332	BAM115	115.00	6333	BAMG1	13.800	T1	1

2692

6332	BAM115 115.00	6334	BAMG2 13.800	T1		1
6340	CAN230 230.00	6341	CAN34 34.500	T1		1
6380	BOQIII230 230.00	6381	BOQIII34 34.500	T1		1
6382	PEDI34 34.500	6384	PEDI 13A 13.800	T1		1
6383	PEDII34 34.500	6385	PEDII 13A 13.800	T1		1
6509	MAC34.5 34.500	6510	MACG1 0.6900	T1		1
6509	MAC34.5 34.500	6511	MACG2 0.6900	T2		1
6529	CON 34.5 34.500	6530	CON 4.16A 4.1600	T1		1
6580	LBO115 115.00	6581	LBO13 13.800	T1		1
6590	24DIC230 230.00	6591	24DIC13 13.800	T1		1
6620	BOQI34 34.500	6621	LPS 4.16A 4.1600	T1		1
6620	BOQI34 34.500	6623	LPN 4.16A 4.1600	T1		1
6630	COC34 34.500	6631	COC 13A 34.500	T1		1
6640	MENII34 34.500	6641	MENII 13A 13.800	T1		1
6670	BOC34 34.500	6671	RP4G1 6.6000	T1		1
6670	BOC34 34.500	6672	RP4G2 6.6000	T2		1
6698	MLI230 230.00	6699	MLIG1 13.800	T1		1
6698	MLI230 230.00	6700	MLIG2 13.800	T2		1
6698	MLI230 230.00	6701	MLIG3 13.800	T3		1
6830	SLO34.5 34.500	6831	SLO13.8 13.800	T1		1
6915	SCR115 115.00	6916	SCR13.8 13.800	T1		1

2693

Bus Controlado	Controlled Side	Posiciones (Taps)	Modo control	Auto Ajuste	Winding I/O Code
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6017	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6017	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6017	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6025	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6026	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6048	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6062	1	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6064	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6064	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6065	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6065	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6068	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6070	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6070	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6300	0	159	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)

2694

0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6198	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6199	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6200	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	18	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	999	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)

2695

0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	159	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	33	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	5	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
0	0	11	None	1	Turns ratio (pu on bus base kV)
6916	0	33	Voltage	1	Turns ratio (pu on bus base kV)

2696

Impedance I/O Code	Admittance I/O Code	R (pu or watts)	X (pu)	Rate A (MVA)	Rate B (MVA)	Rate C (MVA)
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.06	12	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0738	4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0738	4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.06	13	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.972	10	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.972	15	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.972	30	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.5773	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.5773	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.9893	10.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.2225	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.2225	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.2115	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.52	28	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.8827	9.1	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.8827	9.1	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.654	12.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.654	12.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.3024	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.3024	56	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.3024	42	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.075	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.6	13.3	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.6	13.3	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.24	62.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.11	111	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.11	111	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.11	111	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.12781	109	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.12781	96	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.1113	109	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.23016	63	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.23016	63	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.188	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.0468	0.2586	75	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.188	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.0468	0.2586	47	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.0468	0.2586	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.08101	0.466	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.08101	0.466	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.08101	0.0466	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.04606	0.26	23	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.05256	0.3	30	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.04256	0.24	45	0	0

2697

Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.0384	0.2168	24	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.22498	0.907	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.22498	0.907	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.1876	46	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.04606	0.26	23	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.04606	0.26	23	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.07927	0.438	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.07927	0.457	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.08742	0.82	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.08742	0.82	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.08742	0.833	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.15184	0.8693	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.15184	0.875	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.1	0.454	16	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.1	0.574	16	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.1	0.5733	16	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.10474	1	6.3	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.10474	1	6.3	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.1	0.534	28	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.1	0.534	28	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.07881	0.454	25	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.1	0.867	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0.1	0.867	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.1846	65	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.6105	70	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.6105	70	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.7907	9.4	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.87	20.1	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.9188	10	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.245	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.135	125	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.135	125	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.093	13	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0928	13	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.2279	52	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.2279	52	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.475	20	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.2152	66.6	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0847	75	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0847	75	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0847	75	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.9278	12	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0853	22	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.135	60	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.135	60	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.135	60	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.6105	70	0	0

2698

Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.6105	70	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.22	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.245	83.3	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.101	27	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.101	16	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.06	2.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.06	2.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.6154	13	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.075	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.06	50	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.06	12	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.06	12	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0853	22	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.087	22	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.08	8.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.08	8.5	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.1	20	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.1	20	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.1	20	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.0036	12	0	0
Zpu (system base)	Y pu (system base)	0	0.2225	50	0	0

