



GACETA OFICIAL

DIGITAL

Año CXVII

Panamá, R. de Panamá lunes 05 de marzo de 2018

N° 28477-B

CONTENIDO

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Resolución AN N° 11907-Elec
(De miércoles 13 de diciembre de 2017)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2017, PRESENTADO POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A. ANEXO II.

República de Panamá
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Resolución AN No.11907 -Elec

Panamá, 13 de diciembre de 2017

“Por la cual se aprueba el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2017, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.”

ANEXO II

(de la foja 101 a la foja 200)



AÑO	PRETOT HISTORICO		Historic Average Retail Prices of Electricity		PROYECCIONES REAL USA cents 2007 /kWh		PROYECCIONES DE PRECIOS PRETOT		VARIACIONES DE PRECIOS PRETOT	
	Cent Año kWh	Cent 2007/ kWh	Cent 2010/ kWh	Cent 2007/ kWh	Reference case	High macroeconomic growth	Reference case	High macroeconomic growth	Reference case	High macroeconomic growth
1998	11.12	12.82	15.09	10.51						
1999	10.14	11.54	14.70	10.16						
2000	11.30	12.67	14.32	9.92						
2001	11.69	13.08	14.09	10.05						
2002	10.95	12.12	13.98	9.74						
2003	11.59	12.83	13.75	9.83						
2004	11.85	13.05	13.51	9.82						
2005	13.45	14.35	13.14	10.01						
2006	14.92	15.55	12.70	10.70						
2007	15.60	15.60	12.52	10.65						
2008	19.43	17.86	12.08	10.85						
2009	16.65	14.99	11.68	11.12						
2010	16.48	14.30	11.40	10.97						
2011	16.16	13.24	11.56	10.80						
2012	16.21	12.59	11.19	10.73						
2013	17.85	13.32	11.29	10.79	11.31	11.31	11.31	11.31	-0.1610	0.0140
2014	17.79	12.94	11.29	10.97	11.36	11.37	11.34	14.15	-0.0458	-0.0068
2015	19.49	14.15	11.51	11.03	11.35	11.32	11.39	14.45	-0.0740	-0.0027
2016					11.57	11.57	11.55	14.41	-0.0497	-0.0080
2017					11.62	11.54	11.47	14.38	0.0586	0.0075
2018					11.52	11.51	11.31	14.54	-0.0286	0.0117
2019					11.61	11.64	11.42	14.18	0.0935	0.0077
2020					11.81	11.88	11.55	14.34	0.0197	0.0068
2021					12.00	12.08	11.64	14.45	0.0074	0.0035
2022					12.08	12.17	11.74	14.57	0.0105	0.0114
2023					12.17	12.31	11.82	14.67	0.0040	0.0021
2024					12.18	12.43	11.86	14.73	0.0045	0.0008
2025					12.31	12.47	11.99	14.89	0.0024	-0.0009
2026					12.36	12.50	12.09	15.02	-0.0028	-0.0015
2027					12.42	12.53	12.10	15.03	0.0006	0.0024
2028					12.45	12.52	12.07	14.99	0.0006	0.0024
2029					12.41	12.50	12.00	15.62	0.0006	0.0024
2030					12.42	12.53	12.05	15.65	0.0006	0.0024

Tabla 21: Pronósticos de Precios de la Electricidad en Panamá, PRETOT



Precios de los Combustibles para Generación Eléctrica

ETESA dejó de utilizar la variación de los precios del crudo de petróleo, del EIA-DOE, como referencia válida, para pronosticar la futura variación de precios promedios de la electricidad en Panamá, PRETOT. Metodología implementada en el PESIN, desde el año 2007 hasta el informe del Pronóstico de la Demanda 2011-2025, por encontrar que en los últimos años, las tendencias de ambos indicadores de precios, se habían estado alejando entre sí.

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, de acuerdo a la visión ideal norteamericana. Esta información es disponible por Internet, lo cual permite el análisis de las condiciones del mercado futuro de los combustibles fósiles, así como de otras fuentes energéticas alternativas.⁷⁹

Como se informó en el Pronóstico de Demanda Eléctrica 2011- 2025, existía un cambio en la visual a corto y largo plazo de la EIA –DOE, en la cual la Agencia reconoció que los nuevos riesgos geopolíticos eran considerables en la determinación mundial del precio futuro de los combustibles fósiles, a medida que se incrementaba paulatinamente el

consumo de las principales economías mundiales, y se agregaban nuevas y crecientes demandas de las economías emergentes, que iban de la mano con la declinación de las “reservas probadas” de los yacimientos de las principales “economías occidentales”, OECD, lo que señalaba una senda futura de precios altos y de la no garantía de suministros en el mediano plazo.⁸⁰

Dada estas preocupaciones, en el Annual Energy Outlook 2011, AEO2011, el EIA-DOE concibió y resumió nuevas perspectivas, de los precios mundiales del crudo de petróleo, en términos constantes, más acordes con la situación mundial del mercado del crudo. Las perspectivas del precio del petróleo, en ese momento, se basaban en escenarios, con asunciones alternativas que reflejaban diversos supuestos sobre las fuentes y los costes de suministros de petróleo en el mundo. En resumen, los tres escenarios de precios de AEO2014, incluían diferentes hipótesis sobre: (1) las decisiones de inversión y producción de por la organización de los países exportadores petróleo (OPEP), (2) desarrollo de nuevos recursos de crudo apretados y bitúmenes en los países que no pertenecen a la OPEP (incluyendo los Estados Unidos) y (3) crecimiento de la demanda de China,

⁷⁹ Ente de estadística y de análisis en el Departamento de Energía de los Estados Unidos. es la fuente principal de información sobre la energía de EE.UU. y, por ley, sus datos, análisis y

previsiones son independientes de la aprobación del Gobierno de los Estados Unidos.

⁸⁰ Explicación más detallada se encuentra Estudios Básicos 2011 - 2025





del Medio Oriente y de otros países no pertenecientes a la OCDE.

A partir de octubre del 2014, el panorama del mercado mundial del petróleo se ha invertido, los precios del crudo y sus derivados han caído dramáticamente. El crudo Brent, como referente de este insumo, fue el “comodities” con el mayor desplome de precio, durante el año 2014, un derrumbe de precio de aproximadamente 46%, en el año. El precio de este insumo paso de aproximadamente 97 dólares el barril, a fines del segundo trimestre del año 2014, a 45 dólares el barril, en enero del 2015.⁸¹

Durante todo el año 2015 el desplome de los precios petroleros continuó, consecuente con una demanda mundial de crudo deprimida por la coyuntura económica, pero los miembros de la OPEP decidieron mantener al máximo los niveles de producción, saturando el mercado. A su vez, se da el auge del “crudo de esquisto” de Norteamérica, que paso su producción doméstica de 4 a 9 millones de barriles diarios, con lo cual los tanques de almacenamiento se llenaron, haciendo descender los precios internos de los combustibles considerablemente. La sobreabundancia temporal de crudo en suelo estadounidense redujo las importaciones en aproximadamente 4 millones de barriles diarios, originando una sobreoferta mundial del crudo en la Cuenca norte del Atlántico, que en

⁸¹ Máximo precio del año, 115 dólares, 19 de junio de 2014. Avance del Estado Islámico en Irak.

conjunción de los problemas económicos de Europa, articula una mayor sobreoferta de crudo, presionando los precios mundiales del insumo hacia la baja. En enero del año 2016, el crudo Brent se cotizaba en 20.30 dólares por barril.

En la práctica, los precios alcanzados por el crudo obedecen al actual letargo en la economía mundial, con poca demanda de “comodities”, entre ellos los combustibles. Coyuntura económica, que comparten, gran parte de las principales economías europeas y asiáticas, para luego afectar indirectamente al sector emergente anteriormente más dinámico de la economía mundial, el grupo BRIC (Brasil, Rusia, India y China).

A la vez un mal llamado “Boom” energético por un robusto crecimiento de la oferta de crudo domestico de Norteamérica y otros países de OECD, gracias a la explotación de los bitúmenes, de “nuevos crudos apretados y de pizarra”, bio-combustibles y a la utilización de combustibles líquidos derivados del Carbón y Gas Natural.⁸² Esta conjunción de sobreoferta de combustibles y una débil demanda ha contribuido al incremento de los inventarios y a una caída mundial de los precios.

En la siguiente figura se presentan gráficamente las perspectivas futuras del precio del crudo, Brent, del Mar del

⁸² Solo la producción doméstica estadounidense represento el 80% del crecimiento del suministro global en el año 2014,





Norte, de acuerdo a las últimas proyecciones vigentes del EIA, AEO2015 en dólares de 2013.⁸³

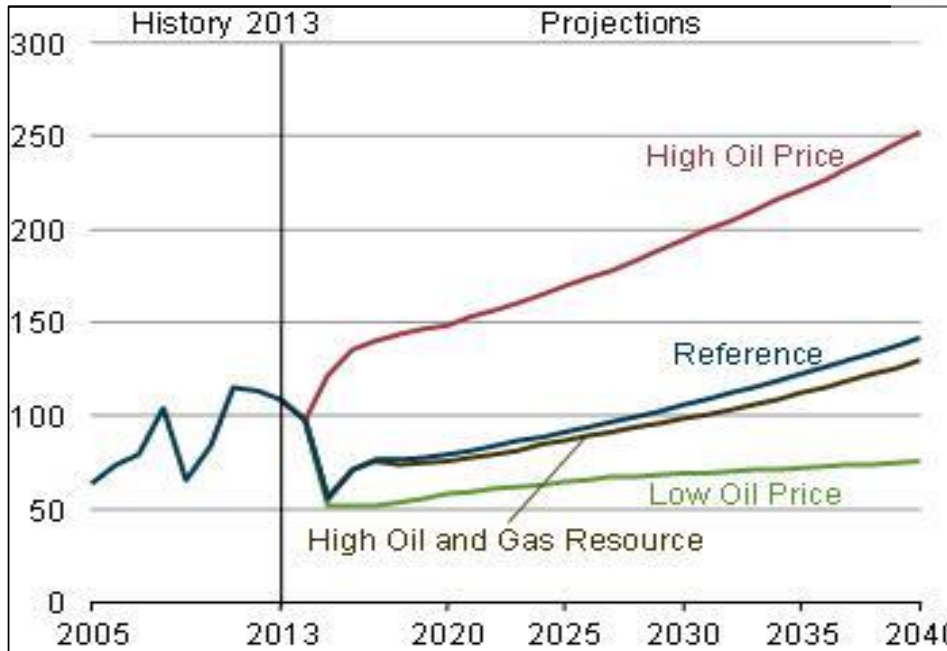


Gráfico 29: Perspectivas Futuras del Crudo, Brent del Mar del Norte – EIA-AEO2015

AEO2015 considera una serie de factores relacionados con la incertidumbre de los futuros precios mundiales del petróleo, incluyendo los cambios en la demanda mundial de productos derivados del petróleo, la producción de crudo, y los suministros de otros combustibles líquidos. En el caso de Referencia, caso Alto de Precio de petróleo y Caso Bajo de Precio del petróleo, el precio del crudo Brent del Mar del Norte (Brent) refleja el precio de mercado para el crudo⁸⁴

El caso de Referencia refleja los eventos globales del mercado del petróleo hasta finales de 2014. En los últimos dos años, el crecimiento en la producción de crudo EE.UU., junto con la caída de finales del 2014 en los precios mundiales del petróleo crudo, ha alterado la economía del mercado del petróleo. Estas nuevas condiciones del mercado se supone que continuará en el caso de Referencia, con la caída de precios promedio del Brent desde \$ 109/ barril (bbl) en 2013 a \$ 56/ bbl en 2015, antes de aumentar a \$ 76 /bbl en 2018.

⁸³ A partir del AEO2013 el EIA utiliza Brent Spot Price como el crudo de referencia, a efectos comparativos.

⁸⁴ Crudo Ligero dulce libre a bordo (FOB) en la Terminal Sullen Voe en Escocia.



Después de 2018, el crecimiento de la demanda de los no miembros de la OCDE-países fuera de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) – empujaran el precio del Brent a \$ 141/ bbl en el año 2040 (en 2013 dólares). El aumento de los precios del petróleo es compatible con el crecimiento de la producción nacional de petróleo crudo.⁸⁵

El caso Alto de precio de petróleo supone una mayor demanda mundial de productos derivados del petróleo, menos inversión en exploración por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), y mayores costos de no-OPEP en exploración y desarrollo. Todos estos factores contribuyen a un aumento en el precio promedio del mercado spot de crudo Brent a \$ 252 /b en 2040, 78% por encima del caso de la referencia. Lo contrario es cierto en el caso de Bajo Precio de petróleo: menor demanda fuera de la OCDE, una mayor inversión exploración por la OPEP, y menores costos de no-OPEP en exploración y desarrollo, hacen que el precio spot del crudo Brent aumenten lentamente a \$ 76 /b, o sea un 47% por

debajo del precio del Caso de Referencia, en el año 2040.

Recientes expectativas del EIA-DOE, se fundamentan en el fortalecimiento de los inventarios de los países de la OECD, consecuente con los bajos precios del crudo, menores a \$ 40 /b. en sus pronósticos de corto plazo, años 2016 y 2017, la cual refleja excedentes de producción ante un ambiente de bajo precio y unas expectativas de crecimiento de la demanda reducida. La existencia de altos inventarios de crudo, durante todo el período de pronóstico, retrasan el reequilibrio esperado del mercado del petróleo, lo cual contribuye a bajar los precios.

Se supone que las nuevas condiciones del mercado, continuaran, por lo que el caso de Referencia, alcanzará en el Largo Plazo, 203 un precio de \$ 141/b, una tasa de crecimiento sostenida de 3.8%. Para los escenarios Alto y Bajo precio de los hidrocarburos, se alcanzan precio de \$ 252.05 y 75.52 dólares por barril, con tasas anuales para el periodo de pronósticos de 6.2 y 1.21 %, respectivamente.



⁸⁵ AEO2015, EIA-DOE, 15 de abril del 2015.



VARIACION DEL PRECIO INTERNACIONAL DEL CRUDO BRENT			
AÑOS 2006- 2040			
TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL			
PERIODO	REFERENCE	LOW OIL PRICE	HIGH OIL PRICE
2006-2010	7.3%	7.3%	7.3%
2011-2015	-7.9%	-7.9%	-7.9%
2016-2020	7.3%	0.7%	21.7%
2021-2025	2.9%	2.2%	2.6%
2026-2030	3.0%	1.4%	2.7%
2031-2035	3.0%	0.9%	2.6%
2036-2040	2.9%	1.0%	2.7%
2016-2040	3.8%	1.2%	6.2%

Tabla 22: Variación del Precio Internacional del Crudo Brent

Las últimas previsiones de precios del petróleo crudo del Mar del Norte, Brent, a corto plazo son en promedio de \$ 34 por barril (b) en 2016 y \$ 40 /b en 2017, \$ 3 /b y \$ 10 /b inferior, respectivamente, a los precios proyectados en AEO215 del 15 abril del 2015. El EIA-DOE espera que los precios del West Texas Intermediate (WTI) promediarán los precios al igual que el Brent en 2016 y 2017, basado en la suposición de que los dos crudos competirán en el mercado de las refinerías de la Costa del Golfo de Estados Unidos durante el período de pronóstico, con diferenciales de transporte similares de sus respectivos puntos de fijación de precios a ese mercado.⁸⁶

EIA presenta las últimas expectativas sobre el precio de los hidrocarburos para los años 2016 -2017. Se consideran que los bajos precios de crudos se mantienen al igual que la acumulación de inventarios durante el primer semestre del 2015, en el segundo semestre un reimpulso de la demanda debe llevar los precios a un promedio de 67 dólares el barril para el fin del año 2015, lo que resulta en un re-estimado anual del precio promedio de 58 \$/barril.⁸⁷ Para el año 2017 se considera una mejor dinámica de la economía, disminución de inventarios resultarían en leves incrementos del crudo Brent, alcanzando un precio promedio de 76 \$/barril.

⁸⁶ Modificado en Short Term Energy Outlook (STEO), del 8 de marzo del 2016. Aplicable a la nueva versión de AEO2015 de 15 de abril del 2016.

⁸⁷ STEO: Short Term Energy Outlook, Análisis de corto plazo de los elementos energéticos del EIA.



La declinación de precios del crudo, en asocio con otros factores pertinentes contribuye a una mayor incertidumbre en los pronósticos, lo que causa una desviación significativa de las proyecciones publicadas por el EIA. Entre estos factores tenemos que volúmenes de los nuevos crudos que contribuyen a la oferta, utilizan tecnología que dependen para su rentabilidad de precios del crudo más altos, aunado ante la reducida capacidad de repuesta de la oferta ante precios bajos, ya que los usual es reducir la oferta para obtener mejores precios, a pesar de las indecisiones de los integrantes de la OPEP, de mantener la actual producción del Ente de 30 millones barriles diarios.⁸⁸

La mayor parte de los países productores pertenecientes a la OPEP y productores fuera del cartel dependen en gran medida en los ingresos del petróleo para financiar sus economías, por lo cual si los precios del crudo siguen cayendo o se mantienen en un nivel inferior, estos países deberán tomar decisiones políticas difíciles, algunas de las cuales podrían llevar a programas de austeridad y recortes a subsidios para combustibles que podrían provocar disturbios sociales, dejando algunos países vulnerables, donde se afectaría la propia infraestructura petrolera.

⁸⁸ Reuniones del mes de febrero, de OPEP con representantes de productores de No- OPEP.



Con lo que nuevas interrupciones de suministro son una posibilidad real, presentando una mayor incertidumbre en la previsión de suministro de petróleo mundial.

ETESA considera que dada la incertidumbre actual del mercado de crudo, de los riesgos geopolíticos, y del efecto en el ámbito económico nacional, en el largo plazo le enviarán señales al mercado para la búsqueda del equilibrio hacia “la alta”. La reciente concepción del EIA sobre los precios para el crudo de petróleo, aun refleja una noción futura aceptable de los precios de los combustibles. Solo se introducen a las proyecciones del AEO 2014, los parámetros del STEO para los años 2016 y 2017, de 34 y 40 \$ por barril, sin alterar totalmente sus anteriores pronósticos publicados.

Por lo cual, especula que la variación de los pronósticos de precios del llamado caso de Referencia del petróleo crudo (Reference Case Oil), se considere para el escenario medio o moderado de energía eléctrica., Para el escenario optimista, se considera utilizar la variación anual del pronóstico de Bajos Precios del crudo, o sea el caso Low Price Oil. Con respecto al escenario pesimista considera utilizar el escenario de Alto Precio del crudo, High Price.



INTEGRACION DE BOCAS DEL TORO.

En los análisis de demanda del presente PESIN, se muestra un cambio trascendental, en el segmento Bloque (GWHBLQ), a como se venía presentando desde el PESIN 2011, principalmente en el consumo correspondiente a la Integración de Bocas del Toro. Consumo global de energía eléctrica, del área de tierra firme de la Provincia de Bocas del Toro, específicamente la demanda de energía de las comunidades de Almirante, Changuinola, Guabito, Las Tablas y áreas aledañas, el cual fue atendido anteriormente por la empresa Bocas Fruit Company (BOFCO) y PTP. Este servicio de distribución y comercialización de la electricidad de la región, fue delegada temporalmente por el Ejecutivo a la Oficina de Electrificación Rural (OER).

El servicio eléctrico de la Isla Colon, que comprende el Distrito y Corregimiento cabecera de Bocas del Toro, es un subsistema eléctrico aislado con su propio centro térmico generador, área en la cual se desarrollan las actividades administrativas de la Provincia, al igual que la misma es un destino turístico importante, fue encargada, en forma temporal a EDECHI.

Con el fin de no incluir ruidos innecesarios al Modelo de Regresión PREEICA, el consumo global derivado de esta región, el cual no se identificaba por el tipo de consumo, se registró desde el PESIN 2011 hasta el presente, como un Gran Cliente, dentro del bloque de consumo GWHBLQ, bajo la denominación de OER o BOFCO.

A partir del 1 de julio del 2015, la demanda y consumo de energía de esta área se incorporó oficialmente a la Zona de Concesión de EDECHI, por lo cual a partir de este año, 2016 no suma a los aportes del segmento Bloque dentro del Modelo de Consumo. Como resultado de esta condición, el pronóstico de consumo de esta área integrada estará reflejado, de aquí en adelante dentro de los diferentes sectores de consumo, residencial, comercial, industrial, etc.; de la zona de concesión de EDECHI, por lo cual el consumo futuro de esta región del país será pronosticada en el MODELO por medio de la regresión múltiple.



INTEGRACION SISTEMAS AISLADOS de DARIEN

Por otro lado, el actual suministro de electricidad de las comunidades de la provincia fronteriza de Darién, al extremo este de Panamá, a la fecha, no están conectados al Sistema Integrado Nacional (SIN). Las comunidades del área, reciben la electricidad de sub-sistemas aislados, por consiguiente, un servicio de calidad incierta, en algunos casos racionados y en algunas pequeñas comunidades el servicio es inexistente. Por consiguiente, desde el año 2013 la Secretaria Nacional de Energía SNE, en seguimiento al principio de política y estrategia nacional de integración territorial de la Nación, encomendó a ETESA analizar y ejecutar en el corto plazo, un proyecto de transmisión eléctrica que permitiera desde la S/E Panamá II 230 kV, transportar la energía eléctrica necesaria para integrar la Provincia de Darién al SIN.⁸⁹

En los últimos años el principal sistema aislado de la región, fue mejorado por ENSA. El sistema 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 en paralelo al trayecto de la extendida Carretera Panamericana (CPA). La cobertura del servicio eléctrico, de las comunidades más dinámicas de la región, medido por el número de abonados, estuvo creciendo muy por encima de la media nacional, en el periodo 1997-2003 a una tasa anual de 14% y del periodo 2003 -2009 creció a una tasa de 10.1%.

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”: Por lo que, ante la demanda incremental del servicio, se deberá de responder con la expansión del equipamiento térmico,

El gobierno Nacional por medio del Programa de Desarrollo Sostenible de Darién (PDSD), pretende terminar el sistema potable a lo largo de la CPA, servicio que en algunos lugares requerirá de potencia adicional de energía eléctrica.⁹⁰ Así como

⁸⁹ La Secretaria Nacional de Energía en la “Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2014” estableció que “Se reiteran los planes de integración del Sector Panamá Este

⁹⁰ 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.





también, parte del reto del PDSO, lograr la cobertura total de electricidad de 100% de las instalaciones públicas (escuelas, centros de salud, centros comunales). El informe del PSD concluye que solo el 45.5 % de los centros educativos y el 69 % de los centros comunales contaban con luz eléctrica. Aunque, no se espera que todo este potencial de requerimiento eléctrico, sea suministrado por los actuales sistemas de redes eléctricas, ya que para las áreas muy aisladas se propone la instalación de sistemas de suministros por celdas fotovoltaicas.

La demanda total de los sistemas aislados de la región darienita, que totalizo 47.8 GWh, en 2013. El pronóstico de la demanda de energía al año 2033 de los sistemas integrables es de 78.3 GWh, lo que

corresponde a una tasa de crecimiento anual sostenida de 3.3%. Aun excluyendo los sistemas "islas" de Garachiné, Jaque y Túcutí, por la no factibilidad inmediata de integración, la tasa de crecimiento sostenida se mantiene.

La tabla siguiente muestra en resumen la demanda anual pertinente, al proceso de integración regional del área de Darién. La tasa anual de crecimiento pronosticado para el sistema eléctrico Santa Fe – Yaviza – La Palma es de 3.68% del 2018 a 2025, y de año 2026 a 2033 de 2.86%. Es posible, que estas cifras no reflejen la demanda real del servicio, ante una demanda potencial subyacente.





INTEGRACION DE DARIEN AL SIN SISTEMA SANTA FE- YAVIZA - LA PALMA PROYECCION DE DEMANDAS ANUALES DE ENERGIA ESCENARIO UNICO		
AÑO	GWh	Δ Anual %
2018	48.3	
2019	50.1	3.70%
2020	52.0	3.69%
2021	54.1	4.12%
2022	56.2	3.92%
2023	58.2	3.56%
2024	60.2	3.45%
2025	62.2	3.32%
2026	64.2	3.23%
2027	66.2	3.11%
2028	68.3	3.03%
2029	70.2	2.92%
2030	72.3	2.86%
2031	74.3	2.78%
2032	76.3	2.68%
2033	78.3	2.65%
TASA ANUAL		
2018-2025		3.68%
2026-2033		2.86%
2018-2033		3.27%

FUENTE: ENSA

Tabla 23: Proyección de Demanda Sistema Santa Fé – Yaviza – La Palma

En consideración a estos antecedentes y en cumplimiento, a la intención del Estado de integrar eléctricamente el país, la Secretaria Nacional de Energía instruyo la expansión de la Red, por lo cual ETESA construirá y pondrá en operación en el 2023, la nueva Línea de Transmisión Panamá II – Chepo – Metetí.

La nueva línea de transmisión, se divide en dos circuitos, el primero de 42 km aproximadamente de longitud va de la subestación Panamá II hasta la futura subestación seccionadora Chepo 230 kV, en doble circuito con conductor de alta temperatura ACCC, con capacidad de más de 500 MVA por circuito. A partir de Chepo se interconectará Darién por medio de un circuito sencillo de 170 km de longitud aproximada de circuito sencillo con conductor 750 kcmil tipo ACAR y con capacidad de 400 MVA, hasta finalizar en la futura subestación de Metetí 230 kV.

Concepción del Proyecto: enero de 2016
 Inicio de Operación Actualizada: julio de 2023
 Costo Original Estimado: B/. 93, 471, 000



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA (ACP)

Otro cambio trascendental en el PESIN 2017 – 2031, es la inclusión del consumo histórico de ACP, desde el año 2000 a la fecha, con lo cual se obtiene un balance total con la oferta del Sistema Eléctrico Interconectado (SIN).

Desde el diseño del Modelo, en el año 2003, hasta el PESIN 2016 – 2030, la información pertinente no era disponible, por lo cual, para mantener la integridad del Modelo PREEICA se le restaban a los registros de DMA del SIN, un estimado de demanda asignada a la ACP, para fijar los registros anuales de la DMax, del SIN.

En realidad, esta nueva data, no incrementa la demanda, pues la información subyace dentro de las pérdidas del sistema. La energía agregada se contabilizaba como pérdidas no explicadas de la Distribución, resultado de restar de la energía disponible del sistema, el consumo, o sea ventas más pérdidas de distribución.

112





REGISTROS HISTORICOS DE CONSUMO DE ACP

AÑO	CONSUMO MWh	DMA MW
2000	130,475.5	30.7
2001	138,128.5	27.7
2002	136,504.4	27.0
2003	139,311.9	28.2
2004	142,851.1	27.8
2005	149,303.7	29.5
2006	146,652.9	30.8
2007	150,040.3	35.3
2008	140,928.0	29.3
2009	138,649.4	27.4
2010	137,477.1	28.1
2011	138,246.5	28.7
2012	138,169.3	26.6
2013	144,406.8	28.4
2014	145,292.1	29.6
2015	156,240.8	31.0
2016	169,401.2	34.5

Tabla 24: Consumo Histórico de ACP 2000-2016

MEGA PROYECTOS

En los últimos años, se incentivan y desarrollan en el país algunos proyectos, que dada la magnitud de los recursos que insumen ante el tamaño de nuestra economía, son considerados como Mega Proyectos. Estos, al igual que requieren de altos montos de inversión, de cantidades inusuales de mano de obra, de la introducción de tecnología no tradicional, suelen ser algunos, proyectos de consumos intensivos de

energía eléctrica, en su periodo operativo, entre los que se destaca entre otros la Ampliación del Canal de Panamá (la construcción del Tercer juego de Esclusas). Así como el desarrollo de minas para la extracción de minerales metalizados, que requieren de enclaves de explotación, como el mega-proyecto de Minera Panama.



Dado el impacto que algunos de estos proyectos tienen en el suministro futuro de la energía eléctrica, demandan de análisis con mayores detalles. Estos proyectos se dividen a su vez entre proyectos incentivados y desarrollados en la esfera estatal y proyectos de índole totalmente privados.

Además, se analizarán de manera superficial, el posible impacto de los requerimientos de carga puntuales de algunos proyectos mencionados en el informe, sean estatales o privados, no están formalizados o detallados en su ejecución, durante el periodo de estudio del presente PESIN 2017-2031.

Por otro lado se mencionan, pero no se analizan los impactos individuales de proyectos, que conllevan incrementos en el consumo de energía eléctrica, proyectos de desarrollos de nuevas urbanizaciones a lo largo del país, en Islas de Punta

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, dentro del sector de consumo GWHBLQ. En este grupo de proyectos se destacan entre otros el proyecto integral de Saneamiento de la Bahía, la implementación de un sistema integral de Transporte Masivo en la Ciudad de

⁹¹ Panamá, Plan Estratégico de Gobierno 2010-

Pacífica, en Chitré, Archipiélago de las Perlas, etc. El desarrollo inmobiliario de nuevos centros comerciales, de negocios y de desarrollos inmobiliarios integrales y especializados, como la llamada “nueva ciudad de Aerópolis”.

Todos estos últimos proyectos que no tienen una formalización o definición en la ejecución y/o operación, por lo cual sus requerimientos de energía y potencia, son considerados dentro de la regresión del Modelo de Proyección PREEICA. En especial requerimientos energéticos que se diluyen más allá del periodo crítico 2017 - 2019, ya que se supone que los pronósticos derivados de las ecuaciones de regresión de los sectores comercial e industrial fundamentadas en los promisorios pronósticos del PIB, implícitamente absorben estos posibles requerimientos.