2699

Magnetización G (pu or watts)	MagnetizaciónB (pu)	Agente	MVA Base de Devanado	Relación de Devanado (pu or kV)	Rmax (relación o ángulo)
0	0	51	100	1	1.5
0	0	46	100	1	1.1
0	0	46	100	1	1.1
0	0	52	100	1	1.5
0	0	28	100	0.9753	1.1
0	0	28	100	0.9753	1.1
0	0	28	100	0.9753	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	25	100	1	1.1
0	0	25	100	1	1.1
0	0	25	100	1	1.1
0	0	22	100	1.0875	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	0.9875	1.1
0	0	22	100	0.9875	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	0.9688	1.1
0	0	22	100	0.9688	1.1
0	0	20	100	1	1.1
0	0	23	100	1	1.1
0	0	23	100	1	1.1
0	0	23	100	1	1.1
0	0	24	100	1.025	1.1
0	0	24	100	1.025	1.1
0	0	24	100	1.0134	1.1
0	0	27	100	1.08	1.1
0	0	27	100	1.08	1.1
0	0	26	100	1.025	1.1
0	0	26	100	1.07	1.1
0	0	26	100	1.025	1.1
0	0	26	100	1.07	1.1
0	0	26	100	1.07	1.1
0	0	26	100	0.9749	1.1
0	0	26	100	0.9749	1.1
0	0	26	100	0.9749	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	1.025	1.1
0	0	26	100	1.025	1.1

REPUBLICA DE PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

2700

0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	0.9749	1.1
0	0	26	100	0.9749	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	0.9498	1.1
0	0	26	100	0.9498	1.1
0	0	26	100	0.9521	1.1
0	0	26	100	0.9521	1.1
0	0	26	100	0.9521	1.1
0	0	26	100	0.9726	1.1
0	0	26	100	0.9726	1.1
0	0	26	100	1.0244	1.1
0	0	26	100	1.0244	1.1
0	0	26	100	1.0244	1.1
0	0	26	100	0.9521	1.1
0	0	26	100	0.9521	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	26	100	1	1.1
0	0	32	100	1	1.1
0	0	20	100	1	1.5
0	0	20	100	1	1.5
0	0	21	100	0.925	1.1
0	0	21	100	0.9	1.1
0	0	21	100	0.9313	1.1
0	0	20	100	1.0059	1.1
0	0	45	100	1.0059	1.1
0	0	45	100	1.0059	1.1
0	0	45	100	1.0059	1.1
0	0	45	100	1.0059	1.1
0	0	25	100	1	1.1
0	0	25	100	1	1.1
0	0	34	100	1	1.1
0	0	34	100	1	1.1
0	0	35	100	1.05	1.5
0	0	35	100	1.05	1.5
0	0	35	100	1.05	1.5
0	0	36	100	1.05	1.5
0	0	37	100	1.05	1.5
0	0	40	100	1	1.5
0	0	40	100	1	1.5
0	0	40	100	1	1.5
0	0	20	100	1	1.5

2701

0	0	20	100	1	1.5
0	0	38	100	1.05	1.5
0	0	20	100	1.0059	1.1
0	0	44	100	1	1.1
0	0	44	100	1	1.1
0	0	46	100	1	1.1
0	0	46	100	1	1.1
0	0	47	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	22	100	1	1.1
0	0	47	100	1	1.5
0	0	47	100	1	1.5
0	0	49	100	1.05	1.5
0	0	20	100	1	1.1
0	0	60	100	1	1.1
0	0	60	100	1	1.1
0	0	62	100	1	1.1
0	0	62	100	1	1.1
0	0	62	100	1	1.1
0	0	72	100	1	1.1
0	0	21	100	1.0313	1.1

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2702

Rmin (relación o ángulo)	Vmax (pu, kV MW, or Mvar)	Vmin (pu, kV MW, or Mvar)
0.51	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.51	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.1	0.9
0.9	1.05	1
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9

2703

0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.015	1
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.51	1.1245	0.9972
0.51	1.1245	0.9972
0.51	1.1245	0.9972
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2704

0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.9	1.015	1
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.51	1.5	0.51
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9
0.9	1.1	0.9

2705

Número de Bus (Desde)	Nombre de Bus (Desde)	Número de Bus (Hasta)	Nombre de Bus (Hasta)	Número de Bus (Último)
6001	PAN230 230.00	6002	PAN115 115.00	6082
6001	PAN230 230.00	6002	PAN115 115.00	6083
6001	PAN230 230.00	6002	PAN115 115.00	6084
6002	PAN115 115.00	6113	PANG1 13.800	6114
6003	PANII230 230.00	6004	PANII115 115.00	6085
6003	PANII230 230.00	6004	PANII115 115.00	6086
6005	CHO230 230.00	6006	CHO115 115.00	6007
6005	CHO230 230.00	6006	CHO115 115.00	6007
6005	CHO230 230.00	6006	CHO115 115.00	6007
6008	LSA230 230.00	6009	LSA115 115.00	6010
6008	LSA230 230.00	6009	LSA115 115.00	6010
6008	LSA230 230.00	6009	LSA115 115.00	6010
6011	MDN230 230.00	6012	MDN115 115.00	6013
6011	MDN230 230.00	6012	MDN115 115.00	6013
6011	MDN230 230.00	6012	MDN115 115.00	6013
6014	PRO230 230.00	6015	PRO115 115.00	6016
6014	PRO230 230.00	6015	PRO115 115.00	6016
6020	CVI T1A 13.800	6019	CVI115A 115.00	6021
6022	CVI T2A 13.800	6019	CVI115A 115.00	6023
6028	LOC T1A 13.800	6027	LOC115A 115.00	6029
6030	LOC T2A 13.800	6027	LOC115A 115.00	6031
6033	MAR T1A 13.800	6032	MAR115A 115.00	6034
6035	MAR T2A 13.800	6032	MAR115A 115.00	6187
6037	SMA T1A 13.800	6036	SMA115 115.00	6038
6039	SMA T2A 13.800	6036	SMA115 115.00	6190
6041	SFR T2A 13.800	6040	SFR115 115.00	6042
6043	SFR T3A 13.800	6040	SFR115 115.00	6044
6045	SFR T4A 13.800	6040	SFR115 115.00	6046
6056	MOS T1A 13.800	6055	MOS115B 115.00	6193
6058	TOC T1A 13.800	6057	TOC115 115.00	6196
6059	LM1115 115.00	6075	BLMG5 13.800	6076
6059	LM1115 115.00	6077	BLMG8 13.800	6078
6061	L.M.44 43.800	6074	LMDIST 115.00	6062
6088	LES115 115.00	6090	LESG1 13.800	6091
6092	LVA115 115.00	6094	LVAG1 13.800	6095
6183	CVI T3A 13.800	6019	CVI115A 115.00	6184
6185	LOC T3A 13.800	6027	LOC115A 115.00	6186
6188	MAR T3A 13.800	6032	MAR115A 115.00	6189
6191	SMA T3A 13.800	6036	SMA115 115.00	6192
6194	MOS T2A 13.800	6055	MOS115B 115.00	6195
6212	TIN T1 13.800	6210	TIN115 115.00	6213
6214	TIN T2 13.800	6210	TIN115 115.00	6215
6220	TOC T2B 13.800	6057	TOC115 115.00	6221
6231	CBA T1A 13.800	6230	CBA115 115.00	6232

2706

6233	CBA T2A	13.800	6230	CBA115	115.00	6234	
6235	CBA T3A	13.800	6230	CBA115	115.00	6236	
6260	CHA230	230.00	6261	CHA115	115.00	6262	
6360	GLA230	230.00	6361	GLAG1	13.800	6362	
6363	ZAM230	230.00	6364	LORG1	13.800	6365	
6366	EVA230	230.00	6367	PRUG1	13.800	6368	
6695	PDO230	230.00	6696	PDOG1	13.800	6697	