Panamá y áreas suburbanas (METRO), Expansión del Aeropuerto Internacional de Tocumen.⁹¹

Los futuros requerimientos de energía eléctrica de los proyectos en operación, como el tratamiento de las aguas servidas de la Ciudad de Panamá (2013), del Metro (2014) y de la expansión del aeropuerto internacional, que por ser puntuales

2014, diciembre del 2009.





no serían considerados en las ecuaciones de regresión del Modelo. Por conveniencia operativa del modelo de pronósticos, el estimado de consumo de energía eléctrica de estos proyectos, dentro del horizonte del estudio, fue incorporado, dentro del segmento Bloque.

En el documento de Estudios Básicos, Pronósticos 2011–2025 se describieron los requerimientos de energía de los proyectos listados, con la mejor estimación a la fecha, de los probables inicios de operación y de un estimado de carga que los mismos requerirían del Sistema Interconectado Nacional (SIN), durante el periodo de estudio. Los datos relevantes de esta información, han sido agregados paulatinamente en los informes de PESIN's.

A estos proyectos considerados en anteriores PESIN's, deberemos incorporar proyectos adicionales, que se plantean y ejecutan dentro del Plan de Gobierno de la actual Administración Ejecutiva del país, años 2014-2019. Entre estos nuevos proyectos intensivos de energía, no considerados anteriormente, tenemos en primer lugar la continuación y/o ampliación de proyectos conceptualizados del Sistema Metro de Panamá, como la formalización de la Línea 3 del Metro (Panamá- Arraiján) con ejecución de diseño y construcción para los años 2017-2022.g

Al mismo tiempo, la presente administración ejecutiva del país, ha iniciado el estudio y ejecución nacional

de su ambicioso Plan 100/0, "el abastecimiento de agua potable para toda la población y la eliminación total de letrinas y su remplazo por sistemas adecuados de tratamiento de las aguas servidas". Plantas potabilizadoras de agua y centrales de tratamiento de aguas servidas, todas de uso intensivo de energía eléctrica.

Por lo cual, se programaron por el IDDAN, las licitaciones de nuevas centrales potabilizadores en el área metropolitana del país y de las principales capitales de provincia. Así como, la continuación y/o perfeccionamiento del proyecto integral de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá, con la construcción del Segundo Modulo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (II PTAR) 2016-2019 y del inicio de los estudios, preparación de pliegos, y la licitación del saneamiento de áreas urbanas de Arraiján y de La Chorrera, región suburbana, del Área Metropolitana de Panamá (AMP). Plan que el Gobierno Nacional, tiene a continuación en la implementación de nuevos sistemas de recolección y tratamiento de las aguas servidas de todas las poblaciones importantes de país.

Por otro lado, en el periodo se han mencionado otros grandes proyectos de iniciativa gubernamental, que, a la fecha de edición de este informe, no tienen plan de desarrollo firme, especialmente en sus futuros requerimientos de energía eléctrica. aunque los mismos estaban totalmente conceptualizados y/o configurados, Pertenecientes a este





grupo tenemos la construcción del nuevo Centro de Convenciones, la nueva Ciudad Hospitalaria del Seguro Social, el Mercado de Abastos de la ciudad de Panamá. Todos, proyectos que están conformados, por conjuntos de edificios e instalaciones que requieren grandes equipos de refrigeración y otro equipamientos e instalaciones intensivas en consumo eléctrico, que pueden incrementar significativamente la carga, desde el momento inicial de sus operaciones.

De acuerdo al programa gubernamental anterior, los tres proyectos debieron estar en operación a fines del año 2015. El proyecto del nuevo Centro de Convenciones de Amador que se inició en el 2012, debió ser entregado en octubre del 2014, solo tiene un 35 % de avance y la continuación de obras desde el mes de enero del 2015 a la fecha se encontraba suspendida, por falta de fondos del contratista. La Autoridad de Turismo ATP, cedió el contrato para la culminación de la obra (65%) a un nuevo contratista, el cual recibirá la orden de proceder durante el mes de febrero de 2016, con un plazo de entrega de 24 meses (febrero –marzo del 2018), manteniendo el costo original de la obra en 193 millones de dólares.

La nueva Ciudad Hospitalaria así como las instalaciones del nuevo el Mercado de abastos se encuentra ubicados en el área cercana al cauce del Canal, en un área que a la fecha

⁹² A la fecha no existe un plan en firme sobre la terminación del complejo, mucho menos de los requerimientos de energía eléctrica.

carece de los servicios adecuados de electricidad, de agua potable y de alcantarillado. A la fecha solo la infraestructura del Proyecto del Mercado de Abastos fue terminado en gran parte en el año anterior, aunque al mismo le faltan los servicios básicos, por lo cual la fecha de inicios de su operación es actualmente indeterminada.⁹²

A la fecha, de elaboración de este informe, aun no se tiene disponible detalle alguno que permita definir sus respectivos requerimientos de energía eléctrica, de ambos mega proyectos para agregar al Pronóstico como consumos adicionales, por lo cual es de esperar que estos requerimientos específicos puedan ser absorbidos por la proyección del segmento gubernamental.

Por otro lado se encuentran aún en ejecución un programa integral del MINSA, del mejoramiento de las facilidades hospitalarias, entre las cuales se contempla cuatro nuevas instalaciones hospitalarias a lo largo del país, las cuales por su equipamiento especializado requerirán del suministro de cantidades significativas de energía para su puesta en servicio.⁹³ Comprenden a los nuevos hospitales de Metetí, Bugaba, el Anita Moreno en Los Santos y el Manuel A. Guerrero en Colon; las dos primeras serán instalaciones de segundo nivel, el hospital de los Santos es de tercer nivel con algunos servicios de cuarto

⁹³ Ministerio de Salud, MINSA





nivel y el hospital de Colon brindara servicios de tercer nivel. Estas instalaciones debieron entrar en operaciones entre los años 2012 y 2013. Aun al inicio del año 2017, todas estas obras de edificación y su equipamiento, se encontraban en suspenso y sin fecha definidas para entrar en operaciones .

Luego de negociaciones del Gobierno Central con la empresa constructora IBT HEALT GROUP, se llegó los ajustes de presupuestos y obras, con sobre precios pactados en un rango por instalación de 45 a 99.5%, elevando el total de obras a 396.4 millones de dólares, un 67% mayor al monto de los contratos originales. Además, se pactó .la entrega de todas las instalaciones, entre los meses de julio y diciembre del año 2017.⁹⁴

Con respecto a la demanda de servicio eléctrico, solo la carga originada en el nuevo hospital de Metetí, se considera como demanda adicional, ya que las otras tres instalaciones sustituyen instalaciones en servicio, por lo cual no serían nuevas demandas puntuales, sino incrementos que ya deben estar contemplados en la ecuación de regresión del sector oficial del consumo eléctrico. El nuevo Hospital de Metetí, Darién se encuentra localizado y servido actualmente dentro del área de concesión de Sistemas Aislados, área que se conectara al SIN a partir del

⁹⁴ La entrada en operaciones de estas instalaciones, aun es indeterminada.

⁹⁵ La demanda eléctrica de esta instalación

año 2019 con una L/T 230 kV Panamá 2- Chepo - Metetí⁹⁵.

En un segundo grupo de macro proyectos estatales, se ubican aquellos proyectos de alta inversión, pero que por sus características implícitas no implican para su operación el requerimiento de energía eléctrica, como la construcción de las diversas obras de la nueva viabilidad para mejoramiento del tránsito de la Ciudad de Panamá, los nuevos puentes para el cruce del Canal (Tercero y Cuarto Puentes) y otras obras de viabilidad.

El tercer grupo conformado por algunos proyectos públicos como el desarrollo de la Cadena de Frio, la operación comercial, de los nuevos Aeropuertos Internacionales en la Provincia de Chiriquí, Colon y Coclé, los cuales no presentan una proyección puntual de operaciones futuras que permitan estimar con algún grado de precisión, los requerimientos significativos de energía y potencia Se considera que la demanda de servicios eléctricos de estas instalaciones están contemplados dentro de la ecuación de regresión del bloque oficial de consumo.

Sobre el proyecto de la nueva **Ciudad Gubernamental**, es necesario hacer un aparte especial, ya que aunque el proyecto ha superado varias veces la etapa de conceptualización, no dio los pasos respectivos, para su

sanitaria, está contemplado dentro del consumo identificado en la Integración de sistema eléctrico del Darién.





culminación.⁹⁶ Ubicada inicialmente en los pajonales de Clayton, antiguo campo de antenas, fue rechazado por la sociedad civil organizada. Para enero del 2002, se realizaron los estudios del proyecto, por parte del MEF, para ubicar la Ciudad Gubernamental en la zona de Albrook, proyecto que fue dejado en el “congelador”, en el año 2013.⁹⁷

En la administración ejecutiva anterior, año 2013, se presentó una propuesta de inversión de 450 millones de dólares, para la implementación de la Ciudad Gubernamental, licitación cancelada por la presente administración ejecutiva, mientras se

encuentra en busca de los financiamientos que permitan su implementación.⁹⁸

A la fecha, no se define con certeza un programa de inversión que culmine este propósito. Además, ETESA no considera que la entrega de energía eléctrica para estas edificaciones, sea una carga adicional al sistema, la razón es simple, no es una demanda nueva, sino la sustitución y/o centralización en un solo punto, de un segmento de la carga actual del sector oficial, dispersa a través de la ciudad.



Saneamiento de la Bahía

El 8 de Agosto de 2013, se realizó la inauguración oficial del primer módulo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), obra principal de la Primera Etapa del proyecto integral del Saneamiento de la Ciudad y de la Bahía de Panamá. La PTAR y sus obras conexas comprenden uno de los principales mega-proyectos de iniciativa estatal, diseñada para ser ejecutado en varias administraciones gubernamentales. El proyecto, fue diseñado en el año 2006, para solucionar la contaminación de la

Bahía de Panamá, ocasionado por el vertimiento de las aguas residuales de la ciudad capital. El problema consistía en evitar el vertido sin el tratamiento sanitario adecuado, de las aguas servidas de la ciudad en las quebradas, ríos y otros afluentes; que desembocan en la Bahía, causando la contaminación ambiental y riesgos de salud para la población.⁹⁹

El diseño básico del Sistema de Saneamiento distribuyó la ejecución de las obras en dos etapas, la primera

⁹⁶ Desde el año 2000, El Gobierno Nacional estudia con la CAPAC, la construcción y el financiamiento de las obras

⁹⁷ Tras los debates y estudios, en los últimos 10 años, el proyecto fue emplazado, en el área de Curundú. Los terrenos, están en la Ave Omar Torrijos, desde el Mercado de Abastos y del Tribunal Electoral hasta la zona de los patios y

talleres del Metro

⁹⁸ En el año 2014, el presupuesto para alquileres de oficina gubernamentales fue de 68.2 millones de dólares.

⁹⁹ Proyecto Diseño del Sistema de Intercepción, Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales de la ciudad de Panamá, NIPPON KOEI CO, LTD, julio 2006



comprendía el tratamiento de los caudales de aguas servidas identificados en el estudio, correspondientes a la zona oeste de la Ciudad, incluyendo el aporte de la estación de bombeo de Juan Díaz y el aumento del flujo tendencial hasta el año 2020, es decir que un caudal de diseño en esta etapa era de 4,32 m³/s.¹⁰⁰

En una segunda etapa, se esperaba incrementar la capacidad de la PTAR a un caudal de tratamiento de 1.872 m³/s, para obtener una capacidad final de 6,196 m³/s, al año 2035. La segunda etapa a implementar a partir del año 2020, incorporaría los aportes de aguas servidas conducidas de las nuevas estaciones de bombeo de Tocumen y Ciudad Radial, que conducirán las aguas residuales del extremo este de la Ciudad, hacia la PTAR.¹⁰¹ La estimación de diseño de los caudales de las aguas residuales fue considerada como un porcentaje del consumo de agua potable, el cual era equivalente a 360 l / ppd, este parámetro incluye los aportes generados por las aguas residuales procedentes de casas, comercios e industrias, al igual que los generados por infiltración e influjos.¹⁰²

La primera fase de la I Etapa del proyecto, inicia en firme con la orden de proceder para la construcción de 190 kms de redes de alcantarillado sanitario y de 76 kms de las colectoras y subcolectoras de las cuencas de algunos de los ríos de Tocumen, Juan Díaz, Río Abajo, Matías Hernández, Matasnillo y Curundú; al igual que con quebradas afluentes de los mismos como Palomo, Santa Rita, Belén y Tagarete, años 2007 y 2008. En la siguiente administración del Ejecutivo, años 2009- 2014, se inició la segunda fase, con la orden de proceder de construcción de un primer módulo de PTAR y del interceptor Este, año 2009.

En el cuadro siguiente se observa la evolución del pronóstico de la demanda de servicios de alcantarillado o sea la estimación de los caudales de aguas residuales, para proyectar las capacidades requeridas de tratamiento, en cada etapa.



¹⁰⁰ Refiere a un área 15,230 hectáreas, que incluye el área central de Ciudad de Panamá (448,000 h.), el área este de la ciudad que comprende Tocumen, pacora 24 de diciembre (520,000) y el distrito de San Miguelito (335,000 h).

¹⁰¹ Ídem.

¹⁰² Litros por persona diarios (l / ppd) o (l / hab.- día)



CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS PARA TRATAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA BAHIA														
NIPPON KOEI CO., LTD.														
En m ³ /s por Hora														
AÑO	2010	2015	2020	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CAUDAL	3.53	3.9	4.31	5.38	5.46	5.54	5.61	5.69	5.77	5.86	5.94	6.02	6.11	6.19

Tabla 25: Caudales de Aguas Servidas para Tratamiento del Saneamiento de la Bahía

Con base en el estudio de diseño, se consideraba que una capacidad de 6,2 m³/s, era suficiente para el tratamiento de las aguas servidas de la Ciudad de Panamá hasta el año 2035. Los componentes de diseño original del sistema consistían en la construcción de siete estaciones de bombeo grandes, que transportarían flujos de hasta 1,600 lps.¹⁰³ Estos flujos de aguas servidas serán conducidas por medio de tuberías de 42 y 72 pulgadas de diámetro, incluye las respectivas colectoras hasta la PTAR. En la primera etapa de ejecución del proyecto, se construirán cinco estaciones de bombeo, del área oeste y centro de la Ciudad, las estaciones restantes de Ciudad Radial y Tocumen correspondían a la segunda etapa del Proyecto.

La PTAR fue dimensionada de manera que pueda ir creciendo en módulos según la demanda del crecimiento poblacional. Originalmente, el primer módulo propuesto fue por 3.529 m³/s, para luego alcanzar en un segundo módulo

la capacidad de diseño 6.196 m³/s, que alcance para el tratamiento de las aguas residuales de la ciudad hasta el año, 2035.

Pero en la segunda fase de la primera etapa del Proyecto de Saneamiento, en adición a la construcción del sistema interceptor del sector oeste de la Ciudad, se implementó en realidad una planta de tratamiento para un caudal máximo de procesamiento de 2,75 m³/s. Al año 2015, un año posterior al inicio de operaciones, el primer módulo de la PTAR estaba recibiendo un aporte de 1.9 m³/s, un poco inferior a la capacidad media de operación de 2.2 m³/s, sin embargo una vez terminada la conexión al sistema de varias colectoras importantes en construcción, se superara la capacidad media del primer módulo de hasta unos 3.1 m³/s, lo que hace urgente la ampliación de las instalaciones de tratamiento.

Esta primera etapa del proyecto inicial que ha de completarse finalmente en el año 2017,¹⁰⁴ incluía la construcción

¹⁰³ Litros por segundo (lps) = l/s. 1,600 l/s = 1.6 m³ /s

¹⁰⁴ A la fecha esta primera fase, pretende cubrir la recolección de aguas residuales, desde el barrio de



de 140 kilómetros de alcantarillado, varias estaciones de bombeo, desde el Casco Viejo de la Ciudad hasta el sector periférico del corregimiento de Juan Díaz. Su costo, a la fecha desde el año 2007, se registra en cerca de 900 millones de dólares. La población total en dicha área de aporte es de 808,000 personas, de las cuales el 88 % están actualmente conectados a redes de saneamiento. Sin embargo a la fecha solamente el 42 % de los efluentes son transportados a la PTAR.

La proyecciones de habitantes, caudales y cargas para el área de influencia de la planta de Juan Díaz implican que la capacidad de tratamiento debe ampliarse en el corto plazo, de mantenerse los niveles de emisión de aguas residuales, estimados entre 400 y 900 l/hab.- día, lo que llevaría a triplicar la capacidad actual de la PTAR en un periodo de 20 años, año 2035.

Lo anterior justifica que a corto plazo, se deba iniciar la construcción de un segundo módulo de la PTAR de Juan Díaz. El conjunto de ambos módulos permitirá alcanzar una capacidad de tratamiento del orden de 5.5 m³/s, con lo cual se ha de tratar hasta un caudal medio del orden de los 4.6 m³/s, para 752.000 habitantes, previstos como aporte para el año 2024 (correspondientes al 80% de la población del área) de la PTAR. La obra habrá de recibir la orden de proceder dentro del primer cuatrimestre del año 2016, con un periodo de construcción de 36 meses, lo que permitiría que entre en operaciones en fecha más temprana, en abril de 1919

En el cuadro siguiente, se presentan los requerimientos de energía eléctrica, por las necesarias bombas para impulsión de los efluentes de los diversos sub-sistemas de recolección de las aguas residuales.¹⁰⁵



San Felipe hasta las inmediaciones del Aeropuerto de Tocumen, se encuentra con un avance total de 98%.

¹⁰⁵ Con Base en la información de diseño de NIPPON KOEI CO., LTD y datos entregados por

ENSA, Nota DI-AMDM-040-2015, del. 28 de enero de 2015.



**CONSUMO DE ENERGIA EN LAS ESTACIONES DE BOMBEO
DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA CIUDAD Y BAHIA DE PANAMA**
En kWh



AÑO	ESTACIONES DE BOMBEO							TOTAL
	PAITILLA	BOCA LA CAJA	RIO ABAJO	MATIAS HERNANDEZ	JUAN DIAZ	CIUDAD RADIAL	TOCUMEN	
2014	5,392,000	3,875,000		12,165,000				21,432,000
2015	5,494,000	3,949,000		12,165,000	10,228,000		5,054,000	36,890,000
2016	5,596,000	4,022,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000		5,054,000	42,119,000
2017	5,692,000	4,095,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000		5,054,000	42,288,000
2018	5,800,000	4,169,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000		5,054,000	42,470,000
2019	5,902,000	4,242,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000		5,054,000	42,645,000
2020	6,004,000	4,315,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	47,874,000
2021	6,106,000	4,388,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	48,049,000
2022	6,208,000	4,461,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	48,224,000
2023	6,309,000	4,535,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	48,399,000
2024	6,411,000	4,608,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	48,574,000
2025	6,614,000	4,681,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	48,850,000
2026	6,614,000	4,754,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	48,923,000
2027	6,716,000	4,827,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	49,098,000
2028	6,817,000	4,900,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	49,272,000
2029	6,919,000	4,972,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	49,446,000
2030	7,020,000	5,045,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,054,000	5,054,000	49,620,000
2031	7,121,000	5,118,000	5,054,000	12,165,000	10,228,000	5,560,000	5,054,000	50,300,000
TOTAL	108,259,000	77,639,000	75,810,000	206,805,000	163,648,000	55,594,000	80,864,000	768,619,000

Tabla 26: Consumo de Energía en las Estaciones de Bombeo del Sistema de Saneamiento de la Bahía

Además, se necesita de la ampliación de los sub-sistemas de alcantarillado del área de San Miguelito y su conexión al sistema principal de saneamiento; en conjunto con reformas en los viejos sistemas de alcantarillado de los barrios céntricos de Paitilla, Bella vista y Calidonia por medio de una nueva colectora en el río Matasnillo, obras que han de ser completadas en el año 2020. En términos generales todas estas obras que integran la segunda etapa actualizada del proyecto de Saneamiento de la Bahía se estiman

en unos 600 millones de dólares adicionales.

La administración actual del Ejecutivo, pretende que la limpieza de los 17 ríos más importantes de la Ciudad Capital sea terminada entre los años 2019 - 2020, en conjunto con el inicio de operaciones del segundo módulo de la PTAR, para que la misma pase a procesar en total 5,3 m³/s de aguas servidas, casi el doble de la capacidad actual de PTAR.



CONSUMO ELECTRICO DE ESTACIONES DE BOMBEO DE LAS AGUAS RESIDUALES (En Gwh)																		
AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
PATILLA	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.6	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1
BOCALA CAJA	3.9	3.9	4.0	4.1	4.2	4.2	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6	4.7	4.8	4.8	4.9	5.0	5.0	5.1
RIO ABAJO	0.0	0.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
MATIAS HERNANDEZ	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
JUAN DIAZ	0.0	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
CIUDAD RADIAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.6
TOCUMEN	0.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
TOTAL	21.4	36.9	42.1	42.3	42.5	42.6	47.9	48.0	48.2	48.4	48.6	48.9	48.9	49.1	49.3	49.4	49.6	50.3

Tabla 27: Consumo de Energía en las Estaciones de Bombeo de las Aguas Residuales

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	2028	2029	2030	2031
CAPACIDAD	m ³ /s	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	3.5	5.5	5.5	5.5	5.5	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	
I ETAPA	GWh	11.0	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	
II ETAPA	GWh						11.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	
III ETAPA	GWh												18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	
TOTAL	GWh	11.0	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0	29.0	36.0	36.0	36.0	36.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	

Tabla 28: Consumo Eléctrico de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Handwritten signature



Pero el crecimiento en forma desordenada, de la Ciudad de Panamá especialmente hacia el área de Panamá Este, con comunidades localizadas en áreas que no estuvieron contemplados inicialmente en el Proyecto de Saneamiento de la Bahía, obliga a actualizar y/o adelantar no solo el proyecto original, de manera que se pueda sanear un área ampliada de 105,000 hectáreas, que comprenden 32 corregimientos de la Ciudad de Panamá y a una población de 1.3 millones de personas. Para lo que se requiere la inversión adicional de más de 1,321 millones de dólares, a desembolsar en un periodo de quince años 2016-2030 (Tres administraciones Ejecutivas de la Nación) ¹⁰⁶

Una ampliación de servicios de este tipo exige, que a la terminación del segundo módulo de la PTAR, se debe licitar de inmediato un tercer módulo de la PTAR, de una capacidad similar a los dos anteriores de 2.75 m³/s, de manera que el periodo de construcción permita que entre en operaciones en un periodo, entre los años 2023 y 2025, cuando el estimado de aguas residuales se espera llegue a un parámetro de 5.38 m³/s, que le permitiría alcanzar el procesamiento total de los estimados de vertimiento, mucho más allá del año 2035.

Las crecientes proyecciones de caudales y carga para el área de influencia del proyecto Integral de

¹⁰⁶ Hazem and Sawyer, firma Consultora encargada de la actualización del proyecto.

¹⁰⁷ 100 g/hab.-día = 387 l/hab.-día. El actual caudal de diseño del Proyecto de 400 a 900 l/hab.-día supera entre 3 a 5 veces la media regional.

saneamiento, implican la ampliación de la capacidad a ese mismo ritmo. Por lo cual el MINSA, considera estudiar la aplicación de una estrategia de contención de consumos excesivos. Que de lograr disminuir la media de consumo por habitante a un parámetro no mayor a los actuales valores de normas de diseño del IDDAN de 100 galones de agua por habitante-día, sería suficiente para que el segundo módulo de PTAR, cubriera los requerimientos incrementales de tratamiento por los próximos 20 años.¹⁰⁷

A la fecha, el proyecto opera con 2.2 metros cúbicos de aguas residuales por segundo, instalados los tres módulos del proyecto, se proyecta alcanzar una capacidad máxima de tratamiento de 8.25 m³/s de aguas residuales tratadas.

Los requerimientos de energía totales del proyecto ampliado del Saneamiento de la Bahía, en un escenario moderado, que han de incidir en el SIN, en el horizonte del Pronostico 2017 - 2031, por operación y mantenimiento, incluyendo el consumo de las estaciones de bombeo se resumen en el siguiente cuadro.¹⁰⁸

Al igual, se presenta los requerimientos de consumo eléctrico, de un posible escenario Bajo o Pesimista, en que se consideran

(Centro y Sudamérica)

¹⁰⁸ Esta misma información es aplicable al escenario Alto u Optimista, pues se considera que los obras de infraestructura del Proyecto son firmes.





modificaciones de requerimientos que obedecen a cambios en pliegos, presupuesto o a contingencias de obras que provoquen los consabidos

retrasos en la entrada de operación de las instalaciones.



CONSUMO ELECTRICO DEL PROYECTO SANEAMIENTO DE LA BAHIA ESCENARIO MODERADO Y ALTO			
AÑO	CONSUMO (GWh)		
	ESTACIONES/ BOMBEO	PTAR	PROYECTO
2017	17.5	18.0	35.5
2018	17.9	18.0	35.9
2019	18.2	18.0	36.2
2020	21.3	29.0	50.3
2021	21.7	36.0	57.7
2022	22.0	36.0	58.0
2023	22.4	36.0	58.4
2024	22.7	36.0	58.7
2025	23.2	54.0	77.2
2026	23.5	54.0	77.5
2027	49.1	54.0	103.1
2028	49.3	54.0	103.3
2029	49.4	54.0	103.4
2030	49.6	54.0	103.6
2031	50.3	54.0	104.3
TOTAL	517	937	1,559

CONSUMO ELECTRICO DEL PROYECTO SANEAMIENTO DE LA BAHIA ESCENARIO PESIMISTA			
AÑO	CONSUMO (GWh)		
	ESTACIONES/ BOMBEO	PTAR	PROYECTO
2017	42.3	18.0	60.3
2018	42.5	18.0	60.5
2019	42.6	18.0	60.6
2020	42.8	18.0	60.8
2021	43.0	18.0	61.0
2022	48.2	36.0	84.2
2023	48.4	36.0	84.4
2024	48.6	36.0	84.6
2025	48.9	36.0	84.9
2026	48.9	36.0	84.9
2027	49.1	54.0	103.1
2028	49.3	54.0	103.3
2029	49.4	54.0	103.4
2030	49.4	54.0	103.4
2031	49.4	54.0	103.4
TOTAL	808	797	1,401

Tabla 29: Consumo de Energía en el Proyecto Saneamiento de La Bahía

Para que el sistema de Saneamiento de la Ciudad y de la Bahía de Panamá culmine exitosamente, en adición de las ampliaciones planteadas, se requerirá, en un futuro de además de la ejecución de proyectos integrales de saneamiento de menores dimensiones, como mejor opción para el tratamiento y disposición final de efluentes residuales de saneamiento

en áreas alejadas de la ubicación actual de PTAR. O sea, la construcción de dos nuevos subsistemas de saneamiento con sus respectivas plantas de tratamiento (una al norte y una al este del área. Parámetros que no están contemplados en el presente estudio.



Saneamiento de Provincia de Panama Oeste (La Chorrera)

Adicionalmente a lo anterior, el Gobierno Nacional en ejecución, años 2014 -2019 ha mirado hacia el creciente urbanismo del área oeste, de la provincia de Panamá, Distritos de Arraiján y La Chorrera, que se han convertido en dormitorios de la Ciudad Capital. Por lo que se amplía el horizonte del proyecto de Saneamiento de la Bahía, al emitir que “El tema del Saneamiento por primera vez ya solo no mira la Bahía de Panamá hasta el Puente de las Américas, sino que lo lleva más allá de La Chorrera y las playas del Pacífico.”¹⁰⁹

Para los efectos de los sistemas de drenaje, se plantea separar los aportes de aguas residuales en Arraiján Este, que recogería los sistemas de drenaje de la parte norte de Arraiján, (Burunga, río Perico, río Cáceres, río Potrero) y una segunda que recogería la mayor parte de los sistemas de drenaje de La Chorrera y el resto de Arraiján. Desde el punto de vista energético, estos dos proyectos han de requerir, en el mediano plazo importantes cantidades de potencia y energía eléctrica, en esa área geográfica, a partir del año 2022.

Consistente con este principio, el Gobierno Nacional, entrego en noviembre del 2015, la orden de proceder “para los estudios de requerimientos y especificaciones de lo que será la nueva planta de

tratamiento de aguas servidas, que estará ubicada en el sector de Burunga, en Arraiján, 12.8 km al oeste de la ciudad de Panamá (al otro lado del Canal de Panamá). También fue notificada otra empresa estadounidense, para un trabajo similar en la desembocadura del río Caimito en La Chorrera, a 32 Kilómetros de la Ciudad capital de Panamá.

Los dos proyectos, en conjunto corresponden a un área y población similar al Distrito Especial de San Miguelito, conllevan la ampliación del Proyecto de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá, “van a permitir que se cuente con un sistema de sanidad básica a través de las colectoras de aguas servidas desde Tocumen, en el sector Este hasta La Chorrera”.¹¹⁰

A la fecha, solo se tienen estimado los requerimientos eléctricos del Proyecto del sistema de Saneamiento de Burunga, que tiene un avance significativo, corresponde como con avance Demanda estimada, que se agregara a los actuales pronósticos de energía eléctrica, hasta que se identifiquen con mayor precisión los parámetros físicos de las próximas instalaciones, que permitirán la identificación de la energía eléctrica requerida, por las operaciones de ambos proyectos, correspondientes al Saneamiento Sector Oeste de la Bahía de Panamá.

¹⁰⁹ Palabras del presidente Juan Carlos Varela, ante los periodistas el 14 de septiembre del 2015.

¹¹⁰ Ídem.





CONSUMO ELECTRICO ESTIMADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES (PTAR) DE BURUNGA (En Gwh)														
AÑO	m ³ /s	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
CAPACIDAD	m ³ /s		0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
I ETAPA	GWh		1.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
II ETAPA	GWh						2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
TOTAL	GWh	0.0	1.0	4.0	4.0	4.0	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6

Tabla 30: Consumo Eléctrico Estimado de PTAR de Burunga (GWh)

Los requerimientos de energía eléctrica, del proyecto ampliado del Saneamiento de la Bahía, en un escenario moderado, que han de incidir en el SIN, en el horizonte del Pronóstico 2017 - 2031, por operación y mantenimiento, incluyendo el consumo de las estaciones de bombeo se resumen en la **Tabla 31**.

CONSUMO ELECTRICO DEL PROYECTO SANEAMIENTO DE LA BAHIA S/OESTE ESCENARIO MODERADO Y ALTO CONSUMO (GWh)			
AÑO	ESTACIONES/ BOMBEO	PTAR	PROYECTO
2019			
2020	4.0	1.0	5.0
2021	15.5	4.0	19.5
2022	15.7	4.0	19.7
2023	15.9	4.0	19.9
2024	16.1	6.6	22.7
2025	16.3	6.6	22.9
2026	16.4	6.6	23.0
2027	16.6	6.6	23.2
2028	16.8	6.6	23.4
2029	16.9	6.6	23.5
2030	17.1	6.6	23.7
2031	17.3	6.6	23.9
TOTAL	185	66	251

CONSUMO ELECTRICO DEL PROYECTO SANEAMIENTO DE LA BAHIA S/OESTE ESCENARIO PESIMISTA CONSUMO (GWh)			
AÑO	ESTACIONES/ BOMBEO	PTAR	PROYECTO
2019			
2020			
2021	4.0	1.0	5.0
2022	15.5	4.0	19.5
2023	15.7	4.0	19.7
2024	15.9	4.0	19.9
2025	16.1	4.0	20.1
2026	16.3	4.0	20.3
2027	16.4	6.6	23.0
2028	16.6	6.6	23.2
2029	16.8	6.6	23.4
2030	16.9	6.6	23.5
2031	17.1	6.6	23.7
TOTAL	167	54	221

Tabla 31: Consumo de Energía en el Proyecto Ampliado del Saneamiento de La Bahía



MEGAOBRAS del IDDAN de Alto Consumo Eléctrico

Como enunciamos anteriormente, el IDDAN ha programado la licitación y ejecución de obras, para cumplir el Plan “100/0”, dentro del horizonte del PESIN 2017 – 2031, en la cual se contempla la construcción de varias potabilizadoras de agua, a lo largo del país. Instalaciones de consumo intensivo de energía eléctrica, que requieren de la previsión oportuna de la potencia demandada.

Aunque, a la fecha, se tiene información detallada de los parámetros de las instalaciones de las nuevas potabilizadoras, de sus motores y bombas anexas eléctricas, ETESA no tiene la data disponible de potencia y energía eléctrica que cada uno de estos proyectos demandara al sistema eléctrico nacional.

**MEGAOBRAS DEL IDDAN DE ALTO CONSUMO ELECTRICO
CONTEMPLADAS, EN EJECUCION A LA FECHA
PERIODO 2017-2024**

PROYECTOS POTABILIZADORAS	DISTRITO	CAPACIDAD FIRME		ESTADO DEL PROYECTO	TERMINO DE ENTREGA	FECHA TENTATIVA OPERACIONES	CONSUMO ELECTRICO IMPUTABLE
		1 FASE	2 FASE				
HOWARD	ARRAIJAN	40 Mill Gal(MGD)	60 Mill. Gal(MGD)	ADJUDICADA 5 DIC 2016	1,645 DIAS CALENDARIOS	ENERO 2022	N/D
GAMBOA	PANAMA	60 Mill Gal(MGD)	80 Mill. Gal(MGD)	EVALUACION	1,745 DIAS CALENDARIOS	ABR 2022	N/D
SABANITAS II	COLON Y AREAS ALEDEÑAS	30 Mill. Gal (MGD)		ADJUDICADA 22 FEB 2017	1,695 DIAS CALENDARIOS	FEB 2022	N/D
LA ARENOSA	CHORRERA, CAPIRA, CHAME, SAN CARLOS Y RIO HATO	60 Mill Gal(MGD)	80 Mill. Gal(MGD)	EVALUACION	1,945 DIAS CALENDARIOS	JULIO 2023	N/D
SANTIAGO	SANTIAGO, LA ATALAYA, MONTIJO Y AREAS ALEDAÑAS	60 Mill Gal(MGD)	80 Mill. Gal(MGD)	PREPARACION DE PLIEGOS		ENERO 2024	N/D
CHILIBRE (AMPLIACION) NUEVO MODULO	PANAMA	15 Mill. Gal(MGD)		POR ADJUDICAR	1,645 DIAS CALENDARIOS	ENERO 2022	N/D
TOTAL		265 Mill. Gal(MGD)	345 Mill. Gal(MGD)				

Tabla 32: MEGA OBRAS del IDAAN de Alto Consumo Eléctrico



En consideración, a que la Planta Potabilizadora "Federico Guardia Conté", ubicada en el corregimiento de Chilibre, produce 250 MGD de agua, en el 2015, utilizando 125 GWh anuales, para su proceso de potabilización y de las respectivas bombas de impulso, para el transporte al consumidor del producto final. Es de esperar que las energías requeridas por las instalaciones listadas, deberán ser estimadas por

encima de ese nivel, para el periodo operativo de 2022 al 2025. Demanda no considerada en los actuales pronósticos de energía eléctrica, 2017-2031, hasta que se cuantifique con mayor precisión los requerimientos eléctricos, de las instalaciones a entrar en operaciones en el periodo.



129

Transporte Masivo de la Ciudad De Panamá

Al igual que el mega-proyecto anterior el Sistema Masivo de transporte de la ciudad de Panamá, "Metro", un sector consumidor intensivo de energía, se encuentra detallado en los Estudios Básicos 2011-2025. A la fecha, se encuentra implementada, en su totalidad la Línea 1, Albrook – San Isidro. La Línea 1 fue expansionada con la construcción adicional de 2 km., de la segunda fase, (Tramo San Isidro-Los Andes), en el año 2015.¹¹¹

A continuación de este Plan Maestro de la Secretaria del Metro (SMP), pretendía poner en operaciones, a inicios del año 2018, los 19 km. de la primera fase de la Línea 2 (Tramo La Doña - San Miguelito) con sus respectivas estaciones de abordaje,

con lo cual permitiría el acceso expedito y cómodo al centro y oeste de la Ciudad, de una gran porción de la población de las comunidades del extremo este de la misma. Con punto final de llegada, la Terminal de Transporte de Albrook, por medio de la estación enlace de San Miguelito.¹¹² Plan que contemplaba, la construcción de la segunda fase de la Línea 2 en un futuro próximo y adicional la construcción y operación de la primera del fase monorriel de la Línea 3, hacia el área oeste de la provincia de Panamá, con fecha de operaciones en el año 2035.

En la actualidad, este mega-proyecto, se ha modificado, en razón de la necesaria revisión de prioridades, por

¹¹¹ La Fase 1 de Línea 1, se entregó para operaciones en el año 2014. La extensión de la Línea 1, tramo de 2.1 kilómetros, a un costo de 181.4 millones de dólares, recibió orden de proceder a partir del 3 de octubre del 2014 y fue entregada para operaciones desde el 15 de agosto del año 2015.

¹¹² La línea 2 del metro, la Secretaría del Metro de Panamá inicio en diciembre del 2013, la

elaboración de los términos de referencia para los estudios de esa línea, con el fin de adelantar el proceso de negociación y contratación, y entrada en operación, 2017-2018. Pero, no es hasta el 2015 que recibe la orden de proceder, para una fecha probable de entrada en operaciones en el año 2019.



parte de la nueva dirección gubernamental del país. La imperiosa necesidad del transporte masivo, para las comunidades del área este de la ciudad, impuso la re-actualización y reprogramación del Plan Maestro del Transporte Masivo de lo que se conoce como Área Metropolitana de la Ciudad de Panamá, (AMP).

Al momento, se contempla dar servicio a toda la Ciudad de Panamá y su área de influencia (AMP), incluyendo las comunidades del área este de la ciudad, del Distrito especial de San Miguelito, y del área oeste que comprende los distritos de Arraiján y La Chorrera. Esta actualización del Plan Maestro de la Red del Metro, para el año 2040, de ocho líneas ferroviarias y más de 90 estaciones, al año 2040, cubre un área de aproximadamente 54,000 Ha. El plan es integración total del transporte masivo de la Ciudad de Panamá, de las líneas de buses metropolitanos que conectarían las estaciones del Metro, del Mono Riel, de un Tren Ligero y de líneas de Tranvía; todos utilizando la energía eléctrica como fuente motriz, con la excepción de los Metro Buses.

En la **Tabla 33**, se detalla el nuevo Plan Maestro de Transporte Masivo del Área Metropolitana de Panamá (AMP), con fechas tentativas de operación.





NUEVO PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE MASIVO AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE PANAMA AÑOS 2015- 2040

LINEA	DESTINOS	TIPO DE TRANSPORTE	DISTANCIA	FECHA PROBABLE DE OPERACIONES
LINEA 1				
FASE 1	ALBROOK - LOS ANDES	METRO	16.5 kms	2014
FASE 2	LOS ANDES - SAN ISIDRO	METRO	2.2 kms	2015
FASE 3	SAN ISIDRO - VILLA ZAITA	METRO	2.12 kms	2018 - 2019
LINEA 2				
FASE 1	SAN MIGUELITO - NUEVO TOCUMEN	METRO	22 kms	2019
FASE 2	SAN MIGUELITO - BELLA VISTA (C. COSTERA)	METRO	8 kms	2024-2025
FASE 3	NUEVO TOCUMEN - FELIPILO	METRO	2.2 kms	2022-2023
FASE 4	UTP - AEROPUERTO DE TOCUMEN	TREN LIGERO	3 kms	2021-2023
LINEA 3				
FASE 1	ALBROOK - CIUDAD DEL FUTURO	MONORRIEL	27 kms	2022
FASE 2	CIUDAD DEL FUTURO - LA CHORRERA	MONORRIEL	7 kms	2026 -2028
LINEA 4	PEDREGAL - PUNTA PACIFICA	METRO		?
LINEA 5	COSTA DELESTE -OBARRRIO	METRO		?
LINEA 6	ALBROOK - CIUDAD DE LA SALUD (CENTENARIO)	TRANVIA		?
LINEA 7	5 DE MAYO - CASCO ANTIGUO	TRANVIA		?
LINEA 8	DON BOSCO - VILLA ZAITA	TRANVIA		?

Nota: Las fechas probables de proyectos del Plan Maestro, no formalizados a la fecha, que pueden completarse dentro del periodo de estudio 2016 - 2030, son estimadas por ETESA.

Tabla 33: Nuevo Plan Maestro de Transporte Masivo – Ciudad de Panamá – Años 2015 - 2040
TABLA 1.33



El nuevo Plan Maestro identifica un programa de ejecución de obras de las primeras fases de las Líneas 2 y 3, y de una nueva extensión de la Línea 1 San Isidro – Villa Zaita.¹¹³ Para las otras obras de este Plan masivo, ETESA supone fechas probables de operaciones.

Dada la experticia adquirida por los contratistas de ejecución de las obras, al igual de las otras empresas subcontratistas involucradas, inclusive de los obreros de construcción nacionales que participaron de la implementación de la Línea 1 y a la ausencia de obras subterráneas, en esta Fase del Metro, se espera que las obras de infraestructura de la Fase 1 de la Línea 2 puedan estar finalizadas en noviembre del 2018 y en operación, a principios del año 2019, un periodo de cuatro años.¹¹⁴

Al presente, el Gobierno Nacional, en consideración a las bondades en la operación de la Línea 1 del Metro, de agosto del 2014 a la fecha, y al creciente y caótico tráfico urbano en la zona norte de la Ciudad, San Miguelito, Las Cumbres, Alcalde Díaz, etc., identificó la necesidad de crear una Terminal Norte de Transporte. Por lo que solicito a la Secretaría del Metro de Panamá (SMP), el trazado preliminar de una nueva extensión de Línea 1 del Metro, que iría desde la actual terminal norte de San Isidro hasta Villa Zaíta, en el corregimiento de Las Cumbres, al norte de la ciudad. Un nuevo tramo de extensión de 2.5

¹¹³ Obras firmes dentro del Plan Maestro de Transporte y de la Agenda gubernamental, 2014-2019.

kilómetros aproximadamente con una nueva subestación elevada terminal, de la Línea 1. De implementarse esta nueva fase, la línea ferroviaria alcanzaría los 18 kilómetros de extensión y estaría compuesta por un total de 16 estaciones.

Además, se planea una nueva y completa terminal de Transporte Multimodal, Terminal Norte, con capacidad de estacionamiento suficiente para aparcar carros, buses, taxis, lo que permitirá que el tráfico de las comunidades de Panamá Norte, Las Cumbres, Alcalde Díaz, Chilibre y del Área de Colón; puedan hacer intercambio, abordando el Metro para trasladarse hasta diferentes puntos a lo interno de la Ciudad de Panamá. La construcción de la extensión de la Línea y de la terminal multimodal requiere de cambios en el trazado actual de la vía Transístmica y los servicios públicos conexos. La aprobación final del Sub Proyecto, presupuesto asignado, fecha de entrega a operaciones del mismo, como extensión adicional a la Línea 1, debe ser determinada, aun por el Gobierno nacional.

Por otro lado la línea 3 del SMP, planeada como el acceso oeste de la Ciudad, que iría desde la Terminal de Albrook hasta La Chorrera, ya supero la etapa final de estudio, por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), encargada de realizar el estudio de factibilidad para

¹¹⁴ El término de la licitación es por 42 meses, con orden de proceder de noviembre del 2015.





su construcción.¹¹⁵ La cooperación para el estudio, así como un posible y módico financiamiento del total de las obras de esta Línea del SMP, por parte del gobierno japonés, siempre y cuando sean intereses japoneses lo que ejecuten las obras.

En paralelo la SMP colabora con la Autoridad del Canal de Panamá, y los encargados de hacer los estudios del cuarto puente vial sobre el Canal, ya que se requerirá de un paso férreo doble sobre la estructura vial que se construya, para lograr la conectividad de la tercera línea, con el sector oeste de la ciudad.

Bajo un análisis conservador, el gobierno actual considera que las obras mencionadas de la Línea 3 del SMP, se pueden ejecutar sin contratiempos en un lapso no mayor de cinco (5) años, luego de la orden de proceder. El incremento de carga, originada en este proyecto, se dará dentro del periodo de análisis de la presente proyección de demanda eléctrica, años 2017-2031, por lo cual se agregará la carga originada por esta expansión del transporte masivo urbano, a los requerimientos del sistema eléctrico nacional.

Un elemento adicional a considerar en la proyección de la demanda y consumo de energía del sistema masivo de transporte de la Ciudad de

¹¹⁵ El acuerdo con el Gobierno de Japón para fijar los términos de la cooperación técnica y financiera para la construcción de La línea 3 del Metro de Panamá hacia la provincia de Panamá Oeste, fue firmado el 14 de enero del 2016.

¹¹⁶ El diseño de la extensión y sus terminales no está definido.

Panamá, es la posible conexión de la Línea 2, estación UTP (Tocumen) – Aeropuerto Internacional de Tocumen, denominada Extensión 2 de la Fase 1 de línea 2, comprende una extensión de viaducto férreo de 3 kms, y de estaciones terminales.¹¹⁶ Esta nueva facilidad, de un metro ligero de tres carriles, permitiría el acceso de los empleados y usuarios del aeropuerto al sistema masivo de transporte metropolitano. Esta extensión tendría su estación de acceso junto a la nueva Terminal Sur del aeropuerto, actualmente en construcción.

Los beneficios de esta conexión al sistema Metro, para la operación aeroportuaria, facilitando un nuevo modo del acceso a las instalaciones del terminal aéreo, reduce la necesidad de espacios para estacionamientos dentro de las terminales aeroportuarias, así como mejora el uso de la actual viabilidad dentro y en las cercanías de las instalaciones aeroportuarias; son razones más que suficientes para que la AIT, luego de finalizadas las principales obras de esta etapa de la expansión aeroportuaria, este anuente a financiar esta conexión al sistema de transporte masivo.¹¹⁷

Seguramente es de esperar, que finalizada la Línea 2 Fase 1, se inicien en poco tiempo las obras para

¹¹⁷ La etapa de expansión aeroportuaria, que incluye la puesta en operaciones del Terminal Sur y obras conexas, se espera estén totalmente terminadas para el año 2018. A la fecha, existen planes de expansiones en el área de carga y de una nueva terminal y pista por AIT, dentro del horizonte del Pesin 2016-2030.





completar la Línea 2, Fase 2 San Miguelito – Hotel Miramar. Siendo optimistas estas obras podrían realizarse en un plazo de 48 meses, adicional al plazo de un año necesario para los estudios y licitación respectivos, con entrada en operación en el año 2023. Aunque, no se tiene información precisa de esta fase de la Línea 2, pero con base en los kilómetros de Línea de construcción férrea, 8 Km y la necesidad de construir 5 nuevas estaciones de paso y una estación terminal en la Avenida Balboa, considerando que por lo menos tres de ellas deberán ser del

tipo soterradas, por su inserción al centro urbano de la Ciudad de Panamá.

Para el desarrollo del Modelo de demanda 2017 -2031, los requerimientos de energía y potencia eléctrica, originada en el desarrollo del transporte masivo del AMP, se opta por elaborar escenarios alternativos de demanda eléctrica, acorde al cumplimiento de ejecución de obras del Plan Maestro del Transporte Masivo.



Escenario Moderado

En vista que el reciente Plan Maestro del Transporte Masivo, se convierte en el escenario más probable, el cual comprende como base la operación completa de la Línea 1 Albrook – Villa Zaita. Dada la incorporación de la operación de la estación terminal de San Isidro y la extensión de aproximadamente 2 kms de vía, se estima una demanda agregada de aproximadamente 1.2 MW, para el año 2015, que progresivamente alcanzara en el año 2030 un parámetro de 1.5 MW.

La construcción de una nueva terminal del Metro en la zona norte de la Ciudad, que facilite el movimiento de personas hacia el centro de la ciudad, conforma parte integral de la actual

agenda del Gobierno Nacional para el quinquenio 2014-2019. La SMP estima, el periodo de construcción de estas instalaciones en 30 meses, más un año de trámite, indica como fecha más temprana, de la entrada en operación de la extensión 3 de la Línea 1 y de la nueva terminal de la línea 1 y obras anexas, el año 2021.¹¹⁸

Se contempla la negociación y la emisión de la orden de proceder de la Extensión 3 de la Fase 1, 2 kms., línea San Isidro-Villa Zaita y en conjunto con la construcción de la nueva estación terminal del Metro. Lo que facilitará el movimiento de personas del sector norte de la Ciudad y comunidades aledañas, el acceso al centro de la Ciudad de Panamá. Con lo cual, la

tiempos de negociación y ejecución, no permiten alcanzar esta meta.

¹¹⁸ De iniciar el proceso de licitación, en julio del 2017, como fecha más tardía. El plan original del SMP, contemplaba esta obra para el 2019, pero los



Línea 1 completa, demandara por sí sola, casi 14 MW en el año 2019.

De manera que esta Fase 1, de la Línea 2 y su programada extensión a Felipillo estén completas y en operación en el año 2020. Obras que pueden ser licitadas, negociadas y construidas, en un periodo total de 24 meses

Para el año 2019 se espera entre en operación la Fase 1 de la Línea 2, Nuevo Tocumen - San Miguelito. De la implementación de la primera fase de la Línea 2, la demanda de servicio eléctrico, se espera incrementa inicialmente en 12 MW, al año 2021 creciendo a 14 MW,¹¹⁹ en un periodo de cuatro años, estabilizándose el requerimiento de la nueva Línea hasta el año 2035, meta del escenario inicial de movilización total del transporte urbano masivo, en la ciudad de Panamá.

El paso siguiente de este escenario contempla, la puesta en operación de las etapas de la Fase 1 de la Línea 3, un monorriel Albrook – Arraiján (Ciudad del Futuro), entrando en operación a no más tardar del año 2022. Esta infraestructura vial tendrá la capacidad inicial de transportar, 20 mil pasajeros por hora, en la hora pico, hasta una capacidad de diseño final de 30 mil pasajeros por hora, con trenes de seis vagones. Los vagones tendrán capacidad para 270 asientos y

¹¹⁹ 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 22 Km., mayor a la Línea 1 y la construcción de una nueva estación terminal adicional a otras 14 estaciones de abordaje.

contendrán amplia aérea para personas, que podrán viajar de pie, durante el recorrido

El proyecto de transporte consiste de un monorriel en una vía de dos circuitos.¹²⁰

Circuito Este: Albrook - Nuevo Chorrillo, 17 .5 kms., ocho estaciones, 20 min.

Circuito Completo Albrook – Ciudad del Futuro 25.85 kms., siete estaciones, 45 min.

Esta etapa de la Línea 3 tendrá un recorrido total de 26.7 Kms. a lo largo del cual se distribuirán de 14 estaciones. Incluye Patio de servicio de la Línea 3, en Ciudad del Futuro.

En resumen, el escenario conservador, se fundamenta en el programa a corto y mediano plazo del SMP, conceptualizado originalmente en el Estudio de Demanda para la Línea 1 del Sistema de Transporte Masivo de la Ciudad de Panamá. Contempla, la Fase 1 de la Línea 2 Nuevo Tocumen –San Miguelito, en el año 2019. Posteriormente tenemos la entrada en operación de la Fase 1 de la Línea 3 Albrook – Ciudad del Futuro, año 2022 y la extensión de las Línea 2, Fase 1 Nuevo Tocumen – Felipillo en el año 2021. Programa de obras, considerado como el **“plan firme de SMP”**.

¹²⁰ No está claro, si el circuito Este Albrook – Nuevo Chorrillo entrara en operaciones, mientras se completa la construcción del circuito hasta Ciudad del Futuro.





Como un posible desarrollo lógico de la expansión del sistema de transporte masivo, en el horizonte del estudio del pronóstico 2015-2031, se espera la construcción de la conexión de la estación UTP de Línea 2 del Metro con el Aeropuerto de Tocumen, antes del año 2021. Obra no contemplada en este Plan, la cual es responsabilidad del Aeropuerto Internacional de Tocumen (AIT). Desarrollo del SMP

con una demanda estimada máxima de 63 MW, en un escenario conservador al año 2031.

Los consumos anuales originados en la operación del Sistema Metro de Panamá (SMP), en un Escenario Moderado o Conservador, dentro del horizonte del PESIN 2017-2031.



**CONSUMO POR LINEA
PLAN MAESTRO SMP
AÑOS 2015 -2031
EN MWh**

AÑOS	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3	LINEA 4	LINEA 5	TOTAL
2015	25,696					25,696
2016	35,212					35,212
2017	35,212					35,212
2018	35,212					35,212
2019	(a) 58,352	127,920				186,272
2020	58,352	127,920				186,272
2021	(b) 65,880	127,920				193,800
2022	65,880	127,920				193,800
2023	(c) 65,880	127,920	83,160			276,960
2024	(d) 65,880	167,400	83,160			316,440
2025	65,880	167,400	83,160			316,440
2026	65,880	167,400	83,160			316,440
2027	65,880	167,400	83,160			316,440
2028	65,880	167,400	83,160			316,440
2029	65,880	167,400	83,160			316,440
2030	65,880	167,400	83,160			316,440
2031	65,880	167,400	83,160			316,440

Tabla 34: Requerimientos en Potencia del Escenario Moderado o Conservador

Los registros estimados para el escenario conservador, se basan en expectativas realistas, en la disponibilidad de los recursos para su implementación y con una alta probabilidad de ejecución en el tiempo. Las cuales consisten en implementar en el orden presentado las fases programadas del Sistema de Transporte Masivo del AMP, de acuerdo al cronograma establecido.¹²¹

¹²¹ La continuación del Plan Maestro, como son las fases posteriores de las Líneas 2 y 3, de acuerdo a



Escenario Demanda Alta

Con respecto al Pronóstico de Demanda Alta, en adición al “**plan firme de SMP**”, referenciado como escenario moderado, se considera que, de mantenerse, en los años 2016-2018, excelentes expectativas de crecimiento económico del país, derivadas inicialmente de una buena operación de la ampliación de Canal de Panamá, en conjunción con otros factores favorables, en el entorno nacional e internacional, se contempla el adelanto de obras no plasmadas en este plan, que entran dentro del horizonte del PESIN 2017-2031.

En un escenario ideal, es de esperar el Gobierno Nacional, impulse de inmediato, la continuación del programa de construcciones del SMP, con la orden de proceder de la Extensión 1 de la Fase 1 de la Línea 2, Nuevo Tocumen – Filipillo, antes de la entrega por el contratista del tramo en construcción Nuevo Tocumen-San Miguelito; aprovechando la economía de escala, gracias a los ahorros que se crean en la continuación de obras similares, con equipo que va quedando ocioso al término de etapas anteriores de las obras principales del contrato.

En segundo lugar, se considera, que, en una economía floreciente, se anexe al nuevo plan de expansión del Aeropuerto de Tocumen, en estudio, expansión denominada “Hub de Carga”. Proyecto que aborda, la

expansión considerable de la actual terminal de carga, la construcción de galpones y galerías para que operen empresas de manufactura liviana y logística, lo que implicara un incremento de tráfico de personal, equipo y mercancías en los alrededores de las instalaciones aeroportuarias.

Situación que provocaría colapsos en el movimiento de automóviles y personas dentro de las instalaciones aeroportuarias, lo que justificaría, en demasía priorizar inversiones, que faciliten el acceso de personas al aeropuerto, minimizando el transporte en automóviles, taxis y la demanda de estacionamientos. Lo que motivaría realizar los esfuerzos necesarios, para adelantar de inmediato la construcción de la vía férrea aeroportuaria, de conexión con la Línea 2. La extensión de Conexión de 2 a 3 kms., conectando la estación del Metro UTP –con Aeropuerto (Terminal Sur), al año 2021. Se estima una demanda adicional de 1.0 MW y un consumo adicional de 5.1 GWh anualmente

Otro elemento a considerar en el escenario de Demanda Alta, proviene de la posible presión socio política, de parte de los potenciales usuarios provenientes del área este de la ciudad, para que se inicien antes del año 2021 las obras de construcción de la Fase 2 de la Línea 2, San Miguelito-Parque Urraca (Cinta Costera),

los ejecutivos del Metro de Panamá, quedan pendientes a los resultados de las primeras fases y al futuro estado financiero de la economía nacional.





inmediatamente entren en operación las instalaciones de la fase 1 de la Línea 2, a medida que no haya en ejecución más mega obras estatales. Por lo cual se puede esperar que estas instalaciones pueden estar en operación a más tardar en el año 2027. Con lo cual esta línea alcanzaría un consumo de 308 GWh y una DMax de 55 MW.

Finalmente, es de esperar que el gobierno central de la administración 2019 -2024, impulse también las obras de los 7 kilómetros restantes, de la

Línea 3 Fase 2 Ciudad del Futuro - La Chorrera, para que la Línea completa entre en operaciones a más tardar en el año 2028. Obra que se terminaría en tiempo, con la anuencia del ejecutivo en funciones del periodo 2024-2029. La Línea 3 en su vía completa hasta Chorrera consumiría, un estimado de 128 GWh.

Los requerimientos en energía del escenario de Demanda Alta:



**CONSUMO POR LINEA
ESCENARIO OPTIMISTA
AÑOS 2015 -2031
EN MWh**

AÑOS	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3	LINEA 4	LINEA 5	TOTAL
2015	25,696					25,696
2016	35,212					35,212
2017	35,212					35,212
2018	35,212					35,212
2019	(a) 58,352	127,920				186,272
2020	58,352	127,920				186,272
2021	(b) 65,880	179,400				245,280
2022	65,880	179,400				245,280
2023	(c) 65,880	179,400	83,160			328,440
2024	65,880	179,400	83,160			328,440
2025	65,880	179,400	83,160			328,440
2026	65,880	179,400	83,160			328,440
2027	(d) 65,880	308,280	83,160			457,320
2028	(e) 65,880	308,280	128,520			502,680
2029	65,880	308,280	128,520			502,680
2030	65,880	308,280	128,520			502,680
2031	65,880	308,280	128,520			502,680

Tabla 35: Requerimientos en Potencia del Escenario de Demanda Alta



Escenario Demanda Baja

Es un escenario, basado en premisas de cambios desfavorables, muy contrarios a los que el país ha transitado los últimos diez años. Entre las que podemos mencionar, cambios en el entorno económico nacional e internacional, que originen disminuciones en el crecimiento económico, que derivan a su vez en restricciones para la obtención de los recursos financieros, necesarios para cubrir las inversiones que requieren los diversos elementos del Plan Maestro.

La priorización de inversiones en un entorno económico difícil, llevaría a las futuras administraciones del Estado, a considerar sus opciones, en donde el cumplimiento estricto del Plan Maestro de Transporte, es solo una parte del universo de problemas que deben enfrentar. El carácter del entorno

económico, podría derivar en retrasos y/o suspensión total del programa de obras del transporte masivo.

Con el fin de analizar un matiz leve de cambios económicos desfavorables, aunado a contingencias propias del proceso de construcción, se establecerá un escenario en que las metas del Plan Maestro de – Transporte Masivo, serán iguales al Plan Maestro vigente, con las respectivas modificaciones planteadas ante previstos retrasos, a efecto de deterioro económico resultante de impactos externos e internos, y/o la aparición de condiciones socio-políticas futuras, que requieran la atención de otras prioridades.