2707

Nombre de Bus (Último)	Id	Nombre	En Servicio	Terminal No Medida	Devanado 1 Lado	Devanado 2 Lado
PAN13T1 13.800	T1	TRAFO1	All in-service	From bus	From bus	To bus
PAN13T2 13.800	T2	TRAFO2	All in-service	From bus	From bus	To bus
PAN13T3 13.800	T3	TRAFO3	All in-service	From bus	From bus	To bus
PANG2 13.800	T4	TRAFO4	All in-service	To bus	From bus	To bus
PANIIT1 13.800	T1	TRAFO1	All in-service	From bus	From bus	To bus
PANIIT2 13.800	T2	TRAFO2	All in-service	From bus	From bus	To bus
CHO34 34.500	T1	TRAFO1	Wnd 2 out-of-serv.	From bus	From bus	To bus
CHO34 34.500	T2	TRAFO2	Wnd 2 out-of-serv.	From bus	From bus	To bus
CHO34 34.500	T3	TRAFO3	Wnd 2 out-of-serv.	To bus	From bus	To bus
LSA34 34.500	T1	TRAFO1	All in-service	From bus	From bus	To bus
LSA34 34.500	T2	TRAFO2	Wnd 3 out-of-serv.	From bus	From bus	To bus
LSA34 34.500	T3	TRAFO3	Wnd 3 out-of-serv.	From bus	From bus	To bus
MDN34 34.500	T1	TRAFO1	All in-service	From bus	From bus	To bus
MDN34 34.500	T2	TRAFO2	All in-service	From bus	From bus	To bus
MDN34 34.500	T3	TRAFO3	All in-service	From bus	From bus	To bus
PRO34 34.500	T1	TRAFO1	All in-service	From bus	From bus	To bus
PRO34 34.500	T2	TRAFO2	All in-service	From bus	From bus	To bus
CVI T1B 13.800	T1	CVI T1	All in-service	From bus	From bus	To bus
CVI T2B 13.800	T2	CVI T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
LOC T1B 13.800	T1	LOC T1	All in-service	From bus	From bus	To bus
LOC T2B 13.800	T2	LOC T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
MAR T1B 13.800	T1	MAR T1	All in-service	From bus	From bus	To bus
MAR T2B 13.800	T2	MAR T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
SMA T1B 13.800	T1	STM T1	All in-service	From bus	From bus	To bus
SMA T2B 13.800	T2	STM T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
SFR T2B 13.800	T2	SFCO T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
SFR T3B 13.800	T3	SFCO T3	All in-service	From bus	From bus	To bus
SFR T4B 13.800	T4	SFCO T4	All in-service	From bus	From bus	To bus
MOS T1B 13.800	T1	MOS T1	All in-service	From bus	From bus	To bus
TOC T1B 13.800	T1	TOC T1	All in-service	From bus	From bus	To bus
BLMG6 13.800	T1	TRAFO7	All in-service	To bus	From bus	To bus
BLMG9 13.800	T1	TRAFO12	All in-service	To bus	From bus	To bus
L.M.13B 13.800	T8	BLM44T8	All in-service	From bus	From bus	To bus
LESG2 13.800	T1	TRAFO1	All in-service	To bus	From bus	To bus
LVAG2 13.800	T1	TRAFO1	All in-service	To bus	From bus	To bus
CVI T3B 13.800	T3	CVI T3	All in-service	From bus	From bus	To bus
LOC T3B 13.800	T3	LOC T3	All in-service	From bus	From bus	To bus
MAR T3B 13.800	T3	MAR T3	All in-service	From bus	From bus	To bus
SMA T3B 13.800	T3	STM T3	All in-service	From bus	From bus	To bus
MOS T2B 13.800	T2	MOS T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
TIN T1 13.800	T1	TIN T1	All in-service	From bus	From bus	To bus
TIN T2 13.800	T2	TIN T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
TOC T2B 13.800	T2	TOC T2	All in-service	From bus	From bus	To bus
CBA T1B 13.800	T1	CBAN T1	All in-service	From bus	From bus	To bus

2708

CBA T2B	13.800	T2	CBAN T2	All in-service	To bus	From bus	To bus
CBA T3B	13.800	T3	CBAN T3	All out-of-service	To bus	From bus	To bus
CHA34	34.500	T1	TRAFO1	All in-service	From bus	From bus	To bus
GLAG2	13.800	T1	TRAFO1	All in-service	To bus	From bus	To bus
LORG2	13.800	T1	TRAFO1	All in-service	To bus	From bus	To bus
PRUG2	13.800	T1	TRAFO1	All in-service	To bus	From bus	To bus
PDOG2	13.800	T1	TRAFO1	All in-service	To bus	From bus	To bus

2709

Devanado Data I/O Código	Impedancia Data I/O Código	Admitancia Data I/O Código
Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)

2710

Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)
Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)
Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)
Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)
Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)
Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)
Turns ratio (pu on bus base kV)	Zpu (system base)	Y pu (system base)