Línea 2, Fase 1,	Nuevo Tocumen – San Miguelito,	2020
Línea 3, Fase 1,	Albrook –Ciudad del Futuro	2024
Línea 1, Fase 3,	Ext.3 de Línea 1, San Isidro-Villa Zaita	2024
Línea 2 Fase1,	Ext 1, Felipillo - Nuevo Tocumen	2026
Línea 2, Fase 2	San Miguelito Cinta Costera (Ave Balboa)	2035



CONSUMO POR LINEA ESCENARIO PESIMISTA AÑOS 2015 -2031 EN MWh

AÑOS	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3	LINEA 4	LINEA 5	TOTAL
2014	25,696					25,696
2015	35,212					35,212
2016	36,537					36,537
2017	36,537					36,537
2018	36,537					36,537
2019	36,537					36,537
2020	(a) 58,352	127,920				186,272
2021	58,352	127,920				186,272
2022	58,352	127,920				186,272
2023	58,352	127,920				186,272
2024	(b) y © 63,426	127,920	83,160			274,506
2025	63,426	127,920	83,160			274,506
2026	(d) 65,880	167,400	83,160			316,440
2027	65,880	167,400	83,160			316,440
2028	65,880	167,400	83,160			316,440
2029	65,880	167,400	83,160			316,440
2030	65,880	167,400	83,160			316,440
2031	65,880	167,400	83,160			316,440

Tabla 36: : Requerimientos en Potencia del Escenario de Demanda Baja

Consumo Energético del Sistema Masivo de Transporte Metro

En este punto debemos mencionar, que en los escenarios moderado y de alta demanda, que se consideran poco conservadores, en vista a las obras y a la cuantía de la inversiones, a emprender Pero, dado el creciente problema de movilización en el Área Metropolitana de la Ciudad de Panamá, que le da al tráfico urbano calidad de caótico, recibe señales importantes del Gobierno, de darle

prioridad a la solución inmediata del mismo. Estos escenarios agresivos representativos del consumo del Transporte Masivo para los pronósticos Moderado y de alta demanda del Modelo.

Para el estimado energético se utilizó una mecánica basada en el uso del equipo móvil, en primer lugar, se utilizó el un perfil de carga horaria, o sea el número de trenes por horas en 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 escenarios alternativos, moderado, de alta demanda, y de baja demanda desde el año 2015 al año 2030.

En el cuadro siguiente se resumen los requerimientos estimados de energía eléctrica de SMP, de acuerdo a los escenarios planteados, para el periodo de análisis del PESIN 2017-2031.



CONSUMO DE ENERGIA DE SMP			
GWh			
AÑO	Escenario Conservador	Escenario de Alta Demanda	Escenario de Baja Demanda
	TOTAL	TOTAL	TOTAL
2015	25.7	25.7	25.7
2016	35.2	35.2	35.2
2017	35.2	35.2	35.2
2018	35.2	35.2	35.2
2019	186.3	186.3	35.2
2020	186.3	186.3	186.3
2021	193.8	245.3	186.3
2022	193.8	245.3	186.3
2023	277.0	328.4	186.3
2024	316.4	328.4	274.5
2025	316.4	328.4	274.5
2026	316.4	328.4	316.4
2027	316.4	457.3	316.4
2028	316.4	502.7	316.4
2029	316.4	502.7	316.4
2030	316.4	502.7	316.4
2031	316.4	502.7	316.4

Tabla 37: Consumo Estimado del SMP – Según Escenario de Demanda



Expansión del Aeropuerto Internacional de Tocumen

La importancia de la industria área panameña, es referenciada por los aportes al Producto Interno Bruto, los cuales bordean los 2 mil millones de dólares y equivalen al 4.2 % de la economía del país, casi toda gestionada en el Aeropuerto de Internacional de Tocumen (AIT).¹²² El más importante del país y el de mayor tráfico de la región centroamericana, cuyos registros de operaciones revelaban que la capacidad en la atención aeroportuaria de la terminal, llegaba rápidamente a su nivel de saturación. Específicamente el movimiento de pasajeros en la terminal aérea había promediado en el quinquenio 2000-2005, una tasa de crecimiento anual de 7%, como se evidencia en la tabla siguiente. Con lo cual se infería que el movimiento de pasajeros, se duplicaría cada 10 años, sobrepasando la capacidad de atención del AIT.

Para la continuación óptima de las operaciones del aeropuerto se requería de la remodelación y expansión de las infraestructuras si se deseaba mantener el nivel de la terminal. La repuesta fue el diseño e implementación de un ambicioso plan maestro de mejoras a la terminal, que en un periodo de 25 años, debía permitir que el aeropuerto manejara hasta 30 millones de pasajeros en el último año del plan, año 2030.¹²³

El Plan Maestro de Desarrollo Aeroportuario 2006-2030, constaba de cuatro fases bien definidas, en obras a realizar y plazos de implementación, se deberían realizar en varias administraciones, por lo cual, deberá ser considerado un "proyecto estratégico del estado de Panamá". El Plan Maestro diseñado fue:

- Fase 1: Remodelación total de la Terminal de Pasajeros -2008
- Fase 2: Construcción del Muelle Norte-2015
- Fase 3: Construcción del Muelle Sur -2020
- Fase 4: Nueva Expansión de la Terminal -2025

La primera fase de ampliación y modernización de las instalaciones de la vieja terminal, iniciada en el año 2004, concluyó en el 2008, le aportó a la vieja Terminal amplias y cómodas salas de abordaje, de entrega de

equipajes, de la adecuación del área comercial y de la mejora de las 14 puertas de embarque existentes más la incorporación de ocho nuevas zonas, para un total de 22 nuevas facilidades de embarque y

¹²² Martes Financiero, revista de La Prensa, No. 913, 16 Feb. del 2016.

¹²³ Con base en una tasa de crecimiento de

sostenida de 10% anual, muy por debajo de las tasas de crecimiento presentadas en los últimos años del quinquenio 2001-2005.



desembarque. Además, esta fase incluyó la construcción de edificios de gestión y administración del AIT, así como mejoras sustanciales a las áreas de mantenimiento del AIT.

Gracias al sostenido crecimiento económico de nuestro país, años 2006-2010, especialmente en su función de destino turístico y de negocios, el movimiento de pasajeros en Tocumen se duplicó, por lo cual el Ejecutivo ordena el adelanto e implementación inmediata de la fase 2 del plan maestro vigente, el "Muelle Norte". Inversión de \$100 millones, la cual es una edificación de dos niveles de 21.000 metros cuadrados que cuenta con 12 nuevos puentes de abordajes, pista de rodaje para las naves, salas de espera, comercios, vías de servicios, bodegas, oficinas para las líneas aéreas y oficinas administrativas. Ya era de conocimiento de la AIT, que el movimiento total de pasajeros para el año 2015, sobrepasaría prematuramente el tope de 10 millones de pasajeros.¹²⁴

Se entiende que para mantener la competitividad del AIT, la mejor alternativa, era la construcción de inmediato de la nueva Terminal Sur, que comprende 75 mil m² de construcción e incluirá nuevas áreas de migración y aduana, áreas de equipajes, salas de espera áreas comerciales y de 30 nuevas puertas de abordaje que permitirá procesar a

¹²⁴ Manejo máximo de las actuales facilidades aeroportuarias de AIT.

¹²⁵ IATA, Asociación Internacional de Transporte Aéreo, en Zúrich. Según Manual IATA el Nivel

AIT hasta 15 millones de pasajeros anuales.¹²⁵

La Terminal Sur, que debe estar en operaciones en el año 2017 incluye una nueva torre de control, plataforma de estacionamientos de aeronaves, sistema de abastecimiento de combustibles, una nueva pista de aterrizaje, calles de rodamiento. Además, el suministro y puesta en servicio de generadores de reserva para la nueva terminal nuevas áreas de estacionamientos. La culminación de esta expansión permitiría, pasar de las actuales 32 operaciones por hora en la actualidad, duplicando la misma a un límite de capacidad de 63 operaciones por hora.

A la fecha, la capacidad actual del AIT le permite atender cada año, entre 13 y 14 millones pasajeros, estimación operativa de la AIT para el año 2015. Unos 13 millones 434 mil 673 pasajeros se transportaron entre enero y diciembre del pasado año 2015 a través del Aeropuerto Internacional de Tocumen, es decir 652 mil 506 pasajeros más con respecto al 2014.

Del anterior Plan de Desarrollo Aeroportuario, solo quedaría pendiente la construcción del "Muelle Sur", de la nueva Terminal Sur que se ha de desarrollar y culminar en el año 2020, para alcanzar un tope de servicio, de hasta a 18 millones de pasajeros.¹²⁶ Obras programadas

C: Buen nivel de servicio. Condiciones de flujo estables, demoras aceptables y buen nivel de confort.

¹²⁶ En la práctica, las dos primeras fases están





para iniciarse en los próximos 5 a 10 años, dependiendo del crecimiento real de las operaciones aeroportuarias.¹²⁷

Consecuente con la tendencia de crecimiento de los servicios aeroportuarios de Tocumen, de la fuerte promoción turística del país y en conjunción con el servicio de transbordo a los cruceros, obliga a adelantar y terminar esta última etapa del Plan Maestro de la expansión, de cinco fases, planeada para el horizonte del año 2030.

Una vez que la Terminal Sur del aeropuerto esté operando a plena capacidad, con un aforo de 63 operaciones por hora, deberá comenzar a ejecutarse la quinta fase de la Ampliación planeada, para expandir las instalaciones más hacia el sur. Con esta nueva expansión de un "Muelle Sur", que agregarían unos 13 puertos de abordaje, con sus respectivas expansiones en las áreas de atención pública y áreas de operación, que incrementarían la capacidad operativa del aeropuerto a 73 por hora.

Pero las obras de infraestructura van más allá de la nueva plataforma de espera, pues se ha llegado a la conclusión que se necesita una

completadas.

¹²⁷ Las expectativas son de un crecimiento del movimiento de pasajeros de un 6% anual sostenido para el AIT. Según la IATA, el ponderado de este rubro, es dos puntos porcentuales sobre el crecimiento económico de los países. Panamá creció a una tasa sostenida promedio de más de 8%, en el último quinquenio.

¹²⁸ Contrato 038/12 ODEBRECHT, Diseño y construcción S/E encapsulada aislada denominada



tercera pista paralela en operaciones entre los años 2022 y 2024, la misma exigirá una nueva terminal entre ambas pistas. La AIT, planea el diseño, licitación de estas obras de ampliación en el año 2018, y empezar a construirlas en el año 2019.

Para las operaciones adecuadas de estas nuevas instalaciones aeroportuarias, se requiere de una fuerte ampliación del servicio eléctrico.

Por lo cual, se estableció en el contrato de ampliación de la fases 3 y 4, la construcción de una nueva subestación eléctrica encapsulada, con dos transformadores de potencia, 115/13.8 kV (7.5/9.375 MVA) y sus equipos auxiliares que alimente única y exclusivamente al aeropuerto de Tocumen, conectada a dos instalaciones de transmisión de ENSA, para mayor confiabilidad.¹²⁸ Instalación estimada inicialmente 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.¹²⁹

Para efectos de los pronósticos de energía eléctrica, se ha supuesto que la implementación de esta fase estaría en operaciones en el año 2023, en el

Aeropuerto Internacional de Tocumen, 115 /13.8 kV. Con dos (2) Transformadores de Potencia y equipos auxiliares. En un esquema de anillo con dos Líneas de 115 kV y dos salidas para transformadores.

¹²⁹ Supuestamente, esta conexión al SIN, deberá de ser en 115 KV, conectada en barra adicional dentro de la Subestación Tocumén, y de una nueva S/E Corredor Sur. Ambas de ENSA, para una mayor seguridad de suministro.



Escenario Moderado, resultando en una demanda adicional de 3 MW, con un estimado de consumo anual de 73.15 GWh, de ese año en adelante. Para el Escenario de demanda Alta se considera que la implementación estará lista en el año 2020, con lo cual se adelantaran los parámetros de demanda y consumo estimados.

En las tablas siguientes se muestran los cambios en los requerimientos incrementales de potencia y energía, por parte del SIN. Información que maneja la empresa Distribuidora ENSA, basada en la modificación del nuevo Plan Maestro de Desarrollo Aeroportuario. Información compartida con ETESA.¹³⁰



¹³⁰Nota DI-ADM-040-2015 DEL 28 de enero del 2015



DEMANDA (MW) AÑOS 2014 -2024

EXPANSION AIT	AÑOS										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	12.0	12.0

Tabla 38: Proyecto Expansión Aeropuerto Internacional de Tocumen - Demanda MW

CONSUMO (MWh) AÑOS 2014 -2024

EXPANSION AIT	AÑOS										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
18,287	18,287	18,287	18,287	18,287	54,861	54,861	54,861	54,861	54,861	73,148	73,148

Tabla 39: Proyecto Expansión Aeropuerto Internacional de Tocumen – Consumo MWh

Cpe



DEMANDA Y CONSUMO INCREMENTAL DE ENERGIA ELECTRICA EXPANSION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN						
AÑOS	BAJO CONSUMO		CONSUMO MODERADO		ALTO CONSUMO	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
2014						
2015						
2016						
2017						
2018	6	36.57	6	36.75	6	36.94
2019	6	36.94	6	37.31	6	37.68
2020	6	37.31	6	37.86	9	54.86
2021	6	37.68	6	38.43	9	55.95
2022	6	38.06	6	39.01	9	57.07
2023	6	38.44	9	54.86	9	58.22
2024	6	38.82	9	55.68	9	59.38
2025	6	39.21	9	56.52	9	60.57
2026	6	39.60	9	57.36	9	61.78
2027	6	40.00	9	58.22	9	63.01
2028	6	40.40	9	59.10	9	64.27
2029	6	40.80	9	59.98	9	65.56
2030	6	41.21	9	60.88	9	66.87
2031	6	41.62	9	61.80	9	68.21

Tabla 40: Demanda y Consumo de Energía Eléctrica – Expansión del Aeropuerto Internacional de Tocumen

Demanda Adicional No Estructurada

En este punto es necesario mencionar, que el Gobierno Nacional, a través de Tocumén S.A., adquirió de la Universidad de Panamá en el año 2012, 325 hectáreas de terrenos aledaños al aeropuerto, para expandir la infraestructura de la terminal aérea. El objetivo principal de esta adquisición, es obtener facilidades, vías de acceso rápido, áreas para la instalación de nuevas bodegas de almacenamiento, de área para nuevos tanques de combustibles y para la

nueva subestación eléctrica de la terminal aeroportuaria entre otras facilidades a construir.

De estos, se destacan dos áreas de ampliación, el “hub logístico” de carga aérea, negocio de transporte, manejo y embalaje de mercancías de alto valor, por ejemplo, productos farmacéuticos. En segundo lugar, la Ciudad del Aeropuerto, como un proyecto integral, apto para abrir



negocios y servicios relacionados con las facilidades aeroportuarias.

En el nuevo Plan Maestro del AIT, el hub logístico de carga aérea es un elemento primordial de la nueva

expansión. Consiste en áreas para las aerolíneas de carga, talleres de empresas y el desarrollo de una zona franca.



148

Como parte del proceso de ampliación del Aeropuerto Internacional de Tocumen, la administración también tiene entre sus planes inmediatos la instalación de una Zona Libre para la manufactura de carga ligera.¹³¹ O sea, crear las facilidades para “atraer empresas para que se instalen en el área de carga del aeropuerto y procesen productos con valor agregado”.¹³²

El proyecto de la zona logística y abarca un área de 392 hectáreas, ubicada en los alrededores de la antigua terminal, paralelo a la pista norte, donde actualmente se realizan las actividades de carga aérea.¹³³ Con el fin de aprovechar la alta conectividad que ofrece la AIT, como Hub de las Américas, con 90 destinos de América, Europa y últimamente Asia.¹³⁴ con la actividad de carga aérea para darle valor a la mercancía, ofreciendo servicios adicionales, a sectores identificados, como exportaciones agrícolas y pesqueras, distribución de productos farmacéuticos y de suministros médicos, ensamblajes y distribución de productos de alta tecnología. El desarrollo de cadenas de valor

agregado entre el transporte marítimo y aéreo.

La zona especial es parte de un plan de negocios que emprende AIT para darle uso al patrimonio extendido, 325 hectáreas adyacentes a la terminal aeroportuaria.¹³⁵ El Plan inmediato del AIT es invertir 60 millones de dólares en la construcción de las calles de rodaje, plataforma para los aviones de carga, en las zonas especiales. La construcción de las bodegas y demás infraestructura correrán por cuenta de las empresas que se instalen en la zona de procesamiento especial. Se espera, que cuando este en operaciones este centro logístico generara más de 9,000 empleos directos.¹³⁶

¹³¹ La Prensa, Domingo 31 de enero del 2016 pag 25A

¹³² Ídem.

¹³³ Vieja terminal, del año 1947, con operaciones completas en 1954, con una pista de asfalto de 2, 600 m. utilizada como terminal hasta el año 1978, cuando se construyó la nueva terminal, con una pista más larga 3,050 m.

¹³⁴ Llegada de nuevas aerolíneas como Lufthansa y Emirates Airlines.

¹³⁵ Tierras compradas de la Universidad de Panamá, antigua granja agropecuaria de la Facultad de Agronomía.

¹³⁶ La implementación de una vía férrea, en conexión con la Línea 2 del SMP. Sub-proyecto, cuya necesidad fue analizada en profundidad, en aparte de SMP.



De este proyecto de centro logístico no se tienen mayores detalles, con la excepción manifiesta de por parte de las gerencia de AIT y del Gobierno Nacional de darle inicios a al nuevo Plan Maestro de la Expansión aeroportuaria, en la que se incluye esta infraestructura, luego de la entrada en operaciones de la nueva Terminal Sur, pero a la fecha no existe un cronograma específico. Por lo cual, no existen los elementos mínimos para estimar la posibles cargas eléctricas derivadas de las nuevas instalaciones de carga y de las futuras operaciones de la zona franca, que por

su especialidad, serán de consumo intensivo de energía eléctrica.

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



Inversión Privada

Paralelamente, un grupo de inversionistas privados proyecta destinar 400 millones de dólares para desarrollar otras 850 hectáreas cercanas a la Terminal aeroportuaria. La promotora creara la infraestructura básica, para que terceros construyan un complejo residencial, hoteles, centro de negocios y bodegas de almacenamiento, “Aeropólis”.

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 expectativas de desarrollo de esta ciudad aeroportuaria denominada también “Panatrópolis”, por sus inversionistas, son de cinco años para la primera etapa.¹³⁷

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,

los proponentes de los proyectos porque la idea no es competir, sino ofrecer una oferta complementaria.

¹³⁷ Referente a los desarrollos que se están realizando en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen, la AIT menciona que están en conversaciones con



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 el año anterior, 2015, se agrega un nuevo elemento a tomar en cuenta con respecto al desarrollo de estos proyectos, como es la nueva ley No

MEGA Proyectos Estatales

En la **Tabla 41** se presenta el consumo consolidado de los mega proyectos estatales: Saneamiento de la Bahía, Transporte Masivo Metropolitano (METRO) y de la Expansión del Aeropuerto de Tocumén

Como se mencionó 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 como resultado de la implementación puedan tener fuertes implicaciones sobre la demanda y consumo de la energía eléctrica, no están siendo considerados en las actuales proyecciones de energía eléctrica. A la fecha, se desconocen los principales parámetros que ayudarían a determinar los requerimientos eléctricos de estos

39, que declara como área protegida al refugio de vida silvestre sitio Ramsar Humedal Bahía de Panamá, aprobado por el pleno legislativo y sancionado por el presidente el 2 de febrero del 2015. La norma tiene mucha importancia en la protección de la vida silvestre porque permite detener el avance de construcciones de infraestructuras que afectan el ecosistema. Elemento que puede hacer inviables parte o la totalidad de estos planes privados.



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.



CUADRO No. 21 - A
DEMANDA INCREMENTAL CONSOLIDADA DE MEGAPROYECTOS ESTATALES IDENTIFICADOS
(CARGA INTEGRADA AL SIN)

Años 2015 - 2031
 En GWh

AÑO	SANEAMIENTO DE LA BAHIA			TRANSPORTE METRO			AEROPUERTO TOCUMEN *			TOTAL MEGAPROYECTOS		
	MOD Y ALTO	BAJO	MOD Y ALTO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO
2011					25.70	25.70					25.70	25.70
2012					35.21	35.21					35.21	35.21
2013					36.54	36.54					36.54	36.54
2014					36.54	36.54					36.54	36.54
2015					36.54	36.54					36.54	36.54
2016					36.54	36.54					36.54	36.54
2017	5.4	5.4			36.54	36.54					36.54	36.54
2018	5.6	5.6			36.54	36.54			36.94	36.57	78.87	79.05
2019	5.8	5.8			186.27	186.27			37.68	36.94	229.70	229.70
2020	16.9	5.9	5.0		186.27	186.27			37.86	37.31	246.07	246.07
2021	24.1	6.1	19.5	5.0	193.80	245.28			38.43	54.86	263.06	263.06
2022	29.3	29.3	19.7	19.5	193.80	245.28	19.5		39.01	37.68	275.89	275.89
2023	29.5	29.5	19.9	19.9	276.96	328.44	19.7		58.22	38.44	344.89	344.89
2024	29.7	29.7	22.7	19.9	316.44	328.44	19.9		55.68	38.82	381.22	381.22
2025	48.0	30.0	22.9	20.1	316.44	328.44	20.1		60.57	39.21	443.86	443.86
2026	48.0	30.0	23.0	20.3	316.44	328.44	20.3		61.78	39.60	444.86	444.86
2027	48.2	48.2	23.2	23.2	316.44	457.32	23.2		63.01	40.00	446.07	446.07
2028	48.4	48.4	23.4	23.4	316.44	502.68	23.4		64.27	40.40	447.29	447.29
2029	48.6	48.6	23.5	23.5	316.44	502.68	23.5		65.56	40.80	448.52	448.52
2030	48.6	48.6	23.7	23.7	316.44	502.68	23.7		66.87	41.21	449.60	449.60
2031	48.6	48.6	23.9	23.9	316.44	502.68	23.9		68.21	41.62	450.69	450.69

Tabla 41: Consumo Consolidado de los Mega Proyectos Estatales

que



MEGA Proyectos Privados

Otro grupo de proyectos de significativa importancia en los pronósticos de electricidad, por el uso intensivo de la energía eléctrica, los encontramos en dos sectores económicos de creciente desarrollo, como la industria portuaria y de la implementación de enclaves mineros en el país. Proyectos que implican algún grado de iniciativa gubernamental, pero de implementación y operación netamente privada.

Desarrollo Portuario

El sector portuario es uno de los mayores contribuyentes del reciente crecimiento económico del país, constituyéndose en un eslabón fundamental para el sector logístico nacional. La actividad portuaria ha tenido un crecimiento sostenido. Así, pasó de movilizar 319,707 TEU, en 1997, a 5,592,865 TEU, en el 2010, lo cual resulta en una tasa de crecimiento anual de 21%.¹³⁸

Los puertos privados se enfocan principalmente en operaciones de comercio exterior, lo que, llevado al sector privado a hacer inversiones millonarias en los puertos para desarrollar una infraestructura de talla mundial, lo que le ha permitido al sector portuario engranar perfectamente en el dinámico sector logístico panameño, que tiene al Canal como columna principal. Este desarrollo se refleja en los dos principales referentes del sector

portuario panameño: el complejo portuario de Colón, ubicado en la entrada del Canal de Panamá en el Caribe, y el puerto de Balboa, situado en la entrada al Canal de Panamá en el océano Pacífico.

Las perspectivas positivas que tiene el país, con la ampliación del canal, exige de nuevas facilidades portuarias para aumentar la competitividad centro logístico. Estas nuevas facilidades portuarias en el país, conexas a la futura operación ampliada del Canal, como son el nuevo puerto de “Verde Panama Atlántico” en la Isla Remo Largo y la expansión del Puerto Panamá- Colon Container 2016-2020, en el área de Coco Solo en Colon. En el Pacífico se desarrolla el puerto de Rodman por PSA y se planea una nueva terminal portuaria en el área de Farfán. Además, ACP promueve el nuevo Puerto y Centro Logístico en Corozal

¹³⁸ En el año 2014 se movilizaron 6.7 millones de TEU. (o Twenty-foot Equivalent Unit es la unidad de medida del transporte de contenedores,

equivalente a la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies



2016-2020. Además, la construcción e implementación de otras facilidades portuarias más pequeñas, en ambas entradas del canal, enfocadas en los servicios de avituallamiento, abastecimiento y servicios conexos de los barcos, como Muelle 3, Cristobal y Mystic Rose, en Balboa.

De los principales proyectos portuarios en el paquete solo el puerto de Coco Solo y el puerto de Corozal, dan señal de algún grado de certeza, con respecto a su implementación en corto tiempo. El segundo, es una expansión lógica del programa integral de Ampliación del Canal, por consiguiente de realizarse este proyecto, sus requerimientos de potencia y energía estarán cubiertos, por la rama eléctrica canalera. Las implementaciones de los otros puertos

mencionados se encuentran o en etapas incipientes y/o el desarrollo de la industria marítima los ha desfasado en el tiempo o de otro modo, están a la espera de decisiones privadas, y/o confidenciales.

Por lo cual, de los diversos proyectos portuarios de iniciativa privada solo es de interés particular, para la proyección de energía en el futuro inmediato, el Puerto de Panamá Colón container. Solo los planes de implementación de este puerto, en el área de Coco Solo, son firmes, y en ejecución, para lo cual se tiene un requerimiento de energía adicional a partir del año 2017, cuando entrara en operaciones la nueva facilidad marítima.¹³⁹



Ver información, en detalle en la próxima tabla.

CONSUMO ELECTRICO DEL PUERTO DE PANAMA COLON CONTAINER (En Gwh)																
PROVINCIA DE COLON, COCO SOLO																
AÑO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
ENERGIA	0.0	25.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	

Tabla 42: Consumo Eléctrico del Puerto de Panamá Colón CONTAINER

¹³⁹ CND, Plan Indicativo de Demanda, Nota de ENSA DME-243-15, del 14 de junio 2015,

Proyecciones de crecimiento de Consumo de energía



Desarrollo Minero

Luego de un anticipado periodo de prospección minera de varias décadas, se tiene un reciente protagonismo del subsector de “alta minería” en Panamá, un reconocido segmento alto intensivo de energía eléctrica¹⁴⁰. A lo largo del País, existen en estudio y desarrollo unos 12 proyectos mineros para la explotación de minerales metalizados, especialmente preciosos (oro, plata y cobre). Algunos de los estudios han alcanzado nivel de reconocimiento de yacimientos con reservas de metal probadas y aunque otros estudios no han llegado a comprobar todas sus reservas, se encuentran en etapas muy avanzadas de evaluación.

En el corto plazo, este desarrollo minero se concreta con dos emprendimientos importantes, el segundo de ellos, con una gran inversión minera, que se ha de traducir en un incremento significativo del consumo eléctrico en el país. Un mega proyecto minero, con una

Proyecto Minero Petaquilla

Este emprendimiento minero, que hoy se conoce como Proyecto Minero Mollejón que desarrolla la sociedad Petaquilla Gold, S.A., se encuentra en explotación en el área de Cerro Petaquilla. En razón de la cesión que se le hiciera a esta última sociedad

inversión inicial en el año 2016, cuantificada en más de 2,000 millones de dólares, por parte de la empresa Minera Panamá, con el fin de producir y exportar anualmente 300,000 toneladas de cobre, con lo cual se espera elevar a Panamá al nivel del sexto país exportador de este mineral.

En total, la inversión de este proyecto minero, con capacidad de producción de mineral para 34 años e inversión total de estimada de 6,200 millones de dólares, monto superior a lo comprometido por Panamá, en la Ampliación de Canal, proyecto cumbre de la Nación.

La operación de esta industria minera es de consumo intensivo de energía, específicamente de energía eléctrica, por lo cual el proyecto contempla la autogeneración de la energía requerida por medio de una central termoeléctrica a carbón.

para el desarrollo de la concesión que inicialmente fuera otorgada a Minera Petaquilla, S.A., por lo cual explota en el sitio de Colina la mina de oro de Molejón, Distrito de Donoso, provincia

¹⁴⁰ Desde inicios de la década de 1960





de Colon, 130 kilómetros al noreste de la ciudad de Panamá.

El proyecto minero aurífero, se estuvo desarrollando en Panamá con el aporte de capital canadiense, con el fin de producir hasta 120.000 onzas de oro por año. A partir del 24 de diciembre de 2009 la empresa recibió de parte del Gobierno Nacional a través del Ministerio de Comercio e Industrias, la autorización para el inicio de la explotación comercial del recurso aurífero; siendo así que desde entonces se ha consumado la aspiración que por siglos ha motivado el interés por el área del Cerro Petaquilla: la extracción comercial del oro, al amparo del cumplimiento de normas legales, técnicas y ambientales exigidas para el desarrollo de la actividad minera en el país.

Petaquilla Minerals, anunció que en el año 2012 elevó su producción de oro de 6 mil 500 onzas que extraía mensualmente hasta octubre a 8 mil 562 onza en noviembre. La minera también señaló que el nivel de eficiencia de su planta de producción se encontraba en un 95.2%, rango que espera seguir incrementando.

El Proyecto en su Fase I, consistió de la conexión dentro de un subsistema definido por explotación y beneficio de la Mina EL MOLEJON, entre 1,500 y 2,000 toneladas/día de material aurífero por PETAQUILLA MINERALS LTD. La empresa iniciaría operación comercial con una demanda eléctrica de 7 MW atendidos en su primera fase, mediante dos generadores

¹⁴¹ ISA, Estudio de Conexión para el Suministro de Energía del Proyecto Minero de Petaquilla, Versión

provisionales a diésel con capacidad de más de 4 MW. La empresa contemplaba para una etapa posterior del proyecto, iniciar la explotación del mineral de cobre dentro de su área de concesión minera, que requeriría al menos de una potencia eléctrica de 160 MW en el área de explotación del sitio de Colina. La demanda sería alimentada por una instalación generadora de 200 MW, localizada a 40 km de la costa atlántica, Para garantizarse la oferta eléctrica de su infraestructura industrial, la empresa Petaquilla Gold, S.A esperaba llevar energía eléctrica mediante una línea de interconexión a la red, por medio de una nueva instalación en Cerrezuela, en el distrito de Rio Grande, Provincia de Coclé.¹⁴¹

A pesar de haber comercializado oro con un valor de mercado superior a los 500 millones de dólares entre los años 2012 y 2014, Petaquilla Gold, se quedó sin fondos para continuar explotando el mineral, en diciembre del 2013. La crisis financiera llevó a Petaquilla Gold a detener la extracción del mineral aurífero. Por lo que, a la fecha, la suspensión de labores y mantenimiento de la infraestructura de la mina, que tiene más de 20 meses, abona al deterioro total de la empresa minera.

Dada la incertidumbre en la continuación operativa y al posterior desarrollo de la segunda etapa del emprendimiento minero, ETESA considera que en el corto plazo la

Final, Medellín, Marzo de 2009





empresa autogenerara sus necesidades energéticas, con lo cual el consumo eléctrico de la misma no tiene en la actualidad o en el futuro

inmediato, implicaciones en el Sistema Integrado Nacional.¹⁴²



Proyecto Minero Cobre Panama

Proyecto

Ubicación Distrito de Donoso, Provincia de Colón, República de Panamá

Accionistas First Quantum Minerals Corporation (100%)

Tipo de yacimiento de metal

Metal primario Cobre

Metales secundarios Oro y molibdeno

Producto final Concentrado de cobre y molibdeno

Ciclo de vida potencial 30+ años

Grado aproximado 0.41% de cobre

Infraestructura 20 km de la costa atlántica

Producción por año Aprox. 255,000 t/a

Paralelamente la empresa Minera Panamá desarrolla en la misma área el proyecto Cobre Panamá, que se encuentra en la fase de construcción para desarrollar una mina de cobre de clase mundial en la provincia de Colón, Panamá. La reserva concesionada de Cobre Panamá, cuya duración de vida minera se espera que sea de más de treinta años, es una de las más grandes del mundo. La inversión total prevista para este proyecto es de US\$ 6.4 mil millones, siendo así la mayor inversión privada realizada en un solo proyecto en la historia de Panamá.

Minera Panamá, S.A. es una empresa panameña subsidiaria de First Quantum Minerals Corporation, una empresa minera internacional registrada en Canadá. Minera Panamá, S.A., utilizará tecnología de punta que se complementará con las mejores prácticas de la industria. Desde el punto de vista de la empresa, esta sinergia beneficiará a las comunidades vecinas, los colaboradores accionistas del proyecto y a Panamá.¹⁴³

¹⁴² En mayo del 2014, Petaquilla Gold, firmó un acuerdo de venta con Minera Panama, por el traspaso de 1,483 ha. con depósitos de cobre y

otros derechos concesionarios del área de Molejón, por 60 millones de dólares.

¹⁴³ En el año 2013, El consorcio minero



Demanda Eléctrica

Minera Panamá construirá una central energética que tendrá una capacidad máxima de 320 MW, de los cuales utilizará un aproximado de 225 a 250 MW para sus operaciones y el excedente generado se cederá al sistema nacional. Cuando la empresa inicie en firme las operaciones de extracción, procesamiento y exportación de cobre en el Distrito de Donoso, Provincia de Colón, Minera PANAMA podrá aportar a la red nacional de energía 50 MW.

Este excedente de energía lo aportarán a la red nacional mediante una línea de transmisión eléctrica que será conectada a la subestación de

transmisión de Llano Sánchez, ubicada en el Corregimiento de El Roble, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé.¹⁴⁴

La construcción del sitio de explotación de la mina, de la central eléctrica, la infraestructura interna y de los servicios auxiliares de la planta de producción del mineral, se inició en el año 2012. Durante el periodo de construcción, 2012-2017, Minera Panamá, suministrará parte de las necesidades de fluido eléctrico por medio de agentes generadores de la red o autogeneración diésel en los sitios correspondientes.

Retiro e Inyección

A partir de abril del año 2017, se estimaba que la empresa minera, se encontrara en condiciones de autogenerar sus necesidades de electricidad y además, dispondría de un excedente de potencia la cual podrá despachar a la red nacional. En los cuadros siguientes se presenta la proyección general de demanda y oferta preparada por Minera Panamá.

De la tabla siguiente se infiere, que durante el periodo de mantenimiento anual de la central termoeléctrica de

Punta Rincón, la potencia requerida por las operaciones de Minera Panamá en los meses de octubre y noviembre, deberá ser provista por la Red nacional. El paro forzoso de cada unidad de generación, 137 MW por 30 días calendarios, para mantenimiento, resulta en una potencia faltante que alcanzara en el año 2028, una magnitud de 137 MW, por dos meses, que el Sistema Interconectado Nacional deberá proveer.¹⁴⁵

canadiense de origen sudafricano First Quantum (FQM), logro el control de Minera Panamá al comprar a Immet Mining Corporation (IMC), por una suma de más de 5,000 millones de dólares.

¹⁴⁴ Información contemplada en la solicitud de Viabilidad de Conexión

¹⁴⁵ Es importante destacar que este requerimiento de potencia adicional al SIN, tendrá efectos significativos en la demanda máxima de los meses



DEMANDA MAXIMA DE MINERA PANAMA vs SIN				
AÑO	ESTIMACION DE DEMANDA		POTENCIA INTERCAMBIADA	
	DEMANDA MAXIMA		POTENCIA REQUERIDA	
	PICO	PROMEDIO	POTENCIA FIRME	POTENCIA REQUERIDA
EN MW				
2014				
2015	40	37		
2016	40	37		
2017	40	37		
2018	228	199	137	89
2019	234	202	137	91
2020	236	204	137	97
2021	240	208	137	103
2022	243	213	137	106
2023	253	218	137	116
2024	255	220	137	118
2025	260	224	137	123
2026	264	227	137	127
2027	269	231	137	132
2028	275	231	137	138

Tabla 43: Demanda Máxima de Minera Panamá vs SIN

Con respecto a la energía, los aportes inyectados por Minera Panamá a la Red van disminuyendo en relación directa al incremento de operaciones de las actividades sustantivas de la empresa. La tasa de disminución de los aportes de energía inyectados al sistema, caerán de manera sostenida anualmente en 7%, del año 2017 al 2024. No obstante, MPSA podrá aumentar su capacidad de autogeneración a medida que aumenta la actividad extractiva de la mina o de que la operación de autogeneración eléctrica sea lo suficiente rentable, para la empresa.¹⁴⁶

de octubre y noviembre de cada año del periodo de análisis, situación que la metodología del Modelo de Demanda no cuantifica.

¹⁴⁶ Los valores provistos por Minera Panama, en la tabla 1.33, podrían variar de existir restricciones en

la red de transmisión o en el despacho nacional. Además, es de considerar el cambio en las fechas de entrada en operación de la planta de carbón y/o la mina podrían variar, en base al programa de construcción.



AUTOGENERACION MINERA PANAMA Y ENERGIA INTERCAMBIADA CON EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL				
AÑO	AUTOGENERACION NETA		SISTEMA INTERCONECTADO	
	AUTOGENERACION NETA	CONSUMO INTERNO	RETIRADO	INYECTADO
En MWh				
2014				
2015				
2016				
2017	1,560,391	264,847		1,295,545
2018	2,117,606	1,600,199	35,071	550,641
2019	2,117,606	1,630,588	38,309	525,330
2020	2,117,606	1,646,049	40,893	512,453
2021	2,117,606	1,676,971	46,061	486,699
2022	2,117,606	1,716,916	52,736	453,429
2023	2,117,606	1,756,863	59,412	420,159
2024	2,117,606	1,772,323	61,996	407,282
2025	2,117,606	1,800,693	66,943	316,913
2026	2,117,606	1,829,518	71,974	288,088
2027	2,117,606	1,858,804	77,088	258,802
2028	2,117,606	1,888,559	82,288	229,047
2029	2,117,606	1,918,790	82,288	198,816
2030	2,117,606	1,949,505	82,288	168,101

Tabla 44: Autogeneración Minera Panamá & Energía Intercambiada con el SIN

Información reciente proveniente de Minera Panama, le permiten a ETESA a considerar atrasos significativos, con respecto a la programación de obras presentada en el estudio de viabilidad de conexión de Minera Panama. La construcción de la Línea de conexión de 230.kV Punta Rincón - Mollejón – Llano Sánchez, del año 2014 a inicios del 2017 y en la propia puesta en operación de la Planta de Carbón de 300 MW, en el segundo trimestre del año 2017.¹⁴⁷

Esta reprogramación significa modificaciones a los requerimientos en potencia y energía previstos por ETESA al SIN.

¹⁴⁷ Capital Financiero, 1 de junio del 2015.



Actualización del Proyecto

Durante el transcurso del año 2013, se dieron cambios importantes en la estructura de patrimonio del proyecto Cobre Panama. El consorcio minero canadiense de origen australiano, First Quantum Minerals Ltd.(FQM), logró el control de Minera Panama al adquirir a Immet Mining Corporation (IMC). First Quantum Minerals Ltd. (FQM) es una empresa de minería y metales reconocido y de rápido crecimiento que actualmente opera siete minas en producción y está desarrollando cinco proyectos a nivel mundial, incluyendo el proyecto Cobre Panamá. Actualmente la Firma, produce cobre, níquel, oro, zinc y metales del grupo del platino.

La primera fase de implementación del Proyecto de Cobre Panama, empezó a funcionar desde agosto del año pasado, operación del nuevo puerto de Punta Rincón. Instalación portuaria, construida para transportar todos los insumos que requiera el proyecto (como el combustible y el carbón para la termoeléctrica y otros), las infraestructuras complementarias, así como también para transportar el concentrado de cobre a los diferentes países. El Proyecto, que lleva un 35% de avance debe empezar operaciones en el 2018. Hasta la fecha se han invertido \$2,621 millones de un total estimado de 5,950 Millones de dólares.

En tanto que la segunda etapa del proyecto, que ya inició, es la construcción de la planta termoeléctrica y la Línea de

Transmisión de 230 kV Punta Rincón –Planta de tratamiento-Llano Sánchez, por un monto de \$600 millones. La central termoeléctrica funcionará a base de carbón y se estima que generará unos 300 -320 MW para abastecer la mina y los excedentes serán vendidos al Estado. Las dos unidades de generación de 160 MW, alimentadas de Carbón, estarán listas a partir del primer trimestre del año 2017, con posibilidades de inyectar excedentes significativos a la red nacional del SIN.

Por último, está la construcción de la planta procesadora de los minerales, y quizá la más importante, ya que en ella es donde se hará todo el trabajo de extracción del concentrado de los valiosos materiales sacados de los yacimientos. Ésta se construye a un costo de \$500 millones e incluye la instalación de los siete molinos, las tinas de relave, las cámaras de flotación y de trituración primaria, y otros. Se conoció que otros mil millones de dólares serán utilizados en otras eventualidades que se generen durante la construcción de la obra millonaria. Entre los materiales que se extraerán está el cobre (mineral principal), oro molibdeno y plata, comentó Clark. El equipo de molienda y procesamiento de mineral, para el embarque del concentrado de cobre estarán en funcionamiento, como fecha más temprano a inicios del 2018.

160





Autogeneración Minera Panama y Energía Intercambiada con el Sistema Interconectado

El proyecto Cobre Panama, es parte de una empresa que se encuentra en expansión a nivel mundial, con otros proyectos en América Latina, Europa y África en fases más avanzadas de desarrollo y/o producción. Por lo cual, el plan de desarrollo de la Mina ha estado sujeta al proceso de reorganización, revisión integral y logística, que da lugar a su nueva programación.

FQM desarrolla el proyecto Cobre Panama, con base a lo ya construido por IMC, pero con algunos cambios, en plazos y el desarrollo de obras. El proyecto continúa con la ejecución de la planta concentradora de mineral, de

las carreteras, planta de energía, el puerto, un minero ducto y una línea de transmisión y subestaciones asociadas. Con base en esta información ETESA debió considerar un atraso en el retiro e inyección de energía y potencia al SIN, bajo los siguientes supuestos: Planta concentradora del mineral en operación, para finales el 2018. La central eléctrica iniciará operaciones durante el año 2017. La Línea 230 KV Llano Sánchez – Sitio de Mina - Punta Rincón, para finales del año 2016. Durante el periodo de construcción 2015-2017, el proyecto Cobre Panama generara sus necesidades de energía eléctrica.

Pronósticos Ajustados del Segmento de Consumo Bloque

Los retiros de energía del sistema por Minera Panamá, por conveniencia del Modelo de Demanda utilizado por ETESA, se convierten en un incremento adicional al segmento de Bloque del Modelo de Pronósticos 20175-2031.

En la Demanda Consolidada de energía eléctrica de los Megaproyectos del segmento de consumo Bloque, Minera Panama no demandó energía alguna del SIN durante los años 2014 – 2015, consecuente con el atraso de la

construcción de la Línea de transmisión, 230 kV Punta Rincón – Llano Sánchez y la nueva realidad administrativa del proyecto, ante la compra del proyecto por FQM de los activos de IMC, modificándose el cronograma de obras del proyecto.

Los atrasos en el desarrollo del proyecto, con respecto al plan anteriormente presentado provocan un desfase significativo en la puesta en operación de la central de generación a carbón y de la planta de procesamiento del mineral. Con lo



cual, el SIN se liberó de compromiso de suministrarle al Proyecto 82 y 324 GWh, durante los años 2015 y 2016, respectivamente.

A partir de la entrada en operación de la central de generación a carbón, el proyecto solo deberá retirar de la red eléctrica nacional, niveles de energía eléctrica de 35 a 62 GWh, del año 2017 al 2024, por los requeridos mantenimientos del plantel térmico.

La estimación a mediano plazo de los requerimientos de electricidad de Minera Panama para continuar su explotación de mineral de cobre durante los meses de mantenimiento de sus unidades de generación, en los meses de octubre y noviembre del año 2025 al año 2030, llevan a un retiro de Minera Panama por 83 GWh.

Los resultados de aplicar esta estimación, son válidos para el escenario moderado y el escenario alto. Para la proyección pesimista se considera un atraso adicional de un año, a la entrada en operación de la planta de concentrado.

Durante el periodo 2017 -2031, el proyecto Cobre Panama generara sus necesidades de energía eléctrica, por lo cual solo requerirá de energía durante los periodos de mantenimiento de las turbinas de la central.

Aunque FMQ informo que tiene toda la intención de desarrollar Cobre Panama, este proyecto es parte de una empresa que se encuentra en expansión a nivel mundial, con otros proyectos en América Latina, Europa y África, algunos en operación y otros en

fases más avanzadas de desarrollo. Por consiguiente, los nuevos propietarios del proyecto pueden preferir operar con estándares y regulaciones operativas propias. Por lo cual el plan de desarrollo de la Mina de Mollejón tendrá atrasos por reorganización, revisión integral y logística del proyecto, que tomará un tiempo adicional, antes de orden de continuación.

FQM desarrollara Cobre Panama, con base a lo ya construido por IMC, pero con algunos cambios, en plazos y desarrollo de obras. El proyecto sigue incluyendo la planta concentradora de mineral, carreteras, planta de energía, puerto, un minero ducto y una línea de trasmisión y estaciones asociadas (80% de avance).

En la actualidad, la explotación de la actividad minera mundial, esta presionada por la baja demanda de sus productos, así como la mayoría de los otros "comidities", consecuente con la caída de pedidos de las fábricas ya que crecimiento global pierde impuso, ante el reacomodo de la principales economías del mundo, lo que ha afectado especialmente a las economías emergentes que dependen a su vez de las exportaciones de materias primas.

Con base en esta información, ETESA considerara para un escenario pesimista un atraso en la operación de procesamiento del mineral, hasta el año 2018, con lo cual los retiros de energía y potencia al SIN, se modifican, al desplazarse los retiros en el tiempo.





INCREMENTO TOTAL DE LA DEMANDA EN ENERGÍA DE MINERA PANAMA																
CARGA INTEGRADA AL SIN																
PROYECTO COBRE PANAMA																
En GWh																
ESCENARIO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
MODERADO				38.3	40.9	46.1	52.7	59.4	62.0	66.9	72.0	77.1	82.3	82.3	82.3	82.3
PESIMISTA					38.3	40.9	46.1	52.7	59.4	62.0	66.9	72.0	77.1	82.3	82.3	82.3

Tabla 45: Incremento Total de la Demanda en Energía de Minería Panamá

MEGA Proyectos Privados

En la **Tabla 46** se presenta el consumo consolidado de los mega proyectos privados, que hemos podido identificar y/o estimar los requerimientos de energía, con algún grado de certeza para los pronósticos del presente PESIN.

DEMANDA CONSOLIDADA DE MEGAPROYECTOS PRIVADOS IDENTIFICADOS							
(CARGA INTEGRADA AL SIN)							
Años 2015 -2029							
En GWh							
AÑO	PANAMA COLON		MINERA PANAMA		TOTAL MEGAPROYECTOS		
	CONTAINER	MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO
2011							
2012							
2013							
2014							
2015							
2016							
2017				74.14		74.14	
2018	48.00		42.89		48.00	90.89	48.00
2019	48.00		42.22		48.00	90.22	48.00
2020	48.00	21.11	42.22		69.11	90.22	48.00
2021	48.00	33.68	42.22	21.11	81.68	90.22	69.11
2022	48.00	42.22	42.22	33.68	90.22	90.22	81.68
2023	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2024	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2025	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2026	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2027	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2028	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2029	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2030	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22
2031	48.00	42.22	42.22	42.22	90.22	90.22	90.22

Tabla 46: Consumo Consolidado de los Mega Proyectos Privados



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 estatales y privados, en conjunto con el consumo estimado para la integración de la Provincia de Darién, años 2019-2030. La suma de esta engría es asignada a la columna correspondiente al consumo Bloque, para los respectivos años en que se incrementa la carga.¹⁴⁸

DEMANDA CONSOLIDADA DE INTEGRACION DARIEN MEGAPROYECTOS ESTATALES Y PRIVADOS IDENTIFICADOS (CARGA INTEGRADA AL SIN) Años 2017 -2031 En GWh									
AÑOS	INTEGRACION BOCAS DEL TORO	INTEGRACION DARIEN	ACP CONSUMO	MEGAPROYECTOS ESTATALES			MEGAPROYECTOS PRIVADOS		
				MODERADO	ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	BAJO
2010	75.1		137.5						
2011	71.0		138.2						
2012	78.1		138.2						
2013	83.5		144.4						
2014	85.6		145.3	25.70	25.70	25.70			
2015	43.2		156.2	35.21	35.21	35.21			
2016			169.4	36.54	36.54	36.54			
2017			170.7	41.94	41.94	41.94		74.14	
2018			172.0	78.87	79.05	78.69	48.00	90.89	48.00
2019			173.3	229.33	229.70	79.23	48.00	90.22	48.00
2020		60.5	174.7	246.07	263.06	229.51	69.11	90.22	48.00
2021		62.9	176.0	275.89	344.89	235.06	81.68	90.22	69.11
2022		65.2	177.4	281.87	351.41	273.21	90.22	90.22	81.68
2023		67.5	178.7	381.22	436.06	273.94	90.22	90.22	90.22
2024		69.8	180.1	424.48	440.18	362.91	90.22	90.22	90.22
2025		72.1	181.5	443.86	459.92	363.75	90.22	90.22	90.22
2026		74.4	182.9	444.86	461.27	406.42	90.22	90.22	90.22
2027		76.7	184.3	446.07	591.74	427.67	90.22	90.22	90.22
2028		79.0	185.7	447.29	638.71	428.42	90.22	90.22	90.22
2029		81.3	187.2	448.52	640.34	429.17	90.22	90.22	90.22
2030		83.6	188.6	449.60	641.83	429.75	90.22	90.22	90.22
2031		85.8	190.1	450.69	643.34	430.34	90.22	90.22	90.22

Tabla 47: : Demanda Consolidada Darién - Megaproyectos Estatales & Minera Panamá

Es necesario exponer que los registros de la energía consumida por los componentes de los proyectos en ejecución, Metro, Saneamiento de la Bahía y la ampliación del Aeropuerto de Tocumen, durante los años 2014 – 2016, está insumida dentro de los segmentos de consumo Oficial y Comercial. Por consiguiente, para la integridad del Modelo, se restaron estos registros en los consumos

básicos, e incorporando los mismos al segmento de consumo Bloque.

Por otro lado, hasta junio del 2015, el consumo registrado del segmento Bloque correspondió a la energía de la OER (Bocas del Toro). A partir del año 2019, este segmento de consumo corresponderá únicamente a los registros de la energía consumida por los actuales sistemas aislados de la Provincia de Darién.

¹⁴⁸ Bocas del Toro fue integrada a los consumos de EDECHI, a partir del año 2015.



**DEMANDA CONSOLIDADA DEL SEGMENTO BLOQUE CON ACP
(CARGA INTEGRADA AL SIN)
Años 2017 -2031**

AÑO	ESC. MODERADO (a)		ESC. OPTIMISTA (b)		ESC. PESIMISTA (c)	
	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)	GWh	TASAS (%)
2010	212.6		212.6		212.6	
2011	209.2	-1.6	209.2	-1.6	209.2	-1.6
2012	216.3	3.4	216.3	3.4	216.3	3.4
2013	227.9	5.4	227.9	5.4	227.9	5.4
2014	256.6	12.6	256.6	12.6	256.6	12.6
2015	234.7	-8.5	234.7	-8.5	234.7	-8.5
2016	205.9	-12.2	205.9	-12.2	205.9	-12.2
2017	212.6	3.3	286.8	39.3	212.6	3.3
2018	298.9	40.6	342.0	19.2	298.7	40.5
2019	450.7	50.8	493.3	44.2	300.6	0.6
2020	550.4	22.1	588.5	19.3	512.7	70.6
2021	596.5	8.4	674.0	14.5	543.1	5.9
2022	614.7	3.1	684.2	1.5	597.5	10.0
2023	717.7	16.8	772.5	12.9	610.4	2.2
2024	764.6	6.5	780.3	1.0	703.0	15.2
2025	787.7	3.0	803.7	3.0	707.6	0.6
2026	792.4	0.6	808.8	0.6	753.9	6.6
2027	797.3	0.6	942.9	16.6	778.9	3.3
2028	802.2	0.6	993.6	5.4	783.3	0.6
2029	807.2	0.6	999.0	0.5	787.8	0.6
2030	812.0	0.6	1,004.2	0.5	792.1	0.5
2031	816.8	0.6	1,009.5	0.5	796.5	0.5
Tasa Anual	284.1%	9.62%	252.0%	11.18%	274.6%	9.44%

Tabla 48: Demanda Consolidada del Segmento Bloque con ACP (Carga Integrada del SIN)

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.



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 2015 - 2029
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
		2015	2016-2015	2015-2018	2019-2029
PIB	Promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera. Opcion mas probable.	6.98%	6.10%	6.30%	5.60%
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.	2.11%	3.93%	4.28%	3.83%
BLOQUE	Demanda consolidada Esc Moderado por la Intrgracion de la Prov. Bocas del Toro mas los consumos previstos en los mega proyectos de infraestructura estatal (PTAR, Metro). Integración oct-2009. PTAR 2013, Metro 2014.	181.5%	132.4%	18.5%	4.7%
FACTOR DE CARGA	Serie calculada con base en el FC del último año, afectado por consumo Bocas del Toro.	70.70	7.90	70.70	71.10
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 EE	Con referencia a las Tasas de Proyeccion USA Electricity - End Use Prices (Reference Case del AEO 2014 EIA-DOE)	1.550	0.630	0.108	0.200
POBLACION	Utiliza la de Hipotesi Media 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. Revision Boletin No. 13	1.370	1.342	1.327	1.086
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,	1.9	1.8	1.8	1.9
	ALUMBRADO PÚBLICO	1.793	1.700	1.737	1.750
	AUTOCONSUMO	0.058	0.07	0.07	0.07
	OTROS	0.030	0.03	0.03	0.03

Tabla 49: Resumen de Premisas Escenario Moderado



167



EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A.
PLAN DE EXPANSIÓN 2015 - 2029
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
		2015	2016-2015	2015-2018	2019-2029
PIB	Promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera. Mejor opción	8.92%	6.40%	7.54%	6.50%
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, derivará en una participación declinante al total del PIB.	1.76%	4.76%	5.17%	4.84%
BLOQUE	Demanda consolidada Esc Optimista por la Integración de la Prov. Bocas del Toro mas los consumos previstos en los mega proyectos de infraestructura estatal (PTAR, Metro). Integración oct-2009. PTAR 2013, Metro 2014.	186.3%	130.2%	19.3%	4.7%
FACTOR DE CARGA	Se asume la misma tendencia que el escenario moderado	70.70	70.70	70.80	71.30
		5.9%	5.9%	5.9%	5.9%
PERDIDAS	Se ajusto el Esc. la reducción 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 EE	Con referencia a las Tasas de Proyección USA Electricity - End Use Prices (High Macroeconomic Growth Case del AEO 2014 EIA-DOE)	2.754	0.530	0.790	0.210
POBLACION	Escenario de proyección de la demanda de electricidad con escenario de crecimiento de población total, Hipótesis II Alta.	1.583	1.565	1.556	1.393

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,	1.9	1.8	1.8	1.9
	ALUMBRADO PÚBLICO	1.793	1.700	1.737	1.750
	AUTOCONSUMO	0.058	0.07	0.07	0.07
	OTROS	0.030	0.03	0.03	0.03

Tabla 50: Resumen de Premisas Escenario Optimista



EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S. A.
PLAN DE EXPANSIÓN 2015 - 2029
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
		2015	2016-2015	2015-2018	2019-2029
PIB	Promedio ajustado de los pronósticos emitidos y publicados por las entidades y experimentados consultores en el área económica y financiera. Opción menos favorable	3.07%	3.50%	3.58%	3.60%
	0%	0.01	-0.01	-0.02	-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.	2.11%	3.79%	3.71%	3.23%
	0%	0.02	0.04	0.04	0.03
BLOQUE	Demanda consolidada Esc Pesimista por la Integración de la Prov. Bocas del Toro mas los consumos previstos en los mega proyectos de infraestructura estatal (PTAR, Metro). Integración oct-2009. PTAR 2013, Metro 2014.	147.50%	11.40%	18.3%	4.4%
FACTOR DE CARGA	Se asume la misma tendencia que el escenario moderado	69.20	69.40	69.40	7.30
		2.16%	2.16%	2.16%	2.16%
PERDIDAS	Se ajusto el Esc. la reducción 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 EE	Con referencia a las Tasas de Proyección USA Electricity - End Use Prices (Low Macroeconomic Grow Case del AEO 2014 EIA-DOE)	2.97	-0.83	1.07	-0.16
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.	1.023	1.002	0.987	0.701
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,	1.9	1.8	1.8	1.9
	ALUMBRADO PÚBLICO	1.793	1.700	1.737	1.750
	AUTOCONSUMO	0.06	0.07	0.07	0.07
	OTROS	0.03	0.03	0.03	0.03

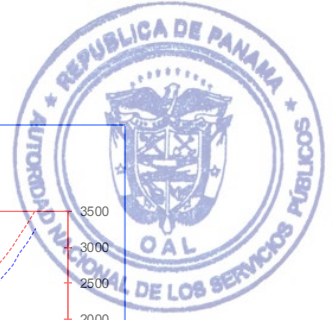
Tabla 51: Resumen de Premisas Escenario Pesimista



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	Nuevo consumos correspondientes a la integración futura de la provincia de Darién 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

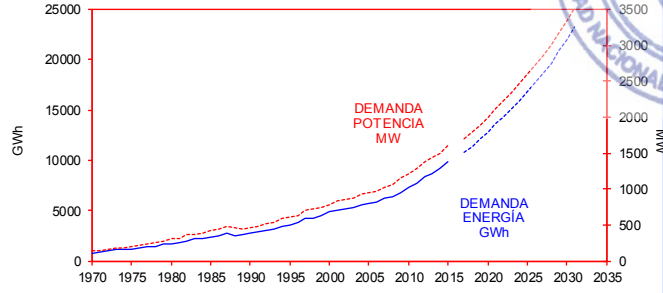
Tabla 52: Descripción de las siglas del Modelo de Demanda



Escenario Medio o Moderado

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA ELÉCTRICA DE PANAMÁ

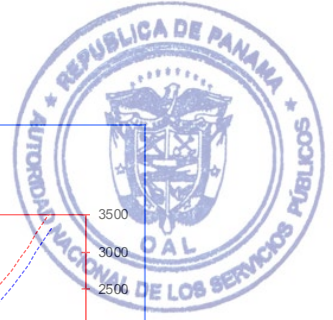
Periodo	INICIAL	FINAL	Δ%GWH	Δ%MW
Histórico	1970	1979	8.9	8.3
	1980	1989	4.6	4.3
	1990	1999	5.6	5.5
	1990	2016	5.2	4.9
Pronóstico	2016	2017	5.4	4.7
	2017	2021	6.0	5.8
	2017	2031	5.7	5.3



AÑO	GWHRES Residencial	GWHCOM Comercial	GWHIND Industrial	GWHOFI Oficial	GWHALU Alumbrado	GWHAUT Autoconsumo	GWHBLO Bloqueo	GWHOTR Otros	GWHPER Pérdidas	GWH	Δ%GWH	MW Carga	Δ%MW
1970-1979	8.8	8.0	5.9	15.3	7.0	0.9	4.9	9.6	115	89.9	8.9	8.3	
1980-1989	3.3	2.7	3.7	2.7	3.7	3.2	8.0	4.6	9.5	4.6	4.6	4.3	
1990-1999	5.6	9.6	7.4	3.6	4.4	-3.0	-77.7	-10.0	2.9	5.6	5.6	5.5	
1990-2016	5.9	7.3	3.7	4.0	5.9	-3.1	4.1	-7.5	2.7	5.2	5.2	4.9	
2016-2017	3.9	6.9	-0.9	4.9	1.6	5.0	3.3	7.4	8.7	5.4	5.4	4.7	
2017-2021	3.6	7.2	1.2	5.4	5.4	-1.3	29.4	4.7	5.1	6.0	6.0	5.8	
2017-2031	3.2	7.3	2.3	3.7	3.5	1.2	10.7	3.4	4.9	5.7	5.7	5.3	
1970	208.9	222.5	96.2	69.5	14.0	8.7	83.5	7.0	914	801.7		138.9	
1971	254.5	246.1	110.7	79.3	16.2	9.4	51.7	7.5	84.0	850.4	7.2	148.6	7.0
1972	300.8	273.2	114.7	104.1	16.7	9.1	39.1	10.1	110.6	980.4	14.1	169.6	14.1
1973	336.9	307.9	128.4	106.9	16.7	8.6	69.3	7.3	65.9	1139.9	16.3	176.7	16.3
1974	343.1	340.8	124.9	120.0	19.0	3.5	16.4	11.0	167.3	1148.0	0.7	188.3	7.2
1975	361.4	351.6	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	38.8	14.6	205.6	1348.7	11.1	227.6	6.3
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	164.4	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	168.4	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	16.9	557.2	2748.3	7.1	474.8	6.5
1988	665.1	695.5	246.7	363.8	42.3	12.9	166.8	20.0	516.8	2579.9	-6.1	470.9	-0.3
1989	616.6	610.7	254.9	356.7	43.0	12.8	110.0	20.9	641.1	2624.7	1.7	444.2	-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	453.0	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	16.2	811.8	3795.8	4.9	639.9	3.3
1997	937.4	1181.7	471.5	508.1	62.8	15.5	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	16.4	0.0	0.0	896.5	4474.5	4.2	754.5	3.9
2000	1181.1	1569.2	506.4	542.7	54.9	9.6	130.5	0.2	1035.9	4967.5	11.0	777.0	3.0
2001	1161.3	1619.0	480.6	577.5	51.2	10.7	133.1	3.2	927.9	4999.9	0.7	839.3	8.0
2002	1261.0	1733.6	438.6	581.3	79.2	9.0	136.5	10.3	972.2	5221.7	4.4	857.4	2.2
2003	1341.2	1947.9	321.7	589.9	94.9	8.6	139.3	2.7	896.5	5342.6	2.3	882.9	3.0
2004	1437.7	2065.2	336.4	635.8	106.8	5.0	142.9	7.7	833.5	5571.0	4.3	925.0	4.8
2005	1495.8	2178.3	343.5	640.9	10.2	4.9	149.3	7.5	780.6	5710.0	2.5	946.3	2.3
2006	1534.2	2133.4	490.7	655.0	116.5	0.0	146.7	3.7	781.1	5861.3	2.6	971.3	2.6
2007	1628.5	2342.8	506.1	696.3	120.0	0.0	150.0	3.7	760.8	6208.8	5.9	1024.0	5.4
2008	1647.2	2471.1	505.9	696.1	125.1	7.1	140.9	9.6	789.3	6386.4	2.9	1064.3	3.9
2009	1801.9	2482.5	562.0	732.2	128.5	4.8	161.8	2.9	877.1	6753.7	5.8	1154.0	8.4
2010	1974.0	2651.2	642.9	750.4	131.7	4.6	212.6	2.7	920.1	7290.3	7.9	1222.4	5.9
2011	2084.1	2879.4	653.0	788.6	136.1	4.7	209.2	2.7	984.6	7722.5	5.9	1286.5	5.2
2012	2248.0	3177.9	689.1	822.4	146.9	5.1	216.3	2.7	1051.5	8359.8	8.3	1386.3	7.8
2013	2380.0	3326.4	705.7	834.0	164.3	5.1	227.9	2.8	1076.0	8722.1	4.3	1443.9	4.2
2014	2528.3	3462.5	688.2	854.9	169.5	5.0	256.6	2.8	1182.7	9130.5	4.9	1503.5	4.1
2015	2744.3	3762.6	665.6	938.2	180.7	5.4	234.6	2.9	1414.1	9939.0	8.6	1612.0	7.2
2016	2795.6	3925.5	707.8	980.9	183.9	5.4	205.9	2.9	1387.4	10205.4	2.7	1618.0	0.4
2017	2904.4	4197.8	701.6	1028.8	197.0	5.7	212.6	3.1	1508.1	10759.1	5.4	1694.1	4.7
2018	3014.5	4496.1	702.5	1081.7	209.1	5.1	298.9	3.5	1599.6	11410.9	6.1	1796.7	6.1
2019	3125.6	4819.9	709.4	1139.1	219.8	5.2	450.7	3.6	1619.7	12090.9	6.0	1897.8	5.6
2020	3237.9	5166.3	720.3	1201.9	231.2	5.3	550.4	3.6	1723.2	12840.0	6.2	2009.1	5.9
2021	3351.0	5544.0	736.5	1270.1	243.5	5.4	595.5	3.7	1836.7	13587.4	5.8	2119.3	5.5
2022	3465.1	5951.9	756.4	1344.4	256.7	5.5	614.7	3.8	1902.9	14301.4	5.3	2223.7	4.9
2023	3580.1	6392.5	778.8	1424.6	270.7	5.6	717.7	4.0	1930.3	15104.3	5.6	2341.1	5.3
2024	3695.8	6867.2	803.4	1510.6	285.6	5.7	764.6	4.1	2019.0	15956.0	5.6	2465.4	5.3
2025	3812.2	7377.6	827.0	1602.6	301.3	5.9	787.7	4.2	2112.3	16830.7	5.5	2592.4	5.2
2026	3929.2	7925.4	849.9	1700.6	318.0	6.0	792.4	4.3	2210.6	17736.4	5.4	2723.3	5.1
2027	4046.8	8527.7	872.8	1804.7	335.5	6.1	797.3	4.4	2314.1	18694.6	5.4	2861.4	5.1
2028	4165.0	9140.5	895.8	1914.8	354.1	6.3	802.2	4.6	2422.9	19706.0	5.4	3006.7	5.1
2029	4283.6	9810.0	919.1	2030.8	373.5	6.4	807.2	4.7	2538.5	20816.8	5.6	3166.2	5.3
2030	4402.5	10521.7	942.8	2162.4	394.0	6.6	812.0	4.8	2651.6	21988.4	5.6	3333.9	5.3
2031	4521.8	11278.1	967.0	2280.2	415.5	6.7	816.8	5.0	2764.0	23225.1	5.6	3510.4	5.3

Tabla 53: Escenario Medio o Moderado

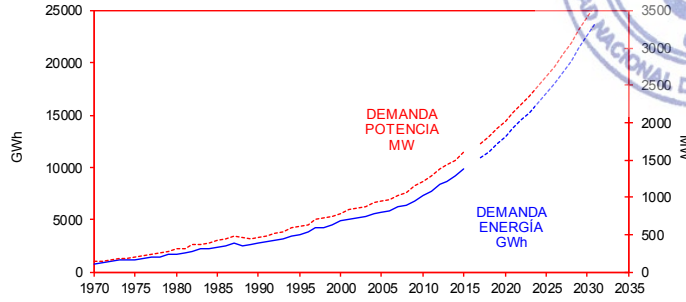
que



Escenario Alto u Optimista

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	2016	5.2	4.9
Pronóstico	2016	2017	6.7	6.0
	2017	2021	5.9	5.7
	2017	2031	5.7	5.4



AÑO	GWHRRES	GWHCOM	GWHIND	GWHOFI	GWHALU	GWHAUT	GWHELO	GWHOTR	GWHPER	GWGH	Δ%GWH	MW	Δ%MW
	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Alumbrado	Autoconsumo	Bloque	Otros	Pérdidas			Carga	
1970-1979	8.6	8.0	5.9	5.3	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	8.0	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	
1990-2016	5.9	7.3	3.7	4.0	5.9	-3.1	4.1	-7.5	2.7	5.2		4.9	
2016-2017	3.9	7.1	-0.7	5.1	1.7	5.1	39.3	7.5	12.3	6.7		6.0	
2017-2021	3.7	7.3	1.2	5.6	7.9	5.4	23.8	12.4	4.0	5.9		5.7	
2017-2031	3.2	7.4	2.4	6.0	8.1	3.5	9.4	7.1	4.5	5.7		5.4	
1970	208.9	222.5	96.2	69.5	14.0	8.7	83.5	7.0	91.4	801.7		138.9	
1971	254.5	246.1	10.7	79.3	16.2	9.4	51.7	7.5	84.0	859.4	7.2	146.6	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	169.6	14.1
1973	336.9	307.9	128.4	106.9	18.7	8.6	69.3	7.3	159.9	1139.9	16.3	175.7	3.6
1974	343.1	340.8	124.9	120.0	19.0	3.5	16.4	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	151.6	250.2	25.6	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	1786.5	19.9	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	216.0	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	15.9	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	390.1	41.2	13.3	91.0	16.9	557.2	2748.3	7.1	474.8	6.5
1988	685.1	605.5	246.7	363.8	42.3	12.9	116.8	20.0	586.8	2599.9	-6.1	470.9	-0.8
1989	616.6	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	581.5	9.3
1995	846.2	1000.9	459.2	463.0	52.5	14.6	12.8	18.4	749.8	3619.4	6.5	612.2	4.7
1996	863.2	1041.9	467.3	490.4	60.2	14.9	27.9	16.2	811.8	3795.6	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	1198.1	1569.2	506.4	542.7	54.9	9.6	130.5	0.2	1035.9	4967.5	11.0	777.0	3.0
2001	1161.3	1619.0	480.6	577.9	81.2	10.7	138.1	3.2	927.9	4999.9	0.7	839.3	8.0
2002	1261.0	1733.6	438.6	581.3	79.2	9.0	136.5	10.3	972.2	5221.7	4.4	874.4	2.2
2003	1341.2	1947.9	321.7	589.9	94.9	8.6	139.3	2.7	896.5	5342.6	2.3	882.9	3.0
2004	1437.7	2065.2	336.4	633.8	106.8	5.0	142.9	7.7	833.5	5571.0	4.3	925.0	4.8
2005	1495.8	2178.3	343.5	640.9	110.2	4.9	149.3	7.5	780.6	5711.0	2.5	946.3	2.3
2006	1534.2	2133.4	490.7	655.0	116.5	0.0	146.7	3.7	781.1	5861.3	2.6	971.3	2.6
2007	1628.5	2342.8	506.1	696.8	120.0	0.0	150.0	3.7	760.8	6208.8	5.9	1024.0	5.4
2008	1647.2	2471.1	505.9	696.1	125.1	7.1	140.9	9.6	783.3	6386.4	2.9	1064.3	3.9
2009	1801.9	2482.5	562.0	732.2	128.5	4.8	161.8	2.9	877.1	6753.7	5.8	1154.0	8.4
2010	1974.0	2651.2	642.9	750.4	131.7	4.6	212.6	2.7	920.1	7290.3	7.9	1222.4	5.9
2011	2084.1	2879.4	653.0	766.6	136.1	4.7	209.2	2.7	984.6	7722.5	5.9	1286.5	5.2
2012	2248.0	3177.9	689.1	822.4	146.9	5.1	216.3	2.7	1051.5	8359.8	8.3	1380.3	7.6
2013	2380.0	3326.4	705.7	834.0	164.3	5.1	227.9	2.8	1076.0	8722.1	4.3	1443.9	4.2
2014	2528.3	3462.5	688.2	854.9	169.5	5.0	256.6	2.8	1182.7	9150.5	4.9	1503.5	4.1
2015	2714.9	3782.6	665.6	938.2	180.7	5.4	234.6	2.9	1144.1	9939.0	8.6	1612.0	7.2
2016	2795.6	3925.5	707.8	980.9	193.9	5.4	205.9	2.9	1387.4	10205.4	2.7	1618.0	0.4
2017	2905.0	4203.6	702.6	1030.7	197.2	5.7	286.8	3.1	1558.1	10892.9	6.7	1751.1	6.0
2018	3015.7	4505.1	705.3	1084.8	212.6	6.5	342.0	4.3	1654.4	11530.8	5.9	1816.6	5.9
2019	3127.6	4832.9	711.5	1144.3	229.1	6.7	493.3	4.5	1675.2	12225.1	6.0	1916.2	5.6
2020	3240.6	5189.3	721.5	1209.7	247.1	6.8	388.5	4.7	1720.1	12928.5	5.8	2021.4	5.4
2021	3354.6	5575.9	736.8	1281.1	266.9	7.0	674.0	5.0	1823.5	13724.7	6.2	2138.4	5.8
2022	3469.5	5993.0	755.6	1358.4	288.4	7.2	684.2	5.2	1936.5	14498.1	5.6	2251.0	5.3
2023	3585.4	6443.5	776.9	1442.2	311.8	7.4	772.5	5.5	1948.7	15294.0	5.5	2366.2	5.1
2024	3702.0	6930.9	800.1	1532.4	337.3	7.6	780.3	5.8	2069.8	16166.2	5.7	2492.4	5.3
2025	3819.4	7454.1	828.1	1628.7	365.1	7.8	803.7	6.1	2150.7	17063.7	5.6	2621.5	5.2
2026	3937.5	8016.2	855.8	1731.5	395.1	8.0	808.8	6.4	2235.3	17994.5	5.5	2754.8	5.1
2027	4056.2	8617.3	883.9	1840.2	427.6	8.2	942.9	6.7	2323.7	19106.7	6.2	2914.8	5.8
2028	4175.4	9260.4	905.6	1953.3	462.5	8.5	993.6	7.0	2416.0	20183.4	5.6	3068.3	5.3
2029	4295.2	9944.3	927.8	2076.1	500.1	8.7	999.0	7.4	2563.9	21322.5	5.6	3230.1	5.3
2030	4415.4	10671.4	950.3	2203.0	540.7	8.9	1004.2	7.8	2723.9	22525.5	5.6	3400.4	5.3
2031	4535.9	11445.1	973.0	2336.4	584.4	9.1	1009.5	8.2	2896.4	23798.1	5.6	3579.9	5.3

Tabla 54: Escenario Alto u Optimista

Handwritten signature



ANALISIS ESTRUCTURAL DE LOS ESCENARIOS

Pronósticos

Como resultado de estos análisis, la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA) pronostica que la demanda de energía eléctrica crecerá anualmente entre 5.5, 5.9, y 6.1 % a corto plazo (2017-2020), para los escenarios Bajo o Pesimista, Conservador o Moderado y

el Alto u Optimista, respectivamente. En el Largo Plazo (2021-2031) se estima que estos parámetros se encuentren dentro de los rangos de 5.2 y 5.7 % de crecimiento anual sostenido.

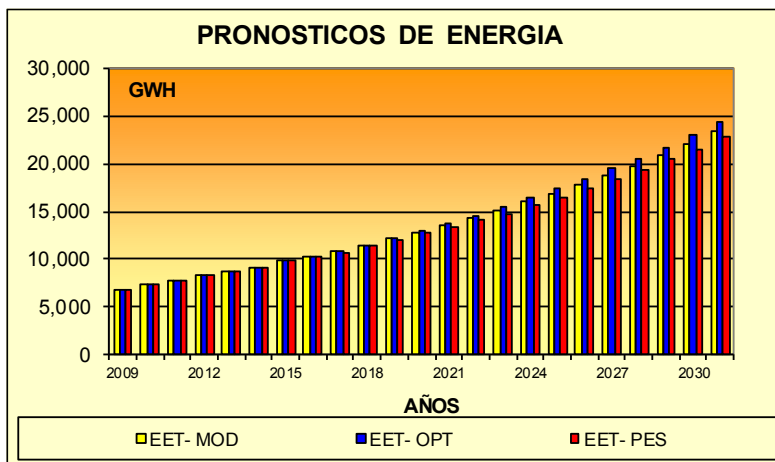


Gráfico 30: Pronóstico de Energía

Para todo el período de análisis, 2016-2031 los respectivos escenarios de energía eléctrica crecerán anualmente en 5.4, 5.6 y 5.8 %. La estrechez del rango de proyecciones entre los tres escenarios, con diferencias menores de 3 a 4 décimas de por ciento, que se perciben no solo en el corto plazo, es consecuente con las leves diferencias en los principales supuestos que subyacen en los escenarios de pronósticos de la energía eléctrica, dentro de un marco general de factores positivos, que permanecen insertos en

los escenarios económicos analizados. Los cuales presentan alternativas de desarrollo de la economía, realista y viable, que en las condiciones actuales no son tan diferentes ni mucho menos excluyentes entre sí, que a su vez puedan desarrollar demandas eléctricas muy dispares entre sí.

Los fundamentos de estos análisis en el corto plazo, se encuentran en las premisas tomadas para dichos años, especialmente, aquellas relacionadas con las expectativas favorables;



resultantes de las operaciones ampliadas del Canal de Panamá, convergentes con nuevas operaciones aeroportuarias, que se traducen en el perfeccionamiento de la plataforma logística de intercambio comercial global, regional y local. Adicionalmente, se tienen los beneficios de los proyectos estatales de la modernización de la infraestructura física, económica y social, especialmente del área metropolitana todos los cuales están intrínsecamente relacionadas con las hipótesis de crecimiento económico, utilizadas en el pronóstico de electricidad.

Con respecto al pronóstico de la demanda de potencia eléctrica, ETESA prevé un crecimiento acumulado anual entre 5.2 y 5.5 % a corto plazo (2017-2020) y entre 5.1, 5.2 y 5.421 % a largo plazo (2020-2030) en los respectivos escenarios pesimista, conservador y optimista. Para todo el periodo de análisis (2017-2031), los resultados esperados, se encuentran respectivamente en 5.2 y 5.3%.

Es conveniente destacar que para el Corto Plazo, estos parámetros de generación y potencia de los tres escenarios alternativos, se mantienen en magnitud con una leve declinación con respecto a los estimados en presentados anteriormente en los PESIN's, especialmente en los informes de los años 2011-2025 al 2015-2029. Esta leve disminución, 1 a 2 décimas de por ciento, refleja elementos de índole interna y aspectos derivados del reajuste del comercio y de la economía mundial. Desde el punto de vista técnico, estas proyecciones utilizaban,

parámetros de factor de carga menores con los cual el Modelo calculaba Demandas máximas más altas, de acuerdo a su metodología.

A lo interno de nuestra economía, la disminución de tasas de consumo y potencia de energía con respecto al desempeño estimado para años anteriores, son consecuentes con recientes expectativas económicas más realistas, a nivel estatal y privado, en las que se revalúan la prioridad de necesidades y se enfatiza en la administración de los recursos disponibles. Por lo cual, los plazos de culminación de algunos proyectos anteriormente planteados se alargan en el tiempo, o son postergados al mediano y el largo plazo, mientras otros vuelven a las etapas de pre-factibilidad, a la espera de mejores condiciones, para el inicio de su ejecución.

Las actuales proyecciones de energía eléctrica en el largo plazo, van de la mano con las expectativas económicas nacionales, en donde los parámetros de crecimiento de la economía, se acercan al potencial de crecimiento de Panamá. Esperando, que luego de la reducción del impulso reciente de la evolución económica, los periodos subsiguientes sean acorde a un proceso ordenado de una economía en desarrollo, con tasas de crecimiento del PIB estables, entre 4 a 5%, que se reflejen en los pronósticos de consumo y potencia de energía eléctrica a un nivel de 5%.

Estos nuevos pronósticos están sintonizados, con las actuales perspectivas del crecimiento global y de la región latinoamericana, que se han



estado reduciendo, en momentos que declinan las economías líderes de Estados Unidos y Europa Occidental y por consiguiente su demanda internacional de bienes. A la presente debilidad de las economías emergentes como Brasil, Rusia y al renfoque hacia su mercado doméstico de economías como India y China ante la fuerte declinación del comercio mundial de bienes manufacturados. Esta declinación y caída de la demanda de

materias primas y/o en la práctica, la paralización del comercio mundial, con sus efectos derivados en las actividades motrices de la economía panameña.

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

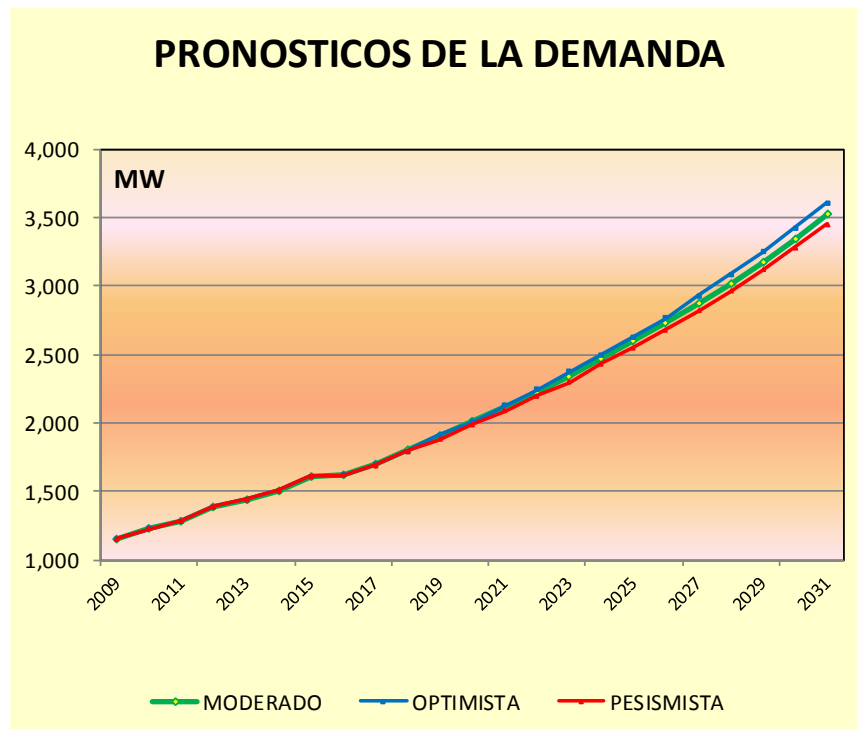


Gráfico 31: Pronósticos de Demanda

En consecuencia, los incrementos anuales de energía (GWh) y de potencia (MW) en los tres escenarios analizados, muestran a efecto de las premisas utilizadas, muy poca diferencia entre sí. Con un fuerte impulso en el corto plazo empujado principalmente por la ejecución del

magnifico proyecto de Ampliación del Canal y el desarrollo simultaneo de varios mega proyectos estatales de infraestructura civil y social, en conjunto con desarrollos privados de magnitud, cuyas obras se ejecutan en estos años. Ver tabla siguiente.


INCREMENTO PROMEDIO ANUAL DE ENERGIA Y DEMANDA POR PERIODO

PERIODO	MODERADO		OPTIMISTA (ALTO)		PESIMISTA (BAJO)	
	ENERGIA	POTENCIA	ENERGIA	POTENCIA	ENERGIA	POTENCIA
CORTO PLAZO (2017-2020)	658.7	97.8	680.8	96.7	613.0	91.0
LARGO PLAZO (2021-2031)	944.1	136.5	988.1	138.2	908.5	132.5
ANALISIS (2017-2031)	868.0	126.2	906.2	127.2	829.7	121.4

Tabla 56: Incremento Promedio Anual de Energía & Demanda por Periodo

Aunado a las incertidumbres consideradas en los anteriores PESIN's, para el cumplimiento de los estimados de corto plazo de los escenarios moderado y optimista, la paralización y suspensión de varios de los proyectos públicos y privados, en ejecución. Siendo hoy en día, la situación de mayor alarma, la ralentización del comercio mundial, luego del atraso del proyecto de ampliación del Canal, cuyas obras no entraron en operación hasta junio del 2016, con probables y significativos sobrecostos. Ha provocado una disminución y postergación en los próximos dos o tres años, de las utilidades programadas y previstas por Panamá, para sus planes de desarrollo. Lo que podrá causar importantes disminuciones en el flujo de inversiones públicas, y por ende en el crecimiento del PIB, especialmente dentro del periodo crítico del plan de expansión, años 2016- 2019.

Entre las anteriores incertidumbres que inciden en la caída del PIB y por consiguiente una baja en la demanda eléctrica en el corto plazo, es la postergación y/o cancelación total de 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 esta demanda provenía 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 real de mega proyectos de índole privada no listados, ni considerados explícitamente en el presente pronóstico.¹⁴⁹ Proyectos mencionados en informes de pronósticos anteriores, pero no incluidos específicamente en las

¹⁴⁹ Proyecto de la "Ciudad Aeroportuaria", mega refinería de petróleo en la provincia de Chiriquí;

la expansión portuaria (Mega Puertos de Farfán y Corozal).



actuales premisas de los escenarios, por su incipiente estado de desarrollo y/o la falta de información que precise detalles de inversión, capacidad y plazos para la entrada en operación, algunos de ellos se han postergado indefinidamente. Entre estos tenemos: el Panama International Merchandise Mart (PIMM)¹⁵⁰; Centro Multimodal, Industrial y de Servicios (CEMIS); Centro Energético de las Américas.¹⁵¹ De acometerse la construcción, luego operación y explotación de estos macroproyectos de iniciativa privada,

las tasas de crecimiento real de la demanda se dispararía significativamente.

Por otro lado, las restricciones de crédito internacional condicionadas por los bajos parámetros de crecimiento o el estancamiento de la economía de los principales países del hemisferio norte, tienen la propiedad de desincentivar o contraer la demanda eléctrica doméstica, en el medio y largo plazo.



Estructura del Consumo Eléctrico

La distribución sectorial del consumo de la energía disponible en el sistema eléctrico nacional refleja interesantes resultados. Los sectores de mayor demanda de energía eléctrica, seguirán siendo el sector comercial y el residencial, seguidos en orden por los segmentos de las pérdidas de energía eléctrica, el sector oficial, el sector industrial. En el año 2016, la participación respectiva de estos sectores en el consumo eléctrico fue de 39, 27, 14, 10, y 7%, en el mismo orden.

El historial de participación muestra como el sector comercial ha ido creciendo paulatinamente en detrimento de los otros sectores básicos de consumo y con gran énfasis en el segmento de pérdidas totales del

sistema. Mientras los segmentos de consumo Comercial y Alumbrado Público crecen anualmente en 1.0% y 1.6%, en el periodo 2000-2016, los otros segmentos de consumo pierden participación. Significativamente es la pérdida de participación de los importantes segmentos de consumo de Industrial y oficial que pierden participación en - 3.8% y - 0.74%, respectivamente.

El segmento de pérdidas viene reduciendo su participación en consumo del sistema, con una tasa de declinación de 2.3 % anual en los últimos quince años, Con declinaciones parciales de -8.1% y %1.6% anualmente, respectivamente en los quinquenios 2000-2005 y 2006-2009,

¹⁵⁰ Un centro de exhibición comercial permanente al por mayor en América Latina y el Caribe. Con una inversión de \$545 millones que se construirá, en El Limón, Provincia de Colón, con un terreno de 560 hectáreas, el PIMM ocupará 50 Ha de ellas y estará ubicado entre la vía Transistmica y el Lago Gatún.

¹⁵¹ Es un mega complejo petroquímico que incluye refineras, plantas petroquímicas, instalaciones marinas y terminales de almacenamiento. La fase inicial del proyecto tiene un estimado de costo directo de \$1.300 millones.



gracias a las mejoras continuas en el equipamiento de los sub-sistemas de transmisión y distribución. En cambio, en el último periodo, 2010-2016, se ha tenido un leve cambio de tendencia, de tasa anual de crecimiento de 1.2% en las pérdidas totales del sistema. Especialmente en los dos últimos años, 2014-2016, donde el mayor nivel de transporte de energía hidroeléctrica del extremo oeste del país, hacia el centro de carga, ha incrementado las pérdidas registradas de transmisión.

Durante el periodo de corto plazo, la generación hidroeléctrica desde el extremo y centro del país, hacia el centro de carga se incrementa, gracias a la mayor participación, de centrales de pasada, recientemente construidas y al aporte de generación renovable de centrales eólicas y fotovoltaicas, con lo cual es lógico que se incrementen las pérdidas de transmisión, elevando la participación de las pérdidas totales a un 16.6%, en promedio. En el periodo de largo plazo 2021-2031, la participación de las pérdidas declina de 16% a un 14.6% en el 2031, para una declinación de -1.2% anualmente.

Es importante anotar que, en el periodo inicial, posterior a la reforma del subsector eléctrico años 1989 al 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 del sector industrial y oficial fue de 1,049.1 GWh (506.4 GWh industrial y 542.1 GWh oficial).¹⁵²

Con respecto al futuro, se espera que, en el año 2031, esta estructura de consumo, varíe, con un sector comercial y servicios que alcanza un 48% de participación, el sector residencial decrezca a un 20%, las pérdidas totales del sistema se estiman en menos de un 13% del consumo global. Por otro lado, el sector oficial mantiene su participación relativa, con un incremento de dos centésimas porcentuales con respecto a los registros del año 2016.¹⁵³ los escenarios presentados

De mayor preocupación es el segmento de consumo eléctrico industrial, que prevé una declinación de participación importante, que de 7% en el año 2016 cae hasta un 4% en el año 2031, corroborando en parte el enfoque nacional hacia el área de comercial y de servicios en detrimento de las actividades primarias y manufactura.

En el caso del segmento de consumo residencial, el Modelo pronostica al futuro una menor participación con respecto al consumo global del sistema, producto de la absorción casi total de la demanda residencial urbana, a la que se agregan sectores de población vulnerable, por ende, de menores ingresos, con lo cual, son de esperar consumos de electricidad, poco menos que básicos. Por otro lado, después de

¹⁵² Este tema es comentado en el punto 1.4.2, de Pérdidas de Energía Eléctrica.

¹⁵³ La participación del segmento oficial puede aumentar, si se le adiciona la carga del servicio

transporte masivo y de los proyectos de saneamiento ambiental, incluidos en el segmento Bloque.



crecer en promedio el consumo residencial 7.4% anualmente en el periodo 2009-2014, el modelo pronostica un crecimiento de solo 4.2 % anual durante el corto plazo y de 3.6 % anual en el largo plazo 2020-2030. Se infiere, que la modernización del equipamiento familiar, es cada vez más eficiente, que aunado a relativos precios incómodos de la energía eléctrica para los usuarios residenciales, conducirán a menores consumos.

El segmento de consumo Bloque ha incluido desde el año 2010 al 2016, consumos de energía, originados en la Integración de la Prov. de Bocas del Toro, agregado a los consumos de magnos proyectos identificados y no asignados estructuralmente a otros segmentos de consumo del Modelo. A partir de junio del 2015, el consumo de toda la provincia de Bocas del Toro, incluyendo el consumo del sistema eléctrico de la Isla de Colon y sus subsistemas eléctricos, es registrado por EDECHI, identificando cada tipo de consumo, según su tipo.

Del año 2016, en adelante el Modelo reconoce como consumo del segmento Bloque no solo la energía insumida por magnos proyectos identificados, sin historial de data anterior en el Modelo, sino además se agrega los consumos de registros de la Autoridad del Canal de Panamá, ACP.¹⁵⁴

El consumo de mega proyectos estatales y privados del segmento Bloque, está conformado por los

proyectos del Saneamiento de la Bahía (de las bombas, de la PTAR y sus equipos auxiliares), del área Este y Oeste, de nuevas plantas potabilizadoras de agua del IDAAN, de la expansión del Aeropuerto Internacional de Tocumen, así como del consumo de la nueva sub-actividad económica no tipificada de consumo eléctrico, el transporte masivo urbano. (Metro). Además, se incluyen los requerimientos anuales por mantenimiento del enclave de explotación de minerales metálicos (cobre).

ETESA construirá y pondrá en operación en el 2020, la nueva Línea de Transmisión Panamá II – Chepo – Metetí de 230 Kv, para interconectar la Región de Darién al SIN. Con lo cual se incorporan inicialmente 58 GWh al segmento Bloque., esperando que al año tope 2030, se alcance una magnitud d 84 GWh, bajo un escenario de un consumo conservador.

Todas esta sub- actividades de consumo, que han de entrar en operaciones en el primer quinquenio del presente pronóstico, se agrupan dentro del segmento Bloque a menos que se realicen segmentaciones adicionales al consumo eléctrico. De no ser así, el sector industrial, comercial y el residencial se repartirán proporcionalmente el 2% del consumo alcanzado en el horizonte del plan por el segmento de consumo denominado Bloque, con un mayor peso en el

¹⁵⁴ Información detallada en el Punto Bloque.



segmento de consumo gubernamental (Oficial).

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 40% al 48% del consumo total; por su parte, el consumo

del sector residencial reduce su participación del 27% a 20%; el resto de los sectores de consumo (industrial, oficial, alumbrado público, autoconsumo y otros) mantienen relativamente sus participaciones durante el horizonte de proyección.

Confiabilidad de los Pronósticos

Con el fin de validar los pronósticos presentados en este análisis, se compararon las proyecciones del Escenario Moderado, frente a los datos del Informe Indicativo de Demanda (2015-2035), elaborado por el Centro Nacional de Despacho.¹⁵⁵

Las demandas totales de potencia del CND, corresponden a las documentadas en el Indicativo de Demanda. En él, se incluye la información del Agentes Distribuidores

del Mercado Mayorista de Electricidad, "Mercado". Además, contempla la información detallada y de última hora de los requerimientos de energía y potencia agregada al segmento de los Grandes Clientes en el Mercado. 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.

¹⁵⁵ Informe Indicativo de Demandas 2017-2031, de septiembre 2016. Este informe contiene los detalles mensuales de las proyecciones de demanda de

potencia y el consumo de energía eléctrica de cada uno de los Participantes Consumidores.

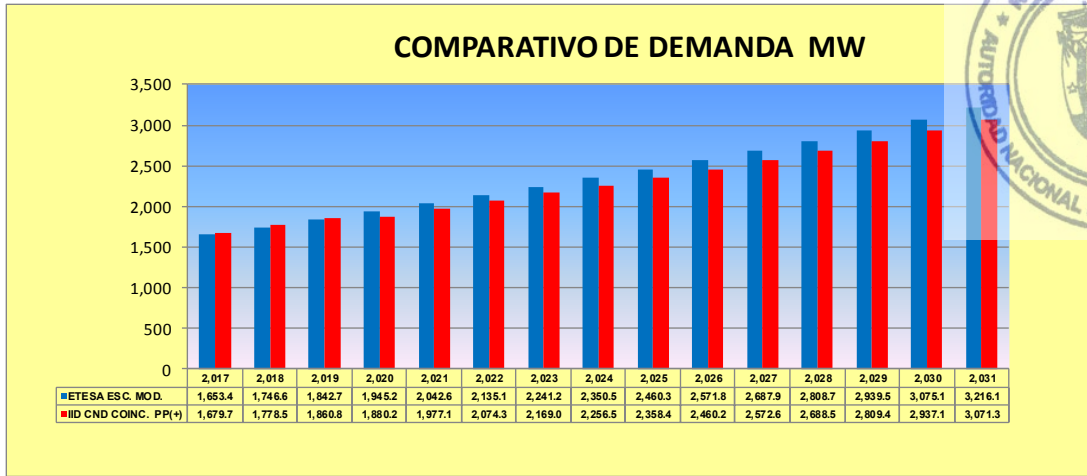


Gráfico 32: Escenario Moderado de ETESA vs DMG Coincidentes IID CND

La anterior grafica compara las proyecciones del Escenario Moderado de ETESA, versus los totales DMG Coincidentes de los Agentes Consumidores Participantes en el Mercado más las perdidas en la punta del CND, se definen dos periodos. Como muestran los datos insertos en la figura anterior, la proyección de la demanda del de los Agentes consumidores con Perdidas de Punta (CND) , es menor a la proyección de ETESA.

El análisis detallado de los datos, muestra tres etapas, la primera que va del año 2017 a 2019, el pronóstico de ETESA es anualmente, 1.4 % menor a la demanda calculada por el CND. Esta primera fase de tiempo, que va del 2017 al 2019, coincide con el periodo de corto plazo 2017-2020, en donde los pronósticos del CND, casi se igualan a los estimados de ETESA con diferencias menores de 25 MW.

La segunda fase, que va del año 2020 al 2023, que comprende el mediano plazo, los pronósticos de ETESA, pasan

a superar los pronósticos del CND, iniciando con 65 MW en el año 2020 a 72 MW en el año 2023, lo que es en promedio 3.3 % superior al Pronostico de los agentes consumidores con pedidas, o sea 66 MW de diferencia anual.

Finalmente, en un tercer periodo, coincidente con el largo plazo, del análisis del Modelo PREEICA, años 2024 al 2031, horizonte del pronóstico de ETESA, la demanda calculada con pérdidas de los agentes consumidores es en promedio mayor de 4.5 %, anual. Este periodo, inicia el año 2024, con una demanda superior a 94 MW, para alcanzar en el año 2031, una diferencia máxima de 145 MW. Llegando, en esos ocho años, ETESA, a una diferencia promedio anual, en ese periodo de 120 MW más que los pronósticos planteados por el CND.

Es necesario destacar que las desviaciones promedio de los pronósticos de ETESA con la demanda agregada declarada por los Agentes Distribuidores, sin las pérdidas en punta



son en promedio de 4.2 % para los primeros cinco años (2017 - 2021), coincidente con el corto plazo del pronóstico. Para el segundo quinquenio, años 2022-2026, se tienen diferencias mayores en promedio anual de 6.4%, acrecentándose anualmente

estas diferencias al último quinquenio analizado, 2027-2031, para un promedio anual de 7.0%. Estas diferencias son expuestas en el **Gráfico 33**.

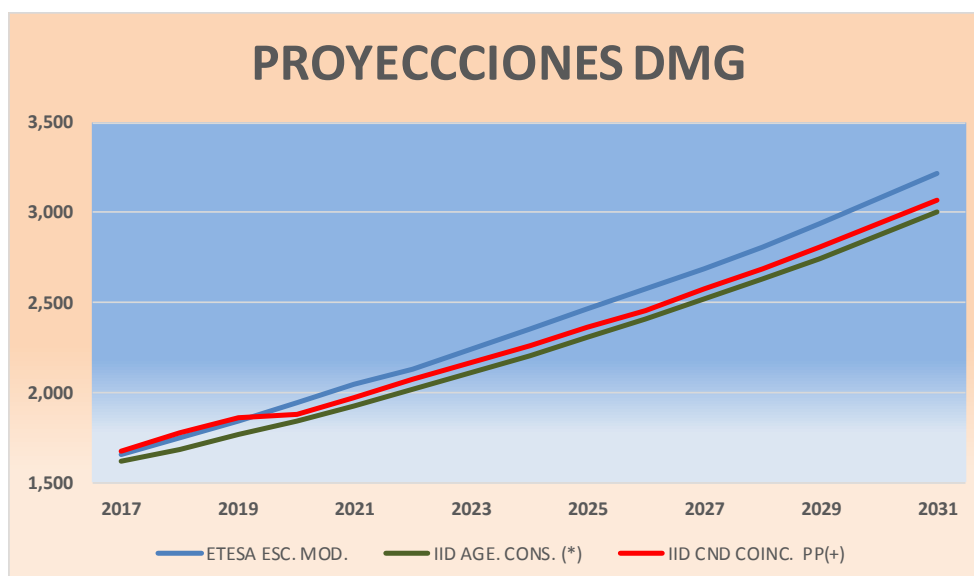


Gráfico 33: Comparación de Proyecciones de DMG

Estos 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 diferencias de alrededor de dos unidades

porcentuales (2.0%), o menos, son aceptables, de manera que este pronóstico se valida, en especial los resultados en el periodo crítico.

Para el periodo de Largo Plazo las diferencias de pronósticos de la demanda de ETESA con el pronóstico de demanda de generación con pérdidas en punta del CND, se profundizan pasando del periodo 2017-2020 de una diferencia de a favor de ETESA de 0.2% , a un promedio anual en el periodo 2021-2025 de 3.7 %. En los últimos años del largo plazo,



correspondientes al extremo del periodo, el análisis de referencia de ETESA, 2025-2031, las diferencias con

el CND se mantienen en una tasa diferencial anual de 4.6%.



CONCLUSIONES

De acuerdo a los análisis y cálculos realizados, con la información más reciente y disponible de la demanda de energía eléctrica de Panamá en el corto plazo (2017-2020), podría presentar tasas de crecimiento por el orden de 5.6 a, 6.2% promedio anual, mientras que la potencia máxima exigida al sistema crecería de 5.3 a 5.9%, de darse situaciones socioeconómicas moderadas, optimistas o pesimistas.

La estrechez del rango de proyecciones del corto plazo, con diferencias entre los escenarios menores al 0.5%, obedece a la fuerza de los factores positivos macroeconómicos que se perciben y conjugan al presente para dichos años, especialmente a las expectativas relacionadas a la operación de la ampliación del Canal de Panamá y a la modernización de las principales actividades del país, a efecto de la materialización de otros magno proyectos estatales de infraestructura, dentro de las medidas gubernamentales anti cíclicas, a los cuales están intrínsecamente relacionadas las hipótesis de crecimiento económico utilizadas, en el caso moderado, como las opciones optimista y la propia opción pesimista.

Por consiguiente, la inclusión en este periodo, de los futuros consumos de

electricidad previstos de las etapas iniciales del Saneamiento de la Bahía de Panamá, de la operación de la Linea1 del sistema de transporte masivo en la Ciudad de Panamá (Metro) y de la operación de la postergada expansión en este periodo de las facilidades aeroportuarias en el aeropuerto de Tocumén, de la implementación operativa de enclaves mineros para la explotación de metales (cobre y oro), consumos que se incorporan dentro del segmento Bloque. Consumos que suman y engrosan el segmento Bloque, mientras se deduce la energía correspondiente a la región recientemente integrada al SIN, como es el consumo de la región económica de Almirante -Changuinola, en la provincia de Bocas del Toro. Por la cual el segmento Bloque pasa de 232 GWh en el año 2015, a 571.5 en el año 2020, en el escenario Moderado.

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 (2016-2019). En especial, el derrotero en este período de los agregados sectoriales que presentan mayor dinamismo, los cuales a su vez se convierten en los motores de empuje de las otras actividades nacionales, como



es la operación del tercer juego de esclusas del Canal, la construcción, comercio, los servicios internacionales jurídicos y banca internacional; estas últimas que repercuten directamente en las actividades dependientes del turismo de negocios y de placer.

El comportamiento de la economía nacional desde el año 2010 al presente, hace suponer que las actividades dinamizantes de la economía panameña han logrado mitigar en parte los inciertos efectos derivados de la crisis hipotecaria norteamericana, traspasada globalmente al área financiera mundial, efectos no superados totalmente por la economía mundial. El excelente comportamiento de la economía nacional, es evidenciado por los logros económicos alcanzados en el periodo 2010 - 2013, con una tasa de crecimiento anual acumulada de 9.0%, después de salir de un parámetro deprimido de 1.6% en el año 2009.¹⁵⁶ Aunque bajo, el parámetro alcanzado, en ese año, fue relativamente positivo dentro de un entorno latinoamericano y mundial de recesión profunda.

Durante los años 2014 y 2015, el PIB alcanzó registros bajos con respecto a su historia reciente, pero todavía dentro niveles importantes de crecimiento. Para el año 2014 fue de 6.1 % y en el año 2015 el registro alcanzado fue de 5.8%. Para un crecimiento promedio sostenido en los últimos tres años de 6%, parámetro que permitiría que se duplique en términos reales el nivel de registro del PIB alcanzado en el año

¹⁵⁶ Nuevo valor estimado por INEC, Año de

2015, en un lapso de aproximadamente 16 años, lo que cubre el periodo de análisis de los pronósticos del presente PESIN.

Otra incertidumbre importante originada en la crisis económica global, es el grado de confianza en la continuación de grandes proyectos urbanísticos y edificaciones turísticas en la urbe metropolitana y en las aéreas de playa y descanso en desarrollo a lo largo del país. Estos proyectos, fueron anteriormente obstaculizados por factores no previstos en su previa programación, así como la 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.

Aunque, en el quinquenio 2009-2013, primo la cautela total del sector financiero nacional, como resabio de la crisis mundial del 2008-2009, esta cautela ha estado declinando hasta su casi mitigación total, en el presente. Aunque, el efecto negativo de la cautela financiera hacia sectores de alta inversión se mantiene, como el sector construcción, ya que el impulso agresivo que tenía esta actividad antes de la crisis, se perdió, ya que la promoción e inversión de residencias

referencia 2007, medidas encadenadas.





de lujo, la más dinámica en el reciente periodo de auge, se ha transmutado en una actividad más conservadora.

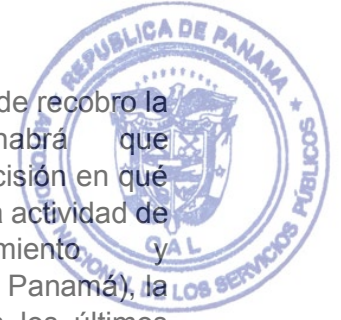
El total de la actividad construcción no fue mayormente afectada, gracias a la intervención estatal, cuya participación no solo incidió en los trabajos de la ampliación del canal, sino en el impulso y ejecución de otras grandes obras de infraestructura vial, sanitaria y social. Por lo cual se espera, que, durante el periodo crítico, las actividades conexas mantengan el impulso necesario al desarrollo de la actividad de construcción, con 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.

Finalmente, habrá que esperar a ver si el enrutamiento positivo 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 tocó piso. Pero en la práctica es de conocimiento de las propias instituciones multilaterales, aún existen resabios de la crisis global, que generan incertidumbres en el escenario futuro de las principales economías del globo. Por otro lado, se tiene la proliferación y/o actualización de legislaciones y tratados económicos en busca de la defensa de sus propios sectores económicos internos, lo cual podría 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 doméstica 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 en los últimos tres años, la generación de más de un quinto del PIB. Si la recuperación económica mundial, se posterga, los ingresos esperados por las operaciones del canal ampliado disminuirían afectando el repago de las obras en construcción y sus costos financieros, lo cual derivaría en mayores restricciones financieras del Estado, para continuar los proyectos de modernización que el país requiere, que de no realizarse resultarían en situaciones difíciles para el país.

El pronóstico de energía esperado para el año 2017, se basó en la probabilidad de ocurrencia de un crecimiento de la economía entre 5 y 7%. Aunque los resultados de las actividades económicas, con el paso de los trimestres del año 2016, resultó en una tasa menor al 6%. Con respecto a los pronósticos de energía, para el periodo de corto plazo, años 2017 - 2020, se fundamentan en una tasa de crecimiento anual promedio de 6.3%, 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 4.7 a 7.2%, correspondientes a los escenarios Pesimista y Optimista.

Para el largo plazo (2020-2030), los cálculos presentan un rango de crecimiento anual de la economía entre





3.5 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, una tasa anual sostenido de 7.5% en el periodo 2009-2013.

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.

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 % 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 uso no eficiente de la energía eléctrica en el sector residencial.

En los años 2011 -2016 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 una parte de la actividad manufacturera, más dinámica, la elaboración de alimentos y bebidas. Por otro lado, se da 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

eléctrico, específicamente en el sector residencial.

Otra variable importante en el futuro derrotero de la demanda y consumo de la energía eléctrica es el precio futuro de los combustibles insumidos en la generación. El precio esperado de los combustibles para generación eléctrica, se enfrentaba en los años anteriores a precios reales crecientes de los combustibles, consecuente con el mayor costo del componente térmico. Ya que se había reconocido, el estancamiento de la oferta de los crudos convencionales con costos incrementales en la extracción ante una demanda mundial creciente con restricciones mundiales en los procesos de refinación.

Ante el incremento mundial de la demanda, la industria petrolera respondió a los costos incrementales de la oferta del crudo con nuevas tecnologías de exploración y de extracción más eficiente de crudos convencionales, de los nuevos crudos de esquito y de aquellos de “*extrema profundidad*”, de bio-combustibles y de nuevas alternativas de combustibles. Gracias a esto era de esperar en el corto y mediano plazo, una estabilización o retardo en el precio futuro de los combustibles, entre los 70 y 100 dólares del barril de crudo.

En cambio, el Mundo se encontró a fines del año 2014 y durante todo el 2015, sorpresivamente con precios deprimidos del crudo y de los combustibles. En seis meses el crudo Brent, referencia internacional, cae un 55%, pasando de 112 a 50 dólares por



el barril a mediados de enero 2015. En razón, a la contracción económica mundial de las principales economías, la demanda internacional de los combustibles disminuye frente al incremento gradual de las reservas mundiales, gracias a la extracción de crudos no convencionales como el crudo de esquistos, de pre-sal, al mejoramiento tecnológico de los procesos de refinación que conllevan mayor producción de combustibles. Además, este periodo confluye con la creciente penetración mundial de generación eléctrica convencional a gas natural y por otro lado de la fuerte inserción a nivel mundial de fuentes alternativas de generación eléctrica, con base en las tecnologías eólica, fotovoltaica y termo solar.

Todas estas variables que ha incidido en el último año en el sector de hidrocarburos, empujaron el precio internacional del crudo hacia la baja, lo cual implica una disminución directa de los costos de generación térmica y por consiguiente una reducción de la tarifa eléctrica, en el último año. Con lo cual se puede esperar incremento del consumo de energía eléctrica. Pero es necesario mencionar, que el bajo precio del crudo, desalienta la exploración y por ende la oferta futura de crudos tradicionales y no; por lo que el propio mercado de hidrocarburos ha de tender hacia su equilibrio, por medio de la acción coordinada de los productores de la OPEP y No OPEP, hacia un precio que permita en el futuro inmediato la extracción y producción de económica de hidrocarburos tradicionales y alternativos.

En este punto, es de destacar que desde finales del año 2013 se presentan situaciones no favorables a las expectativas de crecimiento económico nacional, todas de tipo coyuntural, pero que pueden ocasionar en los próximos años efectos negativos de retardo de corte estructural. Muy en especial en aquellas actividades que han sido en estos últimos años, los principales motores de esta economía, actividades de sector terciario, como son las actividades de reexportación de la Zona Libre de Colon (ZLC), de los servicios jurídicos y de banca internacional, de la intermediación financiera internacional y de las operaciones de las nuevas esclusas del Canal.

El sector de la reexportación, ZLC, ha debido soportar en los últimos dos años la ralentización de sus operaciones de re-exportación por diversas razones. Entre ellas, la restricción de divisas por parte de Venezuela y en menor medida por otros países de la región con respecto a las compras en la zona franca, aunado al establecimiento de medidas de protección arancelaria por Colombia. Al provocar un desbalance en un gran sector de empresas de este enclave económico, con lo cual se crea un fantasma de quiebra de grandes empresas del sector, que se materializo al inicio del año 2014 por una Resolución de la Superintendencia de Bancos de Panamá (SBP), exigiéndoles a los Bancos con cartera riesgosas en la ZLC de establecer reservas o provisión específica con los préstamos que se otorgan en la zona franca, ya que las decisiones del gobierno





venezolano, hacen casi imposible que se paguen las mercancías recibidas a crédito, por empresarios venezolanos.

Con respecto a las medidas proteccionistas de Colombia, por el establecimiento de exagerados aranceles, a productos no provenientes de países con lo que el Estado Colombiano tuviera tratados comerciales. Haciendo énfasis en las áreas de los textiles, zapatos, artículos de cuero y otros donde compiten con la manufactura colombiana, produciendo inestabilidad en este pilar de la re-exportación de ZLC hacia la región latinoamericana aledaña.

La confluencia negativa de ambas situaciones se transmuta en una significativa e inmediata desaceleración de la actividad económica, representada por la ZLC. Hasta el año 2012 esta actividad de la zona franca redondeaba el 8% del PIB global.

Al presente, la desestabilización política y económica de Venezuela continua, por lo cual el problema de pagos hacia Zona Libre, no solo no ha mejorado durante el 2015, sino que la paralización práctica de las compras ha entrado en una profunda crisis, que se refleja en disminuciones importantes del mercado de re-exportación. A su vez Panamá demandó y ganó ante la Organización de Comercio Mundial, a Colombia por sus medidas anti comercio, pero esta se niega a aceptar los fallos, por lo cual incrementa la crisis de la Zona Libre, uno de los pilares del crecimiento económico de los últimos 20 años.

Estas previsiones negativas, de la Zona Libre de Colón, de la operación ampliada del Canal de Panamá, y últimamente de la exposición mediática de los servicios jurídicos e Intermediación financiera, tienen implicaciones significativas en el Modelo de proyección de la energía eléctrica, PREEICA. En total estas actividades por si solas corresponden a casi un tercio del PIB nacional.

El efecto final en los pronósticos del Modelo, por parte de estas suposiciones, en el periodo crítico de 2017 -2020 son relativamente invariables, dado el carácter inelástico de la demanda eléctrica, en el corto plazo. En cambio el efecto en el mediano y largo plazo, deberá de analizarse, *a posteriori*, cuando se definan o exista más claridad sobre actuales situaciones negativas de la Zona Libre, de la exposición de los servicios externos de intermediación financiera y de la operación del nuevo juego de esclusas, de manera que se puedan cuantificar los efectos o impactos, de estos nubarrones en el devenir nacional, y por ende en los pronósticos de la energía eléctrica, dado el peso específicos de estas actividades en el Producto Interno Bruto de Panamá.

Para el periodo de largo plazo, aun no se tiene información cierta sobre el desarrollo de algunos mega proyectos estatales y de índole privada, no listados, ni considerados explícitamente en este análisis, los cuales podrían incrementar directa e indirectamente, las tasas de crecimiento de los escenarios de proyección. En el caso





de los megaproyectos estatales, ya ha sido mencionado, que la dependencia y/o vulnerabilidad del país, ante la actividad comercial mundial, retrasará y/o suspenderá definitivamente, necesarios proyectos del Estado.

En el área privada, el panorama es igual, ya muchos de los proyectos listados, dependen de una condición saludable de la economía panameña, en forma especial en el escenario optimista. 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 la iniciativa de inversión depende de una mejora sustancial de la condición económica global.

Entre los proyectos no listados, ni incluidos en este análisis que pueden afectar sensiblemente las proyecciones de energía y potencia en el largo plazo, podemos mencionar: una magna refinería de petróleo en el área de Chiriquí; otros nuevos proyectos mineros de magnitud, nuevos puertos originados en la propia expansión portuaria; una profundización de actividades correspondientes al Centro Multimodal, Industrial y de Servicios; Centro Energético de las Américas. Todos estos proyectos tienen grados diversos de incertidumbre, algunos de estos proyectos se encuentran en niveles incipientes de ejecución y/o dependen del estado saludable de la economía mundial.





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.



Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco



CURVAS TÍPICAS.

Las curvas típicas de cargas son perfiles que representan la Potencia Máxima consumida en función del tiempo. A continuación, se presentan las curvas típicas de demanda de las distribuidoras. A menos que se indique lo contrario, las curvas típicas son representación del día 22 de abril de 2016.

EDEMET

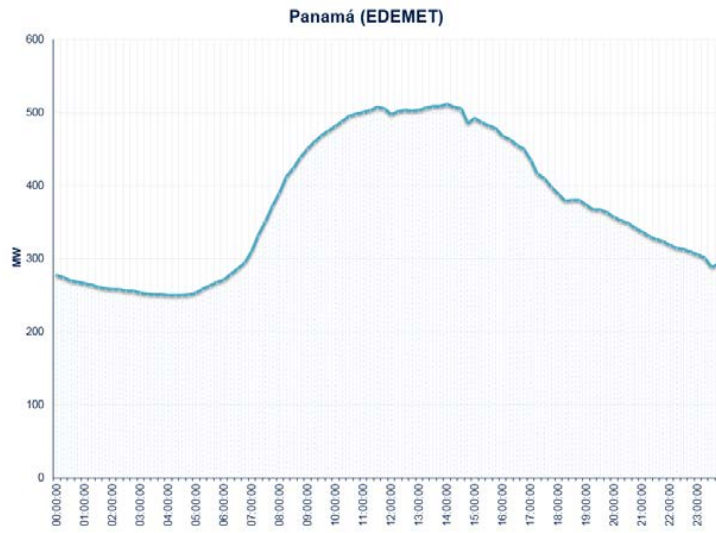


Gráfico 34: Curva Típica de Carga EDEMET – Panamá

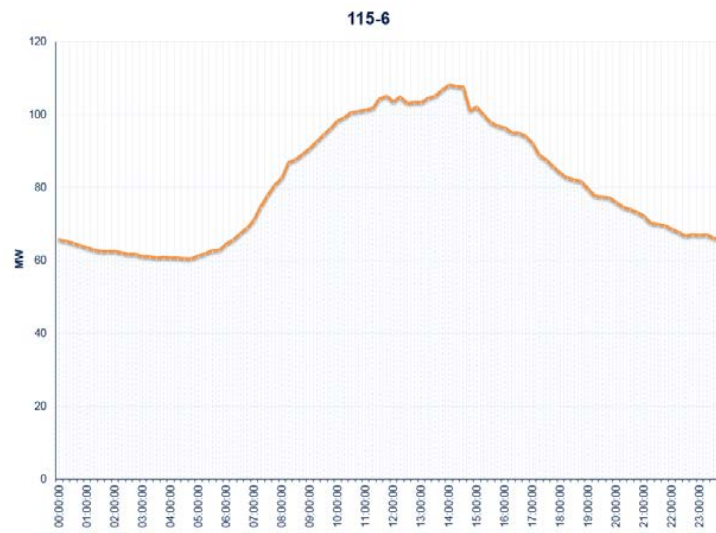


Gráfico 35: Curva Típica de Carga Línea 115-6

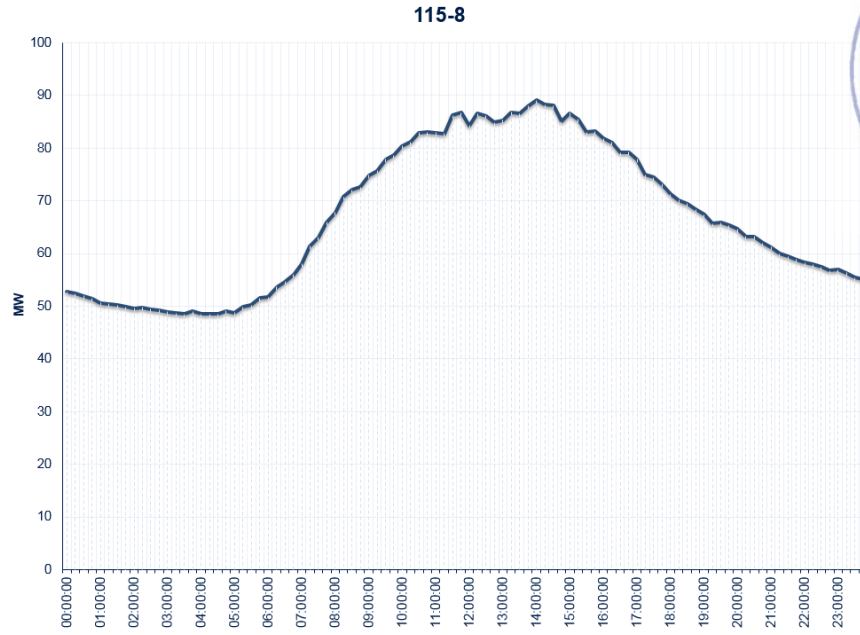


Gráfico 36: Curva Típica de Carga Línea 115-8
115-11

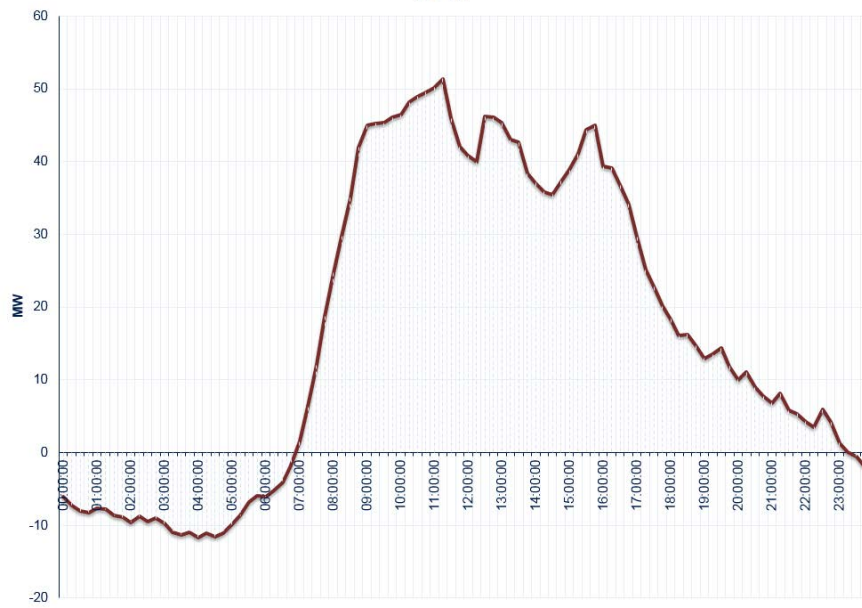


Gráfico 37: Curva Típica de Carga Línea 115-11

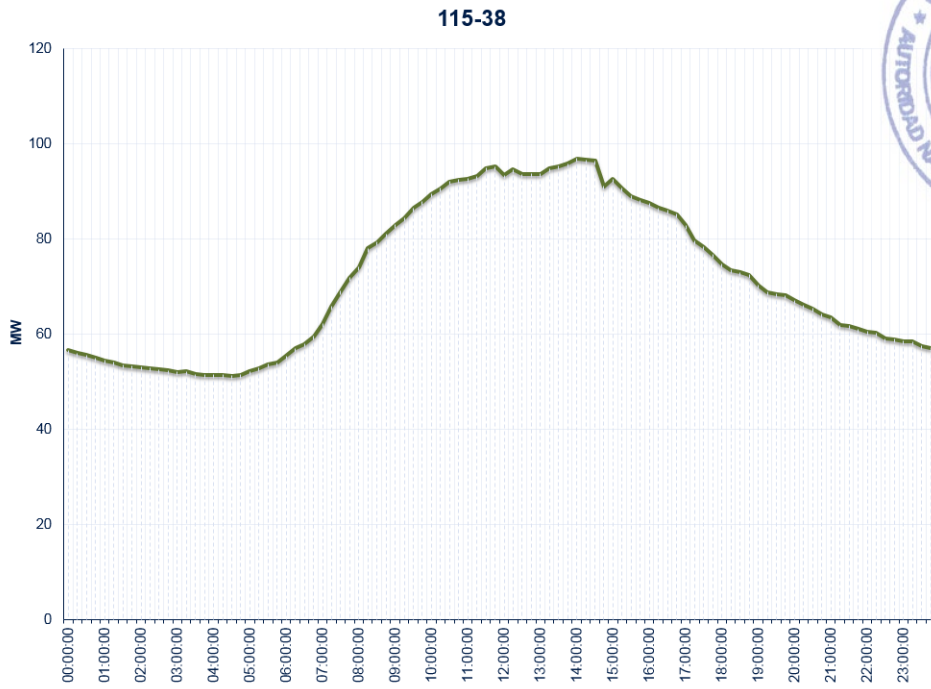


Gráfico 38: Curva Típica de Carga Línea 115-38

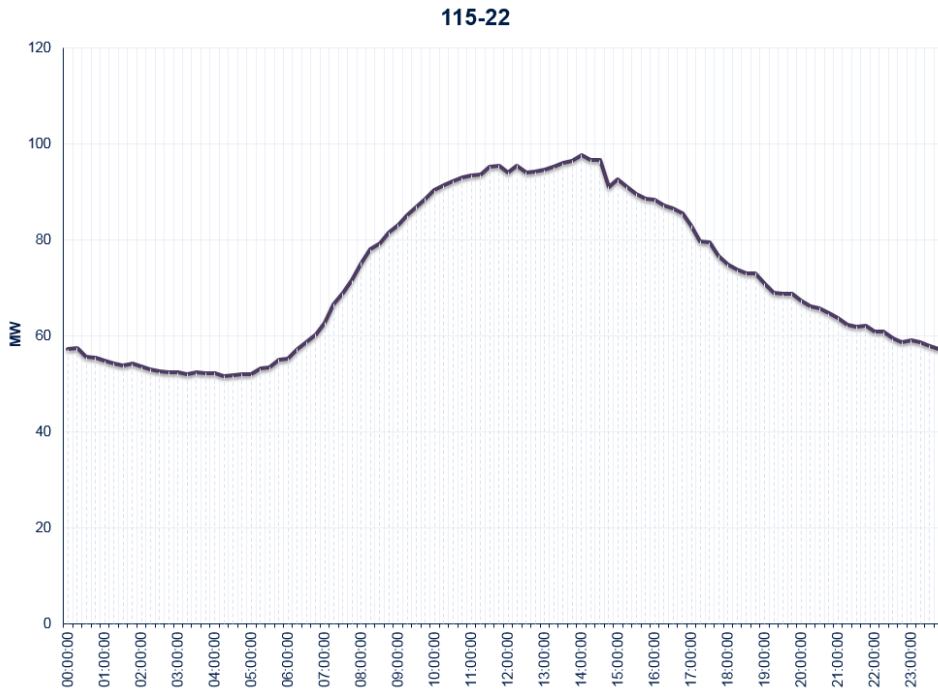


Gráfico 39: Curva Típica de Carga Línea 115-22



Demanda Promedio de abril de 2016 - Chorrera

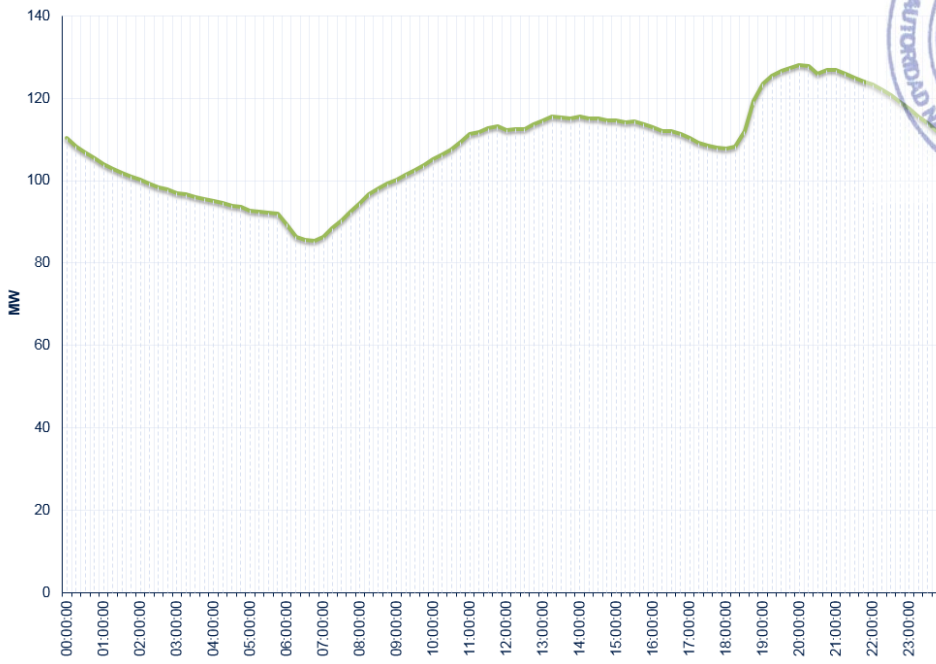


Gráfico 40: Curva Típica De Carga Chorrera Llano Sánchez

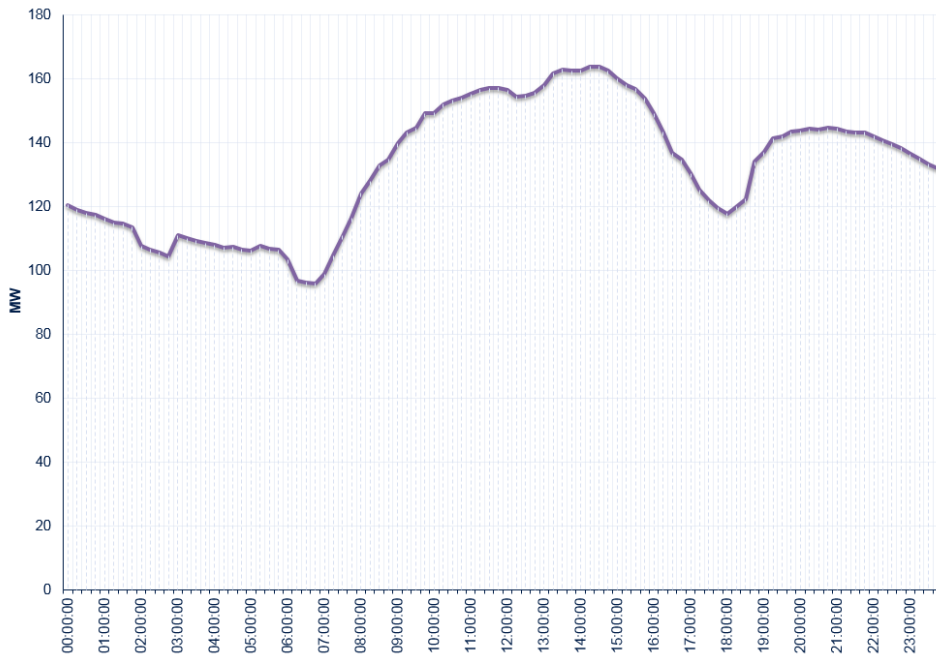


Gráfico 41: Curva Típica de Carga Llano Sánchez



EDECHI

Demanda Promedio de abril de 2016 - Mata de Nance

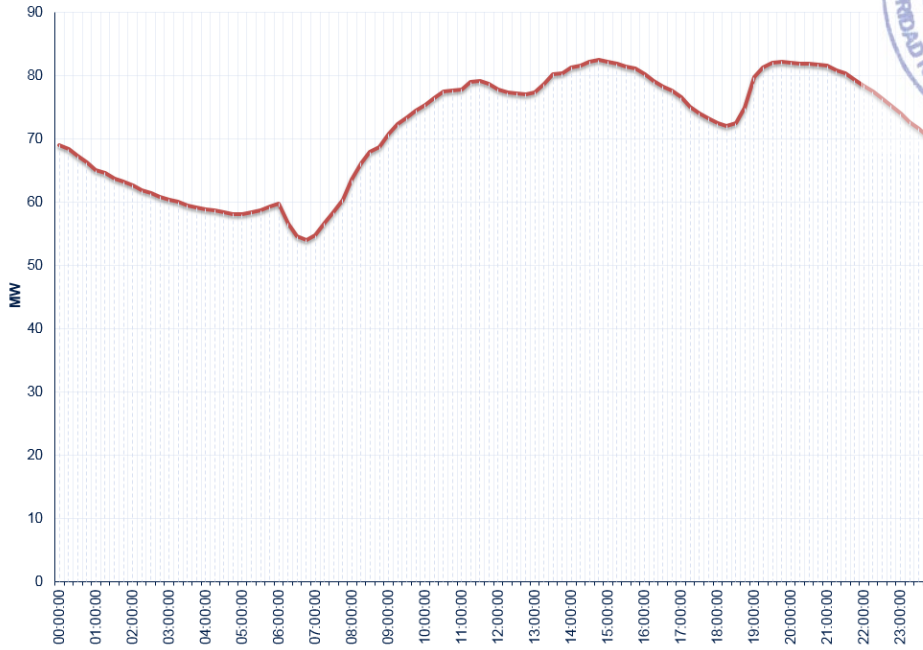


Gráfico 42: Curva Típica De Carga Mata de Nance Progreso

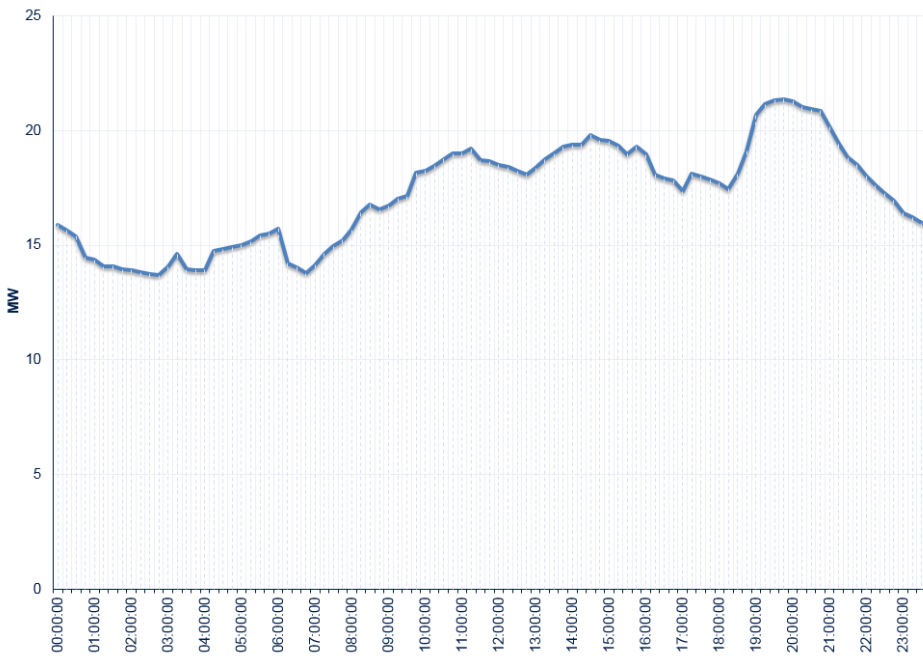


Gráfico 43: Curva Típica De Carga Progreso



ENSA

197



Carga 44 kV (S/E Colón + S/E M.Hope)

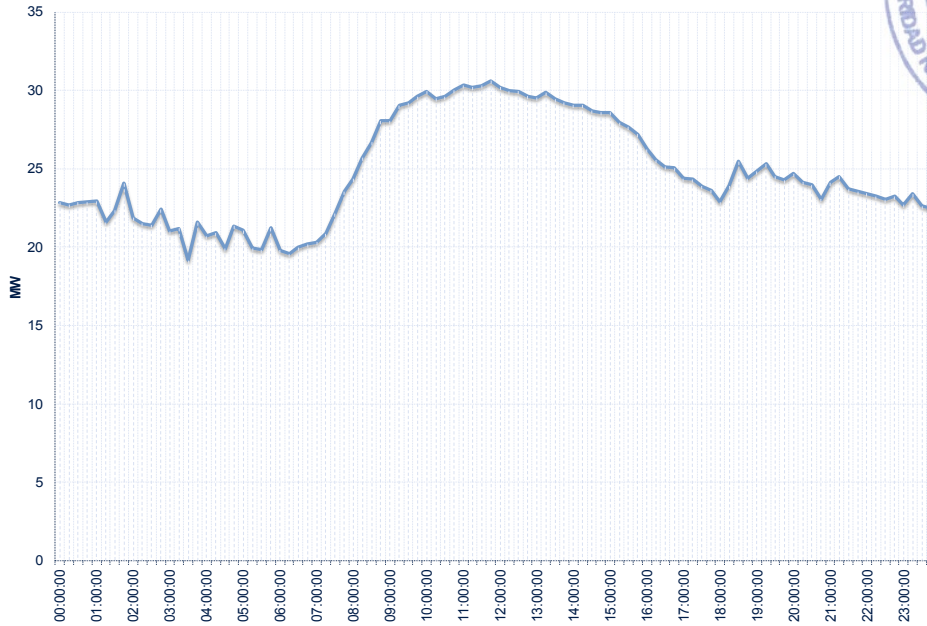


Gráfico 44: Curva Típica De Carga 44 kV (S/E Colón + S/E M.Hope)

Demanda Promedio de abril de 2016 - France Field 115

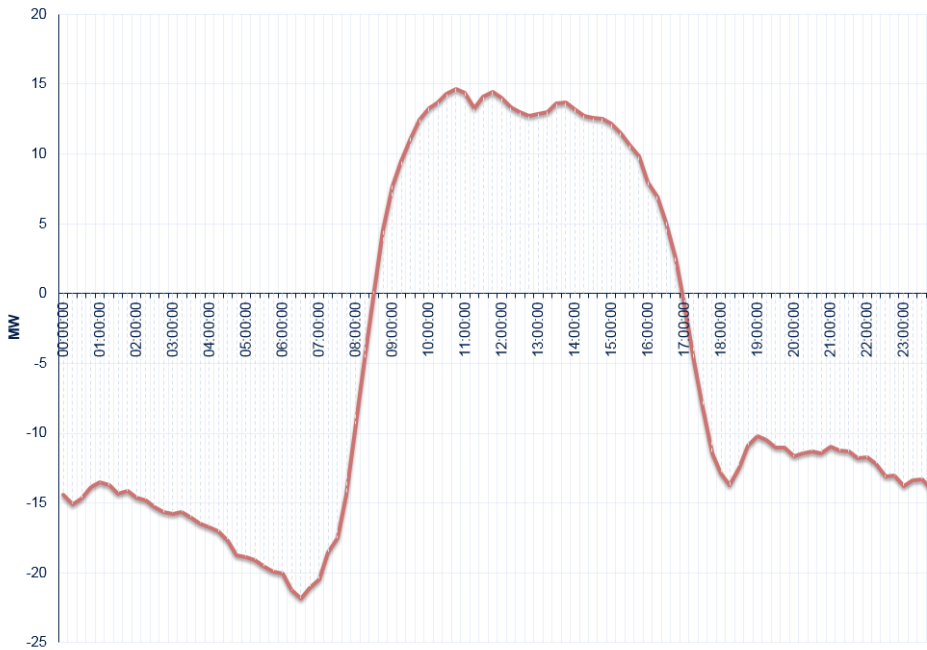


Gráfico 45: Curva Típica De Carga France Field 115

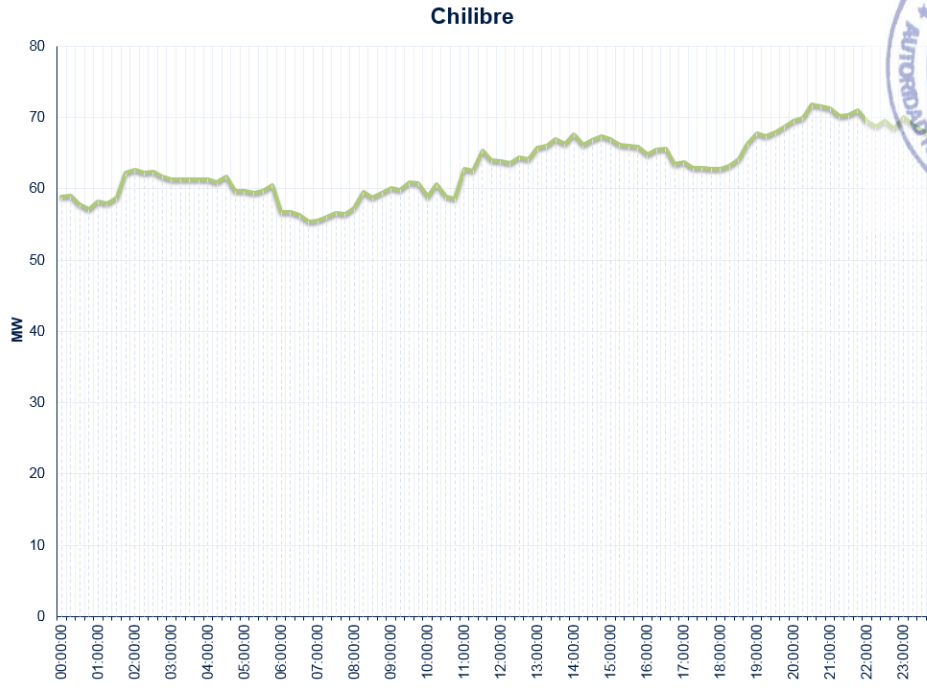


Gráfico 46: Curva Típica De Carga Chilibre Tocumen

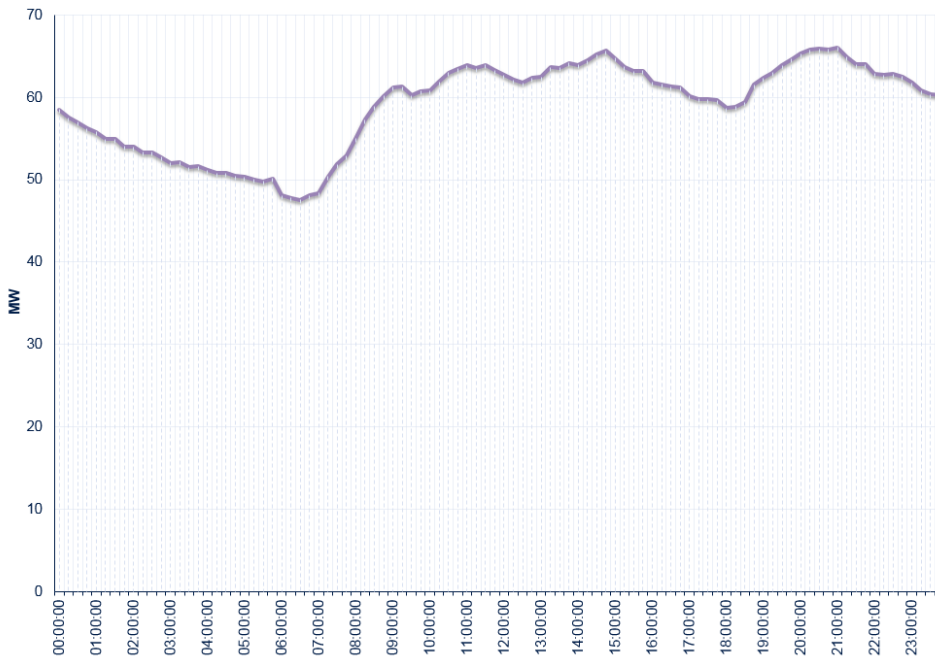


Gráfico 47: Curva Típica De Carga Tocumen

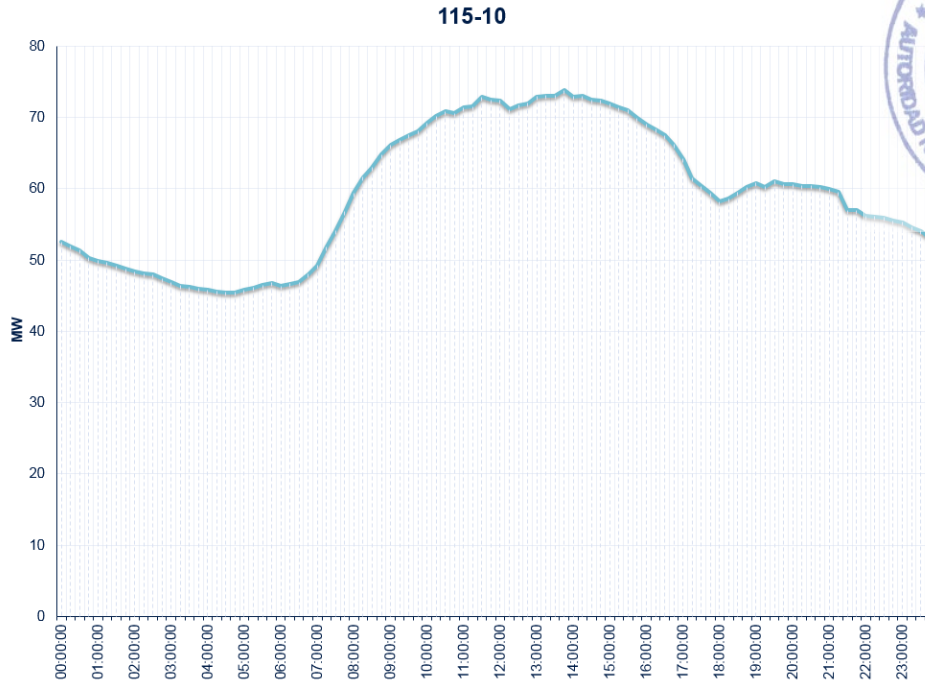


Gráfico 48: Curva Típica De Carga Línea 115-10

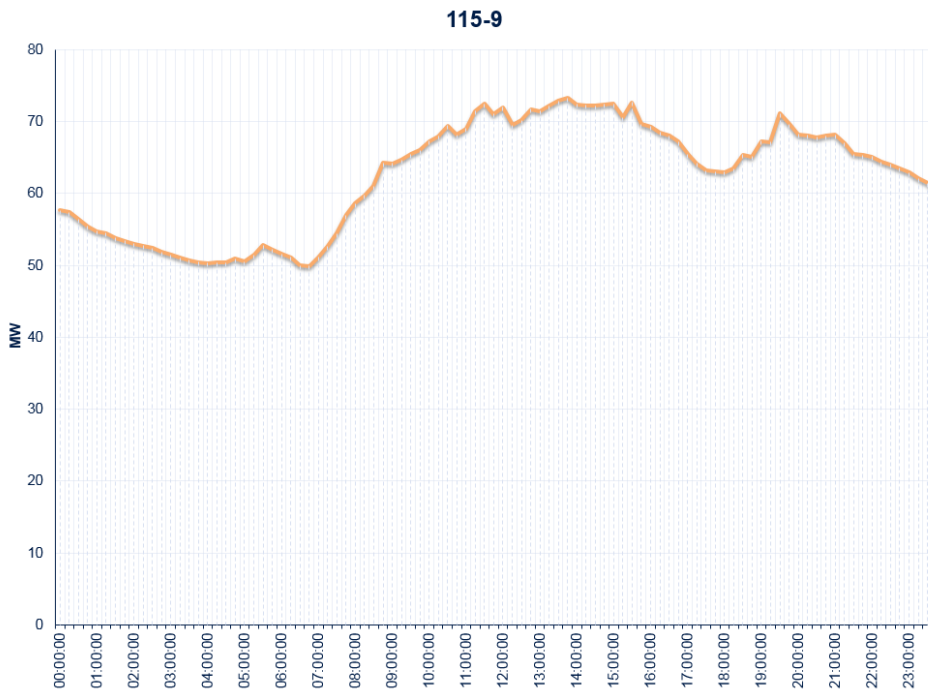


Gráfico 49: Curva Típica De Carga Línea 115-9

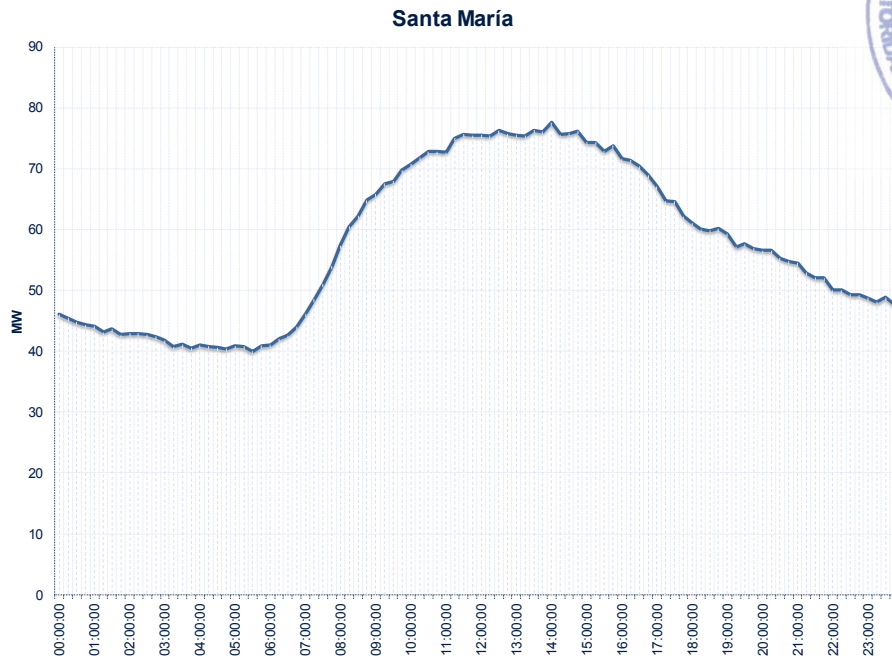


Gráfico 50: Curva Típica De Carga Santa María



Gráfico 51: Curva Típica de Carga Cerro Viento