2711

W1-2 R (pu or watts)	W1-2 X (pu)	W2-3 R (pu or watts)	W2-3 X (pu)	W3-1 R (pu or watts)
0	0.0514	0	0.4495	0
0	0.0514	0	0.4495	0
0	0.0257	0	0.2247	0
0	0.01768	0	0.3211	0
0	0.0514	0	0.4495	0
0	0.0514	0	0.4495	0
0	0.12	0	0.23	0
0	0.12	0	0.23	0
0	0.1642	0	0.0522	0
0	0.1314	0	0.3262	0
0	0.1314	0	0.3262	0
0	0.0914	0	0.0522	0
0	0.1314	0	0.3262	0
0	0.1314	0	0.3262	0
0	0.1341	0	0.3347	0
0	0.12	0	0.23	0
0	0.1226	0	0.2286	0
0	0.53	0	0.4	0
0	0.36	0	0.24	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.4153	0	0.2226	0
0	0.454	0	0.2226	0
0	0.3584	0	0.2436	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.2063	0	0.1074	0
0	0.1465	0	0.2773	0
0	0.2536	0	0.4358	0
0	0.31	0	0.5887	0
0	0.31	0	0.5887	0
0	0.36	0	0.24	0
0	0.3584	0	0.2436	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.3584	0	0.2436	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.3584	0	0.2436	0
0	0.3584	0	0.2436	0
0	0.2987	0	0.203	0
0	0.3584	0	0.2436	0

2712

0	0.3584	0	0.2436	0
0	0.3584	0	0.2436	0
0	0.125	0	0.2293	0
0	0.12	0	0.2	0
0	0.12	0	0.2	0
0	0.12	0	0.2	0
0	0.31	0	0.5887	0

2713

W3-1 X (pu)	Magnetización G (pu or watts)	Magnetización B (pu)	Devanado 1-2 MVA Base	Devanado 2-3 MVA Base	Devanado 3-1 MVA Base
0.5257	0	0	100	100	100
0.5257	0	0	100	100	100
0.2628	0	0	100	100	100
0.1768	0	0	100	100	100
0.5257	0	0	100	100	100
0.5257	0	0	100	100	100
0.38	0	0	100	100	100
0.38	0	0	100	100	100
0.087	0	0	100	100	100
0.4881	0	0	100	100	100
0.4881	0	0	100	100	100
0.087	0	0	100	100	100
0.4881	0	0	100	100	100
0.4881	0	0	100	100	100
0.5105	0	0	100	100	100
0.38	0	0	100	100	100
0.385	0	0	100	100	100
0.88	0	0	100	100	100
0.56	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.586	0	0	100	100	100
0.634	0	0	100	100	100
0.5556	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.2063	0	0	100	100	100
0.1485	0	0	100	100	100
0.175	0	0	100	100	100
0.31	0	0	100	100	100
0.31	0	0	100	100	100
0.56	0	0	100	100	100
0.5556	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.5556	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.5556	0	0	100	100	100
0.5556	0	0	100	100	100
0.463	0	0	100	100	100
0.5556	0	0	100	100	100

2714

0.5556	0	0	100	100	100
0.5556	0	0	100	100	100
0.379	0	0	100	100	100
0.12	0	0	100	100	100
0.12	0	0	100	100	100
0.12	0	0	100	100	100
0.31	0	0	100	100	100

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2715

Star Point Bus Voltage	Star Point Bus Angle	Agente
1.00666	-11.7	20
1.00666	-11.7	20
1.00666	-11.7	20
0.98454	-11	20
1.0392	-10.8	20
1.0392	-10.8	20
0.97058	-6.9	20
0.97058	-6.9	20
0.99056	-9.7	20
1.00578	0	20
1.00561	0	20
1.01402	1.2	20
1.0078	20.2	20
1.0078	20.2	20
1.00761	20.3	20
1.00438	20.9	20
1.00439	20.9	20
1.01944	-11.8	22
1.01925	-12	22
0.99733	-12.5	21
0.99646	-12.6	21
0.99591	-12.7	21
0.99654	-12.7	21
1.00562	-11.4	22
1.00697	-11.3	22
0.99825	-12.9	21
0.99832	-12.7	21
0.99642	-12.9	21
1.00156	-11.9	21
1.03007	-10.9	22
0.96935	-9.5	25
0.97654	-9.5	25
0.98562	-11.3	25
0.99423	24	24
1.01461	23.8	24
1.01913	-11.9	22
0.9989	-12.5	21
0.99644	-12.6	21
1.00581	-11.4	22
1.00265	-11.8	21
1.00327	-11.7	22
1.00331	-11.7	22
1.03012	-10.8	22
0.99659	-12.7	21

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
2716

0.99521	-12.8	21
1	0	21
1.00976	22.8	20
1.00618	19.7	24
1.01238	20	24
1.01417	20.4	41
1.00321	20.4	62


REPUBLICA DE PANAMA
2717
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS