GOBIERNO NACIONAL
CON PASO FIRME

GACETA OFICIAL

Edición Digital

AÑO **Panamá, R. de Panamá martes 17 de noviembre de 2026** **N° 30654 B**

CONTENIDO

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Resolución AN N° 22195-Elec
(viernes 16 de octubre 2026)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL CORRESPONDIENTE AL AÑO 2025, PRESENTADO POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A. (ETESA).

República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Resolución AN No. 22195 **-Elec** **Panamá,** 16 **de** octubre **de 2026**

"Por la cual se aprueba el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2025, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA)"

LA ADMINISTRADORA GENERAL
en uso de sus facultades legales,

CONSIDERANDO:

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

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

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

4. Que el artículo 68 del Texto Único de la Ley 6 de 1997, otorga a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (en adelante ETESA), la responsabilidad de preparar el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, que en adelante se llamará Plan de Expansión o PESIN;

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

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

7. Que el artículo 88, literal h, del Reglamento de Transmisión establece que la ASEP realizará, después del 30 de junio y antes del 30 de octubre de cada año, una Consulta Pública para evaluar el Plan de Expansión en general y las modificaciones tarifarias previstas resultantes de las ampliaciones de transmisión a ejecutar, incorporadas en el Plan de Expansión de corto plazo, el Plan de Reposición de corto plazo de los Activos Existentes y del Plan de Expansión del Sistema de Comunicaciones;

8. Que ETESA mediante la nota ETE-DI-GPL-155-2025 calendada 30 de junio de 2025, solicitó prórroga hasta el 21 de julio de 2025 para la entrega del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2025, por los motivos ahí expuestos;

9. Que la prórroga solicitada a través de la nota arriba citada, fue otorgada por esta Autoridad mediante la nota DSAN-1901-2025 de 3 de julio de 2025, en aras de que el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional contenga la información más completa y con la más alta fiabilidad;

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

10. Que ETESA mediante la nota ETE-DI-GPL-188-2025 de 22 de julio de 2025, entregó la versión final del PESIN 2025, con el fin de que esta nueva versión fuese sometida a Consulta Pública;

11. Que, en virtud de lo dispuesto en el Reglamento de Transmisión, esta Autoridad Reguladora mediante Aviso No. 009-25-Elec de 11 de septiembre de 2025, llevó a cabo la Consulta Pública No. 009-25, con la finalidad de recibir opiniones, propuestas o sugerencias de la ciudadanía en general, de las organizaciones sociales o de las empresas privadas, sobre el Plan de Expansión presentado por ETESA;

12. Que en la Consulta Pública No. 009-25, contentiva de la propuesta del Plan de Expansión, se recibieron en tiempo oportuno comentarios de: Ramiro Troitiño Márquez, Elektra Noreste, S.A., Empresa de Distribución Eléctrica Metro Oeste, S.A., Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A., y Generadora Gatún, S.A., tal como consta en el Acta de Cierre del día 17 de octubre de 2025;

13. Que mediante nota DSAN No. 0454-2026 de 19 de febrero de 2026, la ASEP remitió a ETESA las observaciones y/o comentarios que surgieron luego del proceso de Consulta Pública realizado, para que los mismos fuesen considerados en la elaboración de la versión final del Plan de Expansión;

14. Que el día 9 de abril de 2026, la referida empresa de transmisión, a través de la nota ETE-DI-GPL-150-2026, envió a la ASEP la versión definitiva del Plan de Expansión del año 2025, la cual incluye como Anexo al Documento presentado, la respuesta a los comentarios recibidos de los participantes a la Consulta Pública y de esta Autoridad Reguladora;

15. Que esta Autoridad revisó el documento entregado el pasado 9 de abril del año en curso y corroboró que la mayoría de las solicitudes presentadas por ella, así como los comentarios de los Agentes fueron atendidos por ETESA;

16. Que esta Autoridad Reguladora ha valorado la información remitida, y en ese sentido es pertinente realizar las siguientes acotaciones:

    16.1. Mediante Resolución AN No. 20472-Elec de 8 de mayo de 2025 se otorgó una dispensa y se aprobó la unificación del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2024 y el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2025 en un solo Plan correspondiente al año 2025, elaborado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

    16.2. Esta Autoridad Reguladora a través de la Resolución AN No. 20752-Elec de 22 de agosto de 2025, aprobó el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (PESIN) correspondiente al año 2023, el cual incluyó un conjunto de obras clasificadas como parte del Plan de Expansión de Corto Plazo, cuya ejecución se advirtió de obligatorio cumplimiento para la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), en virtud de su función como responsable de la planificación y desarrollo de la red de transmisión.

    16.3. Cabe destacar que en el análisis técnico efectuado por esta Autoridad se han identificado retrasos significativos en la ejecución de determinados proyectos, algunos de los cuales no han sido licitados a la fecha. Si bien estas obras fueron aprobadas con carácter obligatorio e imperativo, resulta necesario revisar sus cronogramas de ejecución y su inclusión en el Plan de Expansión de Corto Plazo, a fin de que este refleje los plazos en los que efectivamente se prevé su entrada en operación y permita planificar oportunamente las obras requeridas por el Sistema Interconectado Nacional.

    16.4. Ahora bien, con respecto a los proyectos contenidos en el Plan de Corto Plazo del PESIN 2025, tenemos a bien indicar lo siguiente:

        16.4.1. **Proyecto Nueva Subestación Cáceres 115 kV**, este proyecto fue aprobado originalmente en el PESIN 2023 en la sección de largo plazo; de acuerdo con ETESA, su concepción obedece a: *"Debido a la alta carga que lleva la S/E Cáceres en el área metropolitana y configurada en un esquema de Barra Principal y Transferencia, la cual no brinda el nivel de confiabilidad necesario en el sistema,*

se ha considerado la construcción de una nueva subestación Cáceres 115 KV GIS en esquema de interruptor y medio, a construirse en el polígono de terreno de la subestación".

A criterio de esta Autoridad, la construcción de la nueva subestación Cáceres 115 kV está plenamente justificada, ya que, por un lado, responde al incremento de la demanda derivada del desarrollo de las zonas aledañas; y por otro, resulta fundamental para mitigar el riesgo operativo asociado a la antigüedad de la subestación Cáceres existente.

Cabe destacar que la subestación Cáceres está en operación desde el año 1968 y, siendo la primera subestación del SIN, presenta limitaciones topológicas que a pesar de las renovaciones realizadas a lo largo del tiempo, comprometen actualmente la flexibilidad operativa y la seguridad ante contingencias en el centro de carga.

En atención a lo anterior, la modernización de esta subestación mediante el nuevo esquema de interruptor y medio, es indispensable para brindar mayor confiabilidad, mitigar el riesgo de fallas y garantizar la continuidad del suministro eléctrico.

Sin embargo, considerando que el proyecto presenta un desfase respecto a la fecha de entrada en operación aprobada en el PESIN 2023, resulta imperativo y vinculante asegurar su pronta ejecución física. Por consiguiente, ETESA deberá realizar sus mejores esfuerzos técnicos, operativos y administrativos para lograr que este proyecto se ejecute en tiempo y forma, dando estricto cumplimiento a la fecha de finalización comprometida en el PESIN 2025, fijada para el 31 de diciembre de 2027.

16.4.2. **Proyecto STATCOM en Subestación Panamá 3 +/- 240 MVAR,** este proyecto fue incluido por primera vez en el Plan de Expansión de Largo Plazo del PESIN 2022. En el PESIN 2023, se aprobó su entrada en operación para el 30 de octubre de 2029. En la presente propuesta, ETESA adelanta dicha fecha al 31 de diciembre de 2028, fundamentando su continuidad en la necesidad de contar con elementos que contribuyan a compensar el Sistema Interconectado Nacional en forma dinámica y, a la vez, abastezcan el sistema con la potencia reactiva que permita controlar las tensiones tanto en estado de operación normal como en contingencia, así como facilitar un mayor flujo de energía desde el occidente del país.

Ahora bien, durante el proceso de revisión del Plan de Expansión 2025 que nos ocupa, esta Autoridad Reguladora, mediante la nota DSAN No. 0454-2026 de 19 de febrero de 2026, le indicó a ETESA que, tal como se comentó en la revisión del Plan de Expansión 2022, este proyecto debe revisarse **anualmente** para verificar su necesidad, dimensionamiento y fecha de entrada en operación. En ese sentido, se requiere que se adjunten los estudios dinámicos que justifiquen contar con este tipo de control dinámico y no con compensación estática clásica, como serían los bancos de capacitores; lo que cobra mayor relevancia cuando el proyecto se traslada del periodo indicativo de largo plazo al de corto plazo, pues pasaría a ser de obligatorio cumplimiento.

En la versión final del PESIN 2025, remitida por ETESA mediante la nota ETE-DI-GPL-150-2026 de 9 de abril de 2026, no se aportaron dichos estudios dinámicos, por lo que no se ha sustentado la necesidad de instalar un compensador estático síncrono (STATCOM) de esta capacidad, ni la selección de esta tecnología frente a alternativas convencionales de compensación reactiva estática.

En consecuencia, el proyecto no se aprueba en el presente PESIN. ETESA deberá presentar, en el próximo Plan de Expansión, los estudios dinámicos que sustenten técnicamente la necesidad del STATCOM y justifiquen la selección de esta tecnología frente a la compensación estática clásica, así como acreditar el avance necesario que respalde su incorporación al plan.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

16.4.3. **Proyecto Aumento de Capacidad de la Línea LT Panamá II – Sabanitas 230 kV,** la incorporación de este proyecto al proceso de planificación se registra por primera vez en el PESIN 2025. Sobre el particular, se le indicó a ETESA a través de la nota DSAN No. 0454-2026 de 19 de febrero de 2026, que al revisar los despachos de generación, se observó que tomando en cuenta las capacidades de las líneas que salen de la subestación Sabanitas hacia las subestaciones Panamá y Panamá II, no se mostró una necesidad técnica ni una prioridad para realizar el proyecto en el corto plazo.

En su respuesta, ETESA argumentó que el proyecto no se fundamenta exclusivamente en los niveles de despacho promedio o máximo proyectados en el corto plazo, sino en criterios de seguridad, confiabilidad y robustez operativa del Sistema Interconectado Nacional y añade que, si bien no se prevé una saturación inmediata en condiciones normales, el análisis bajo contingencias y condiciones operativas exigentes revela la necesidad de contar con márgenes adecuados de capacidad.

Por otra parte, el CND mediante nota ETE-DCND-GOP-PMP-394-2026 de 24 de julio de 2026, responde a esta Autoridad la nota DSAN-1709-2026 con la que se solicitó información relacionadas con indisponibilidad de líneas de transmisión modeladas en las bases de las semanas 26, 27 y 26 de 2026 y el estado de los trabajos de repotenciación de las líneas de transmisión 230-47A y 230-48A (Panamá – Panamá III) ejecutadas en ese momento. Sobre el particular, el CND informó que, una vez culminados los trabajos ejecutados, "los estudios operativos realizados no identifican elementos de red que impongan restricciones permanentes al despacho de las centrales de generación a gas hacia los principales centros de carga…".

A criterio de esta Autoridad, la postura de ETESA carece de sustento técnico y normativo, al fundamentar la repotenciación en condiciones operativas exigentes, un concepto que no se encuentra formalmente definido en la regulación vigente y lo indicado por el CND en su nota ETE-DCND-GOP-PMP-394-2026 al plasmar que sus estudios operativos no reflejan restricciones permanentes de transmisión.

Aunado a lo anterior, ETESA no ha acreditado que exista un incumplimiento del criterio N-1 que justifique la repotenciación en el corto plazo: los despachos del Anexo III no evidencian saturación en condición normal, lo que la propia ETESA reconoce, y no aportó el caso de contingencia solicitado (elemento fallado, cargabilidad resultante sobre la línea existente y año de la violación).

En consecuencia, el proyecto no se aprueba en el corto plazo y deberá presentarse, debidamente sustentado con el estudio de contingencias correspondiente, en el próximo PESIN.

16.5. Con respecto a los proyectos contenidos en el Plan de Largo Plazo del PESIN 2025 se tienen las siguientes consideraciones:

Proyecto Línea Chiriquí Grande – Panamá III 500 kV (Cuarta Línea de Transmisión) operada inicialmente en 230 kV y Proyecto Energización de la Cuarta LT a 500 kV, este proyecto fue incorporado originalmente en el Plan de Expansión de 2013, con una fecha prevista de entrada en operación para el año 2021. Se trata de un proyecto que, por sus características, presenta un alto grado de complejidad y costos, y cuya necesidad está muy referenciada al crecimiento de la demanda y a la instalación de nuevas centrales generadoras en el occidente del país. En planes posteriores la fecha propuesta de entrada en operación del proyecto se ha ido postergando.

En la última versión aprobada del PESIN que corresponde al PESIN 2023, aprobado mediante la Resolución AN No. 20752-Elec de 22 de agosto de 2025, la versión presentada por ETESA contemplaba la entrada en operación del proyecto el 31 de marzo de 2031 en 230 kV, y la operación en 500 kV sin fecha definida,

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

indicada como "por evaluar" (considerandos 20.5.4 y 20.7). No obstante, esta Autoridad, en el considerando 20.5.2 de la referida resolución, indicó que se requerían mejores evaluaciones del proyecto, por lo que resolvió retirar del Plan de Largo Plazo ambas etapas, tanto la línea operada inicialmente a 230 kV como su energización a 500 kV, y en el Resuelto Quinto ordenó a ETESA presentar, en el próximo PESIN, un estudio que determine la necesidad del proyecto y su fecha óptima de entrada en operación, incluida la conveniencia de elevar la tensión a 500 kV.

En la versión final del PESIN 2025, remitida por ETESA mediante la nota ETE-DI-GPL-150-2026 de 9 de abril de 2026, se incorpora nuevamente el proyecto con fechas de entrada en operación postergadas al 30 de noviembre de 2034 en 230 kV y al 30 de mayo de 2036 en 500 kV. Es decir, desde su incorporación en el Plan de 2013 la oportunidad de esta infraestructura ha sido objeto de sucesivas revisiones y reprogramaciones, que la han desplazado más de una década respecto de la fecha originalmente prevista.

Los ajustes realizados a la programación del proyecto reflejan la necesidad de continuar evaluando las condiciones que determinan su ejecución y la oportunidad de su entrada en operación. Adicionalmente, las proyecciones de demanda y los escenarios de expansión de generación considerados en el PESIN 2025 difieren de aquellos que sustentaron versiones anteriores de la planificación. Esta Autoridad reconoce la necesidad de incrementar la capacidad de transmisión entre el occidente y oriente del país, incluso mediante otras alternativas; no obstante, considera que el proyecto debe supeditarse a una necesidad técnica demostrada, ya sea por requerimientos de la demanda o por la adición confirmada de nueva generación.

En consecuencia, el proyecto integral de la Cuarta Línea de Transmisión, tanto en su etapa de operación inicial a 230 kV como en su eventual energización a 500 kV, se aprueba en el Plan de Largo Plazo del presente PESIN, con carácter indicativo y sujeto a revisión. El criterio de esta Autoridad para otorgarle dicho carácter se sustenta en la necesidad de contar con una justificación técnica y económica actualizada, y no solamente en las sucesivas postergaciones de sus fechas de entrada en operación. Por lo tanto, atendiendo a los antecedentes expuestos y a la magnitud de la inversión asociada, ETESA deberá actualizar los estudios y presentar, en el próximo PESIN, evaluaciones técnicas y económicas que sustenten la necesidad, la oportunidad y el alcance de ambas etapas, su fecha óptima de entrada en operación y la conveniencia de elevar la tensión de la línea a 500 kV. Dichos estudios servirán de base para la evaluación regulatoria que corresponda.

17. Que con respecto al Plan de Comunicaciones, los proyectos incluidos en este Plan, todos han de ejecutarse en el corto plazo y por su naturaleza, los mismos se encaminan a alargar la vida útil de los activos de comunicación y garantizar la no interrupción de la Red de Comunicaciones de ETESA, por lo que su inclusión en el PESIN es conveniente. Por otra parte, equipos de menor cuantía o relevancia deberán ser considerados por ETESA como gastos a incurrir con fondos provenientes de la actividad de Operación y Mantenimiento definida en el Régimen Tarifario del Servicio de Transmisión;

18. Que, en relación con los Planes de Reposición de Corto y Largo Plazo, siguiendo los lineamientos indicados anteriormente, sólo deben incluirse aquellos nuevos proyectos relativos al Plan de Corto Plazo. Con respecto a aquellos de Largo Plazo, se deberá cumplir con lo plasmado en el artículo 85, literal k. El Plan de Reposición de Largo Plazo debe incluir únicamente los equipos cuya inversión signifique un aumento de la capacidad instalada o alargue la vida útil de los activos de transmisión y cuente con la justificación requerida en el Reglamento de Transmisión. Equipos de menor cuantía o relevancia deberán ser considerados por ETESA como gastos con fondos provenientes de la actividad de Operación y Mantenimiento definida en el Régimen Tarifario del Servicio de Transmisión;

19. Que, por encontrarse en operación, los siguientes proyectos deberán excluirse del listado de proyectos del PESIN y de su ANEXO A:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

- Adición de Bancos de Capacitores de 40 MVAR en subestación Santa Rita 115 kV
- Adición de Transformador T3 subestación Boquerón III 230/34.5 kV
- Ampliación de Barra B 34.5 kV subestación San Bartolo

20. Que, con respecto al Plan de Conexión, los activos de conexión podrán ser financiados conforme establece la reglamentación vigente; por lo tanto, no forman parte del Plan de Expansión del Sistema Principal de Transmisión y en este documento sólo tienen carácter informativo;

21. Que adicionalmente se observan reducciones en algunas variables socioeconómicas que tienen impacto significativo y que se contemplan en los Estudios Básicos, las mismas deberán ser revisadas, por lo que ETESA debe tomar estos aspectos en cuenta en la presentación del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional para el periodo 2026-2040;

22. Que, si bien el proceso metodológico comprende las etapas conceptuales para definir inversiones óptimas, resulta oportuno robustecer la planificación; por lo cual, para los próximos planes de expansión, se requiere la incorporación de los indicadores económicos y financieros de los proyectos, en cumplimiento de lo exigido en el Artículo 86 del Reglamento de Transmisión, debiendo acompañarse de los correspondientes estudios de análisis de riesgo que aseguren la resiliencia y viabilidad de las inversiones propuestas;

23. Que, como consecuencia de lo anterior, esta Autoridad Reguladora modificó estructuralmente el Plan de Expansión que nos ocupa. En ese sentido, se ha cumplido con las etapas procedimentales de presentación y revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (PESIN) 2025, así como con los criterios, procedimientos y metodologías que deben considerarse en la elaboración de este, conforme lo establece el Reglamento de Transmisión, por lo que;

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR los proyectos presentados por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) en el **Corto Plazo**, dentro del documento titulado Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2025, cuyo detalle se incluye en el **ANEXO A** de la presente Resolución, de la cual forma parte integral y que corresponden a los siguientes:

1. **Nueva S/E Chepo 230 kV**
2. **Nueva S/E Cáceres 115 kV GIS**
3. **Nueva S/E La Huaca 230/115/34.5 kV**
4. **Nueva S/E Los Olivos 230/115/34.5 kV**
5. **Banco de Capacitores 80 MVAR Panamá 115 kV**
6. **Banco de Capacitores 80 MVAR Panamá II 115 kV**
7. **Adición de Capacitores S/E Llano Sánchez 230 kV 60 MVAR**
8. **Adición Transformador T2 S/E San Bartolo 230/115/34.5 kV**
9. **Nuevo Transformador de Tierra S/E San Bartolo 34.5 kV**
10. **Aumento de Capacidad Línea Panamá – Panamá III 230 kV**
11. **Nueva Línea Mata de Nance - Frontera 230 kV**
12. **Aumento de Capacidad de la Línea LT2 Veladero - Llano Sánchez - El Coco - Panamá II 230 kV**
13. **Aumento de Capacidad de la Línea 230 kV Veladero – San Bartolo – Llano Sánchez – El Coco – Burunga – Panamá III - Panamá II 230 kV Cambio de Conductor HTLS**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

14. Aumento de Capacidad de la Línea LT1 Veladero – Panamá 230 kV

15. Adición S/E Sabanitas 230 kV, Nueva S/E Santa Rita 230 kV y LT asociada

16. Línea Panamá II - Bayano 230 kV

17. Nueva LT La Huaca - Los Olivos 230 kV

Por otro lado, la fecha de inicio del reconocimiento tarifario de los mencionados proyectos será definida por esta Autoridad en las revisiones tarifarias correspondientes, considerando las fechas de inicio de operación de estos, de acuerdo con el Reglamento de Transmisión.

SEGUNDO: APROBAR los proyectos presentados por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) en el Largo Plazo, dentro del documento titulado Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, correspondiente al año 2025, cuyo detalle se incluye en el **ANEXO A** de la presente Resolución, de la cual forma parte integral y que corresponden a los siguientes:

1. **Nueva S/E Panamá 3 115 kV**
2. **Nueva S/E Chepo 115/34.5 kV**
3. **Nueva S/E Progreso II 230/115/34.5 kV**
4. **Nueva S/E Caldera 230 kV**
5. **Adición de Bancos de Capacitores de 180 MVAR en subestación Panamá 3 230 kV**
6. **Adición Transformador T3 S/E San Bartolo 230/115/34.5 kV**
7. **Línea Chiriquí Grande - Panamá III 500 kV (operada inicialmente en 230 kV)**
8. **Aumento de Capacidad LT Guasquitas - Fortuna - Chiriquí Grande 230 kV**
9. **Línea LT4 Chiriquí Grande - Panamá 3 Elevada a 500 kV**

Cabe destacar que el Plan de Largo Plazo y el Plan de Reposición de Largo Plazo pueden sufrir modificaciones en la fecha de entrada en operación, capacidad y otras características fundamentales, por lo tanto, se advierte a ETESA que no adquiera compromisos frente a terceros hasta tanto dichos proyectos sean aprobados en el Plan de Expansión de Corto Plazo.

TERCERO: ADVERTIR a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), que los proyectos contenidos en el Plan de Corto Plazo son de obligatorio cumplimiento para la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) y que los proyectos contenidos en el Plan de Largo Plazo se encuentran sujetos a revisión hasta tanto sean aprobados en el Plan de Corto Plazo.

CUARTO: ORDENAR a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) que incorpore en el próximo Plan de Expansión, que debe ser remitido para aprobación de esta Autoridad, un estudio exhaustivo destinado a determinar la necesidad y la fecha óptima de entrada en operación del proyecto Cuarta Línea de Transmisión entre las subestaciones Chiriquí Grande y Panamá III. La evaluación deberá sustentar, tanto técnica como económicamente, la viabilidad de desarrollar el proyecto Cuarta Línea de Transmisión entre las subestaciones Chiriquí Grande y Panamá III en los niveles de tensión de 230 kV y 500 kV, con la finalidad de validar la solución técnica más eficiente para el Sistema Interconectado Nacional.

QUINTO: APROBAR los proyectos presentados por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) dentro del Plan de Reposición de Corto Plazo, el Plan de Reposición de Largo Plazo y el Plan de Comunicaciones, que se incluyen en el **ANEXO A** de la presente Resolución.

SEXTO: ORDENAR a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), que dentro del término de quince (15) días hábiles contados a partir de la notificación de la presente Resolución, presente a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos el documento completo contentivo del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional considerando únicamente los proyectos aprobados en el **ANEXO A**.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

SÉPTIMO: COMUNICAR que el documento al que se refiere el **RESUELTO SEXTO** de esta Resolución formará parte integral de la misma como el **ANEXO B** y se denominará Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2025.

OCTAVO: ADVERTIR a ETESA que tiene que presentar trimestralmente un Informe de avance de las obras del Plan de Expansión de Corto Plazo descritas en el ANEXO A.

Por lo que, a partir del Informe trimestral inmediatamente siguiente a la notificación de la presente Resolución, el informe deberá presentarse en formato de cuadro de seguimiento, proyecto por proyecto, que contendrá como mínimo:

a) El **monto de inversión aprobado en el PESIN (ANEXO A)** como línea base y el **monto efectivamente contratado y/o ejecutado** a la fecha de corte;
b) La **fecha de entrada en operación aprobada en el PESIN (ANEXO A)** como línea base y la **fecha proyectada/real** según el avance;
c) El **porcentaje de avance físico** y el estado del proyecto (diseño, licitación, contratación, construcción, pruebas); y
d) Cuando exista desviación en monto o fecha, **la causa y el plan de acción correctivo**. Este seguimiento se efectúa para fines de control de la ejecución, **sin perjuicio del reconocimiento tarifario** que se determine conforme al Reglamento de Transmisión y al régimen tarifario vigente.

NOVENO: ORDENAR a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), que para los futuros Planes de Expansión del Sistema Interconectado Nacional, se mantiene el requerimiento de que toda variación de los proyectos aprobados con respecto a sus características técnicas básicas, fecha de entrada en operación y/o costo, tendrá que ser debida y explícitamente informada y justificada a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos; para ser incluida en el próximo Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional que presente, para su aprobación. De igual manera debe incluir los indicadores económicos y financieros de los proyectos exigidos en el Artículo 86 del Reglamento de Transmisión, así como los correspondientes estudios de análisis de riesgo.

DÉCIMO: COMUNICAR a la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), que la presente Resolución regirá a partir de su notificación y sólo admite el Recurso de Reconsideración, que deberá interponerse dentro del término de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 26 de 29 de enero de 1996, modificada por el Decreto Ley 10 de 22 de febrero de 2006; Texto único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997; Resolución JD-5216 de 14 de abril de 2005; Resolución AN No. 20752-Elec de 22 de agosto de 2025 y Resolución AN No. 20472-Elec de 8 de mayo de 2025.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

ZELMAR RODRÍGUEZ DE MASSIAH
Administradora General

En Panamá a los 20 días
del mes de octubre de
2026 a las 2:13 de la tarde
Notifico al Sr. Alberto de la Guardia
Resolución que antecede. (ETESA) apoderado General
Se notificó por escrito

El presente documento es fiel copia de su original, según consta en los archivos centralizados de la Autoridad Nacional de los Servicios públicos.
Dado a los 29 días del mes de Octubre 2026
FIRMA AUTORIZADA

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

ASEP
Autoridad Nacional
de los Servicios Públicos

ANEXO A
Resolución AN No. 22195 -Elec de 16 de octubre de 2026

PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL 2025-2039
PROYECTOS APROBADOS

I. Plan de Expansión de Transmisión de Corto Plazo (Obligatorio Cumplimiento)

1. **Proyecto Nueva S/E Chepo 230 kV**
   - Costo Total: B/. 21,437,770.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

2. **Proyecto Nueva S/E Cáceres 115 kV GIS**
   - Costo Total: B/. 17,161,038.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

3. **Proyecto Nueva S/E La Huaca 230/115/34.5 kV**
   - Costo Total: B/. 46,872,290.00
   - Inicio de Operación: 31 de mayo de 2028

4. **Proyecto Nueva S/E Los Olivos 230/115/34.5 kV**
   - Costo Total: B/. 45,694,380.00
   - Inicio de Operación: 31 de mayo de 2028

5. **Proyecto Banco Capacitores 80 MVAR Panamá 115 kV**
   - Costo Total: B/. 9,618,363.00
   - Inicio de Operación: 31 de enero de 2028

6. **Proyecto Banco Capacitores 80 MVAR Panamá II 115KV 4x20 MVAR**
   - Costo Total: B/. 9,330,380.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

7. **Proyecto Banco de Capacitores S/E Llano Sánchez 230 KV 60 MVAR**
   - Costo Total: B/. 8,193,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de marzo de 2028

8. **Proyecto Adición Transformador T2 S/E San Bartolo 150 MVA**
   - Costo Total: B/. 9,310,480.00
   - Inicio de Operación: 30 de abril de 2028

9. **Proyecto Adición Transformador de Tierra S/E San Bartolo 34.5 KV**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

- Costo Total: B/. 379,580.00
- Inicio de Operación: 30 de abril de 2028

10. Proyecto Aumento de Capacidad Línea Panama III - Panama 230 KV
- Costo Total: B/. 2,777,585.00
- Inicio de Operación: 30 de junio de 2026

11. Proyecto Línea Doble Cto. M. Nance Frontera 230 KV
- Costo Total: B/. 45,682,875.90
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

12. Proyecto Aumento de Capacidad LT2 Veladero - Llano Sánchez - El Coco - Panamá II 230 KV 305 KM
- Costo Total: B/. 57,772,480.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

13. Proyecto Aumento de Capacidad LT2 Veladero - Panama II 230 KV 305 KM Cambio de Conductor HTLS
- Costo Total: B/. 95,057,000.00
- Inicio de Operación: 30 de abril de 2028

14. Proyecto Aumento de Capacidad LT1 VEL-LLS-EHI-CHO-PAN 230 KV 292 KM
- Costo Total: B/. 151,241,440.00
- Inicio de Operación: 31 de marzo de 2027

15. Proyecto Línea SAB-S.Rita 230 KV, S/E Sta. Rita 230 KV y Ad. Sabanitas 230 KV
- Costo Total: B/. 28,091,960.00
- Inicio de Operación: 31 de julio de 2027

16. Proyecto Nueva Línea Panama II - Bayano 230 KV Doble Cto. 1200 ACAR.
- Costo Total: B/. 69,665,320.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

17. Proyecto Línea La Huaca - Los Olivos 230 KV
- Costo Total: B/. 32,698,110.00
- Inicio de Operación: 31 de mayo de 2028

II. Plan de Expansión de Transmisión de Largo Plazo (aprobación sujeta a revisión en futuros PESIN)

1. **Proyecto Nueva S/E Panama 3 115 KV**
   a. Costo Total: B/. 29,006,590.00
   b. Inicio de Operación: 31 de agosto de 2029

2. **Proyecto Nueva S/E Chepo 115/34.5 KV**
   a. Costo Total: B/. 22,048,800.00
   b. Inicio de Operación: 31 de julio de 2029

3. **Proyecto Nueva S/E Progreso II 230/115/34.5 KV**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

a. Costo Total: B/. 35,697,330.00
b. Inicio de Operación: 31 de octubre de 2029

4. **Proyecto Nueva S/E Caldera 230/115/34.5 KV**
   a. Costo Total: B/. 40,738,000.00
   b. Inicio de Operación: 31 de agosto de 2029

5. **Proyecto Banco de Capacitores S/E Panama 3 230 KV 6x30 MVAR**
   a. Costo Total: B/. 30,184,170.00
   b. Inicio de Operación: 31 de marzo de 2030

6. **Proyecto Adición Transformador T3 S/E San Bartolo 150 MVA**
   a. Costo Total: B/. 16,997,600.00
   b. Inicio de Operación: 31 de agosto de 2029

7. **Proyecto Línea LT4 Chiriquí Grande - Panamá III 500 KV Operando en 230 KV**
   a. Costo Total: B/. 596,610,000.00
   b. Inicio de Operación: 30 de noviembre de 2034

8. **Proyecto Aumento de Capacidad LT Guasquitas - Fortuna - Ch. Grande 230 KV**
   a. Costo Total: B/. 38,379,003.00
   b. Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2029

9. **Proyecto Línea LT4 Chiriquí Grande - Panamá 3 Elevada a 500 KV**
   a. Costo Total: B/. 190,289,000.00
   b. Inicio de Operación: 30 de mayo de 2036

III. Plan de Expansión de Sistema de Comunicaciones (Debe ser revisado conforme lo indicado en la resolución)

1. **Proyecto Reposición de los Enlaces de Microondas de la Columna Vertebral de Comunicaciones**
   - Costo Total: B/. 623,809.90
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

2. **Proyecto Reposición de Rectificadores para Equipos de Comunicación**
   - Costo Total: B/. 264,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

3. **Proyecto Equipos de Prueba y Medición de la Red de Comunicaciones**
   - Costo Total: B/. 684,110.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

4. **Proyecto Adquisición de Nuevos Sitios Troncales para Mejorar Cobertura en Línea 230-20/30**
   - Costo Total: B/. 250,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

5. **Proyecto Enlace por Fibra Óptica Mata del Nance - Valbuena**
   - Costo Total: B/. 73,697.32
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

6. **Proyecto Reposición de Central Telefónica para Teléfono Rojo**
   - Costo Total: B/. 23,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

IV. Plan de Reposición de Corto Plazo (Debe ser revisado conforme lo indicado en la resolución)

1. **Proyecto Reemplazo de Protecciones Diferenciales Líneas 230 y 115 KV**
   - Costo Total: B/. 4,401,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

2. **Proyecto Reemplazo de Protecciones Subestación Guasquitas 230 KV**
   - Costo Total: B/. 311,473.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

3. **Proyecto Reemplazo de Protecciones Subestación Llano Sánchez 230 y 115 KV**
   - Costo Total: B/. 596,881.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

4. **Proyecto Reemplazo de Protecciones Subestación Veladero 230 KV**
   - Costo Total: B/. 609,411.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

5. **Proyecto Reemplazo de Protecciones – Subestación Panamá II 230/115 KV**
   - Costo Total: B/. 594,991.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

6. **Proyecto Reemplazo de Registradores de Oscilografías**
   - Costo Total: B/. 285,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

7. **Proyecto Reemplazo de Protecciones – SE El Higo, SE San Bartolo y Colaterales (230 KV)**
   - Costo Total: B/. 1,496,032.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

8. **Proyecto Reposición de Medidores de Ángulo**
   - Costo Total: B/. 102,402.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

9. **Proyecto Equipo de Pruebas – Transformadores de Potencia e Instrumentación**
   - Costo Total: B/. 750,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

10. **Proyecto Analizador Portátil de Descargas Parciales**
    - Costo Total: B/. 300,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

11. **Proyecto Adquisición de Equipo para Pruebas a Muy Baja Frecuencia a Cables de Media Tensión**
    - Costo Total: B/. 300,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

12. **Proyecto Laboratorio de Pruebas y Mediciones**
    - Costo Total: B/. 1,385,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

13. **Proyecto Reemplazo de Máquina Filtradora y Regeneradora de Aceite de Transformadores**
    - Costo Total: B/. 802,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2025

14. **Proyecto Equipo de Monitoreo en Línea de Transformadores**
    - Costo Total: B/. 2,000,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

15. **Proyecto Adquisición Maquinas de Recuperación de Gas SF6 y Equipos de Medición**
    - Costo Total: B/. 750,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

16. **Proyecto Reemplazo de Gateway del Sistema Automatización de Subestaciones (SAS)**
    - Costo Total: B/. 278,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

17. **Proyecto Reemplazo del Transformador de Tierra – S/E Llano Sánchez 34.5 KV**
    - Costo Total: B/. 600,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

18. **Proyecto Reemplazo de Transformadores de Potencial (PTS) – S/E Llano Sánchez 34.5 KV**
    - Costo Total: B/. 88,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

19. **Proyecto Suministro y Reemplazo de Interruptores y Equipos Asociados – S/E Veladero y Llano Sánchez 230 KV**
    - Costo Total: B/. 6,324,684.45
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

20. **Proyecto Suministro y Reemplazo de Interruptores y Transformadores de Corriente – S/E Llano Sánchez 230 KV**
    - Costo Total: B/. 2,924,000.00
    - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

21. Proyecto Reemplazo de Transformadores de Potencial – S/E Llano Sánchez 230 KV
- Costo Total: B/. 360,000.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

22. Proyecto Reemplazo de Pararrayos – S/E Llano Sánchez 230 KV
- Costo Total: B/. 300,000.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

23. Proyecto Reemplazo del Interruptor 11M12 – S/E Llano Sánchez 115 KV
- Costo Total: B/. 110,000.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2025

24. Proyecto Construcción de Taller – S/E San Bartolo
- Costo Total: B/. 400,000.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

25. Proyecto Reemplazo de Conductor XLPE 34.5 KV Salida T1 a Barra A – S/E Progreso
- Costo Total: B/. 260,000.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2026

26. Proyecto Reemplazo de Conductor XLPE 34.5 KV Salida T2 a Barra B – S/E Progreso
- Costo Total: B/. 250,000.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2027

27. Proyecto Reemplazo de Interruptor 3B12 – S/E Progreso 34.5 KV
- Costo Total: B/. 108,150.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2028

V. Plan de Reposición de Largo Plazo (aprobación sujeta a revisión en futuros PESIN)

1. Proyecto Reposición de Protecciones Subestaciones Cañazas - La Esperanza 230 KV
- Costo Total: B/. 394,995.46
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2031

2. Proyecto Reemplazo del Autotransformador T2 en S/E Progreso
- Costo Total: B/. 6,591,186.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2034

3. Proyecto Reemplazo de Autotransformador T3 – S/E Mata de Nance
- Costo Total: B/. 6,591,186.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2034

4. Proyecto Reemplazo de Generador Eléctrico – S/E Veladero
- Costo Total: B/. 485,577.00
- Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2029

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

5. **Proyecto Reemplazo de 15 Transformadores de Potencial de 115 KV – S/E Llano Sánchez**
   - Costo Total: B/. 135,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2029

6. **Proyecto Reemplazo de Seccionadores Motorizados de 230 KV en S/E Chorrera**
   - Costo Total: B/. 650,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2030

7. **Proyecto Reemplazo de Transformadores de Potencial (PT) de 230 KV en S/E Chorrera**
   - Costo Total: B/. 645,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2030

8. **Proyecto Suministro de Aisladores Poliméricos para Líneas de 230 KV y 115 KV – Zona 1**
   - Costo Total: B/. 250,000.00
   - Inicio de Operación: 31 de diciembre de 2031

El presente documento es fiel copia de su original, según consta en los archivos centralizados de la Autoridad Nacional de los Servicios públicos.

Dado a los 28 días del mes de octubre 20 26

FIRMA AUTORIZADA

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

NOTIFICACIÓN

SEÑORA ADMINISTRADORA GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS (ASEP):

Quien suscribe, **ALBERTO DE LA GUARDIA ROMERO**, varón, panameño, mayor de edad, abogado en ejercicio, con cédula de identidad personal No. 8-247-693, actuando en mi condición de Apoderado General de la **EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A.** (en adelante, **ETESA**), sociedad anónima, inscrita al Folio No. 340443, de la Sección de Micropelículas (Mercantil) del Registro Público, debidamente facultado para este acto según consta en Poder General inscrito a Folio No.340443, Asiento electrónico No.61, de la Sección de Mercantil del Registro Público, todos con domicilio en la Avenida Vasco Núñez de Balboa, Sky Business Center, Piso 11, corregimiento de Bella Vista, provincia de Panamá, República de Panamá, por este medio y con nuestro acostumbrado respeto, concurro ante a su Despacho, a fin de **notificarme**, como en efecto me **notifico** de la **Resolución AN No.22195- Elec** de fecha **16 de octubre de 2026,** emitida por la **ASEP.**

Igualmente, **autorizamos** al licenciado **JOSÉ ELÍAS DOMÍNGUEZ BATISTA,** varón, panameño, mayor de edad, abogado en ejercicio, con cédula de identidad personal No. 7-706-2314, para que retire copia de la Resolución antes descrita.

Panamá, a la fecha de su presentación.

ETESA

Alberto De La Guardia Romero
Cédula No. 8-247-693

20OCT'26- 2:34PM
ASEP/OAL

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Resolución AN No. 22195 -Elec **Panamá, 16 de octubre de 2026**

"Por la cual se aprueba el Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional correspondiente al año 2025, presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA)"

Pág. 1 a pág. 200

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
1

ANEXO I

METODOLOGÍA Y MANUAL THUAR

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
2

METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN

THUAR

OBJETIVO
Proyección de demanda de largo plazo del SIN

ETAPA 1

CONFECCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Se deben recolectar aquellos datos relevantes para explicar el comportamiento de la demanda, sobre este conjunto informativo se basará la predicción.

Los datos contendrán toda la información histórica necesaria y para la constante mejora de las estimaciones, la misma deberá ser continuamente

ETAPA 2

EJECUCIÓN DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS Y ESTADÍSTICOS DE PREDICCIÓN

Se busca hallar relaciones estables entre el comportamiento de la demanda de energía eléctrica y aquellas variables que pueden afectarla.

VENTAJAS DE MODELOS SIMPLES

- Sus parámetros pueden ser estimados con precisión
- Se pueden interpretar, entender y revisar con más facilidad
- Resultan más intuitivos y útiles en el proceso

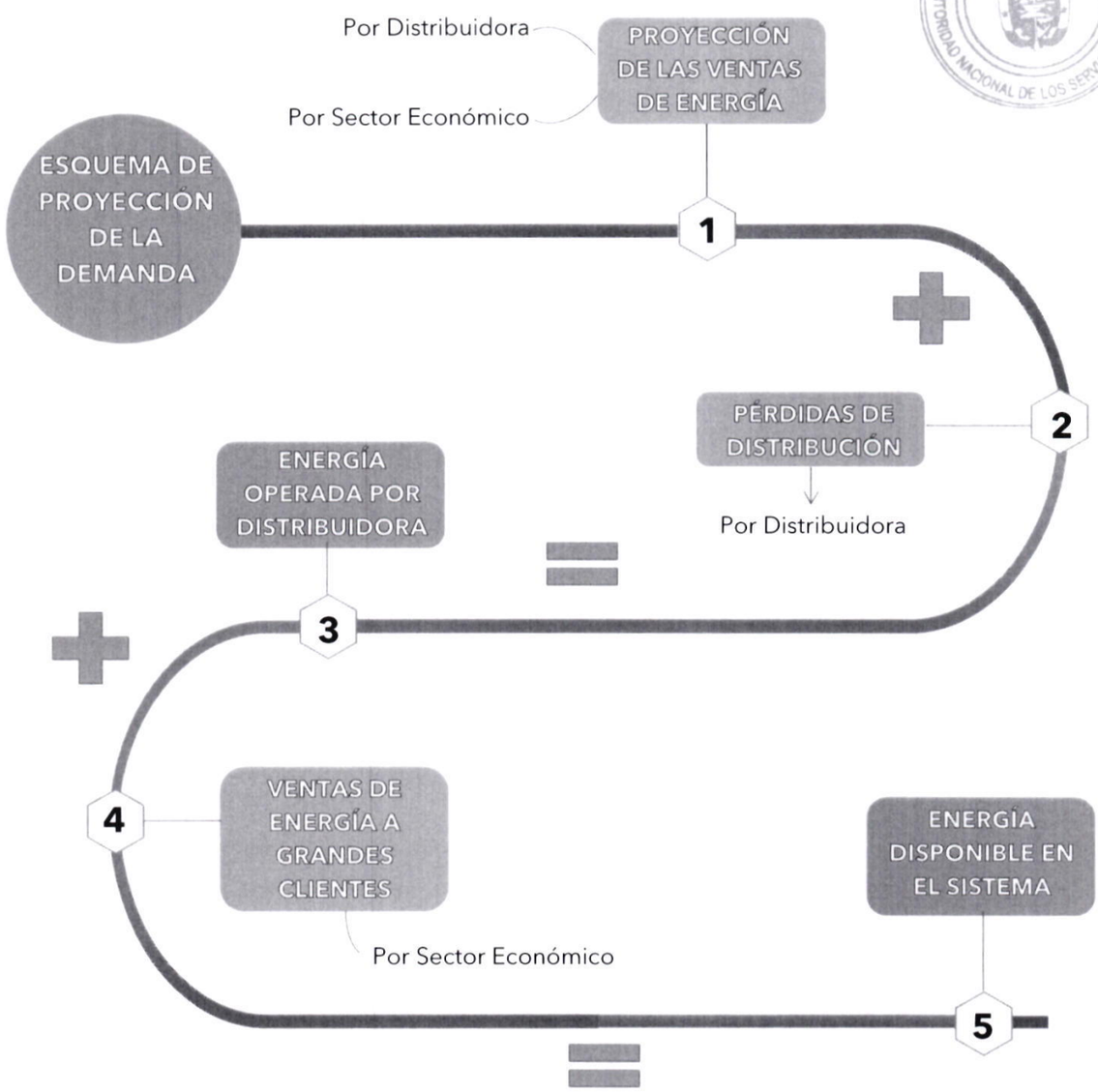
ETAPA 3

SEGUIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS PREDICCIONES

El objetivo de esta etapa es mantener un proceso continuo de corrección y perfeccionamiento.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
3



El esquema tiene como punto de partida a la proyección de las ventas físicas de energía a los clientes regulados. Los modelos se estiman bajo el máximo nivel de desagregación posible (por distribuidora y por sector económico) y

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
4
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

principalmente se tratan de modelos econométricos de regresión lineal bajo el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)(1).

Una vez proyectado el consumo final de energía, se estiman las pérdidas de energía de distribución (2). La suma entre ambos componentes resulta en la energía operada a nivel distribuidora (3).

El siguiente paso es la estimación de las ventas a grandes clientes (4). Al igual que para el primer caso, estas ventas se estiman mediante modelos econométricos o tendenciales y se realizan agrupando los clientes por sector económico.

La última fase del proceso de proyección de demanda de energía es el cálculo y control de la energía disponible en el sistema (5). Mientras que su cálculo se resume a agregar los componentes (3) y (4), su control se realiza mediante la comparación de los resultados finales con proyecciones econométricas individuales de la energía operada (que se realizan por separado). De no existir diferencias significativas se puede pasar a la siguiente etapa.

Proyección de la Potencia del Sistema

La siguiente etapa del modelo corresponde a la proyección de la potencia máxima (ver ilustración debajo).



Para el cálculo de la potencia máxima se divide a las proyecciones de energía calculadas en el apartado anterior por la cantidad de horas del mes y luego se multiplica a las mismas por un factor de carga, por ende, obtendremos la potencia máxima (6).

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
5

estudios energéticos consultores.
GRUPO MERCADOS ENERGÉTICOS CONSULTORES

Desarrollo y adquisición del nuevo modelo de pronóstico de demanda para la planificación de largo plazo del Sistema Interconectado Nacional

MANUAL DEL USUARIO

Preparada para:

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Índice General

SECCION PRINCIPAL **6**

1. REQUERIMIENTOS **6**

2. MANUAL DEL USUARIO **7**

2.1 Acceso al Sistema de Información 7

2.2 Pantalla principal del Sistema 7

3. MENU PRINCIPAL O BARRA DE TAREAS **9**

3.1 Tablas 9

3.2 Importación 20

3.3 Reportes 31

4. PROYECCIONES **34**

4.1 Corto Plazo – Proyección Diaria (CP) 35

4.2 Mediano Plazo – Proyección Semanal (MP) 38

4.3 Política – Cálculo del Valor de Agua 41

4.4 Largo Plazo (LP) 43

4.5 Informe Indicativo de Demanda (IID) 49

5. TABLERO DE CONTROL **62**

5.1 Desarrollo de un tablero 63

6. SEGURIDAD **72**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Índice de Figuras

Figura 1 - Acceso al sistema 7
Figura 2 - Pantalla inicial del sistema 8
Figura 3 - Demanda Mensual 8
Figura 4 - Demanda diaria 9
Figura 5 - Funciones para interactuar 9
Figura 6 - Barra de tareas 9
Figura 7 - Edición de un escenario 11
Figura 8 - Selección de Actualizar o Cancelar escenario 12
Figura 9 - Eliminar o Editar escenario 14
Figura 10 - Autofiltros de escenarios 14
Figura 11 - Grandes Clientes 14
Figura 12 - Botones de actualizaciones 15
Figura 13 - Actualizar grandes usuarios 15
Figura 14 - Bloques Horarios 16
Figura 15 - Regiones 17
Figura 16 - Días festivos 18
Figura 17 - Plantilla de Días Festivos 22
Figura 18 - Plantilla de Curva de Carga 23
Figura 19 - Importar Variable Históricas mensuales 24
Figura 20 - Energía proyectada del sistema 27
Figura 21 - Variable proyectada 27
Figura 22 - Importar Consumos participantes del Mercado 28
Figura 23 - Importar nodos 28
Figura 24 - Importar Nodos 29
Figura 25 - Importar porcentajes de nodos 30
Figura 26 - Demanda Minera 30
Figura 27 - Importar demanda minera 30
Figura 28 - Detalle de proyección de escenario 31
Figura 29 - Comparativo de Energías 33
Figura 30 - Selección de la vista de Tablero 33
Figura 31 - Indicadores 34
Figura 32 - Menú de Proyecciones 35
Figura 33 - Proyección diaria 35
Figura 34 - Selección del día para la Proyección de CP 36

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 35 - Temperaturas proyectadas 36
Figura 36 - Proyección diaria 37
Figura 37 - Coeficientes de ajuste diario 37
Figura 38 - Exportar resultados de la Proyección CP 38
Figura 39 - Proyección de mediano plazo (semanal) 38
Figura 40 - Datos proyectados MP 39
Figura 41 - Gráfica de la proyección semanal 40
Figura 42 - Gráfica diaria de la proyección semanal 40
Figura 43 - Política en dos etapas 41
Figura 44 - Proyección 1° etapa de la Política 42
Figura 45 - Segunda etapa de la Política 42
Figura 46 - Salida del tablero para la Política VA 43
Figura 47 - Modelos disponible para LP 44
Figura 48 - Modelo determinístico 45
Figura 49 - Error en variable precedente 45
Figura 50 - Edición de valores 45
Figura 51 - Presentación gráfica de la proyección LP 46
Figura 52 - Presentación de datos con la variable explicativa 46
Figura 53 - Presentación gráfica de la proyección 47
Figura 54 Reporte por Año - Semana - Bloque 48
Figura 55 - Información por Región y Nodo 48
Figura 56 - Procesos para el desarrollo del IID 49
Figura 57 - Variables Globales 50
Figura 58 - Modelos para Variable Globales 51
Figura 59 - Proyección de Variables Globales 51
Figura 60 - Gráfica de Tendencia 53
Figura 61 - Coeficientes de ajuste 53
Figura 62 - Residuos 53
Figura 63 - Modelos para Distribución 55
Figura 64 – Seleccionar el distribuidor 56
Figura 65 – Proyección de CRES modelo 44 56
Figura 66 – Modelo CRES – Tendencia 57
Figura 67 – Coeficientes 57
Figura 68 – Residuos de la proyección 58
Figura 69 – Grandes usuarios 58

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 70 – Proyección de grandes usuarios 59
Figura 71 - Consumo total país 59
Figura 72 - Generar el IID 60
Figura 73 - Control de proyección 61
Figura 74 - Comparativa gráfica 61
Figura 75 - Tablero de Control 62
Figura 76 - Opciones sobre tableros 64
Figura 77 - Nombre y Dataset 65

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

SECCION PRINCIPAL

1. REQUERIMIENTOS

- El modelo debe contar con una base de datos relacional desarrollada en Oracle. Esta base de datos deberá ser configurada en una nueva instancia, en el Servidor de Base de Datos con que cuenta el CND para este propósito.
- Esta base de datos contiene la información necesaria para los cálculos propios del modelo, así como el almacenamiento histórico de resultados
- El diseño del modelo se desarrolló en ambiente Web.
- El desarrollo sea en Visual Studio.Net 2015
- El Motor del Modelo deberá correr en un Servidor con plataforma Windows Server 2012
- Permite el uso de una base de datos, con archivos independientes, identificables para la verificación correcta de los datos a utilizar.
- Caracterizar los diferentes tipos de curvas características de cargas existentes en Panamá (por Nodo)
- Establece el o los periodos demanda máxima (MWh y MW) del Sistema Interconectado Nacional.
- Tiene la capacidad para presentar los resultados en forma gráfica, para diferentes escenarios en el tiempo; nivel horario, diario, semanal, mensual y anual
- Maneja una proyección futura de los cambios topológicos del SIN, con la información de demanda histórica previamente revisada. El modelo es ser capaz de manejar datos históricos de por lo menos siete (7) años. Por otra parte, caracteriza comportamiento dinámico de la demanda:
- De manera agregada (uni-nodal).
- Por región geográfica.
- Por Nodo
- Por perfil de consumidor.
- Por bloque de carga
- Permite un número ilimitado de usuarios conectados a la vez.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

2. MANUAL DEL USUARIO

2.1 Acceso al Sistema de Información

El sistema se realiza a través de una página web, siendo la configuración inicial:

Si el usuario se conecta desde dentro del servidor:

http://localhost/login.aspx

Si el usuario se conecta desde una PC de la red corporativa:

http://odiseo/login.aspx

El usuario deberá ingresar un usuario y una clave, que les permitirá acceder a los módulos a los cuales tiene autorización del administrador.

Figura 1 - Acceso al Sistema



Inicialmente el usuario y contraseña para conectarse al sistema son: *admin* luego se podrá cambiar la contraseña del mismo (ver capítulo **6: Seguridad**)

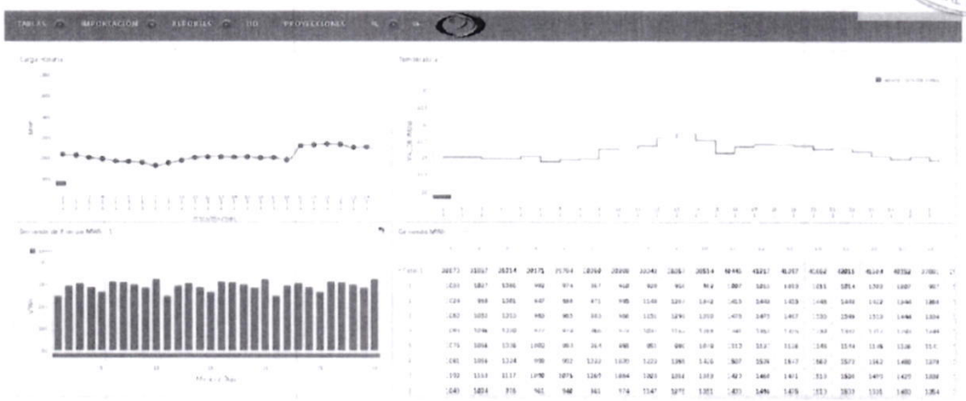
2.2 Pantalla principal del Sistema

La pantalla inicial del sistema despliega un tablero que consta de varios cuadros que pretenden ayudar al operador a entender el estado del sistema, en función de las actualizaciones de la información que estén disponibles.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

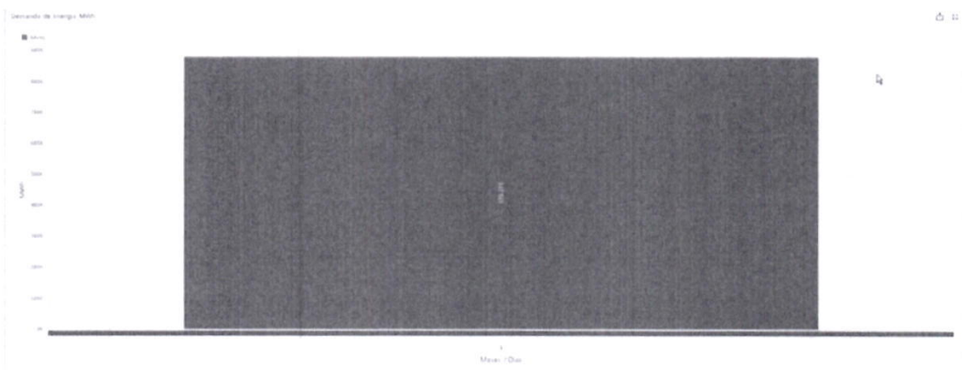
Figura 2 - Pantalla inicial del sistema



En la pantalla principal del sistema se muestran las principales variables del sistema eléctrico asociados de con la demanda.

En cada cuadro es posible profundizar en la información, por ejemplo:

Figura 3 - Demanda Mensual

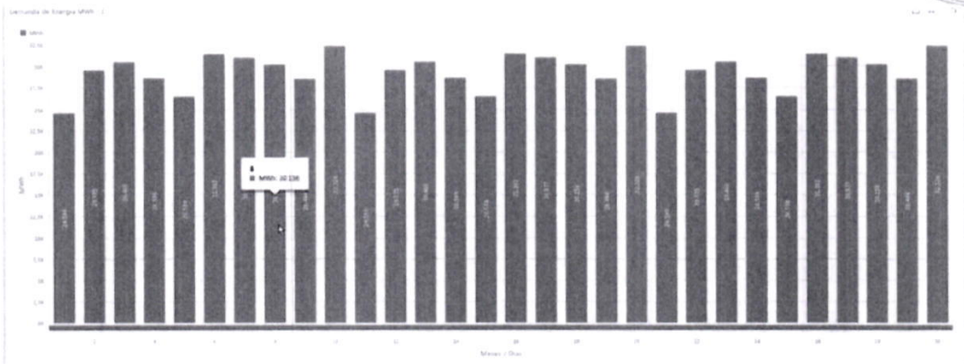


En la figura anterior, solo se presenta un mes, debido a la información existente en la base de datos para el año 2020. Al profundizar se presentarán la demanda cada día del mes.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 4 - Demanda diaria



En la parte inferior de presenta en color gris una barra de “zoom”, que al deslizarla podrán recorrer los días de cada mes.

Todos los cuadros tienen las opciones de ampliación en la misma pantalla, profundizar en los datos o exportar la información, con los botones siguientes:

Figura 5 - Funciones para interactuar



Mas adelante se explicitarán con mayor detalle en la explicación del funcionamiento del tablero de mando.

3. MENU PRINCIPAL O BARRA DETAREAS

La barra de tareas es el conductor de las operaciones del sistema:

Figura 6 - Barra de tareas



3.1 Tablas

La carga de información al sistema en muchos casos es dual, referido a los volúmenes de datos. La carga de información simple, por ejemplo, de un escenario, debe procesarse por esta opción, ya que insume poco tiempo su carga. Caso contrario, las temperaturas horarias, son cargadas en forma masiva a través de archivos Excel o CSV según sea el caso.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



A continuación, se describen cada una de las opciones del menú:

3.1.1. Escenarios

Definir un escenario es indicarle al sistema que todas las proyecciones que vamos a realizar estarán enmarcadas por el mismo. Esto permite realizar comparaciones entre deferentes opciones de proyección.

Los escenarios se definen para aquellas proyecciones donde es posible optar por diferentes modelos econométricos o variaciones en las variables explicativas. Los escenarios son necesario para los modelos siguientes:

- Informe indicativo de Demanda (IID)
- Proyección de Largo Plazo
- Exógeno


Export to PDF Export to XLS Export to XLSX Export to DOCX Export to RTF Export to CSV

Status	ID	Nombre	Tipo de escenario	Descripción	Año Inic. Históricos	Año Final Históricos	Año Final Escenario	Año Inicio Proyección	Config. Bloques	Usa Logaritmos?	Tipo Estacional?	En corto plazo?	Variable para IID	Escenario para IID	Escenario para LP
Editar Eliminar	27	Corto Plazo	Corto plazo		2006	2016	2035	2019	(bloque fijo)	☐	☐	☑			
Editar Eliminar	28	Mediano Plazo	Mediano plazo		2006	2016	2035	2019	(bloque fijo)	☐	☐	☑			
Editar Eliminar	29	Política	Política		2006	2016	2035	2019	21 bloques	☐	☐	☑			
Editar Eliminar	501	COVID	Exógeno	Pandemia 2019	2006	2019	2040	2019	(bloque fijo)	☐	☐	☐		Validacion	
Editar Eliminar	503	Valida LP	Largo plazo	Valicación del Largo Plazo	2006	2019	2024	2019	21 bloques	☐	☐	☐			COVID
Editar Eliminar	502	Validacion	Indicativo	Escenario de Validación del Modelo	2006	2019	2040	2019	(bloque fijo)	☐	☐	☐	CTOT_Pas		

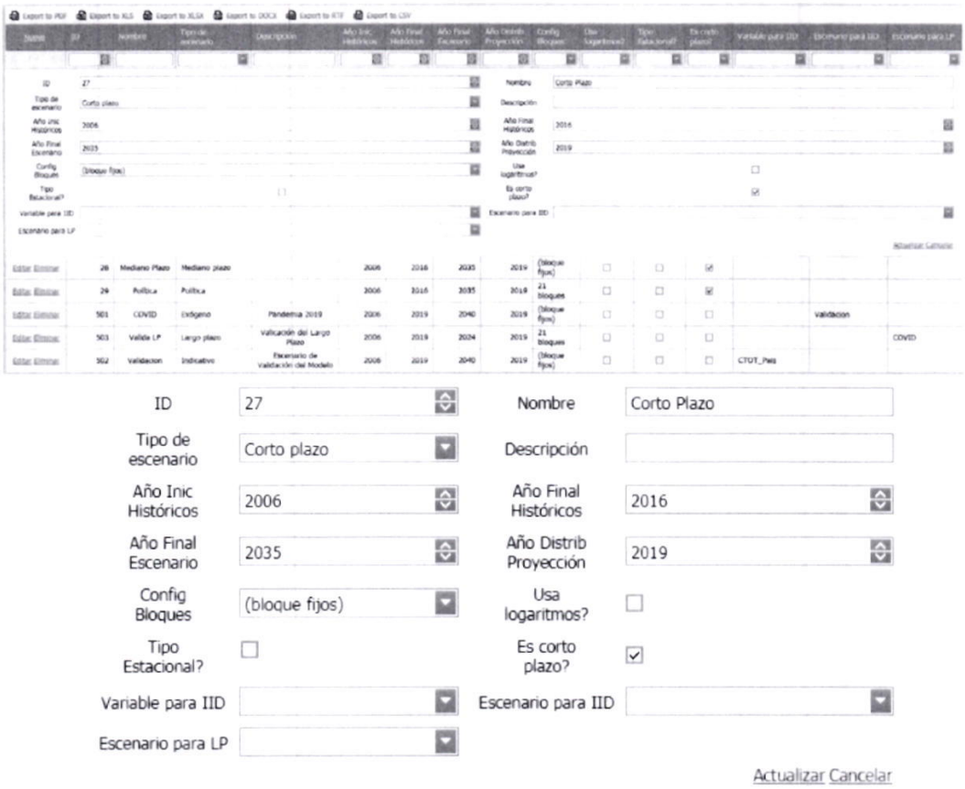
Para los modelos de Política de venta de agua, Modelo de mediano plazo (semanal), Modelo de corto plazo (diario), no es necesaria la definición de

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

escenarios, debido a que son como autoregresivos y sus únicas variables explicativas es la temperatura y la misma serie de tiempo.

Figura 7 - Edición de un escenario



Al ingresar un nuevo escenario o actualizar (edit) uno, se despliega un conjunto de opciones que deben completarse:

ID: valor numérico que identificar al escenario.

Tipo de Escenario: como indicamos anteriormente la elección del tipo de escenario está asociado a alguna de las alternativas siguientes:

- Indicativo
- Largo Plazo
- Exógeno

Nombre: Nombre para la identificación del escenario

Descripción: Relato de detalla de la proyección a realizar

Año Inic. Histórico: Corresponde al primer año histórico a utilizar de la variable histórica

Año Final Histórico: identifica el final de la serie histórica, a partir de este último se proyectará la serie.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Config. Bloques: la opción corresponde a la selección del tipo de configuración de la cantidad de bloques con los que se representarán la discretización de la demanda semanal.

Tipo Estacional: Le indica al sistema que utilizará modelos con corrección de la estacionalidad.

Usa logaritmos: Le indica al modelo que utilizará los modelos con transformación lo

A continuación, se presentan un conjunto de variable que puede utilizar el usuario a efecto de generar un escenario, además de los propios modelos de proyección.

Variable para IID: La elección que puede realizar el usuario es, CTOT_país o EDISPSIST. La elección de la variable es para representar el volumen total de energía, mantenimiento la estructura proyectada por el usuario.

CTOT_Pais: Corresponde a la proyección que realizar el usuario proyectando cada sector económico con la elección del modelo correspondiente, le incorpora las pérdidas y consumos auxiliares.

EDISPSIST: Es la energía bruta del sistema (suma de la generación), que el usuario proyecta a través de la variable macroeconómica PBI.

Escenario para LP: El usuario el escenario por el usuario, puede elegir otro escenario, exógeno como proyección, realizando la distribución en bloques seleccionada por el usuario.

Escenario para IID: El usuario el escenario por el usuario, puede indicarle al sistema

Año Distrib.de Proyección: dado que las proyecciones se realizan a paso mensual y son posteriormente distribuidas semanalmente según factores de proporcionalidad históricos, el Usuario deberá elegir el año con el cual se realizará la distribución semanal de las proyecciones mensuales de consumo de energía.

Una vez finalizada la carga de todos los parámetros necesarios para la definición del escenario, se deberá guardar el mismo seleccionando el botón de comando **"Actualizar"**, o **"Cancelar",** en el caso de decidir no continuar con la definición.

Configuración de bloques: Permite seleccionar el esquema de bloques a utilizar para guardar la información para los escenarios Largo Plazo y Política.

Si se elige la opción "(bloques fijos)" se tomará la configuración de bloques indicada en el ABM *Bloques Fijos*. Si se elige cualquier otra configuración (por ejemplo "21 bloques") se tomará el esquema de bloques creado en el ABM *Bloques Variables*.

Figura 8 - Selección de Actualizar o Cancelar escenario

Actualizar Cancelar

Para modificar un escenario existente, el Usuario deberá seleccionar el escenario, presionar el botón **"Editar"** y modificar los datos deseados en la

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

parte inferior de la pantalla. Luego se deberá guardar el mismo seleccionando el botón **"Actualizar"**.

Para eliminar un escenario existente, el Usuario deberá pararse sobre el escenario que desea modificar y seleccionar el botón **"Eliminar.**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 9 - Eliminar o Editar escenario



Una vez definidos los parámetros de todos los escenarios que se desea evaluar, se deberá cerrar la pantalla ABM de Escenarios.

Figura 10 - Autofiltros de escenarios



Esta opción permite filtrar los registros que se visualizan en la tabla de Escenarios. Se agrega en la fila superior de la tabla, un renglón en el cual se pueden ingresar letras que reducirán el contenido de lo que se muestra. Es útil para cuando la cantidad de escenarios exceda lo visible de la pantalla.

Adicionalmente, en la parte superior de la pantalla, se visualizan opciones de exportación, a diferentes tipos de formatos, **"Export PDF"**, **"Export XLSX"**, etc.

3.1.2. Grandes Clientes

El sistema permite incorporar la información de Grandes Clientes para:

- Incorporar la demanda
- Incorporar la curva de carga de cada cliente.

El sistema solo permitirá el procesamiento de Grandes Clientes que se encuentren incorporados en la tabla. La información a incorporar es la siguiente:

Figura 11 - Grandes Clientes



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Para Gran cliente se debería incorporar en el presente menú lo siguiente:

GC: Corresponde al ID de la BDI del gran cliente

Descripción: Breve descripción del gran cliente

ID_Tipo_GC: Corresponde a un identificador necesaria para la exposición en el Informe Indicativo de Demanda.

Fecha Ingreso: Indica la fecha en la cual comienza a participar en mercado mayorista

Fecha Salida: Indica la fecha en la que retoma la compra al Distribuidor.

Participante: Denominación del participante del mercado

Punto Medición: Denominación del punto de medición

Representante: Nombre del representante ante el Mercado Mayorista

ID_Distribuidor: Distribuidor al que pertenecía su demanda.

El manejo para la actualización de los registros, se comportan de la misma forma que en el escenario:

Figura 12 - Botones de actualizaciones



Nuevo: Se abre una ventana para completar cada campo indicado anteriormente:

Editar: habilita los campos del gran cliente para modificar y actualizar.

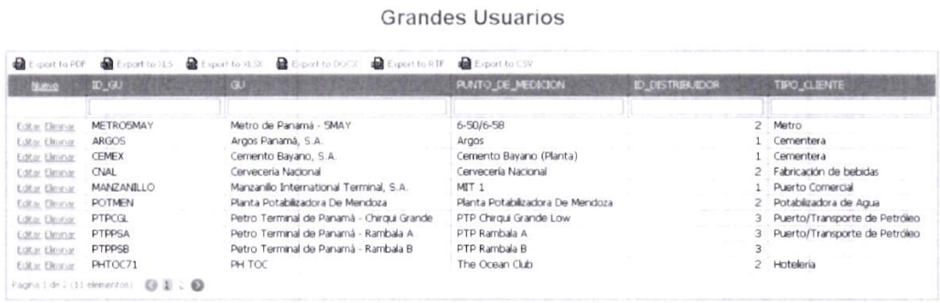
Eliminar: Quitar un gran cliente de la lista maestra.

3.1.3. Grandes Usuarios

La división realizada en el sistema, tiene por objetivo proyectar en forma independiente aquellos usuarios cuya demanda y crecimiento influye sobre el sistema interconectado de Panamá.

El menú que se presenta a continuación está relacionado con los usuarios que estarán activos para ser proyectados en la solapa proyecciones.

Figura 13 - Actualizar grandes usuarios



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Los botones o acciones son equivalentes a las mencionada anteriormente, Editar, Eliminar, Nuevo, Exportación a diferentes fuentes.

3.1.4. Bloques Fijos

El sistema permite la creación de bloques horarios fijos, los cuales se utilizarán para guardar la información proyectada, distribuida en los bloques que se configuren en esta pantalla.

Para utilizar esta configuración, se debe seleccionar en el ABM de Escenarios "(bloques fijos)"

Figura 14 - Bloques Horarios

Bloques

Export to PDF Export to XLS Export to XLSX Export to DOCX Export to RTF Export to CSV

	Nuevo	BLOQUE	PORCENTAJE
Editar Eliminar		1	0,1845
Editar Eliminar		2	0,2665
Editar Eliminar		3	0,2692
Editar Eliminar		4	0,2662
Editar Eliminar		5	0,0136

3.1.5. Bloques Variables

La configuración de bloques variables está dada por las variables: Clúster de Pico, Clúster de semi pico, y Clúster de Valle.

Estas variables son opcionales al momento de crear un conjunto de bloques, donde además en caso de ser elegido (por ejemplo *Clúster de pico:* ☑) se debe indicar el porcentaje que deberá tener.

Configuración de Bloques

NUEVOS BLOQUES VARIABLES

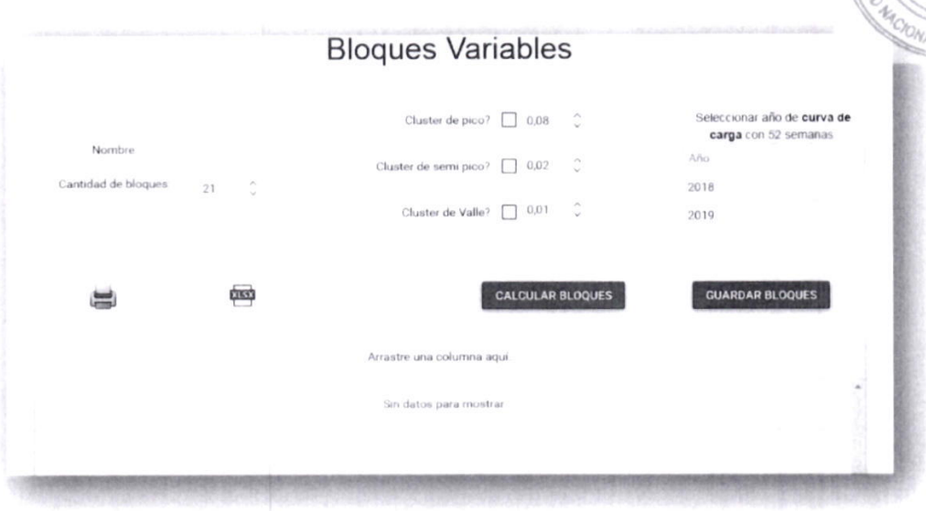
Export to PDF Export to XLS Export to XLSX Export to DOCX Export to RTF Export to CSV

#	ID	Nombre	Nro de bloques	Cluster de pico?	Cluster de pico	Cluster de valle?	Cluster de valle	Cluster de semi pico?	Cluster de semi pico
Eliminar	0	(bloque fijos)	0	☐	0	☐	0	☐	0
Eliminar	1	5 bloques fijos	0	☐	0	☐	0	☐	0
Eliminar	3	7 bloques cluster con Porcentajes	7	☐	0,08	☐	0,20	☐	0
Eliminar	19	21 bloques	21	☐	0,08	☐	0	☐	0
Eliminar	22	prueba bloques kmeans	6	☐	0,05	☐	0,02	☐	0,03
Eliminar	24	prueba bloques kmeans	7	☐	0,06	☐	0,02	☐	0,03
Eliminar	25	16 bloques	16	☐	0,04	☐	0,02	☐	0,03
Eliminar	26	21 bloques	21	☐	0,08	☐	0,01	☐	0,02

Para crear un esquema de bloques, se debe presionar "Nuevos bloques variables" y la pantalla siguiente se muestra:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



Se debe indicar el nombre a asignar al conjunto de bloques, el número de bloques, luego las variables pico, semi pico y valle, y finalmente el año de Curva de Carga que se tomará para, mediante el método Kmeans, crear la proporción de los bloques correspondientes a las 52 semanas de un año. Por cada semana se crearán los X bloques indicados. Por ejemplo si se indican 21 bloques, se creará un esquema de 21 bloques por 52 semanas.

Los porcentajes correspondientes de pico, semi pico y valle, corresponden a la cantidad de horas de la semana que se ubicarán en cada bloque. Por ejemplo, si decimos que 10% de pico, el sistema agrupará 17 horas de la curva de carga semanal las máximas potencias. El semi pico, corresponde al segundo bloque de máxima demanda, y el valle, a la agrupación de las horas de menor demanda.

3.1.6. Regiones Geográficas

Las regiones geográficas son utilizadas para mantener una relación de pertenencia entre Nodo (representativo de Subestación) y Región. De esta forma el sistema puede sumar la demanda a nivel región para realizar reportes.

Figura 15 - Regiones

Regiones geográficas

Export to PDF Export to XLS Export to XLSX Export to DOCX Export to RTF Export to CSV

Nuevo	Id	Región geográfica
Editar Eliminar	1	Provincias Centrales
Editar Eliminar	2	Occidente
Editar Eliminar	3	Panamá Oeste
Editar Eliminar	4	Colón
Editar Eliminar	5	Servicio B (ACP)
Editar Eliminar	6	Panamá Metro
Editar Eliminar	7	Panamá Norte
Editar Eliminar	8	Panamá Este
Editar Eliminar	0	Panamá

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Archivos Importados

Export to PDF | Export to XLS | Export to XLSX | Export to DOCX | Export to RTF | Export to CSV

ID_ARCHIVO	ID_TIPO_ARCHIVO	TIPO_ARCHIVO	NOMBRE	FECHA
353	12	Variables históricas horarias	20201117_20201116_inVariabHistoricas_Hora_v2.xlsx	17/11/2020
352	12	Variables históricas horarias	20201117_20201116_inVariabHistoricas_Hora_v2.xlsx	17/11/2020
351	12	Variables históricas horarias	20201117_20201116_inVariabHistoricas_Hora_v2.xlsx	17/11/2020
341	2	Curva de carga	20201112_20200830_1_inCurvaCarga_Pais.xlsx	12/11/2020
332	1	Dias festivos	20201028_20201026_06_inDias_FestivosAnormales.xlsx	28/10/2020
331	1	Dias festivos	20201026_06_inDias_FestivosAnormales.xlsx	26/10/2020
329	8	Variables historicas	20201021_05_inVariablesGU_Argos.xlsx	21/10/2020
328	8	Variables historicas	20201021_05_inVariablesGU_Argos.xlsx	21/10/2020
327	8	Variables historicas	20201021_05_inVariablesGU_Argos.xlsx	21/10/2020
326	8	Variables historicas	20201021_05_inVariablesGU_Argos.xlsx	21/10/2020

Página 1 de 11 (105 elementos) 1 2 3 4 5 6 7 9 10 11

3.1.10. Nodos

Se pueden agregar/modificar/eliminar los nodos de la red eléctrica en esta pantalla. Se debe seleccionar una región geográfica al momento de agregar un registro nuevo.

Nodos

Export to PDF | Export to XLS | Export to XLSX | Export to DOCX | Export to RTF | Export to CSV

Nuevo	ID_NODO	EMPRESA	ID_REGION
Editar Eliminar	BOQ34	EDECHI	Occidente
Editar Eliminar	CDE13A	ENSA	Panamá Este
Editar Eliminar	CHI115	ENSA	Panamá Este
Editar Eliminar	CPA115	Argos	Panamá Norte
Editar Eliminar	CVI	ENSA	Panamá Este
Editar Eliminar	FF13.8	ENSA	Panamá Este
Editar Eliminar	LAF13	EDEMET	Provincias Centrales
Editar Eliminar	MAR	EDEMET	Panamá Metro
Editar Eliminar	MHOPE	ENSA	Panamá Este
Editar Eliminar	STG234	EDEMET	Provincias Centrales
Editar Eliminar	TOC	ENSA	Panamá Este
Editar Eliminar	CBA	EDEMET	Panamá Metro
Editar Eliminar	CLA13.8	Embajada USA	Panamá Norte
Editar Eliminar	ECO34	EDEMET	Provincias Centrales
Editar Eliminar	EHIG34	Sunstar (Hotel Bijao)	Panamá Norte
Editar Eliminar	LOC	EDEMET	Panamá Metro
Editar Eliminar	LSA34	EDEMET	Provincias Centrales
Editar Eliminar	PAC	ENSA	Panamá Este
Editar Eliminar	SAC34	EDECHI	Occidente
Editar Eliminar	S99	Super 99 (total)	Panamá Norte

Página 1 de 4 (61 elementos) 1 2 3 4

3.1.11. Parámetros

Se configuran valores que modifican el comportamiento del sistema, por ejemplo la cantidad de dígitos (parámetro *Decimales*) a mostrar en las pantallas de consulta. Se utiliza el campo “Valor numérico” cuando el

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

parámetro debe ser un número,

Parámetros

Export to PDF | Export to XLS | Export to XLSX | Export to DOCX | Export to RTF | Export to CSV

Nuevo	IDPARAMETRO	IDSEQ	VALORNUMERICO	VALORTEXTO	VALORFECHA	DESCRIPCION	VALORBOOLEAN
Editar Eliminar	TasaTendencial	1	5				
Editar Eliminar	Decimales	1	3			cantidad de decimales a mostrar en reportes y salidas	0
Editar Eliminar	ContadorProyeccion	1	24				
Editar Eliminar	escenario_CP	1	27				
Editar Eliminar	escenario_estacional	1	30				
Editar Eliminar	escenario_politico	1	29				
Editar Eliminar	escenario_MP	1	28				
Editar Eliminar	GrabaDatos_Hora	1					1
Editar Eliminar	Paso	1	12		01/01/1900	Unidad de medida para proyecc de demanda. Cantidad de meses a proyectar los bloques.	0
Editar Eliminar	ProyPolitica_CantSemanas	1	4				

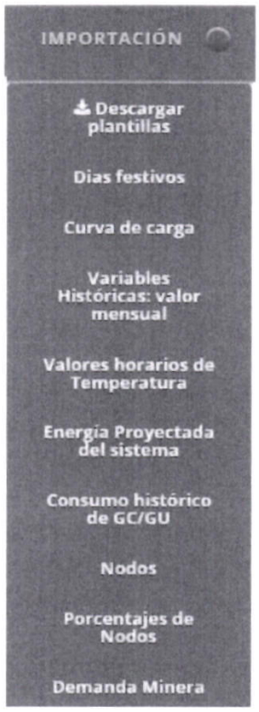
Página 1 de 2 (15 elementos) 1 2

3.2 Importación

El próximo ítem de la barra de tareas son las importaciones, cuyo objetivo principal es incorporar información a la base de datos.



El inicialmente, el sistema le ofrece descargar las plantillas, que corresponden a los formatos del sistema Thuar para incorporar información a la base de datos.



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

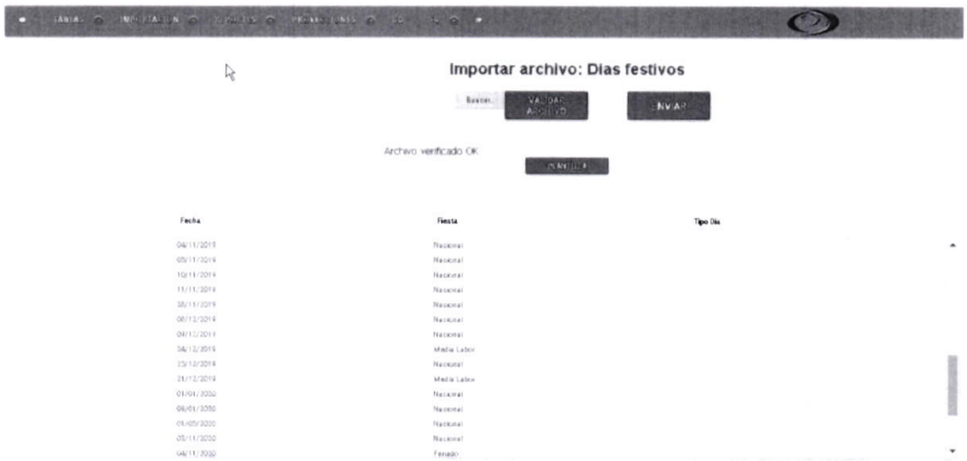
REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Las importaciones tienen como característica principal que siempre se incorpora la información, con independencia de la existencia de la misma en la base de datos. Conceptualmente trabaja de la forma siguiente:

- Si la información existe en la base la sobre escribe con la información de la plantilla
- Si la información no existe la incorpora
- Es posible incorporar información parcial, es decir, 1 día o varias, algunas horas o varias.

3.2.1. Días Festivos

Esta opción se utilizará para la carga masiva de información, por ejemplo, un año. La misma debe mantener la estructura y la clasificación detallada anteriormente. Al presionar el item de Días Festivos se mostrará la pantalla siguiente:



La pantalla consta de:

- Botón **Buscar:** Le permite navegar con el explorer de window s para determinar la ubicación del archivo. Al seleccionar el archivo, el sistema realizará una carga temporal indicándole al usuario que el mismo se levantado correctamente:



- **Validar Archivo:** Realiza un proceso para determina si los formatos son acordes a lo esperado y presenta la información en el cuadro inferior.

- **Enviar:** Es el último paso para grabar la información en la base de datos, al finalizar presentará un aviso indicando o no, la grabación:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



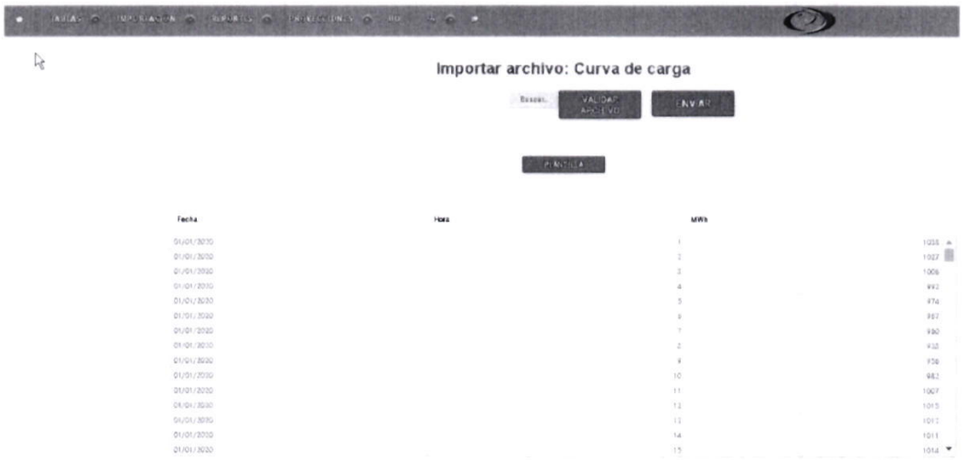
A continuación, se presenta el formato:

Figura 17 - Plantilla de Días Festivos

	A	B	C	D	E	F
1						
2	País	Panamá		Fecha	Descripción	Tipo de dia festivo
3				1/1/2015	Nacional	Feriado
4				1/9/2015	Nacional	Feriado
5				1/18/2015	Anormal	Semi laboral

3.2.2. Curva de Carga

La curva de carga es la energía horaria total reportada como energía generada.



La pantalla consta de:

- Botón **Buscar:** Le permite navegar con el explorer de window s para determinar la ubicación del archivo. Al seleccionar el archivo, el sistema realizará una carga temporal indicándole al usuario que el mismo se levantado correctamente:



- **Validar Archivo:** Realiza un proceso para determina si los formatos son acordes a lo esperado y presenta la información en el cuadro inferior.

- **Enviar:** Es el último paso para grabar la información en la base de datos, al finalizar presentará un aviso indicando o no, la grabación:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



Figura 18 - Plantilla de Curva de Carga

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	**País:**	Panamá		**Mes**	**Día**	**Hora**	**Potencia MW**
3	**Año**	2020		1	1	1	1038.0
4				1	1	2	1027.0
5				1	1	3	1006.0
6				1	1	4	992.0
7				1	1	5	974.0

Es importante tener en cuenta que para algunos reportes es necesario contar con toda la curva de carga del año para el reporte de Informe Indicativo de Demanda y la Proyección de largo plazo.

Adicionalmente, se realiza a partir de la importación de la curva de carga, el control para rellenar la información faltante:

La información de la producción horaria de energía de las centrales eléctricas representa el comportamiento global del SIN, la misma se obtiene de la BDI, razón por la cual dicha información deberá ser revisada a fin de aislar señales que representen eventos tales como fallas y desconexiones, que distorsionan la evolución de la demanda.

Para completar la serie el sistema realiza el procedimiento siguiente:

a) Si el faltante es una hora se considera aceptable completar la serie con el ajuste obtenido mediante un promedio aritmético simple.
b) Si existen más horas faltantes, el criterio adoptado es seleccionar 3 días históricos que difieran en ±10 % en las horas existentes, de la serie a rellenar. Para la selección se tomarán días equivalentes, es decir, el día propiamente dicho y el tipo de día (laborable, feriado, etc.). Una vez seleccionadas las series, se realizará un promedio de las mismas, Los valores seleccionados serán reemplazados luego por valores promedios históricos, el nuevo conjunto de datos conformará un nuevo archivo, el que será tomado como fuente de información para las proyecciones

3.2.3. Variables Históricas (Valores Mensuales)

En presente apartado se realiza la importación de los archivos a la base de datos, solo aquellos que tengan la misma escala temporal, siendo en este caso mensual.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 19 - Importar Variable Históricas mensuales



La denominación histórica se debe a que las variables serán la base para realizar las proyecciones, importando a la base de datos, las variables a explicar, como las variables explicativas.

Los archivos y sus contenidos son los siguientes:

- País: Son variables globales país, utilizadas generalmente como variables explicativas:
  - PIB: PIB producto interno bruto (Mensual)
  - POB: Población (millones de habitantes)
  - PIBIND: PIB sector Industrial (Mensual)
  - IMAE: Índice de la Actividad Económica
  - PIBCOM: PIB sector comercial (Mensual)
  - COSTMARG: Costo Marginal
  - CONPROP%: % de Consumos Propios asociada a la generación
  - PTRAN%: % de Pérdidas del transporte
  - EDISPSIST: Energía disponible Total del Sistema

País Panamá

Año	Mes	IMAE	PIB	PIBIND	PIBCOM	POB	COSTMARG	CONPROP%	PTRAN%	EDISPSIST
2001	1	120.2	1,045.5	104.8	252.4	1,890,414	0.0	1.9	1.9	380,445.9
2001	2	118.1	1,027.5	103.0	248.1	1,894,205	0.0	1.8	1.8	345,803.4
2001	3	128.6	1,119.1	112.2	270.2	1,898,004	0.0	2.0	1.3	404,591.6

El PIB para cualquier sector económico es necesario llevar a niveles mensuales a través del índice de actividad económica.

- Distribuidora: Los archivos a incorporar corresponde a las variables de las Distribuidoras, ENSA, EDECHI, EDEMET.
  Las variables tienen la particularidad que en cada sector económico se deberá **incorporar** los **"Grandes Clientes"**, que en el año compran directamente en el Mercado, y dejaron de pertenecer a la Distribuidora.
  Las variables a incorporar por Distribuidora son:
  - CRES: Consumo residencial
  - CCOM: Consumo comercial
  - CIND: Consumo industrial
  - CGOB: Consumo Gobierno
  - CALP: Consumo alumbrado público
  - COTR: Consumo Otros
  - Perd: Pérdidas Técnicas
  - PerNT: Pérdidas No técnicas

  La plantilla de carga tiene el formato siguiente:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

		Año	Mes	CRES	CCOM	CIND	CGOB	CALP	COTR	PERT	PERNT	TMEDR
País	Panamá	2001	1	9,000	10,540	4,090	2,540	740	0	0	0	102.0
Distribuidora	Edechi	2001	2	8,780	10,550	4,020	2,350	650	320	0	0	109.6
		2001	3	8,370	10,180	3,670	2,200	720	310	0	0	109.6
		2001	4	9,420	11,410	4,080	2,720	690	350	0	0	109.8
		2001	5	9,420	10,960	3,960	2,820	720	390	0	0	108.9
		2001	6	9,190	10,580	3,830	2,750	2,690	370	0	0	108.1

- Grandes Usuarios: Los grandes usuarios, no es una categoría que esté formalizada en las normas del mercado. Se tratan de demandas cuya importancia implica un seguimiento y proyección individual. Los Grandes Clientes son incorporados en la opción **"Tablas"** y luego deben importarse los valores de las variables siguientes:
  - Demanda en MWh
  - Pérdidas Técnicas

  Los usuarios que actualmente se están evaluación son
  - ARGOS
  - CEMEX
  - CNAL
  - MANZANILLO1
  - METROAND
  - METRO5MAY
  - PTPCGL
  - PTPPSA
  - PTPPSB
  - PHTOC71
  - POTMEN

  La plantilla de carga tiene el formato siguiente:

		Año	Mes	Consumos_GU	PERT_GU
País	Panamá				
Gran Usuario	ARGOS	2018	8	3,118	0.049
		2018	9	2,871	0.049
		2018	10	3,243	0.048
		2018	11	2,115	0.049
		2018	12	2,702	0.048

- **Factor de Carga:** El factor de carga se utilizar para ponderar con vista al futuro la potencia máxima del sistema, en el informe indicativo de demanda.
  La plantilla tiene el formato siguiente:

		Año	FC
País	Panamá	2017	0,75
		2018	0,75
		2019	0,75
		2020	0,75

Para incorporar la información la pantalla consta de:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



- Botón **Buscar:** Le permite navegar con el explorer de window s para determinar la ubicación del archivo. Al seleccionar el archivo, el sistema realizará una carga temporal indicándole al usuario que el mismo se levantado correctamente:



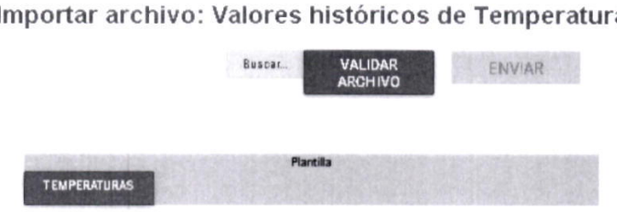
- **Validar Archivo:** Realiza un proceso para determina si los formatos son acordes a lo esperado y presenta la información en el cuadro inferior.

- **Enviar:** Es el último paso para grabar la información en la base de datos, al finalizar presentará un aviso indicando o no, la grabación:



3.2.4. Valores históricos de temperatura

La información de temperatura corresponde a la barra principal del mercado de Panamá. La misma es utilizada como variable explicativa de la proyección de Mediano Plazo (semanal) y corto plazo (Diaria).



- Botón **Buscar:** Le permite navegar con el explorer de window s para determinar la ubicación del archivo. Al seleccionar el archivo, el sistema realizará una carga temporal indicándole al usuario que el mismo se levantado correctamente:



- **Validar Archivo:** Realiza un proceso para determina si los formatos son acordes a lo esperado y presenta la información en el cuadro inferior.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

- **Enviar:** Es el último paso para grabar la información en la base de datos, al finalizar presentará un aviso indicando o no, la grabación:



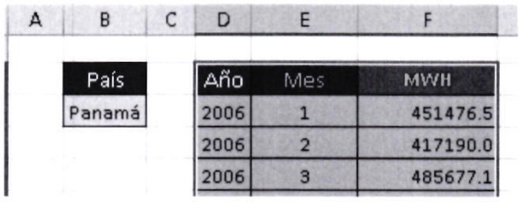
3.2.5. Energía Proyectada del Sistema

La energía proyectada del sistema corresponde a una proyección exógena que es posible utilizar en los casos que la econometría no alcance a ver, por ser eventos aleatorios y de gran profundidad como la Pandemia de Covid.

Para esos casos se previó, para la proyección del Informe Indicativo de Demanda (IID) y la proyección de largo plazo (LP), que el usuario puede seleccionar un escenario proyectado.

El formato para incorporar el archivo es el siguiente:

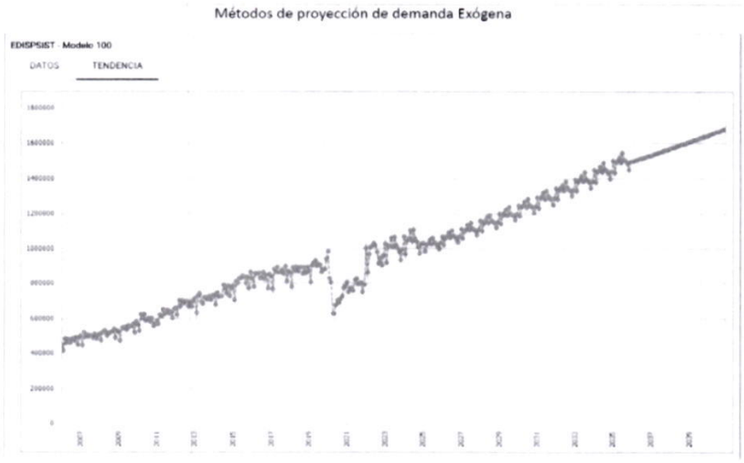
Figura 20 - Energía proyectada del sistema



A	B	C	D	E	F
	País		Año	Mes	MWH
	Panamá		2006	1	451476.5
			2006	2	417190.0
			2006	3	485677.1

En este caso, se previó la incorporación de la historia para ver el efecto buscado en la curva.

Figura 21 - Variable proyectada



3.2.6. Consumo Históricos

Los consumos históricos son las curvas de carga horaria para todo un año de, Distribuidores, Grandes Usuarios y Grandes Clientes. Esta información

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

resulta de importación porque es la base para la distribución de la energía de cada uno de los clientes proyectados en el IID.

El formato de archivo a incorporar es el siguiente:

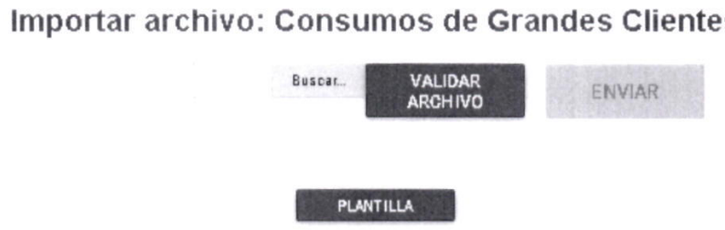
- ID_BDI: Corresponde a la codificación de la BDI, siendo además el mismo código que se incorporan en los maestros de GU, Distribuidoras y Grandes Clientes
- Fecha
- Hora
- Energía en MWh

El archivo es del tipo CVS, formato separado por comas, como se presenta a continuación:

```
"ID_BDI";"Fecha";"Hora";"Mwh_hs"
"ACETIOX";1/1/2019 00:00:00;1;0,06
"ACETIOX";1/1/2019 00:00:00;2;0,06
"ACETIOX";1/1/2019 00:00:00;3;0,06
"ACETIOX";1/1/2019 00:00:00;4;0,06
```

Las opciones de la pantalla son equivalentes a las mostradas anteriormente para la carga de Curva de Carga y Temperaturas horarias.

Figura 22 - Importar Consumos participantes del Mercado



3.2.7. Nodos

Los nodos son representativos a Subestaciones, los cuales se utilizan para realizar la distribución de la energía a Nivel largo plazo, mediano plazo (semanal) y corto plazo (diario) en diferentes barras para el sistema de Despacho SDDP o NCP.

La información a carga, es referencial, para luego cargar el % de distribución.

La plantilla de nodos tiene la estructura siguiente:

Figura 23 - Importar nodos

	A	B	C	D
		Nodo	Empresa	Region
		ARG	ENSA	Panamá Este
		BAL44	EDEMET	Servicio B (ACP)
		BOQ34	EDECHI	Occidente
		BOT34	Minera Panama	Panamá Norte

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

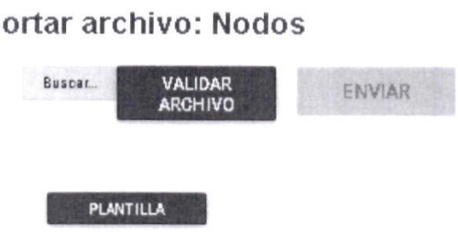
REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

En la plantilla se presentan los campos siguientes:

- Nodo: Identificación del nodo
- Empresa: Empresa asociada a ese nodo
- Región a la que pertenece el nodo

La pantalla para la importación es la siguiente:

Figura 24 - Importar Nodos



Las opciones de la pantalla son equivalentes a las mostradas anteriormente para la carga de Curva de Carga y Temperaturas horarias.

3.2.8. Porcentaje Nodos

El archivo a importar es el complemento de los identificadores de nodos explicados en el apartado anterior. En el archivo se deberán incorporar los porcentajes asociados a cada nodo para cada tipo de día.

El tipo de día queda definido por los días de la semana, siendo el formato de la plantilla el siguiente:

B	C	D	E	F	G	H	I	J
			Total	7	7	7	7	7
ID_REGIO	Empresa	COD.	ID_DI	2017	2018	2019	2020	2021
Panamá	Ensa	TOC	1	0,03970561	0,03897478	0,04057022	0,04143102	0,03922144
Panamá	Ensa	TOC	2	0,03970561	0,03897478	0,04057022	0,04143102	0,03922144
Panamá	Ensa	TOC	3	0,03970561	0,03897478	0,04057022	0,04143102	0,03922144

En el formato se identifican:

ID_Region: Corresponde a la región del nodo

Empresa: Empresa a la que pertenece la carga, pudiéndose incorporar mas de una empresa por nodo.

COD: que corresponde al identificador del nodo

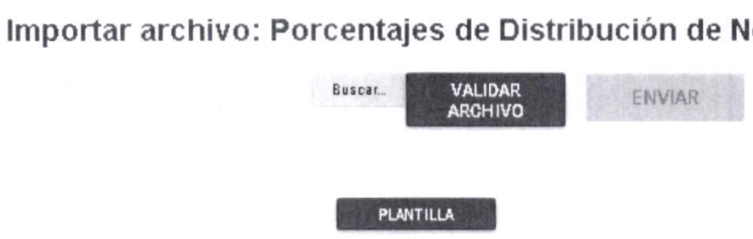
ID_Dia: Son los tipo de días, siendo 1:Lunes, y 7:Domingo.

2017 2021: Años en los que debe incorporar la distribución porcentual. Se entiende que la una de cada dia, para todos los nodos suma 100%.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 25 - Importar porcentajes de nodos



Las opciones de la pantalla son equivalentes a las mostradas anteriormente para la carga de Curva de Carga y Temperaturas horarias.

3.2.9. Demanda Minera

La demanda minera es un requerimiento especial ya que solo se utiliza cuando los grupos de la minera entran en mantenimiento. En la metodología planteada el "demanda minera" se incorpora, una vez que se estableció la demanda bruta total. La plantilla de carga es la siguiente:

Figura 26 - Demanda Minera

A	B	C	D	E	F
	País		Año	Mes	MWH
	Panamá		2001	1	376
			2001	2	20
			2001	3	411

Los campos necesarios son:

- Año
- Mes
- Energía en MWH

El sistema le requerirá un escenario asociado, ya que pueden existir escenarios con diferentes requerimientos.

Figura 27 - Importar demanda minera



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

3.3 Reportes

En este apartado se describen los reportes fijos y aquello que puede desarrollar el usuario a través del diseño del tablero.



Los ítems del presente menú son:

- Variables Proyectadas: El reporte le brinda información al usuario respecto a los métodos utilizados para la proyección de las variables del IID.
- Datos proyectados: permite ver para cada escenario, los datos de cada variable que se proyectó.
- Comparativo de Energía: Es una herramienta muy utilizada para verificar las proyecciones individuales realizadas en contraste con una proyección de una variable agrupada como la energía disponible del sistema (EDISPSIST)
- Paneles de control: herramienta de creación de reportes, permite crear informes con distintos tipos de elemento gráfico: charts de tipo lineal, barras, torta, etc.
- Indicadores: Corresponde a los indicadores de desvíos semana y/o diaria.

3.3.1. Variables Proyectadas

Este reportes es de seguimiento para un determinado escenario.

Figura 28 - Detalle de proyección de escenario



En el reporte se presentará para cada variable explicativa y explicadas, por

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

Distribuidor o gran usuario, el modelo utilizado para definir la proyección.

Por ejemplo, tomando un escenario, "Validación", podemos distinguir cada proyección realizada:

Edechi	CALP	31	CALP = a + b * TEMP
Edechi	CCOM	41	log(CCOM) = log(CCOM (t-1)) * (1+%) + b * PIBCOM
Edechi	CGOB	31	CGOB = a + b * TEMP
Edechi	CIND	40	log(CIND) = a + b * log(TEMP)
Edechi	COTR	0	COTR = COTR (t-1) * (1+%)
Edechi	CRES	12	log(CRES) = a + b * log(PIB) + c * log(POB)

Edechi, para el sector económico CCOM "Sector comercial", se realizó la proyección con el modelo n°41, utilizando logaritmos.

3.3.2. Datos proyectados

Esta pantalla permite visualiza rápidamente los datos resultado de proyecciones. Se debe seleccionar el Escenario en el primer cuadro, luego se muestran en el segundo cuadro las variables que se proyectaron para ese escenario, y al seleccionar la variable se muestran en la tabla los datos proyectados. Si el tipo de escenario contiene información guardada por bloques horarios, se visualiza una solapa llamada "Datos bloques" con dicha información.

Reporte: Proyecciones



3.3.3. Comparativo de Energías

El comparativo de energía es utilizado para determinar, por comparación, la precisión de la proyección.

Usualmente se realiza la proyección desagregada, por sector económico, luego se proyectan las pérdidas técnicas y no técnicas, para luego proyectar a los

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Grandes Usuarios. Finalmente, se proyectan los consumos auxiliares y las pérdidas de transporte, y se suma el conjunto, obteniendo el consumo total país (CTOT_País)

La proyección agregada, se realiza con la energía disponible en el sistema denominada EDISPSIST, a través de alguna de la variable explicativas.

La comparación permite detectar los efectos provocados por cada modelo, mas optimista o menos, respecto a una proyección agregada.

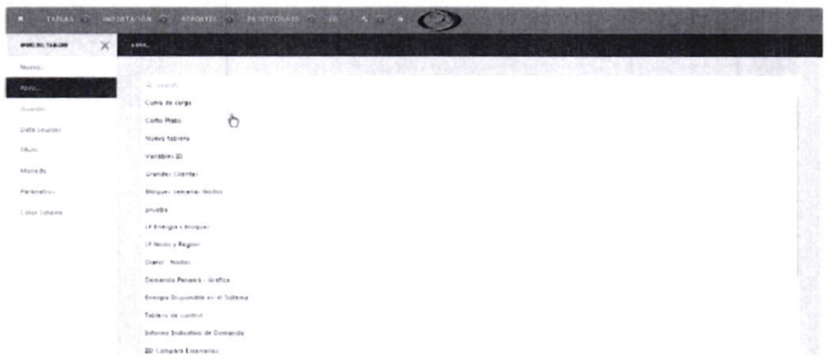
Figura 29 - Comparativo de Energías



3.3.4. Panel de Control

Se realizará un apartado especial para el diseño de tablero, pero conceptualmente, el usuario diseña sus reportes a través de diferentes vistas de la base de datos, y la selección de variables.

Figura 30 - Selección de la vista de Tablero

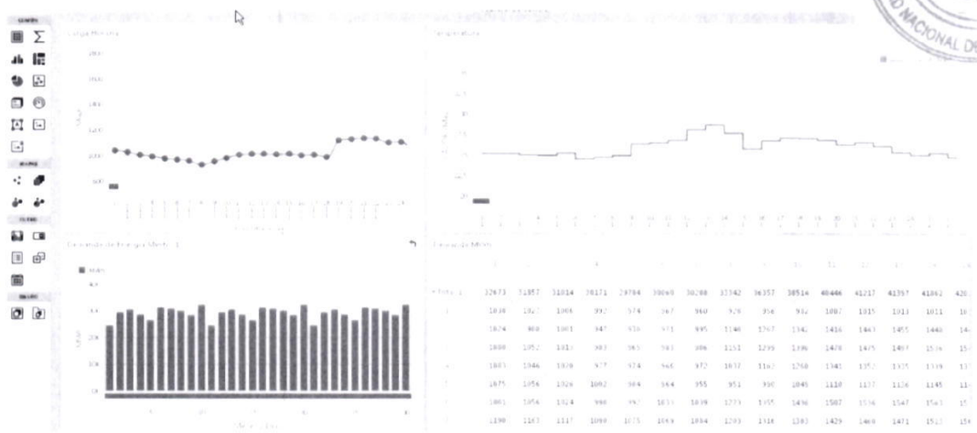


En la pantalla precedente se muestran una cantidad de tablero, que los usuarios pueden utilizar e inclusive modificar.

Una vez seleccionar el tablero, el sistema buscará las variables necesarias disponiendo la información en pantalla.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



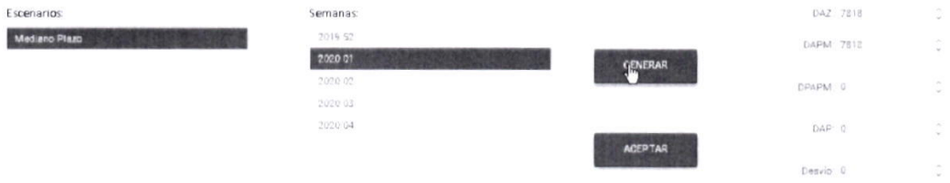
3.3.5. Indicadores

Semanalmente se evaluarán los indicadores siguientes:

- Desvío absoluto
- Desvío absoluto promedio (histórico y anual)
- Desviación Porcentual Absoluta Promedio Móvil
- Desviación Porcentual Absoluta Promedio (Histórica y Anual Movil)
- Desviación Estándar (histórica y anual móvil)

La presentación de los mismo se realiza a través de un reporte, pero es posible realizar gráficos en los paneles de control.

Figura 31 - Indicadores



Una vez seleccionada el escenario y la semana se presentarán los valores de manera simple.

Para realizar un seguimiento deberá realizar un tablero para visualizar el conjunto de variables.

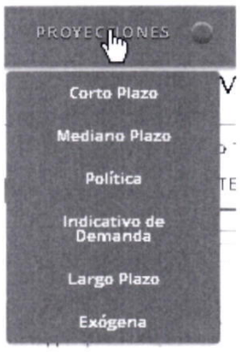
4. PROYECCIONES

Este ítem de la barra del sistema THUAR, es el principal módulo, ya permite la proyección de las variables y los períodos necesarios para la planificación de la operación.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 32 - Menú de Proyecciones



4.1 Corto Plazo – Proyección Diaria (CP)

La proyección de la demanda tiene un horizonte de pronóstico de un día, compuesto de 24 mediciones horarias. Para realizar la proyección se obtendrán de la base de datos los registros horarios de demanda de todos los días "equivalentes" (feriados, semiferiados, hábiles, etc.) que se encuentren cargados en la base de datos, ya que esa información es la necesaria para la estimación de los datos futuros.

Adicionalmente el sistema deberá contar con la carga de las temperaturas para el día a proyectar.

Al seleccionar la opción Corto plazo, se presentará la pantalla siguiente:

Figura 33 - Proyección diaria



La apertura de la pantalla queda posicionada en el calendario en el día actual. Para realizar la proyección, deberá seleccionar el día a proyectar, por ejemplo 1° de enero.

Otra forma de seleccionarlo es a través de los días indicativo en la parte superior de la pantalla, en la cual se seleccionará el día inmediato de la semana.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 34 - Selección del día para la Proyección de CP



En la misma pantalla principal, presenta tres solapas:



- Datos: En la solapa de presentación numérica de la información, que incluirá los últimos dos días del mismo tipo del día al cual se va a proyectar
- Tendencia: Presenta la información histórica y la información proyectada. Es importante tener en cuenta, que los días feriados, semiferiados, su comportamiento es disímil y pueden existir apartamientos importantes.
- Coeficientes: Se presentarán los coeficientes estadísticos utilizados para la proyección.

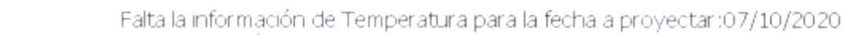
El sistema indicará el tipo de día que está proyectado, en este caso, "Festivo", y recuperar en la para izquierda todos los días festivos de la base de datos, presentando en pantalla los últimos dos, conjuntamente con la temperatura.

Adicionalmente, presentará las temperaturas que es una de las variables explicativas, la cual debe estar previamente proyectada, como puede verse en la pantalla que se presenta a continuación:

Figura 35 - Temperaturas proyectadas

FECHA	HORA	MWH	TEMPERATURA
01/01/2020	4	0	24,8660
01/01/2020	5	0	25,2320
01/01/2020	6	0	24,4690
01/01/2020	7	0	24,7130
01/01/2020	8	0	24,8810
01/01/2020	9	0	26,30
01/01/2020	10	0	26,4220
01/01/2020	11	0	26,7880
01/01/2020	12	0	28,0240
01/01/2020	13	0	28,68
01/01/2020	14	0	27,6730

La falta de información para proyectar generar un error como se presenta a continuación:

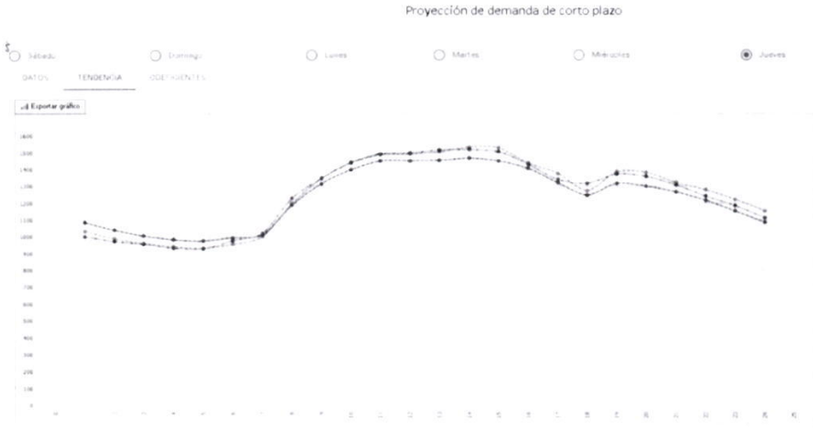


Al presionar el botón generar proyección, se presenta en la barra inferior del explorador, **"Waiting for localhost",** indicando el procesamiento. Y al finalizar presentar un aviso de "Proyección finalizada".

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 36 - Proyección diaria



El modelo presenta en la solapa **"Coeficientes"** el resultado de la proyección como los coeficientes, factores y bondad del ajuste.

Figura 37 - Coeficientes de ajuste diario

```
Variable Dependiente: LOG(MWH)
 Estadistico - F =      3296.20836656237
 Probabilidad Estadistico - F =     0
 R-Squared =      0.984703247911028
 R-Squared Ajustado =
================================================
 Variable   Coefficient Std. Error t-Statistic
================================================
log(dda)    0     0     -4.277
@trend      0.05  0.016 3.105
log(temp)   -0.055      0.022 -2.536
log(temp(-1))     0.019 0.016 1.163
log(temp(-2))     1.089 0.021 51.605
log(dda(-1))      -0.079      0.031 -2.53
log(dda(-2))      -0.063      0.031 -2.027
log(dda(-3))      -0.022      0.031 -0.693
log(dda(-4))      0.008 0.031 0.272
      -0.04 0.021 -1.892
log(dda(-5))      0     0.003 0.103
      0.021 0.004 5.938
log(dda(-6))      0.024 0.004 6.383
h1    0.025 0.004 6.312
h2    0.037 0.004 9.008
h3    0.057 0.004 13.567
h4    0.048 0.004 11.452
h5    0.189 0.004 44.406
h6    0.113 0.006 19.768
h7    0.078 0.006 13.189
h8    0.065 0.006 11.281
h9    0.045 0.006 7.793
h10   0.049 0.005 10.121
h11   0.067 0.004 16.416
h12   0.052 0.004 13.08
h13   0.034 0.004 8.777
h14   0.008 0.004 2.158
h15   0.018 0.004 4.772
h16   0.127 0.004 35.454
h17   0.045 0.004 10.027
h18   0.033 0.005 7.41
h19   0.022 0.005 4.81
h20   0.008 0.004 1.949
h21   0     0.002 -0.036
h22   0.012 0.002 5.108
h23   0.016 0.003 6.066
m2    0.014 0.002 5.544
m3    0.014 0.002 5.838
m4    0.012 0.002 4.774
m5    0.016 0.003 6.035
m6    0.013 0.002 5.413
m7    0.015 0.003 5.839
m8    0.007 0.003 2.597
m9    0.019 0.003 6.832
m10   0.648 0.064 10.198
```


Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

En la solapa de **"Datos"** el usuario tiene la opción de realizar la exportación de los resultados a Excel como se presenta a continuación:

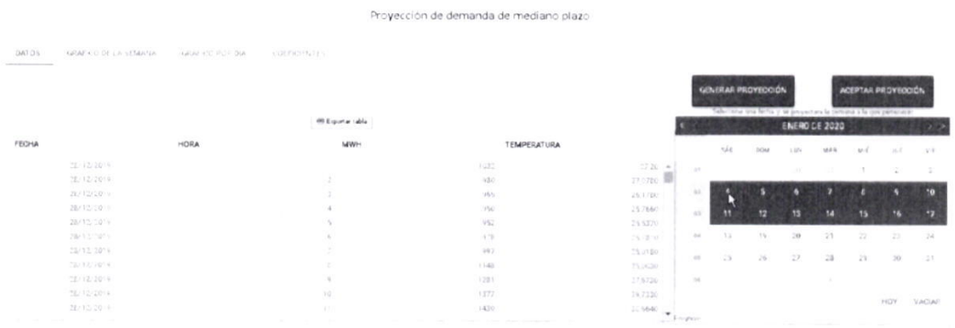
Figura 38 - Exportar resultados de la Proyección CP

FECHA	HORA	MWH	TEMPE
1/2/2020	1	1086	25.232
1/2/2020	2	1041	24.667
1/2/2020	3	1007	24.499
1/2/2020	4	983	24.591
1/2/2020	5	976	25.293
1/2/2020	6	996	25.43
1/2/2020	7	1012	24.881
1/2/2020	8	1188	24.469
1/2/2020	9	1316	25.949
1/2/2020	10	1398	27.597
1/2/2020	11	1451	28.543
1/2/2020	12	1452	29.352
1/2/2020	13	1455	29.916
1/2/2020	14	1467	30.252
1/2/2020	15	1451	27.078
1/2/2020	16	1405	29.977
1/2/2020	17	1321	29.245
1/2/2020	18	1248	28.894
1/2/2020	19	1319	27.414
1/2/2020	20	1301	26.941
1/2/2020	21	1267	26.651
1/2/2020	22	1217	26.712
1/2/2020	23	1153	26.01
1/2/2020	24	1087	25.43

4.2 Mediano Plazo – Proyección Semanal (MP)

EL proceso es equivalente a la proyección de Corto Plazo, pero es este caso tiene un horizonte de 14 días, con paso de cálculo horario. La característica particular es, que se realiza en forma diaria, respetando el tipo de día. La modelo irá seleccionando el tipo de día, hábil, feriado, etc. en función de la proyección a ejecutar.

Figura 39 - Proyección de mediano plazo (semanal)



En la pantalla se distinguen varios sectores, entre los cuales se presenta, las solapas de selección para revisión de la proyección.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

DATOS GRÁFICO DE LA SEMANA GRÁFICO POR DÍA COEFICIENTES

- Datos: Permite realizar la revisión de los dos últimos días equivalentes a cada día a proyectar
- Gráfico de la semana: Presenta la gráfica de los días equivalentes y los días proyectados, en paso horario
- Gráfico por día: Presenta la información de un día en paso horario
- Coeficientes: Presenta los coeficientes de la proyección y los estimadores que indican la calidad de la estimación.

En presionar cualquiera de los sábados, que comienza la semana, se colorean los 14 días que componen la proyección, y en el panel de Datos, se presenta la información, indicando si existen todas las variables para realizar la proyección. La metodología toma todos los días de la base de datos, pero a efectos de presentación solo te toman los últimos dos.

Además, en el mismo sector, se presenta una solapa que permite la exportación de los datos y la proyección realizadas.

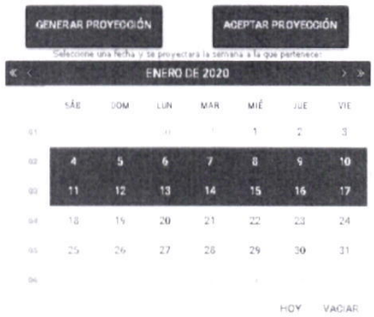
Figura 40 - Datos proyectados MP



Para generar la proyección deberá contar con la información de las temperaturas proyectadas para las semanas involucradas en la misma. De no contar con ellas, el sistema presentará la alerta siguiente:

Falta la información de Temperatura para la fecha a proyectar:07/10/2020

De contar con toda la información deberá presionar “generar proyección”, y comenzará la secuencia de cálculo.

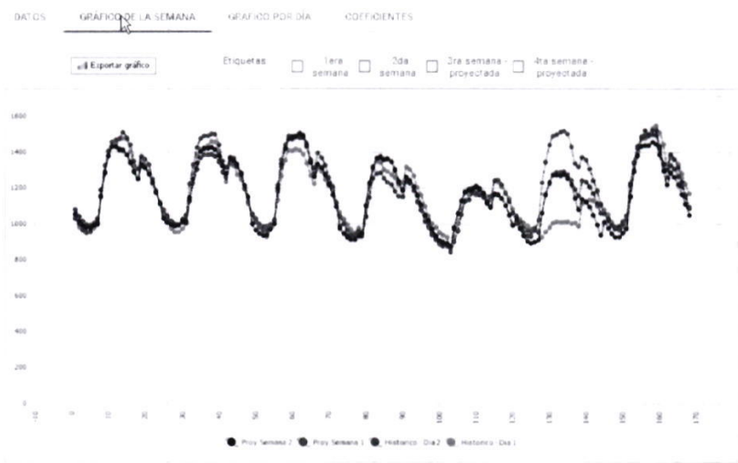


Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

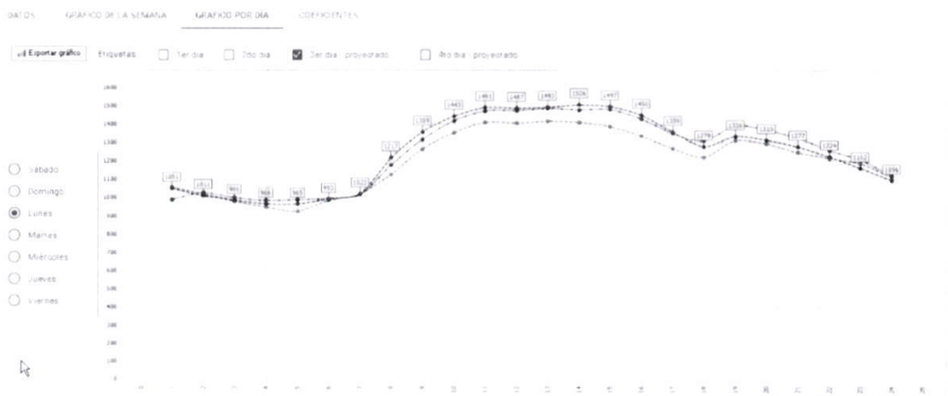
Una vez realizada la proyección, en cuadro de datos se presentarán los resultados de la proyección, mientras que en la solapa de **"Gráfico semanal"**, quedará el gráfico siguiente:

Figura 41 - Gráfica de la proyección semanal



Los botones que se presentan tienen por objetivo **"Exportar la Gráfica"** y por otro lado, **"Presentar los valores numéricos"** de la proyección realizada.

Figura 42 - Gráfica diaria de la proyección semanal



Finalmente es la solapa de coeficientes, se presentará para cada día los valores de los coeficientes del polinomio de proyección, y las variables que justifican la bondad del ajuste.



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Dia: 1

Variable Dependiente: LOG(MWH)
Estadistico - F = 2283.5216346922
Probabilidad Estadistico - F = 0
R-Squared = 0.977839837031712
R-Squared Ajustado =

Variable	Coefficient	Std. Error	
log(dda)	0	0	5.456
@trend 0.09	0.017	5.392	
log(temp)	-0.09	0.023	-3.974
log(temp(-1))	0.019	0.017	1.135
log(temp(-2))	1.069	0.021	50.646
log(dda(-1))	-0.099	0.031	-3.219
log(dda(-2))	-0.042	0.031	-1.372
log(dda(-3))	-0.036	0.031	-1.164
log(dda(-4))	0.039	0.031	1.27
-0.037	0.021	-1.747	
log(dda(-5))	0.012	0.004	3.476
0.012	0.004	3.322	
log(dda(-6))	0.015	0.004	3.935
h1 0.021	0.004	5.213	
h2 0.029	0.004	7.042	

4.3 Política – Cálculo del Valor de Agua

La reglamentación indica que el proceso de la programación semanal se efectuará en dos fases. En la primera, se determinará una tabla de valor del agua en función de la cota final del embalse, usando el modelo de operación de programación de mediano plazo en etapas semanales, mientras que la segunda realiza la planificación de operación propiamente dicha. Para realizar la programación del cálculo del valor de agua, es necesario contar con la demanda de tres años, obteniéndose la información a través de la aplicación de la metodología utilizada para la programación semanal y la proyección de largo plazo en forma conjunta.

La proyección se divide en dos etapas, la primera utilizamos el modelo auto regresivo semanal para las próximas dos semanas con el objetivo de brindar una mayor precisión al cálculo de corto plazo. La segunda etapa utilizaremos una proyección de largo plazo, es decir, se mantienen la misma hipótesis de trabajo, el modelo auto regresivo para mantener la coherencia en la proyección.

Figura 43 - Política en dos etapas



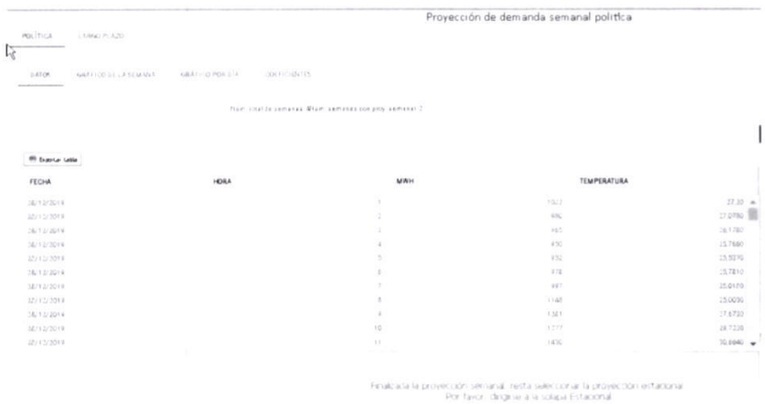
La primera etapa es, la proyección semanal, de horizonte 14 día con paso horario, en forma equivalente a la proyección de mediano plazo (MP) o

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

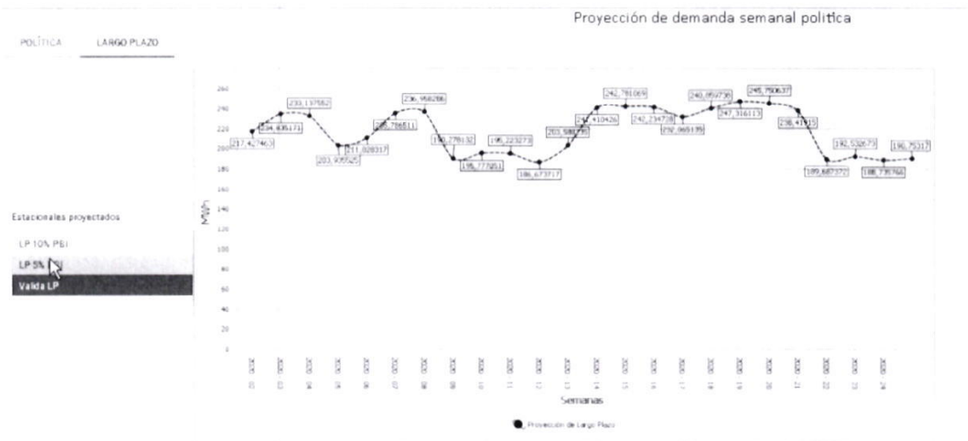
semanal.

Figura 44 - Proyección 1° etapa de la Política



En la segunda etapa el usuario debe seleccionar un escenario para completar la serie, debido a que el modelo de despacho necesita 3 años de horizonte por bloque horario.

Figura 45 - Segunda etapa de la Política

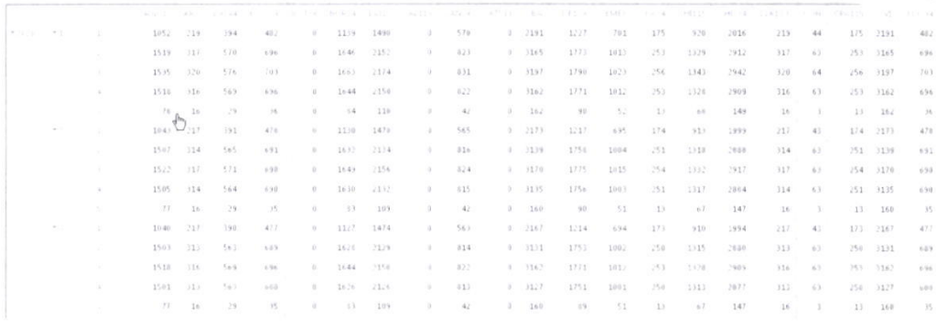


Los resultados por bloque se obtienen del tablero, y se graban desagregados por bloque (incorporados al sistema en tablas)y por nodos, que están representados por un porcentaje de la carga por tipo de día para cada bloque de discretización de la carga.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 46 - Salida del tablero para la Política VA



4.4 Largo Plazo (LP)

Para proyectar la energía eléctrica para la Proyección de Largo Plazo, es necesario como primer paso definir un escenario. El escenario le permite generar alternativas sobre un mismo caso. El caso típico es la proyección de largo plazo, en el cual la demanda de energía eléctrica se proyecta, por ejemplo, en función del producto bruto interno, pero es posible determinar que el mismo crezca a tasas diferentes afectando la energía demandada. Por lo tanto, es posible definir diversos escenarios en base a los distintos supuestos que se realicen sobre el crecimiento económico del país, para poder determinar la proyección más apropiada.

La información a incorporar en el escenario quedó expresada en el apartado de tablas.

Escenario	Año Inicial Históricos	Año Final Escenario	Año Distribuc Proyección
LP 5% PBI	2006	2035	2019
LP 10% PBI	2006	2040	2019
Valida LP	2006	2024	2019

SELECCIONAR ESCENARIO

Como en resto de los casos, para proyectar la energía eléctrica, es necesario como primer paso proyectar las variables explicativas incluidas en el modelo de regresión a utilizar. Los modelos previstos para la proyección para el caso de la energía disponible en el sistema es el PIB.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 47 - Modelos disponible para LP

PIB	Pib
Modelo 0	PIB = PIB (t-1) * (1+%)
Modelo 1	PIB = a + b * TEMPt
Modelo 9	PIBT: lineal y exponencial
Modelo 10	log(PIB) = a + b * log(TEMP)
EDISPSIST	Energía Disponible en el Sistema - LP
Modelo 0	EDISPSIST = EDISPSIST (t-1) * (1+%)
Modelo 1	EDISPSIST = a + b * TEMPt
Modelo 2	EDISPSIST = a + b * PIBt
Modelo 9	EDISPSIST: lineal y exponencial
Modelo 10	log(EDISPSIST) = a + b * log(TEMP)
Modelo 11	log(EDISPSIST) = a + b * log(PIBt)
Modelo 31	EDISPSIST = a + b * TEMP (Estacional)
Modelo 32	EDISPSIST = a + b * PIB (Estacional)
Modelo	EDISPSIST

Además de la variable explicativa, se presentan los modelos para la variable a explicar y un modelo adicional.

Este último modelo, se utilizará para verificar y grabar en el formato semana, bloques y nodos un escenario exógeno, para ello, deberá seleccionar un escenario de esas características.

El proceso de proyección es equivalente al resto, presentados anteriormente, disponiéndose en la pantalla las opciones siguientes:

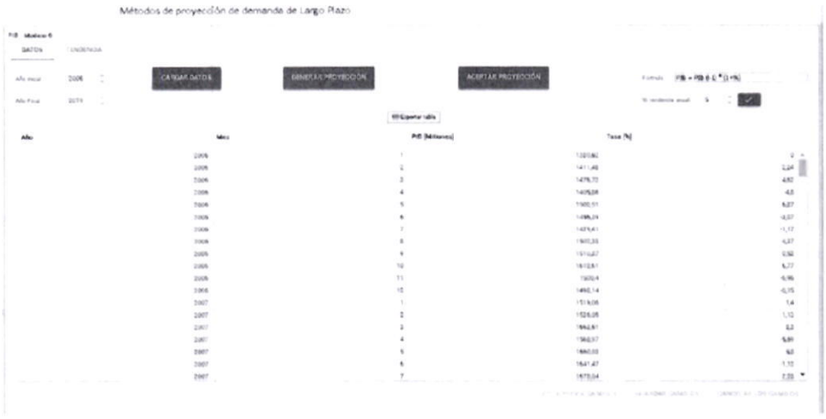
- Datos: El contenido de la pantalla difiere, dependiendo del modelo seleccionado, presentándose tantas columnas como variables explicativas tenga la función.
- Tendencia: Corresponde a la gráfica de la serie, histórica y/o proyectada, para que el usuario puede verificar errores en alguna medida.
- Coeficientes: son el resultado de la regresión, y los coeficientes de ajuste
- Residuos: para verificar la residuos o diferencias entre los valores de la variable dependiente observados y los valores que predecimos a partir de nuestra recta de regresión.

De seleccionar un modelo determinístico, solo se desplegarán, Datos y Tendencia.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 48 - Modelo determinístico



La selección de un modelo tendencial necesita la explicativa proyectada, y en caso de no contar con ella, se presentará el siguiente aviso:

Figura 49 - Error en variable precedente



La proyección con el tipo de modelos determinísticos, le permite al usuario declara un porcentaje de crecimiento anual, el cual será distribuido mensualmente. Adicional el usuario podrá ajustar los porcentajes, haciendo un click en la celda a editar, como se presenta a continuación:

Figura 50 - Edición de valores

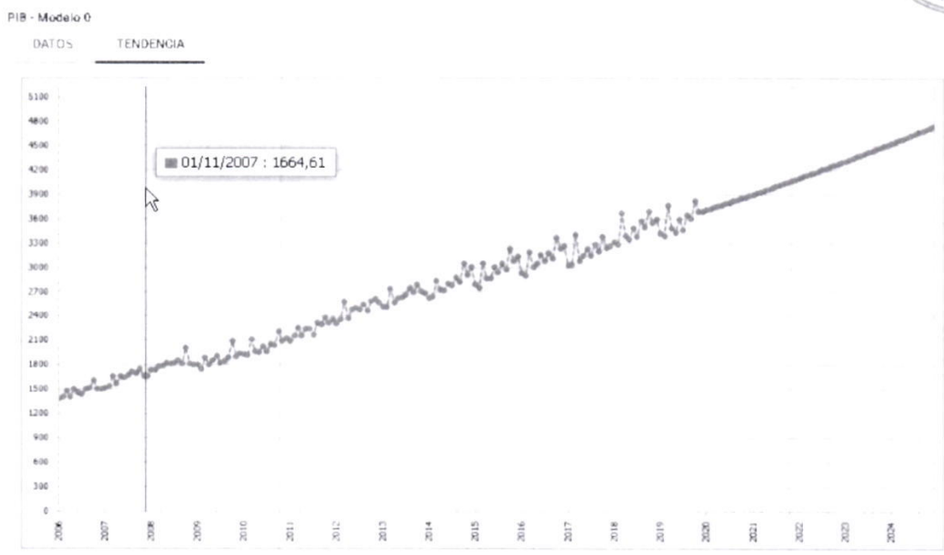


Una vez incorporador los porcentajes mensual se presiona el botón generar proyección, presentando en la solapa tendencia la siguiente pantalla:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

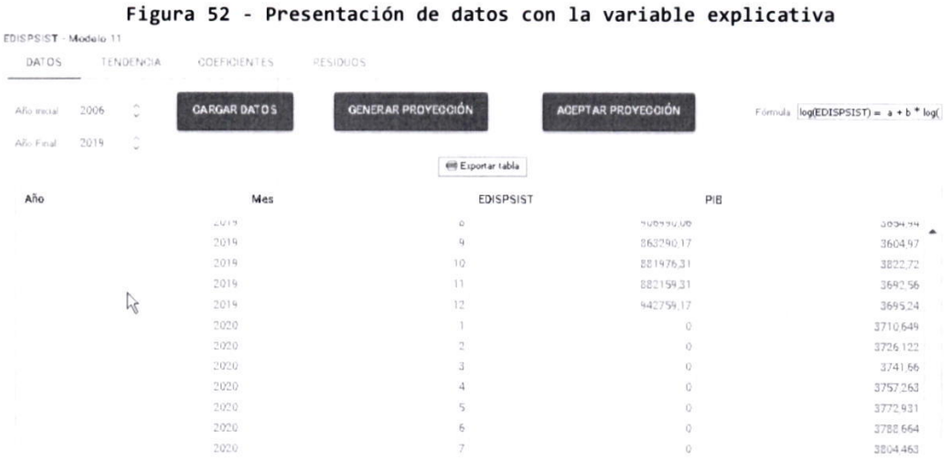
REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 51 - Presentación gráfica de la proyección LP



La selección de un modelo tendenciale, en cada una de las solapas, generaría los resultados siguientes:

Figura 52 - Presentación de datos con la variable explicativa



Año	Mes	EDISPSIST	PIB
2019	8	908390,06	3694,94
2019	9	863790,17	3604,97
2019	10	881976,31	3822,72
2019	11	882159,31	3692,56
2019	12	942759,17	3695,24
2020	1	0	3710,649
2020	2	0	3726,122
2020	3	0	3741,66
2020	4	0	3757,263
2020	5	0	3772,931
2020	6	0	3788,664
2020	7	0	3804,463

Luego al presionar la opción general proyección, en la solapa de tendencia se presentación la gráfica siguiente:

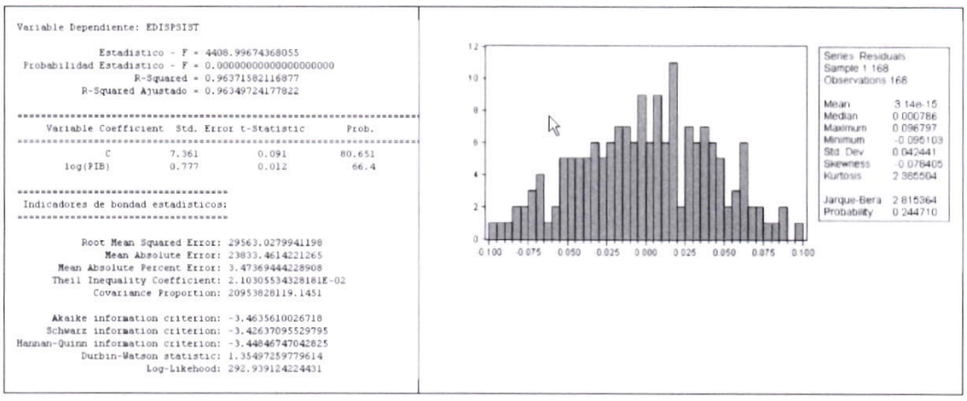
Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 53 - Presentación gráfica de la proyección



Por último, se pueden analizar los coeficientes de ajustes y los residuos de errores:

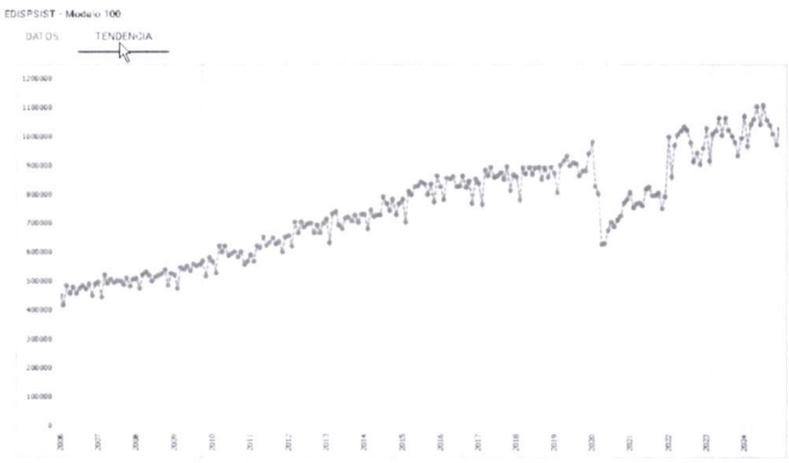


El modelo exógeno es una opción que puede tomar el usuario, es caso de contar con un escenario propio, desarrollado con herramientas no pertenecientes al modelo Thuar. En ese caso, debió importar la información a través de la opción **"Energía proyectada del sistema"**. En el modelo le permitirá ver su tendencia y guardarla para su utilización.

Es importante recordar la información de la proyección es guardada, para el Largo Plazo, por Año, semana, bloque y nodo.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



En el tablero se podrán generar los reportes y tablas como se muestra en la gráfica que se presenta a continuación

Figura 54 Reporte por Año - Semana - Bloque

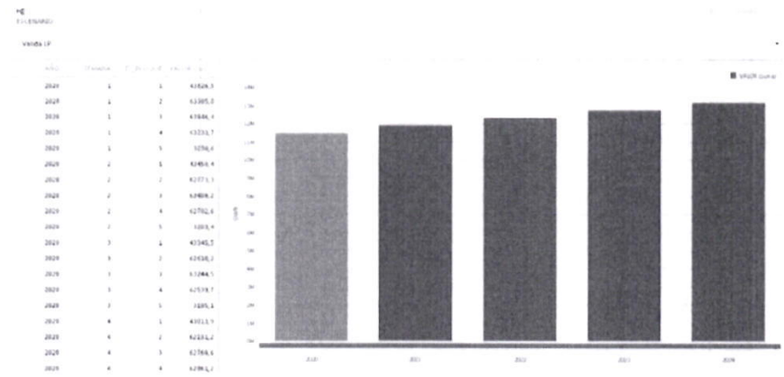
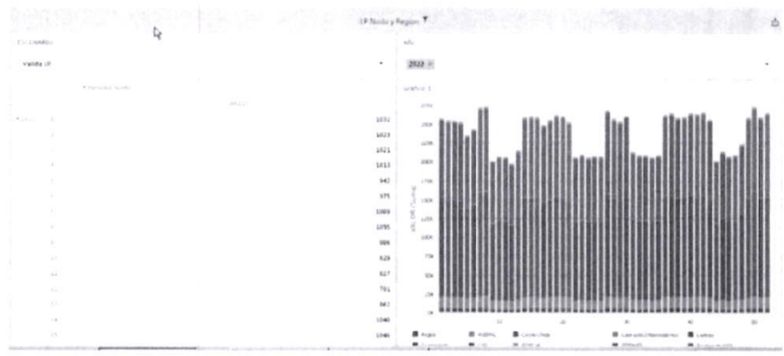


Figura 55 - Información por Región y Nodo



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

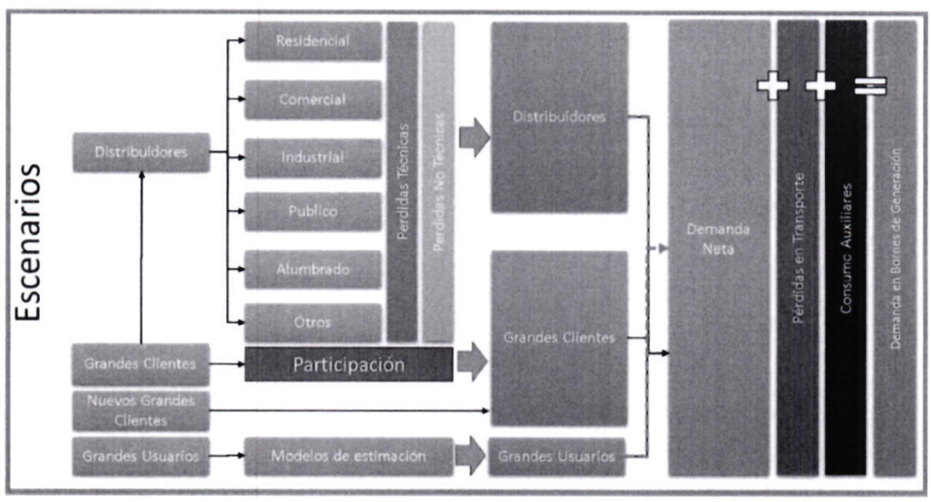
4.5 Informe Indicativo de Demanda (IID)

Como se puede observar en la Ilustración que se presenta a continuación, la generación del Informe Indicativo de Demanda necesita once procesos.

Inicialmente, todos los procesos deben generarse a partir de un escenario, en cual se indicarán los parámetros principales a tener en cuenta para el mismo, siendo ellos, lo siguientes:

- ID_Escenario: Número de identificación de escenario
- El nombre del escenario
- La descripción del escenario
- Tipo de escenario
- El comienzo de la serie histórica
- El fin de la serie histórica
- Si se incorporan los modelos con estacionalidad
- Si se incorporan los modelos con base logaritmos
- El horizonte de calculo
- La variable a distribuir: El usuario podrá optar entre varias variables, pero siempre es necesario realizar la proyección general de todas las variables, para brindar un comportamiento a la demanda
    - CTOT_País: Que corresponde a la proyección realizada por el usuario
    - EDISPSIST: Tomar la proyección realizada en forma global, pero con la estructura de participación de la proyección realizada
    - Exógena: Un escenario desarrollado por el usuario en forma exógena, pero se tomará la misma estructura de la proyección realizada.
- El año correspondiente a la curva de carga para realizar la distribución de la proyección.

Figura 56 - Procesos para el desarrollo del IID



La primera pantalla se selecciona el escenario en el cual se resguardan las proyecciones:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



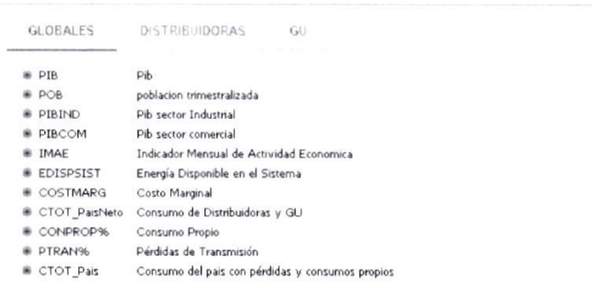
Una vez seleccionado el escenario, se dará comienzo a los procesos, en el orden establecido para la proyección. Se comienza por la variables globales o explicativas, luego es posible proyectar las distribuidoras, que en este caso tienen incluidos los consumos de los grandes clientes, y por último los grandes usuarios, como se indica en las solapas que se presentan a continuación.



4.5.1. Proyección de las variables globales

Luego para desarrollar los procesos de 2 al 7, será necesario realizar la proyección de la variables explicativas o variables globales como se presentan a continuación:

Figura 57 - Variables Globales



Cada variable cuenta con varios modelos de proyección, siendo el usuario el encargado de seleccionar, proyectar, revisar la bondad del ajuste y guardar la información.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

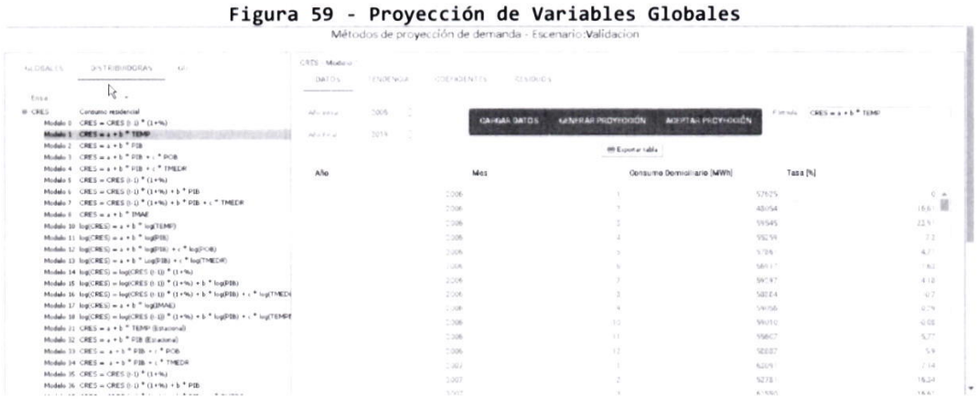
Figura 58 - Modelos para Variable Globales

GLOBALES DISTRIBUIDORAS GU

PIB	Pib
Modelo 0	PIB = PIB (t-1) * (1+%)
Modelo 1	PIB = a + b * TEMPt
Modelo 9	PIBT: lineal y exponencial
Modelo 10	log(PIB) = a + b * log(TEMP)
POB	poblacion trimestralizada
Modelo 0	POB = POB (t-1) * (1+%)
Modelo 1	POB = a + b * TEMPt
Modelo 9	POB: lineal y exponencial
Modelo 10	log(POB) = a + b * log(TEMP)
PIBIND	Pib sector Industrial
PIBCOM	Pib sector comercial
IMAE	Indicador Mensual de Actividad Economica
Modelo 0	IMAE = IMAE (t-1) * (1+%)
Modelo 1	IMAE = a + b * TEMPt
Modelo 9	IMAE: lineal y exponencial
Modelo 10	log(IMAE) = a + b * log(TEMP)
EDISPSIST	Energía Disponible en el Sistema
COSTMARG	Costo Marginal
CTOT_PaisNeto	Consumo de Distribuidoras y GU
CONPROP%	Consumo Propio
PTRAN%	Pérdidas de Transmisión
CTOT_Pais	Consumo del pais con pérdidas y consumos propios

Una vez seleccionado el modelo de la variable a proyectar, se presentará la pantalla siguiente:

Figura 59 - Proyección de Variables Globales



En la pantalla, dependiendo del modelo, se presentará dos (tendencial) o cuatro solapas:



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

- Datos: El contenido de la pantalla difiere, dependiendo del modelo seleccionado, presentándose tantas columnas como variables explicativas tenga la función.
- Tendencia: Corresponde a la gráfica de la serie, histórica y/o proyectada, para que el usuario puede verificar errores en alguna medida.
- Coeficientes: son el resultado de la regresión, y los coeficientes de ajuste
- Residuos: para verificar la residuos o diferencias entre los valores de la variable dependiente observados y los valores que predecimos a partir de nuestra recta de regresión.

Además, se presenta los cuadros de selección **"Año Inicial" y "Año Final"** que contemplaremos en la serie histórica. Esta opción permite al usuario a quitar años con punto fuera de escala.

Los botones, **"Cargar Datos"** está relacionado con el punto anterior ya que por defecto trae el inicio y fin de la serie indicado en el escenario.

En el caso de la inexistencia de las variables explicativas si proyectar, en el momento de la carga de la variable, se presentará el aviso siguiente:



"Generar proyección" le indicar al sistema el procesamiento del modelo seleccionado, mientras se realiza el mismo se presenta un cartel en la parte inferior izquierda de la pantalla **"Waiting for localhost".**

"Aceptar proyección" Le indica al sistema que grabe la información aceptando la proyección.

Una vez procesado se podrán visualizar los resultados en las solapas antes mencionadas

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

Figura 60 - Gráfica de Tendencia

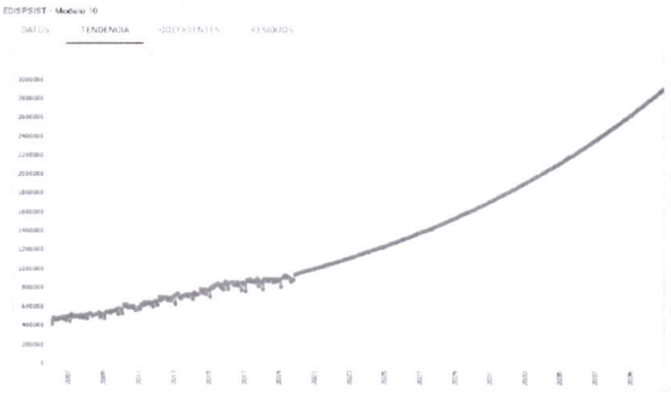


Figura 61 - Coeficientes de ajuste

Variable Dependiente: EDISPSIST

```
              Estadistico - F = 3153.41740013134
 Probabilidad Estadistico - F = 0.00000000000000000
                   R-Squared = 0.949991224365628
          R-Squared Ajustado = 0.949689966681083

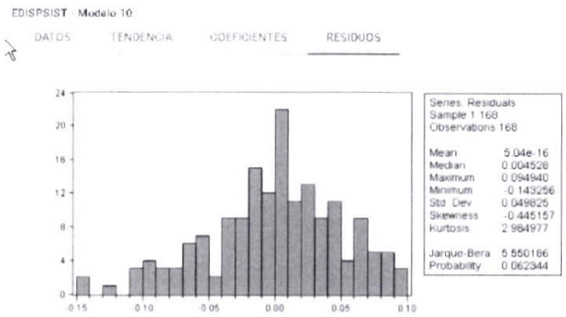
================================================================================
     Variable Coefficient  Std. Error t-Statistic        Prob.
================================================================================
                c          13.044          0.008        1699.133              0
           @trend           0.004              0          56.155              0

====================================
 Indicadores de bondad estadisticos:
====================================

          Root Mean Squared Error: 36151.7855605748
               Mean Absolute Error: 27462.8499980384
       Mean Absolute Percent Error: 3.86991248025801
     Theil Inequality Coefficient: 2.57027974635951E-02
            Covariance Proportion: 21242756551.4301

      Akaike information criterion: -3.14274430134989
     Schwarz information criterion: -3.10555425397604
Hannan-Quinn information criterion: -3.12765076910634
            Durbin-Watson statistic: 1.47595024553411
                      Log-Likehood: 265.99052131339
```

Figura 62 - Residuos

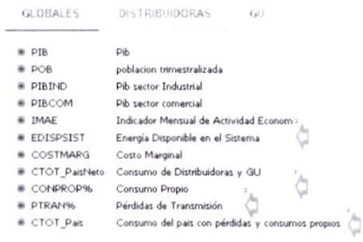


Además de las variables globales, en el árbol se presenta un conjunto de series que, por un lado, completan la demanda total del país, por otro lado,

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

se genera un método de comparación para validar los valores proyectados a través de una serie global.



EDISPSIST: Energía Disponible en el Sistema. Esta variable posee 8 métodos diferentes de proyección, Se puede proyectar con cualquiera de ellos, incluso los 8; sin embargo, al momento de guardar los datos proyectados se puede elegir uno solo.

Con esta variable aparece también el concepto de variable precedente: esto significa que, para realizar la proyección, es necesario proyectar otra variable anteriormente ya que sus datos son requeridos en la función de proyección.

CTOT_Neto: Corresponde a un método de suma, incorporando los consumos de las distribuidoras y grandes usuarios, las pérdidas técnicas de ambos y las pérdidas no técnicas de las distribuidoras.

CONPROP%: Una vez que se obtiene el **"Consumo Neto",** se podrá calcular los consumos propios como porcentaje de esta última variable.

PTRAN%: De la misma forma, a través de un porcentaje del **"Consumo Neto",** se obtiene las pérdidas del transporte.

CTOT_País: Por último, el presente modelo suma todas las variables anteriores para obtener el consumo total país.

4.5.2. Proyección de las variables de Distribuidoras

Este apartado corresponde a los procesos del 2 al 7, donde se proyecta la demanda de energía de las distribuidoras, que es informada según los indicado en el Reglamento de Operación de acuerdo al sector económico que se encuentra asociada:

- CRES: Consumo Residencial, energía en MWh
- CCOM: Consumo Comercial, energía en MWh
- CIND: Consumo Industrial, energía en MWh
- CGOB: Consumo Gobierno, energía en MWh
- CALP: Consumo Alumbrado Público, energía en MWh
- COTR: Consumo Otros, energía en MWh

Además, se consideraron las siguientes variables:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

- TMEDR: Tarifa Media Real de la distribuidora, en Balboas constantes por MWh
- PERT: Pérdidas técnicas de la distribuidora, en %
- PERNT: Pérdidas no técnicas de la distribuidora, en %

Cada variable debe se proyectada para determinar el consumo total de la Distribuidora, es decir, deberá proyectar con algún modelo las variables siguientes:

- Consumo residencial
- Consumo comercial
- Consumo industrial
- Consumo gobierno
- Consumo alumbrado público
- Consumo otros
- Pérdidas técnicas
- Pérdidas no técnicas
- Consumo total de la distribuidora

La variable TMEDR, es una variable explicativa, que deberá proyectarse previamente se es utilizada en algún modelo.

En la figura que se presenta a continuación es distinguen los modelos considerados para la demanda residencial, y en los anexos se presentan todos los modelos disponibles.

Figura 63 - Modelos para Distribución

GLOBALES DISTRIBUIDORAS GU

CRES	Consumo residencial
Modelo 0	CRES = CRES (t-1) * (1+%)
Modelo 1	CRES = a + b * TEMP
Modelo 2	CRES = a + b * PIB
Modelo 3	CRES = a + b * PIB + c * POB
Modelo 4	CRES = a + b * PIB + c * TMEDR
Modelo 5	CRES = CRES (t-1) * (1+%)
Modelo 6	CRES = CRES (t-1) * (1+%) + b * PIB
Modelo 7	CRES = CRES (t-1) * (1+%) + b * PIB + c * TMEDR
Modelo 8	CRES = a + b * IMAE
Modelo 10	log(CRES) = a + b * log(TEMP)
Modelo 11	log(CRES) = a + b * log(PIB)
Modelo 12	log(CRES) = a + b * log(PIB) + c * log(POB)
Modelo 13	log(CRES) = a + b * Log(PIB) + c * log(TMEDR)
Modelo 14	log(CRES) = log(CRES (t-1)) * (1+%)
Modelo 15	log(CRES) = log(CRES (t-1)) * (1+%) + b * log(PIB)
Modelo 16	log(CRES) = log(CRES (t-1)) * (1+%) + b * log(PIB) + c * log(TMEDR)
Modelo 17	log(CRES) = a + b * log(IMAE)
Modelo 18	log(CRES) = log(CRES (t-1)) * (1+%) + b * log(PIB) + c * log(TEMPMAX) + c * log(TEMPMIN)
Modelo 31	CRES = a + b * TEMP (Estacional)
Modelo 32	CRES = a + b * PIB (Estacional)
Modelo 33	CRES = a + b * PIB + c * POB
Modelo 34	CRES = a + b * PIB + c * TMEDR
Modelo 35	CRES = CRES (t-1) * (1+%)
Modelo 36	CRES = CRES (t-1) * (1+%) + b * PIB
Modelo 37	CRES = CRES (t-1) * (1+%) + b * PIB + c * TMEDR
Modelo 38	CRES = a + b * IMAE
Modelo 39	log(CRES) = a + b * log(TEMP)
Modelo 40	log(CRES) = a + b * log(PIB)
Modelo 41	log(CRES) = a + b * log(PIB) + c * log(POB)
Modelo 42	log(CRES) = a + b * Log(PIB) + c * log(TMEDR)
Modelo 43	log(CRES) = log(CRES (t-1)) * (1+%)
Modelo 44	log(CRES) = log(CRES (t-1))= * (1+%) + b * log(PIB)
Modelo 45	log(CRES) = log(CRES (t-1))= * (1+%) + b * log(PIB) + c * log(TMEDR)
Modelo 46	log(CRES) = a + b * log(IMAE)

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

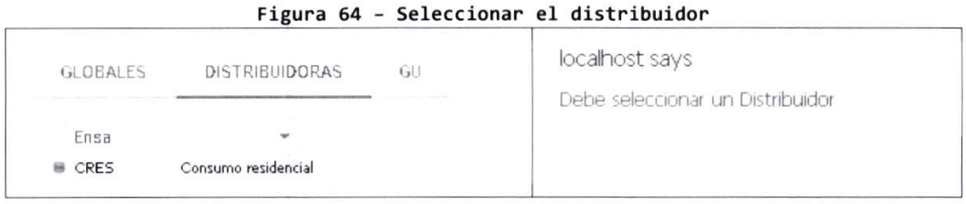
La funcionalidad del sistema para proyectar es la misma para las variables globales:

- Se cargan los datos según los años inicio y fin
- Se cargan los datos según los años inicio y fin
- Se presiona el botón Generar Proyección
- Se visualiza el resultado y el gráfico, si son valores aceptables, se presiona Aceptar Proyección.

A continuación, se presenta la secuencia de proyección de una distribuidora para que el usuario cuente con un ejemplo de seguimiento:

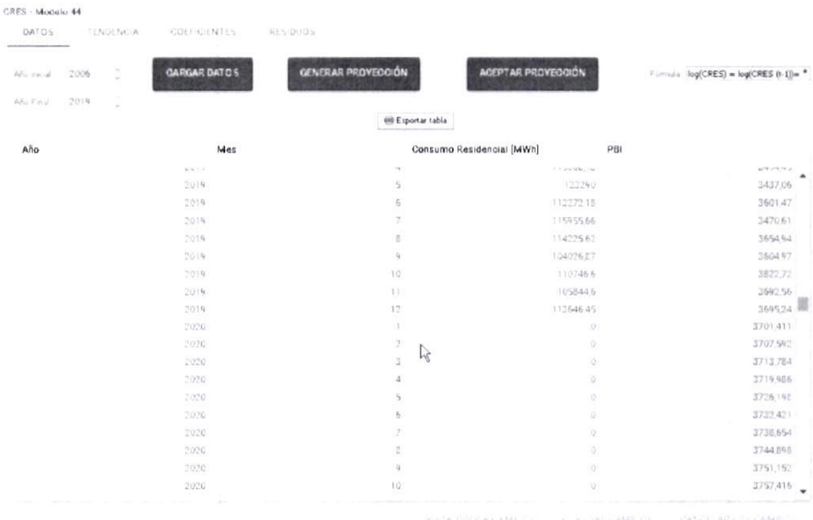
Inicialmente debe seleccionar un Distribuidora, caso contrario el sistema generar un mensaje de error:

Figura 64 – Seleccionar el distribuidor



Una vez seleccionado el modelo, deberá seleccionar el modelo para realizar la proyección.

Figura 65 – Proyección de CRES modelo 44



La carga inicial, al seleccionar el modelo (en este caso el 44), trae la información correspondiente a los años indicados en el escenario, y la variable explicativa, para todo el periodo. De no existir la proyección de la variable explicativa, el sistema no proyectada y mantendrá la curva de

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

tendencia en cero.

Una vez proyectado, estarán disponibles las pantallas de **Tendencia, Coeficientes,** y **Residuos.**

Figura 66 - Modelo CRES - Tendencia

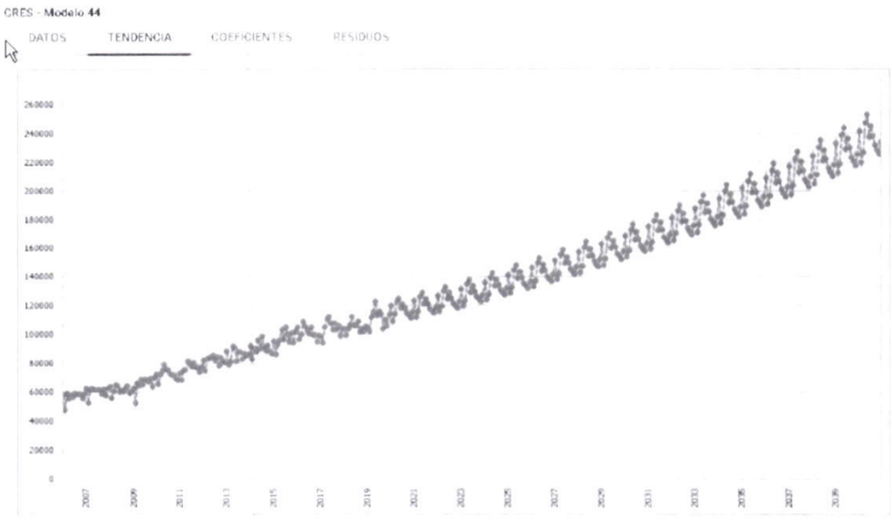


Figura 67 - Coeficientes

Variable Dependiente: CRES

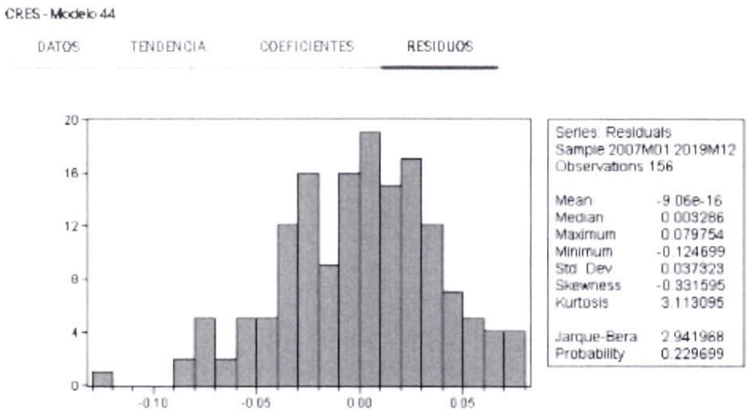
Estadistico - F = 330.15014817904
Probabilidad Estadistico - F = 0.00000000000000000000
R-Squared = 0.967974393417113
R-Squared Ajustado = 0.965042471687694

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.098	0.425	9.647	0
LOG(PIB)	0.63	0.073	8.66	0
LOG(CRES(-12))	0.207	0.086	2.405	0.017
@seas(2)	-0.076	0.018	-4.224	0
@seas(3)	-0.054	0.017	-3.27	0.001
@seas(4)	0.012	0.015	0.798	0.426
@seas(5)	0.028	0.015	1.811	0.072
@seas(6)	-0.025	0.016	-1.591	0.114
@seas(7)	-0.002	0.015	-0.109	0.913
@seas(8)	-0.027	0.016	-1.686	0.094
@seas(9)	-0.052	0.016	-3.166	0.002
@seas(10)	-0.064	0.017	-3.74	0
@seas(11)	-0.077	0.018	-4.337	0
@seas(12)	-0.05	0.017	-3.038	0.003

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 68 – Residuos de la proyección



4.5.3. Proyectar Grandes Usuario

El proceso número 8, corresponde a la proyección de la energía de los grandes usuarios. Para ellos se deberá proyecta a cada uno de ellos, y las pérdidas técnicas. Se utiliza la misma metodología que la presentada anteriormente.

Los grandes usuarios inicialmente definido son:

Figura 69 – Grandes usuarios

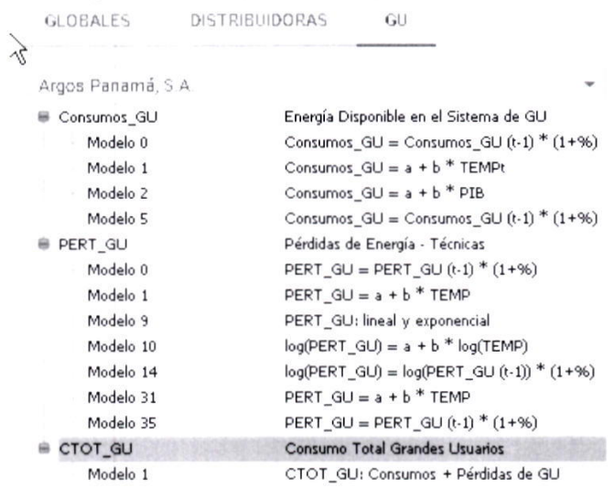
ID	Nombre
METRO5MAY	M etro de Panamá - 5MAY
ARGOS	Argos Panamá, S.A.
CEMEX	Cemento Bay ano, S.A.
CNAL	Cervecería Nacional
MANZANILLO	M anzanillo International Terminal, S.A.
POTMEN	Planta Potabilizadora De M endoza
PTPCGL	Petro Terminal de Panamá - Chirqui Grande
PTPPSA	Petro Terminal de Panamá - Rambala A
PTPPSB	Petro Terminal de Panamá - Rambala B
PHTOC71	PH TOC
METROAND	Metro de Panamá - AND

En el detalle de los procesos, la proyección de los grandes usuarios completaría la demanda neta de energía del país. Para ello debería proyectarse cada gran usuario, con un modelo, y la pérdida técnica correspondiente.

En cada Gran Usuario se presenta el modelo de proyección de energía, el modelo de proyección de pérdidas técnicas, y por último un modelo que permite realizar la suma de ambas proyecciones.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

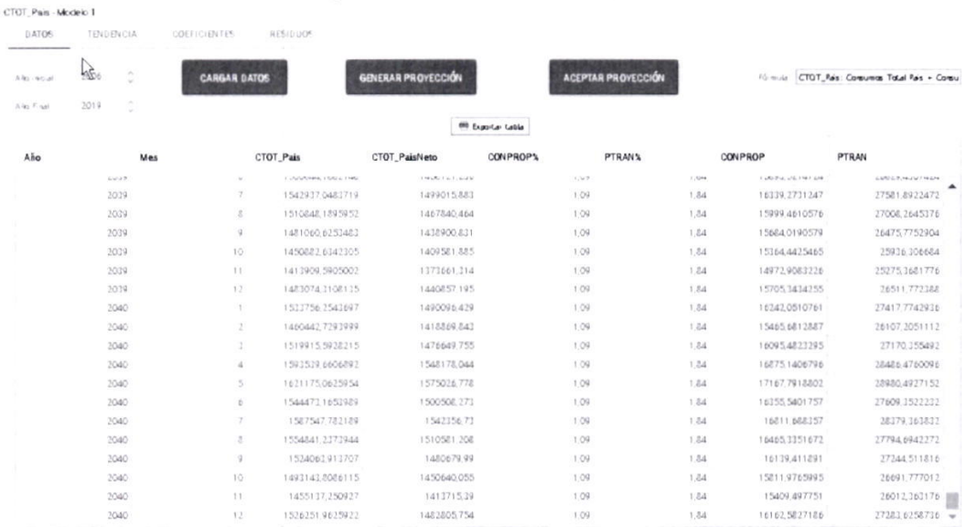
Figura 70 – Proyección de grandes usuarios



Concluida la proyección de las variables que componen el consuno neto del país, se proyectan los consumos propios de las centrales de generación y las pérdidas transporte.

Para finalizar, se debe proyecta y grabar el consumo total país CTOT_País que se presenta de la forma siguiente:

Figura 71 - Consumo total país



La generación es proceso interno, toma la siguiente información:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

- La curva de carga del País, de año seleccionado por el usuario en el escenario.
- La curva de carga de cada uno de los participantes

A partir de dicha información, generará la distribución mensual de la energía de los distribuidores y grandes clientes. A los primeros le será descontada la energía correspondiente de los grandes clientes que pertenecen a la distribuidora,

Adicionalmente calculará la potencia máxima de cada participante, por la potencia coincidente y la potencia máxima.

Figura 72 - Generar el IID

ENERGÍA
FACTOR DE CARGA
POTENCIA MAXIMA
POTENCIA MEDIA
FACTOR DE COINCIDENCIA
DEMANDA COINCIDENTE

Exportar tabla

VARIABLE	ID_ESCENARIO	DISTRIBUIDOR	GC	ANIO	MES	VALOR
Energia MWh	502	EDECHI		2019	1	43511,56
Energia MWh	502	EDECHI		2019	2	43249,83
Energia MWh	502	EDECHI		2019	3	44433,82
Energia MWh	502	EDECHI		2019	4	42552,56
Energia MWh	502	EDECHI		2019	5	46507,95
Energia MWh	502	EDECHI		2019	6	42962,98
Energia MWh	502	EDECHI		2019	7	48194,65
Energia MWh	502	EDECHI		2019	8	46098,10
Energia MWh	502	EDECHI		2019	9	44619,64
Energia MWh	502	EDECHI		2019	10	44409,21
Energia MWh	502	EDECHI		2019	11	44384,94
Energia MWh	502	EDECHI		2019	12	44775,85
Energia MWh	502	EDECHI		2020	1	92226,81
Energia MWh	502	EDECHI		2020	2	89688,69
Energia MWh	502	EDECHI		2020	3	93602,39
Energia MWh	502	EDECHI		2020	4	97073,05
Energia MWh	502	EDECHI		2020	5	95931,43
Energia MWh	502	EDECHI		2020	6	90652,71
Energia MWh	502	EDECHI		2020	7	92926,86

Podrá generar las tablas Excel para cada participante presionando el botón de generar IID:



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

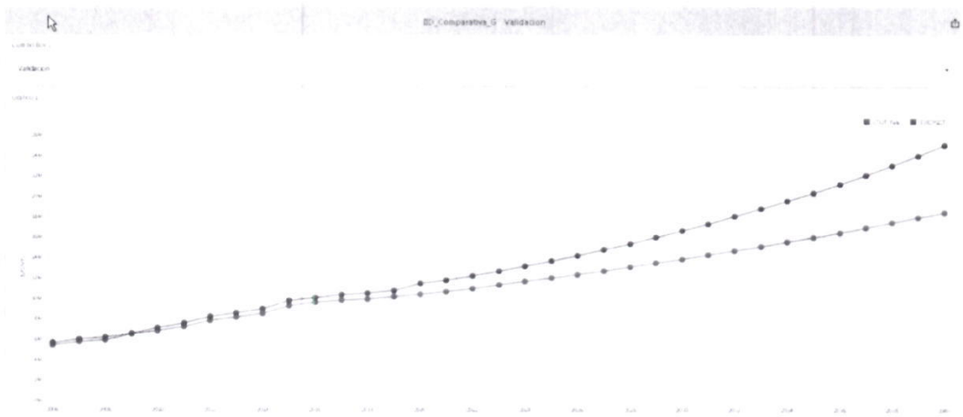
REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Como comentamos en apartados anteriores, la variable **EDISPSIST,** Energía disponible en el sistema, se proyecta conjuntamente con el escenario del IID, como método de control. En las gráficas se presentan a continuación, la primera en forma numérica que se encuentra en **Reportes,** la segunda en forma gráfica en el tablero se podrá encontrar como **IID comparativa.**

Figura 73 - Control de proyección



Figura 74 - Comparativa gráfica



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

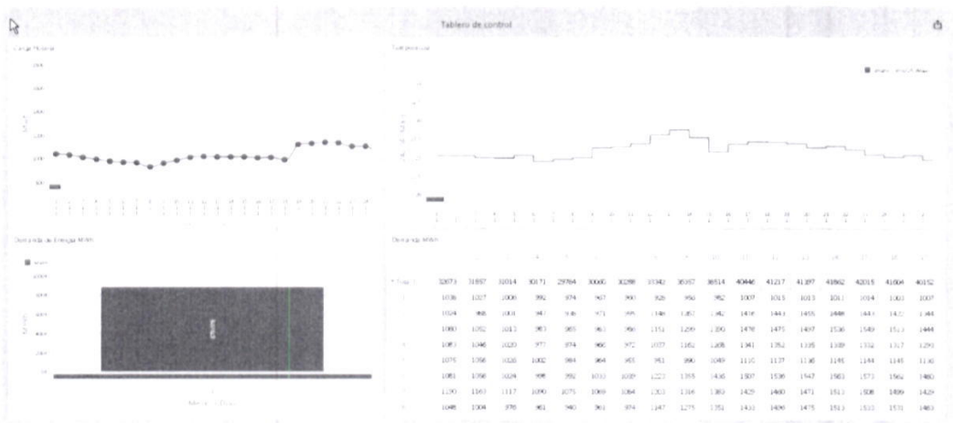
REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

5. TABLERO DE CONTROL

Un tablero de control es una herramienta gráfica para visualizar diferentes variables y realizar comparaciones entre datos, tanto históricos como proyectados.

Un tablero de control se ve de la forma siguiente:

Figura 75 - Tablero de Control



Los tableros pueden desarrollarse con algún tipo de dinámica, siendo algunas de ellas:

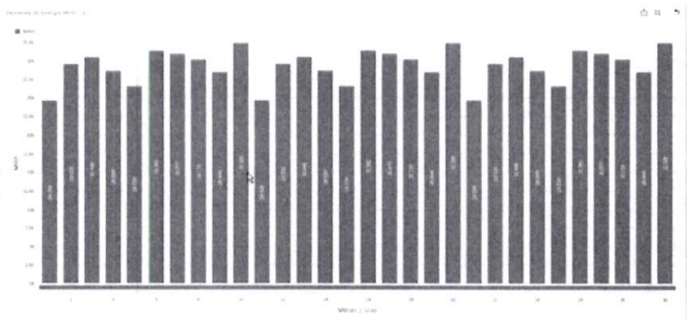
- Filtros: Son incorporados dentro del tablero o, de la misma tabla o gráfico, limitando alguna de las variables para reducir el análisis. Comúnmente, se filtra el escenario para poder analizar en detalle el mismo.

- Profundidad: Esta opción es para ver las variables e identificar posibles errores. Generalmente, se presentan niveles de agregación **"la raíz del árbol"**, por ejemplo, el año, para luego ir desagregando a niveles mensual, semanales, etc.

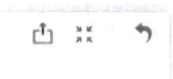
En el tablero que se presentó anteriormente se puede visualizar un cuadro que corresponde al primer mes del año. Si pica sobre el cuadro se amplificará la presentación llevando el cuadro a días.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

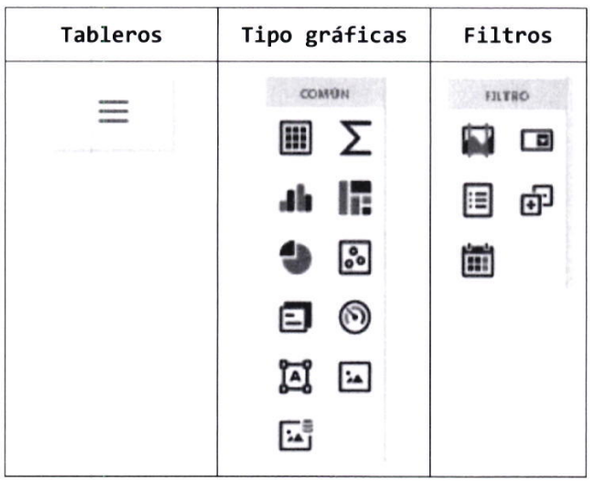


Para volver al estado inicial, puede presionar la tecla de volver.



5.1 Desarrollo de un tablero

Para el desarrollo de un tablero, el usuario cuenta con un panel de opción en el lado izquierdo de la pantalla. La primera sección es para determinar las opciones de abrir uno existente, nuevo, o guardar el desarrollado.



En las opciones de tipo de gráficas contamos con (de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo):

- Tabla simple
- Tabla de referencia cruzadas o cubo
- Gráficos de barra y líneas
- Estructura jerárquica o de árbol
- Gráfico de tortas
- Gráficos de dispersión
- Cuadro de texto

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

- Indicadores
- Imágenes

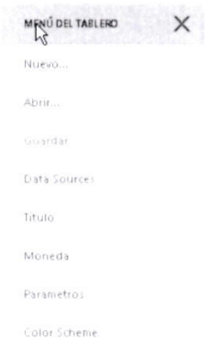
En el caso de filtros contamos con:

- Filtros de rango
- Cuadro de lista desplegable
- Cuadro de lista
- Lista de árbol
- Calendario

5.1.1. Abrir

Al abrir el tablero, es importante tener en cuenta que todos los filtros se encuentran seleccionados, y esto puede acarrear decisiones erróneas, revise las opciones de filtro como primera medida.

Figura 76 - Opciones sobre tableros



5.1.1. Nuevo

El desarrollo es muy simple, como se presenta a continuación:

a) Elegir el nombre

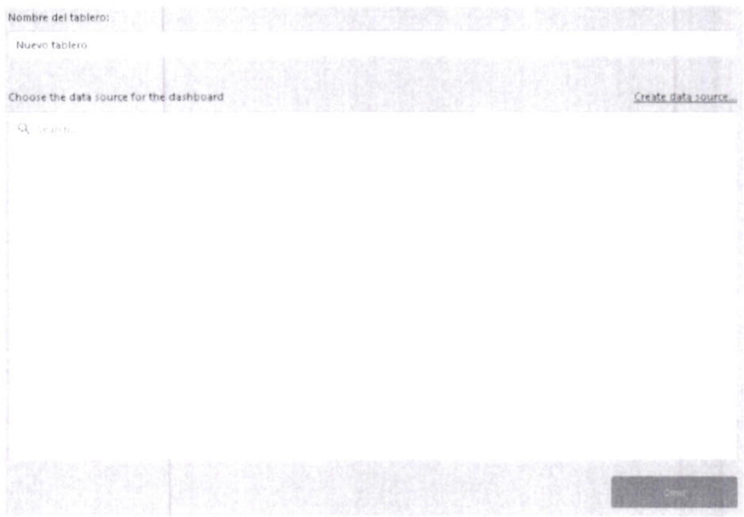
Cuando abre un nuevo tablero deberá seleccionar el nombre en la cuadricula y presionar siguiente.

El paso siguiente es indicarle a la base de datos la fuente de datos, para ellos debe elegir un dataset como se indica a continuación:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Figura 77 - Nombre y Dataset



Elegido el dataset, que corresponde a una parte de la base de datos, podrá seleccionar distintas vistas de la misma:

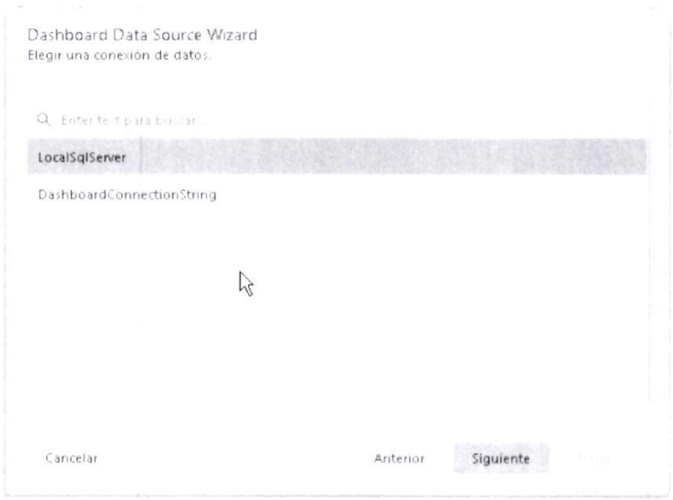
- Datos_v : Información a nivel temporal
- Datos_Bloques_v: Información a nivel bloques y nodo
- Datos_CPMPLP_v: Información a nivel horario y nodo

Las pueden generarse en la base de datos y luego seleccionadas para realizar un tablero. En el ejemplo que se presenta a continuación, se tomará el dataset Datos_Bloques_v para desarrollar una tabla y gráfico filtrando por escenario. Para la selección del datase debe seleccionar Base de Datos:



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

Luego de seleccionar base de datos, debemos determinar la conexión que este caso seleccionaremos DashboardConnectionString, como se indica a continuación:



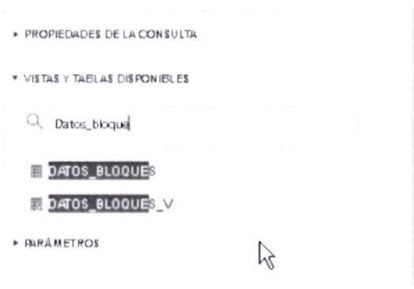
Ya decidimos que vamos a tomar información de la base de datos, que utilizamos una determinada conexión y ahora debemos realizar la consulta a la base, presionando, ejecutar el **Query Builder**:



Como indicamos anteriormente, contamos con tres vistas de la base de datos, y debemos seleccionar alguna de ellas, en nuestro ejemplo seleccionaremos Datos_Bloques_v en el cuadro siguiente:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



En la medida que vamos escribiendo en el cuadro, el sistema busca la información para presentársela al usuario. Seleccionamos Datos_bloques_v y presionamos sobre la vista, se presentan los campos de la misma en pantalla.



Debemos seleccionar los campos a utilizar, y para ellos picaremos en el cuadro superior, como indica la flecha, y le indicamos **"Aceptar".** Al aceptar, le estamos indicando al sistema que cada vez que convoquemos a al tablero, el sistema deberá realizar una consulta a la base de datos, para actualizar la información



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Es por ello que el sistema genera automáticamente una consulta a la base a la cual debemos indicarle su aceptación pulsando el botón **"Terminar"**.

El sistema nos devuelve un entorno vacío, para que podamos desarrollar nuestro tablero. Para ellos tenemos varias opciones en el cuadro que se presenta en la parte izquierda de la pantalla.



Generalmente nuestro comienzo es un filtro, para determinar que escenario o escenarios voy a presentar, como se indica a continuación:

- Filtro por rangos temporales
- Combo box
- List box
- Vista tipo árbol
- Filtro por calendario

En nuestro caso, seleccionamos un List Box (lista de opciones).

El sistema presentará una pantalla en blanco, con una seria de botones de lado izquierdo, que va ser nuestra guía para el desarrollo del tablero. Los botones que muestra son los siguientes:

: Nos permite seleccionar los campos a presentar y darle el formato de presentación

: Nos permite tomar algunas acciones sobre la tabla o gráfico que estamos presentando

: Nos permite dar formato al cuadro

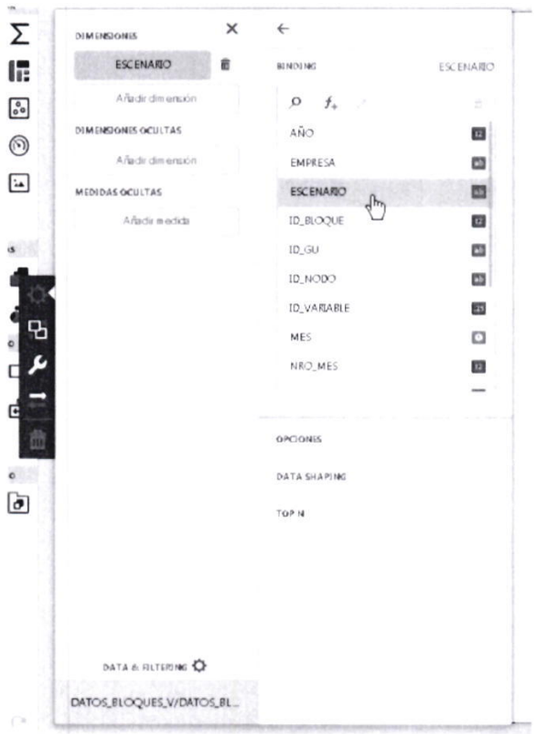
: Nos permites modificar las opciones preseleccionadas, por ejemplo cambiar el tipo de gráfico.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

: Nos permite borrar el cuadro dentro del tablero.

Como puede observarse, al seleccionar el engranaje, se presentan los campos de la vista que habíamos seleccionado oportunamente. Como estamos trabajando un filtro, incorporamos el campo por el cual vamos a filtrar. En nuestro caso escenario.



Habiendo seleccionado y pulsando la opción salir “x”, nos presentan en la pantalla las opciones de filtro como se presenta a continuación

Para cambiar el título debemos ir a la llave y cambiar el titulo de cuadro.



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

A continuación, podemos agregar otro tipo de cuadro en el table, ya sea un gráfico o una tabla:

: Tabla simples

: Tablas de referencias cruzadas o cubo

: Gráficos de barras o líneas

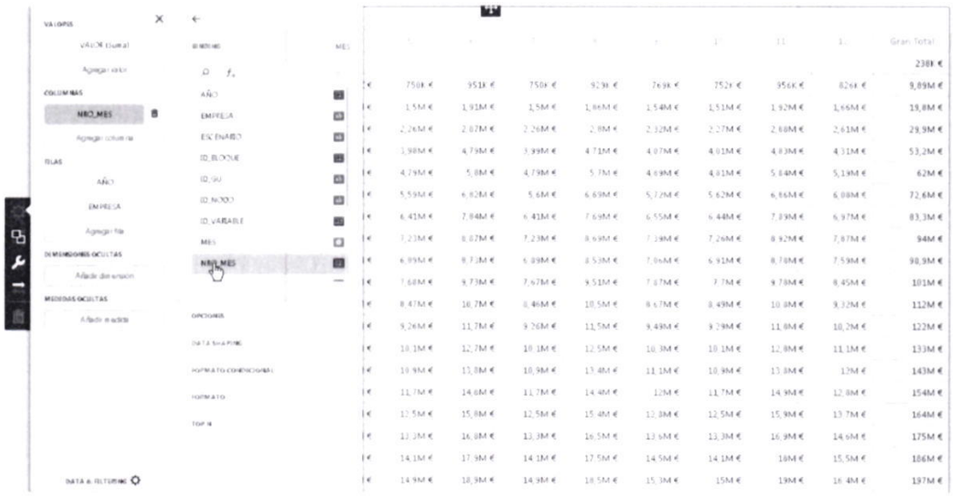
: Gráficos de tortas

: Gráficas de dispersión

: Indicadores

Para nuestro caso seleccionaremos una tabla de referencias cruzadas:

Inicialmente, el sistema la coloca debajo del cuadro anterior, pero es posible colocarla en otro lugar de la pantalla picándola y soltando con el icono .



Para el ejemplo se seleccionaron para las columnas el nro. de mes, y la filas, el año y la empresa. Inicialmente, el sistema toma los valores como moneda, la cual tenemos modificar para que la presentación sea correcta.

En cada cambio, se presenta en el cuadro inferior **"Formato"**, al seleccionarlo podemos modificar el tipo de campo.

Para el campo valor, hemos seleccionado:

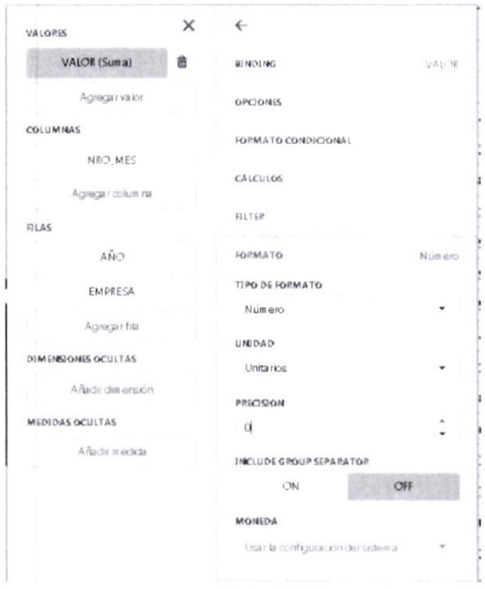
Tipo de Formato: Numérico

Unidad: Unitarios

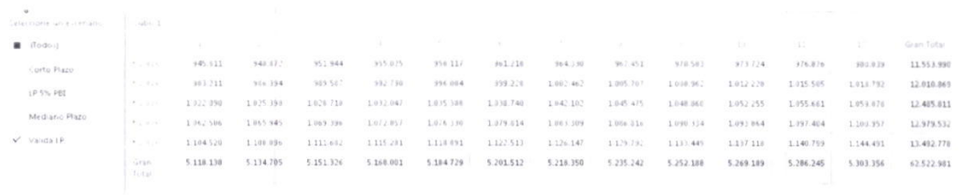
Decimales: 0

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

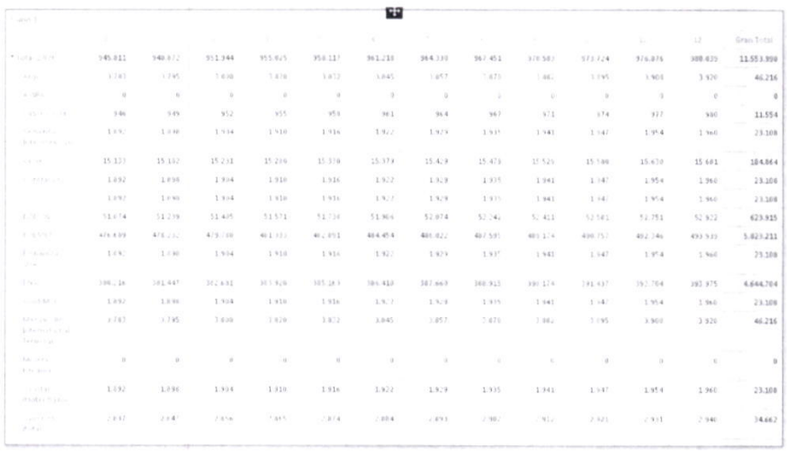
REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



El formato debe realizarse para cada campo que se presenta en el tablero. El tablero, habiendo seleccionar un escenario se presenta de la forma siguiente:



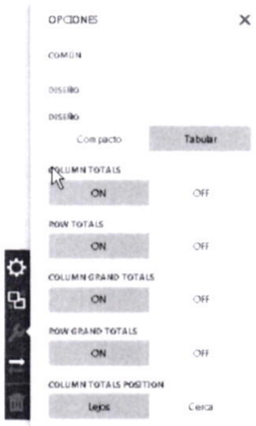
Como puede observarse, el cuadro está colapsado, es decir, a pesar que nosotros solicitamos las empresas, no los está mostrando. Para ellos podemos picar en el triángulo junto al año y se desplegaran las empresas.



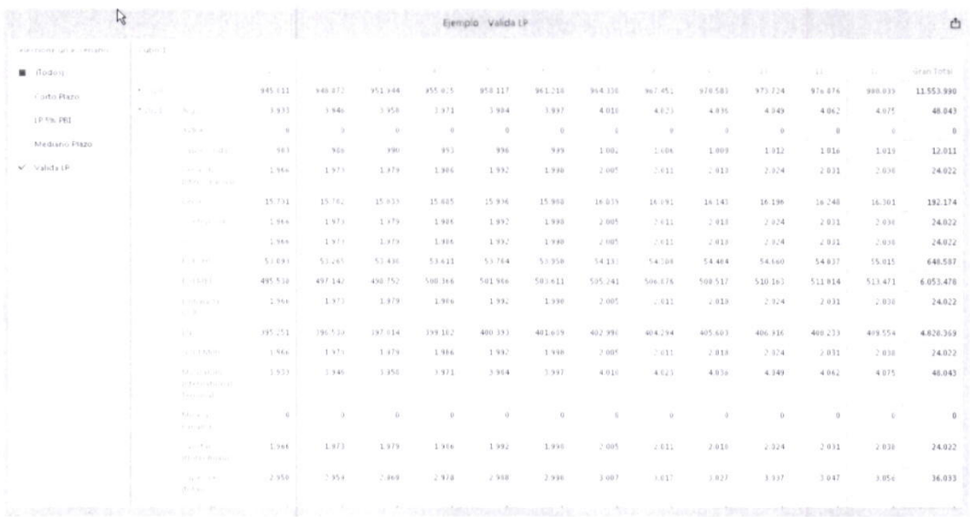
Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Para que el cuadro no se presente colapsado, podemos indicarle a través las opciones de la llave, que sea un cuadro tabular, en vez de compacto:



Finalmente podemos presentar la tabla en su formato final:



Y por último, guardarla y contar con su actualización permanente.

6. SEGURIDAD

Las opciones de menú son dos, dependiendo de si su perfil es Analista o Administrador del sistema.

Los perfiles de usuarios son:

- Administrador
- Analista CP y MP
- Analista todos los métodos
- Analista CP

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

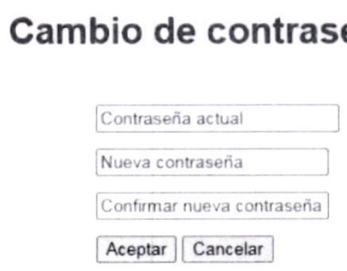
- Perfiles analistas: tendrán la posibilidad de cambiar su contraseña



- Perfil administrador del sistema: puede cambiar su propia contraseña y administrar usuarios (crear/modificar/eliminar)



Al elegir la opción Cambiar contraseña:



La opción de menú Administrar usuarios presenta esta pantalla:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Administrar usuarios

Export to PDF | Export to XLS | Export to XLSX | Export to DOCX | Export to RTF | Export to CSV

Nuevo	ID	Usuario	Nombre	Permiso	Contraseña	Email	Habilitado
Editar Eliminar	1	admin	Administrador	Administrador	*****		☑
Editar Eliminar	2	AHernandez	Ana Hernández	Analista todos los métodos	**********	Ahernandez@cnd.com.pa	☑
Editar Eliminar	3	ARuiz	Anel Ruiz	Analista todos los métodos	*****	Aruiz@cnd.com.pa	☑
Editar Eliminar	7	EPinto	Eugenio Pinto	Analista CP y MP	******		☑
Editar Eliminar	8	OOrtega	Orestes Ortega	Analista todos los métodos	*******		☑
Editar Eliminar	10	RPinzon	Ricardo Pinzón	Analista CP	*******		☑

Página 1 de 3 (28 elementos) < 1 2 3 >

El campo *Habilitado* permite que el usuario pueda ingresar al sistema Thuar, si el administrador quita la habilitación, el usuario no tendrá permiso para hacer login.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
79

ANEXO II

VARIABLES HISTÓRICAS Y PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
80
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Datos Históricos de las Distribuidoras

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

81

CONSUMOS (GWh)												
AÑO	RESIDENCIAL			COMERCIAL			INDUSTRIAL			GOBIERNO		
	EDECHI	EDEMET	ENSA	EDECHI	EDEMET	ENSA	EDECHI	EDEMET	ENSA	EDECHI	EDEMET	ENSA
2001	1,090.90	5,463.70	5,063.40	1,255.50	9,062.40	5,860.30	460.50	1,545.70	2,285.44	309.90	3,398.60	
2002	1,216.60	5,909.00	5,484.60	1,377.00	9,612.80	6,275.45	450.60	1,294.80	2,001.76	333.50	3,387.60	2,092.07
2003	1,225.70	6,217.40	5,969.44	1,375.20	10,922.10	6,701.56	553.20	422.50	1,976.99	345.40	3,427.40	2,126.37
2004	1,285.30	6,770.40	6,321.78	1,375.90	11,779.50	7,016.32	556.10	422.90	1,878.57	441.90	3,567.00	2,348.69
2005	1,340.30	6,941.50	6,676.50	1,398.70	12,345.30	7,541.65	543.30	452.90	2,064.06	458.70	3,497.10	2,453.39
2006	1,376.71	7,105.32	6,860.02	1,372.03	11,772.48	8,049.51	646.74	1,405.04	2,388.29	463.40	3,551.49	2,535.65
2007	1,495.20	7,479.30	7,310.13	1,460.60	13,042.40	8,762.40	559.00	1,397.29	2,542.64	492.80	3,767.60	2,707.78
2008	1,551.22	7,509.09	7,411.50	1,530.00	13,770.00	9,232.16	620.00	1,460.00	2,616.13	490.75	3,718.62	2,751.95
2009	1,753.60	8,351.70	7,914.11	1,555.00	13,632.20	9,432.36	561.20	1,916.00	2,774.87	526.10	3,900.30	2,895.76
2010	1,912.90	9,103.70	8,723.84	1,792.10	14,604.20	9,670.09	533.00	1,914.70	2,260.06	543.20	3,998.50	2,961.96
2011	2,035.40	9,606.50	9,199.34	2,033.20	15,796.70	10,140.28	529.10	1,869.70	2,299.04	563.40	4,023.80	3,098.80
2012	2,203.10	10,410.90	9,866.15	2,383.60	17,449.30	11,088.26	496.10	1,937.60	2,345.84	602.10	4,233.30	3,388.42
2013	2,309.00	11,169.90	10,321.17	2,468.80	18,183.40	11,713.32	487.80	1,904.70	2,413.73	617.20	4,117.00	3,565.98
2014	2,451.00	11,943.60	10,888.52	2,489.80	18,981.90	12,249.90	499.50	1,901.70	2,250.41	631.80	4,141.20	3,811.18
2015	2,716.00	12,731.70	11,701.55	3,100.00	20,595.90	13,345.33	497.60	1,814.50	2,280.04	708.90	4,657.20	4,135.41
2016	3,017.41	12,726.70	12,206.90	3,225.29	21,465.81	14,072.23	514.05	1,795.40	2,187.16	867.31	4,812.23	4,264.90
2017	3,100.91	13,131.44	12,556.91	3,436.22	21,872.74	14,317.24	509.35	1,485.71	2,077.63	876.00	4,873.41	4,342.45
2018	3,193.66	13,236.63	12,640.47	3,481.51	22,155.00	13,839.56	530.99	1,288.13	1,394.92	910.17	4,955.72	4,390.58
2019	3,456.21	13,834.30	13,308.23	3,420.98	22,405.30	12,174.61	512.20	1,188.70	836.98	1,061.74	5,067.40	5,061.03
2020	3,654.46	14,524.50	14,531.50	3,087.33	17,498.30	8,079.96	481.71	853.30	408.96	1,009.70	4,545.80	4,524.83
2021	3,746.15	14,749.10	14,728.19	3,546.01	19,524.30	8,581.34	413.60	841.80	464.82	1,057.79	4,823.00	4,800.04
2022	3,818.80	14,682.70	14,407.82	3,777.00	21,066.10	9,332.74	399.90	861.00	494.38	1,171.20	5,200.30	5,204.62
2023	4,421.83	16,746.29	15,389.66	4,415.73	29,309.28	10,169.61	360.22	749.04	335.78	1,286.95	5,764.16	5,505.38

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

82

AÑO	CONSUMOS (GWh)											
	ALUMBRADO PÚBLICO			OTROS			PÉRDIDAS TÉCNICAS			PÉRDIDAS NO TÉCNICAS		
	EDECHI	EDEMET	ENSA	EDECHI	EDEMET	ENSA	EDECHI	EDEMET	ENSA	EDECHI	EDEMET	ENSA
2001	167.46	451.60	234.39	39.30	49.30	33.55	4.92%	4.92%	6.15%	3.77%	5.83%	
2002	124.70	405.20	261.82	40.20	45.80	106.60	4.60%	4.60%	6.21%	3.53%	6.38%	3.35%
2003	148.50	459.60	341.26	12.50	66.50	33.77	5.17%	5.17%	6.26%	3.97%	6.05%	3.38%
2004	174.90	506.40	387.19	11.30	72.30	43.31	5.13%	5.13%	6.31%	3.94%	4.81%	3.41%
2005	179.60	533.00	388.87	10.70	75.00	38.54	5.17%	5.17%	6.36%	3.97%	4.67%	3.44%
2006	188.59	561.92	414.16	0.00	77.80	37.35	5.55%	5.55%	6.41%	4.26%	5.16%	3.47%
2007	196.00	573.00	430.83	0.00	85.55	37.38	5.44%	5.44%	6.47%	4.18%	4.18%	3.50%
2008	203.64	591.48	455.59	16.84	120.46	29.83	4.38%	4.38%	6.52%	3.36%	4.11%	3.52%
2009	213.82	605.14	466.50	5.40	42.30	28.86	4.81%	4.81%	6.55%	3.69%	4.60%	4.53%
2010	225.90	612.80	477.95	4.30	41.80	26.66	5.40%	5.40%	6.58%	4.14%	4.37%	4.90%
2011	233.60	634.00	493.81	4.20	42.70	26.60	5.47%	5.47%	6.64%	4.20%	4.47%	4.73%
2012	249.90	699.90	519.12	4.70	45.90	27.00	5.25%	5.25%	6.64%	4.03%	4.47%	4.64%
2013	278.50	819.50	545.36	5.30	45.60	27.50	5.03%	5.03%	4.89%	3.86%	4.38%	5.40%
2014	289.50	836.60	569.11	6.10	44.20	28.37	5.88%	5.88%	5.07%	4.51%	4.42%	5.65%
2015	311.40	896.60	599.23	7.20	46.90	28.68	7.13%	7.13%	5.41%	5.47%	4.59%	6.85%
2016	355.61	952.05	630.88	7.80	47.46	32.92	6.45%	6.45%	5.55%	4.95%	4.72%	7.43%
2017	379.91	1,035.02	658.35	8.00	45.11	39.76	12.14%	12.14%	5.76%	1.29%	3.27%	7.05%
2018	396.41	1,104.75	675.72	8.00	43.28	30.57	3.05%	3.05%	5.81%	0.76%	2.56%	6.99%
2019	407.00	1,150.73	690.86	7.00	41.47	26.30	11.20%	11.20%	5.31%	1.62%	4.38%	5.39%
2020	416.56	1,196.62	742.86	7.34	34.88	26.21	11.20%	11.20%	5.67%	1.62%	4.38%	6.22%
2021	415.81	1,197.57	821.20	7.33	35.93	25.78	11.20%	11.20%	5.72%	1.62%	4.38%	4.89%
2022	413.40	1,173.40	809.85	7.10	47.60	22.50	10.15%	10.15%	5.45%	3.26%	5.25%	4.25%
2023	412.46	1,149.57	811.32	8.35	49.04	22.38	7.19%	7.19%	5.12%	4.12%	4.26%	4.55%

Nota: El porcentaje (%) de perdidas es respecto al total de sistema.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
83

Datos Históricos de los Grandes Usuarios

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

84

AÑO	GRANDES USUARIOS									
	ARGOS		CEMEX		CNAL		METROAND		METROSUR	
	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas
2001	5,196.13	0.11	45,045.51	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2002	22,021.22	0.45	48,755.04	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2003	24,098.46	0.34	50,283.76	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	25,891.70	0.40	54,523.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2005	25,359.11	0.34	32,497.69	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2006	32,623.50	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2007	34,361.03	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2008	36,333.24	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	36,856.23	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	42,348.75	0.24	129,539.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	41,462.44	0.26	122,722.57	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2012	44,216.96	0.34	123,949.79	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2013	45,315.04	0.31	125,189.29	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014	44,435.67	0.34	126,441.18	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2015	48,757.37	0.43	127,705.59	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2016	52,170.38	0.41	128,982.65	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2017	35,983.06	0.44	120,343.13	0.44	11,379.71	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
2018	35,728.34	0.44	123,926.21	0.44	27,602.70	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
2019	28,658.67	0.29	103,860.03	0.29	26,323.04	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00
2020	17,753.54	0.46	55,169.20	0.46	18,559.77	1.11	17,153.46	0.53	23,614.87	1.11
2021	23,530.57	0.47	93,300.48	0.47	21,933.85	1.11	20,270.18	0.53	25,678.21	1.11
2022	25,346.00	0.47	102,949.32	0.47	19,466.00	1.11	19,997.66	0.53	25,204.68	1.11
2023	25,705.32	0.48	95,972.67	0.44	18,576.73	1.06	16,639.72	0.44	20,725.62	0.92

Nota: El porcentaje (%) de perdidas es respecto al total de sistema.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

85

AÑO	GRANDES USUARIOS											
	PTPCGL		PTPPSA		PTPPSB		PHTOC71		POTMEN		MANZA	
	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas	MWh	% Pérdidas
2001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2017	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019	10,307.46	0.20	19,602.60	0.20	17,265.71	0.20	15,192.74	0.43	18,933.25	0.97	37,645.85	0.43
2020	15,303.64	0.46	28,655.47	0.46	25,380.91	0.46	20,725.48	0.53	27,051.54	1.11	55,477.85	0.53
2021	15,430.72	0.47	31,079.03	0.47	27,189.68	0.47	23,580.38	0.53	25,608.42	1.11	66,235.96	0.53
2022	12,275.18	0.47	33,948.78	0.47	28,686.23	0.47	25,091.83	0.53	26,846.86	1.11	67,219.80	0.53
2023	16,107.97	0.62	42,223.16	0.59	35,805.73	0.59	25,467.41	0.53	27,017.57	1.12	66,388.25	0.52

Nota: El porcentaje (%) de perdidas es respecto al total de sistema.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
86

Datos Históricos de las Variables Explicativas

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

87

DATOS HISTÓRICOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS							
AÑO	IMAE	PIB	PIBIND	PIBCOM	POB	COSTMARG	EDISPSIST
	Millones de Balboa				Habitantes	Balboas/MWh	MWh
2006	1,139.11	28,671.32	2,282.07	6,902.01	2,206,081.08	125.60	5,495,325.11
2007	1,250.22	32,033.04	2,418.37	7,559.30	2,256,804.42	155.48	5,826,416.79
2008	1,376.63	35,355.65	2,507.19	8,220.33	2,308,274.67	232.50	6,017,948.70
2009	1,397.99	36,486.58	2,498.87	7,997.99	2,359,422.58	153.61	6,376,160.16
2010	1,483.61	39,513.95	2,516.85	9,220.21	2,404,231.67	178.27	6,885,594.48
2011	1,611.61	43,736.03	2,598.48	10,436.11	2,448,993.83	222.21	7,300,859.51
2012	1,767.28	48,403.62	2,693.12	11,330.55	2,494,056.83	193.76	7,926,023.06
2013	1,915.28	51,604.29	2,753.73	11,771.82	2,539,620.42	211.43	8,280,919.12
2014	2,008.05	54,728.06	3,169.92	11,771.65	2,585,984.58	217.05	8,651,202.05
2015	2,092.11	57,889.91	3,127.46	12,327.57	2,633,150.00	91.13	9,336,859.60
2016	2,183.39	59,914.59	3,114.84	12,459.17	2,680,788.08	60.39	9,611,190.33
2017	2,296.85	62,305.26	3,452.71	11,684.74	2,728,248.58	58.51	9,848,730.09
2018	2,336.20	67,294.17	3,851.59	12,344.71	2,774,365.92	76.70	9,954,956.82
2019	2,413.72	69,502.68	3,797.73	12,567.84	2,815,452.33	91.40	10,325,766.65
2020	1,723.86	57,222.72	3,011.80	10,524.73	2,852,285.42	46.97	9,521,091.79
2021	2,045.62	66,284.37	3,353.73	12,494.42	2,890,757.00	71.74	10,139,032.51
2022	2,275.25	73,449.29	3,525.69	14,525.91	2,931,035.17	106.89	10,455,325.68
2023	2,402.86	78,823.41	3,597.05	15,802.11	2,974,807.92	121.31	11,216,651.51

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

88

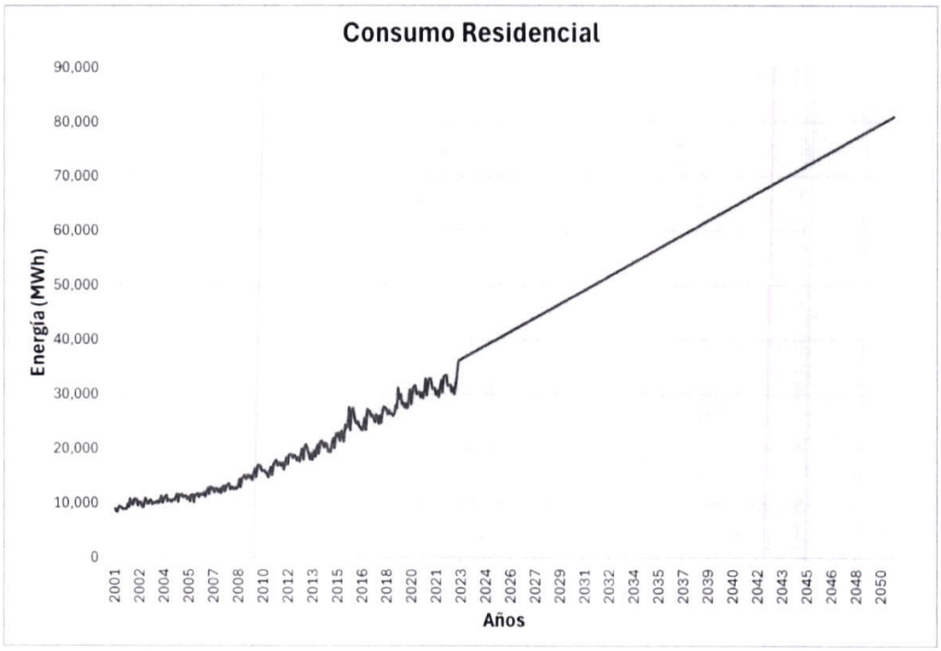
Proyección de la Demanda
Escenario Moderado

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

89

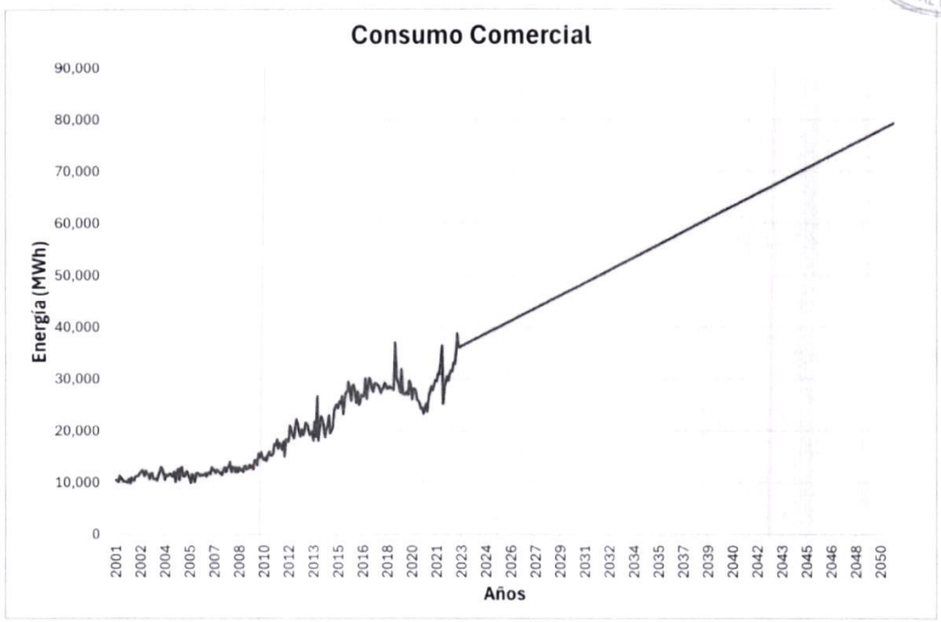
EDECHI
Consumo Residencial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
90

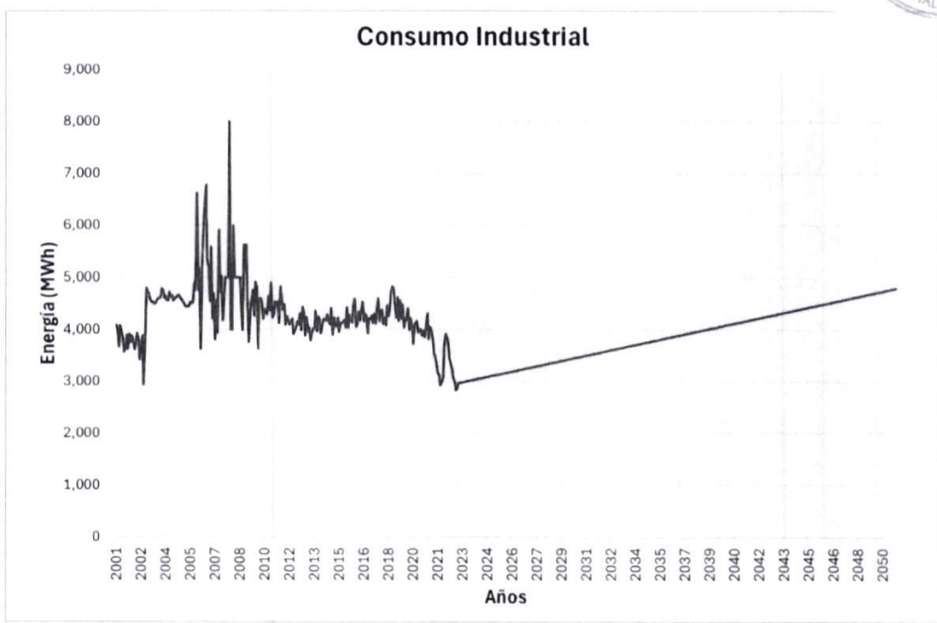
Consumo Comercial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
91

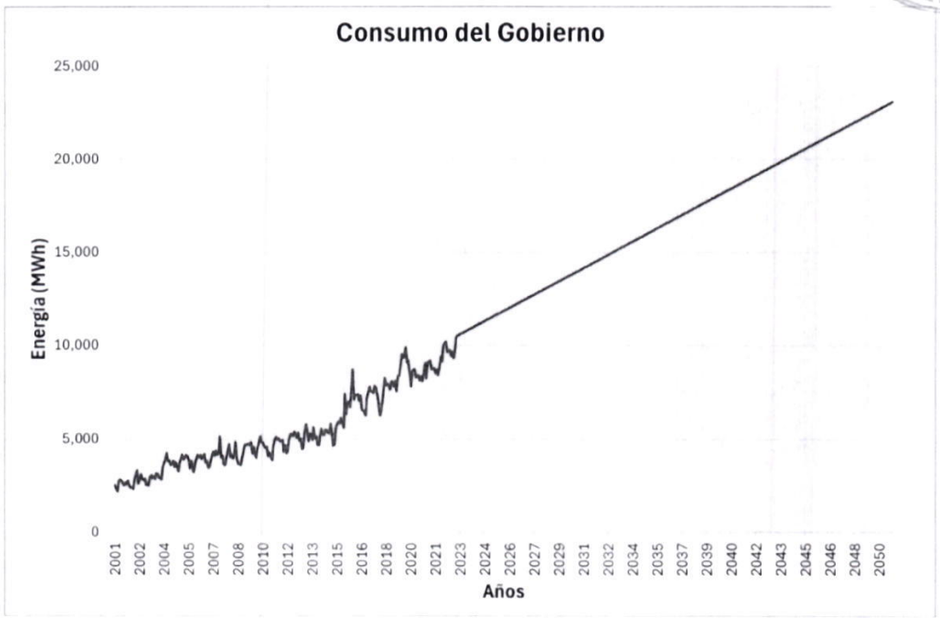
Consumo Industrial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

92

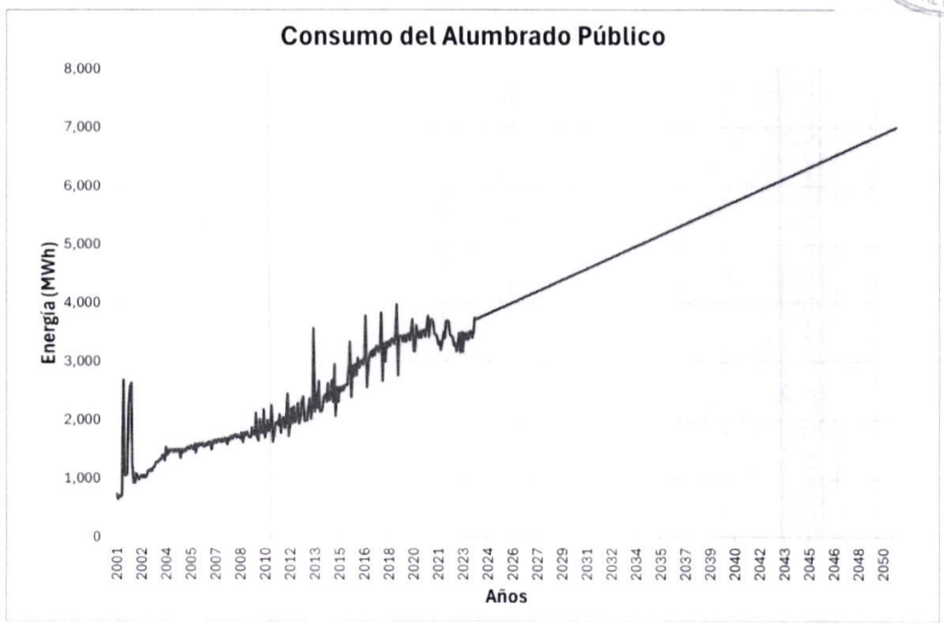
Consumo Gobierno



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
93

Consumo Alumbrado



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

94

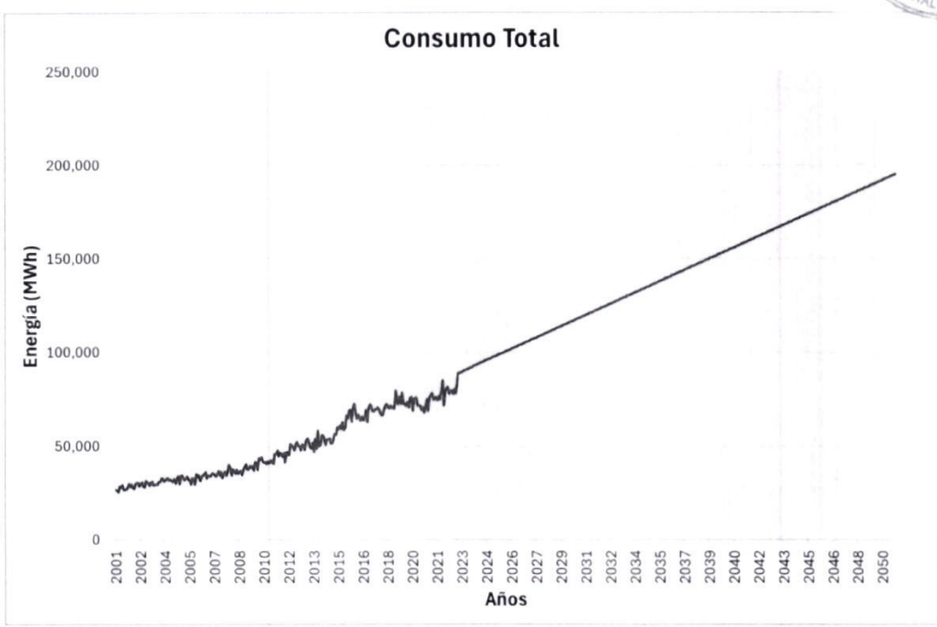
Consumo Otros



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

95

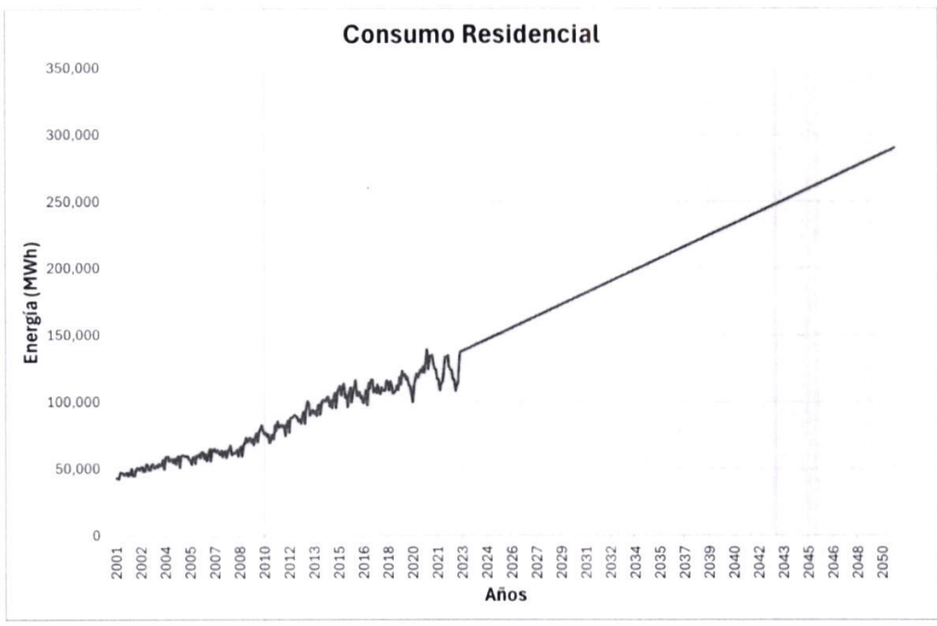
Consumo Total



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
96

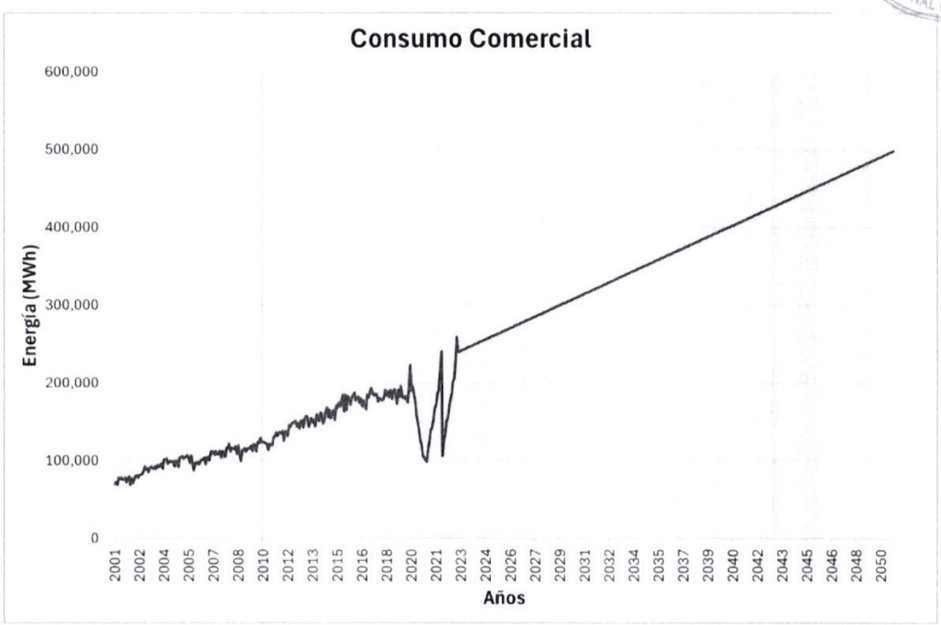
EDEMET
Consumo Residencial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

97

Consumo Comercial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

98

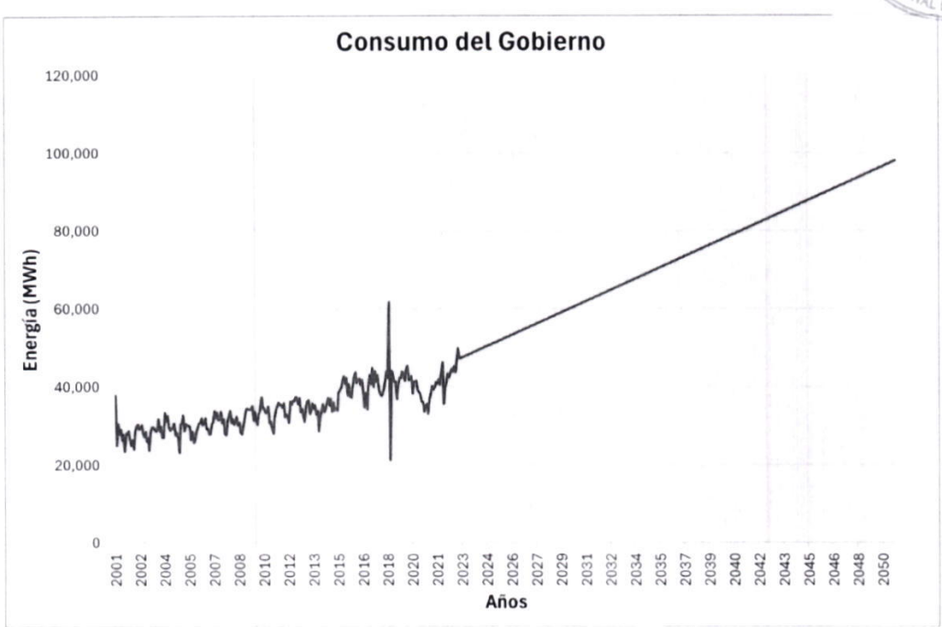
Consumo Industrial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
99

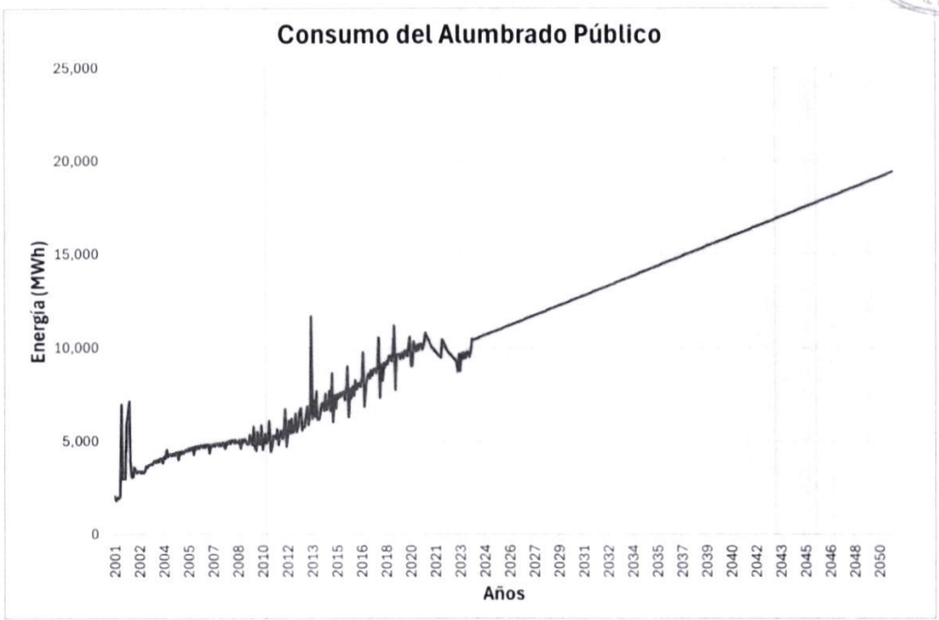
Consumo Gobierno



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

100

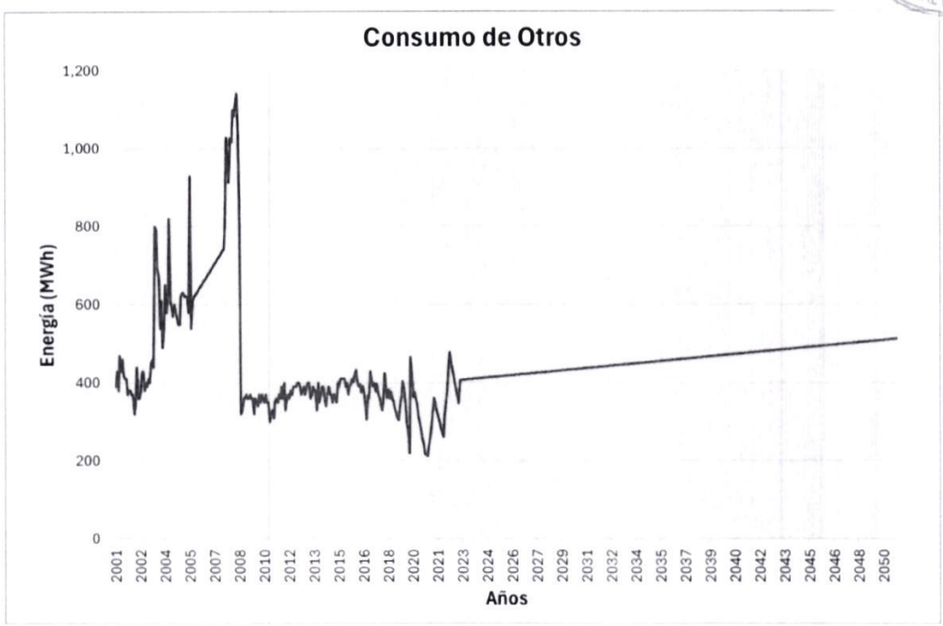
Consumo Alumbrado



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

101

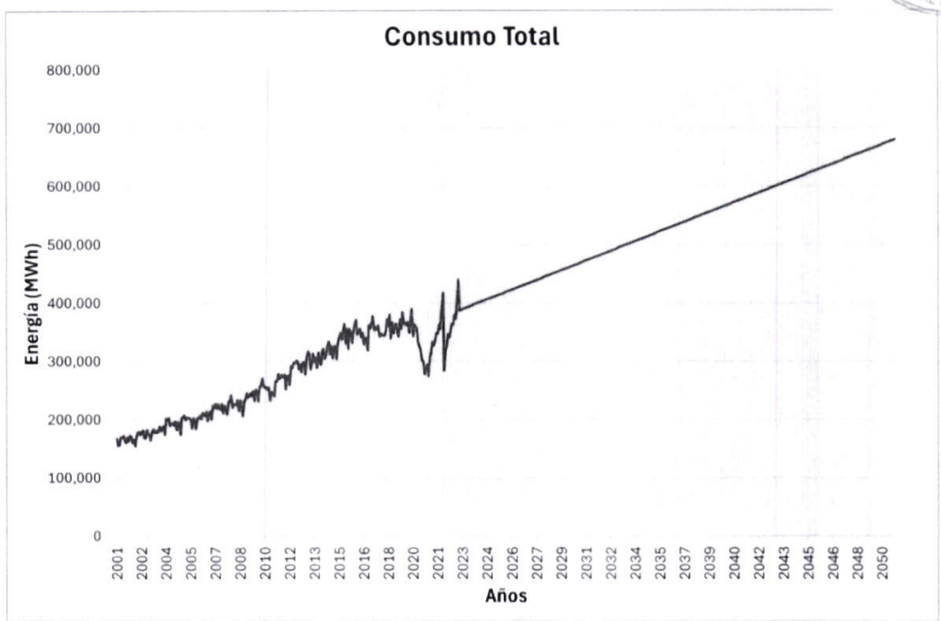
Consumo Otros



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

102

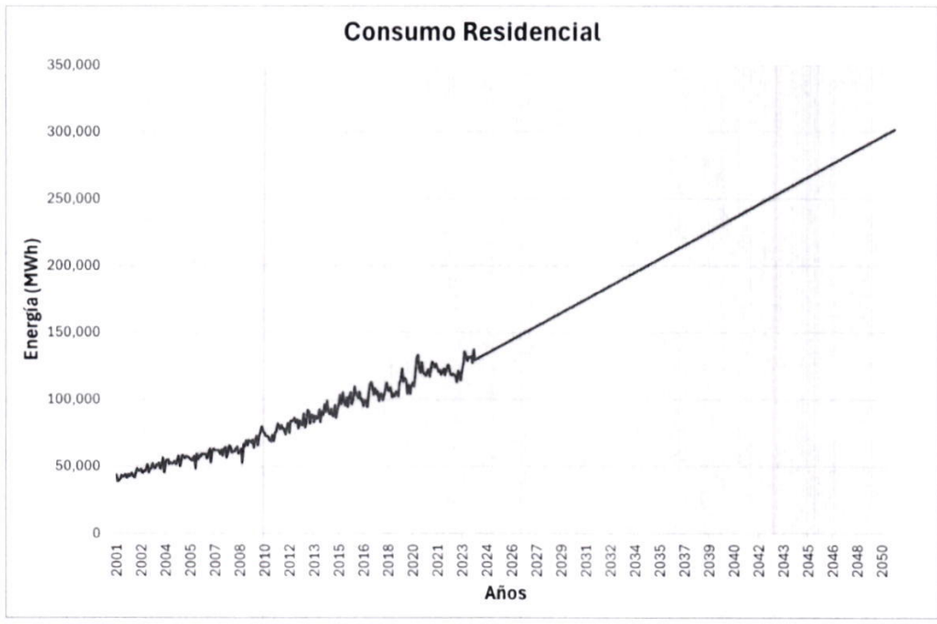
Consumo Total



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

103

ENSA
Consumo Residencial

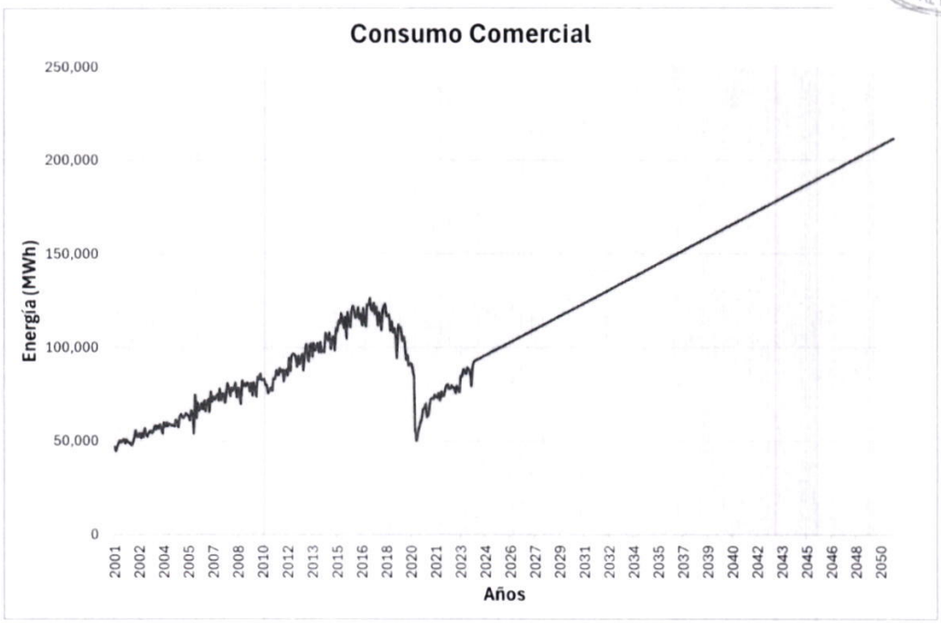


Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

104

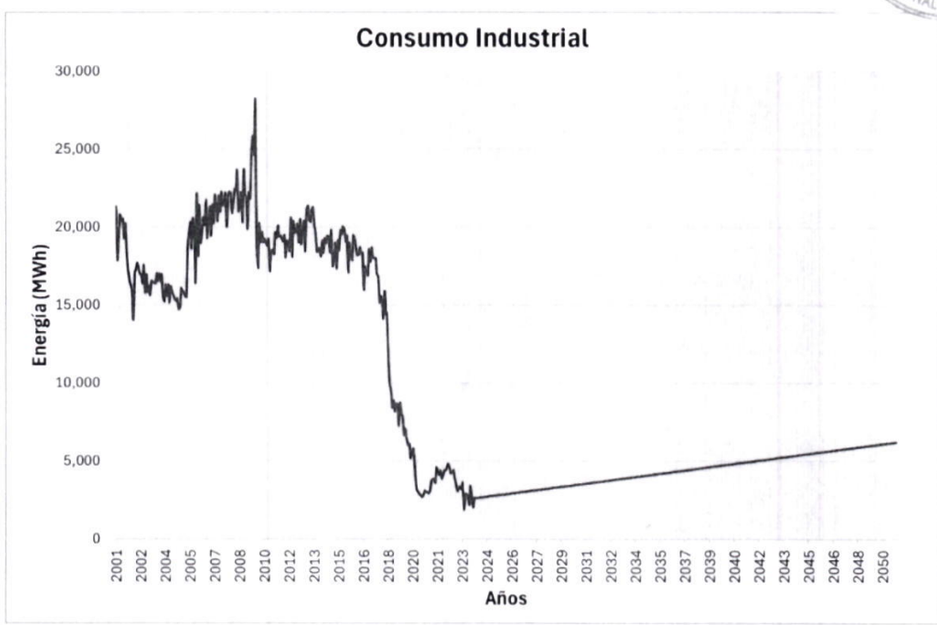
Consumo Comercial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

105

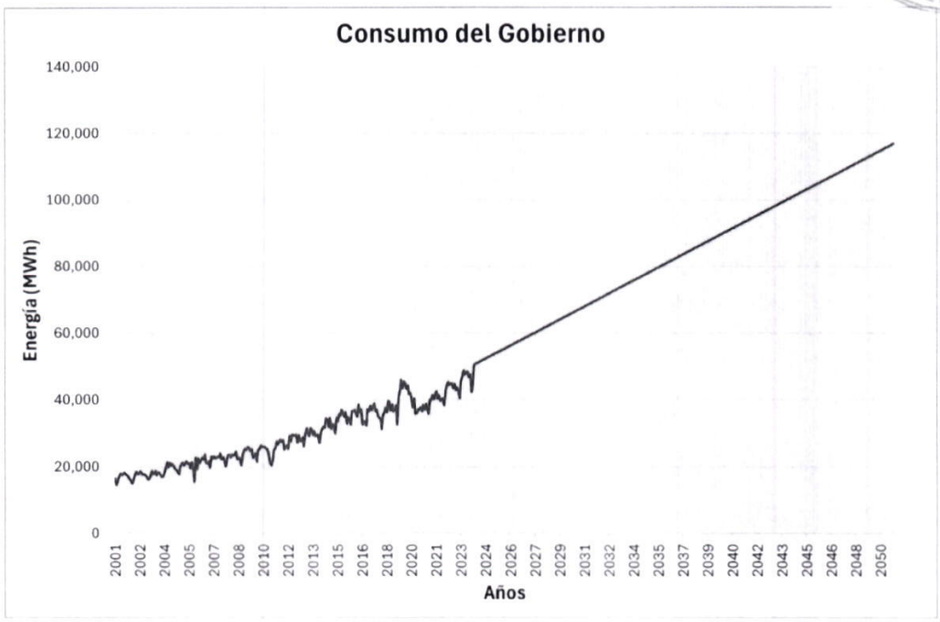
Consumo Industrial



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

106

Consumo Gobierno

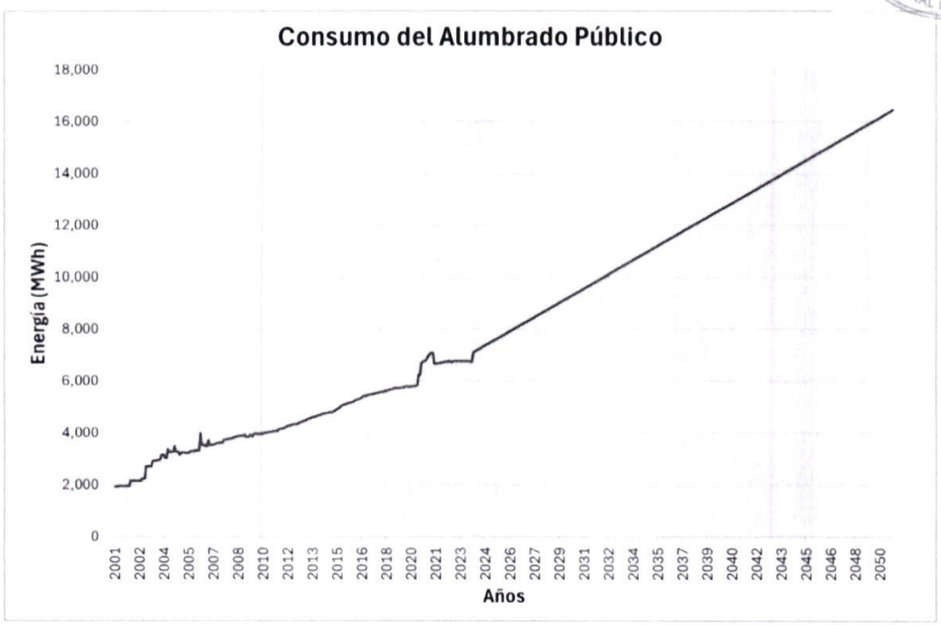


Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

107

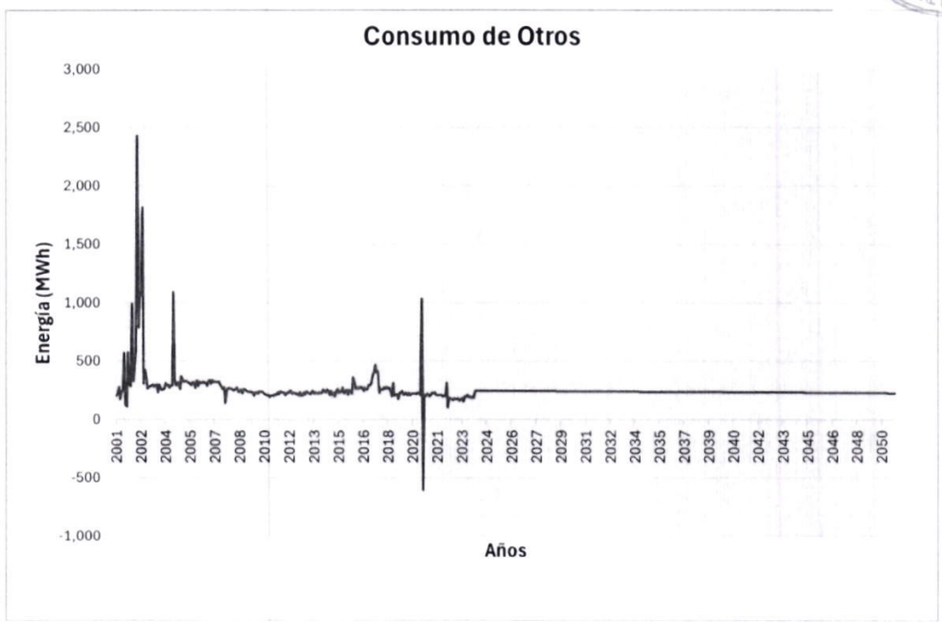
Consumo Alumbrado



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

108

Consumo Otros

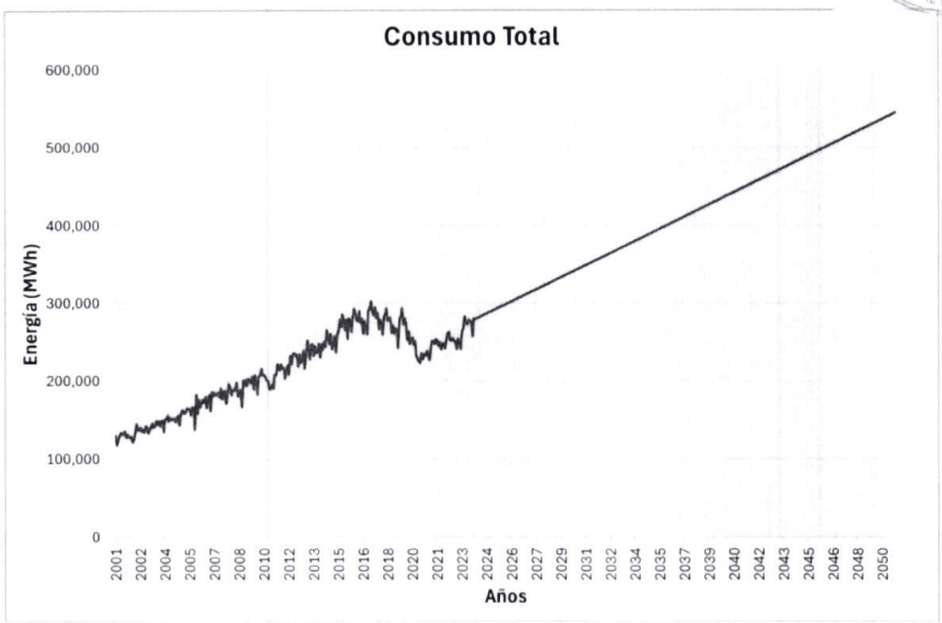


Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

109

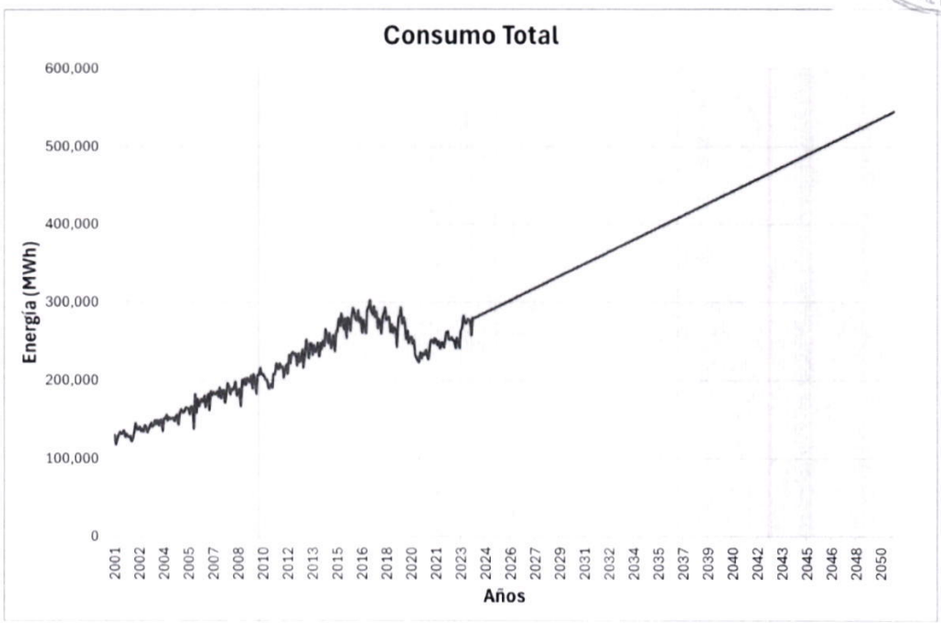
Consumo Total



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

110

Consumo Total del país



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

111

ANEXO III

CUADROS DE SOPORTE

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

112

ANEXO 3

CUADROS SOPORTE Y DETALLE DE CALCULOS

CUADRO NO.1: TASA DE NATALIDAD POR MIL HABITANTES. 3
CUADRO NO.2: TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL. 4
CUADRO NO.3: ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR. 5
CUADRO NO.4: PODER ADQUISITIVO. 6
CUADRO NO.5: PRODUCTO INTERNO BRUTO 2001-2023. 7
CUADRO NO.6: PRODUCTO INTERNO BRUTO Y CONSUMO EN GWH 2001-2019. 8
CUADRO NO.7: ESTRUCTURA DE CONSUMO 9
CUADRO NO.8: DEMANDA MÁXIMA DEL SISTEMA ELÉCTRICO PANAMEÑO. ... 10
CUADRO NO.9: FACTOR DE CARGA Y TARIFA MEDIA DE DISTRIBUIDORAS REAL. 11
CUADRO NO.10: PÉRDIDAS POR DISTRIBUIDORA Y TOTAL. 12
CUADRO NO.11: PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. 13
CUADRO NO.12: RESULTADO DE PROYECCIONES POR ESCENARIO (ENERGÍA Y POTENCIA) 14

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

113

ANEXO 3

CUADRO NO.1: TASA DE NATALIDAD POR MIL HABITANTES.

AÑO	TASA DE NATALIDAD (por mil habitantes)
2000	22.71
2001	21.30
2002	20.20
2003	19.82
2004	19.80
2005	19.70
2006	20.00
2007	19.38
2008	19.43
2009	18.99
2010	18.56
2011	19.68
2012	19.90
2013	19.20
2014	19.20
2015	19.10
2016	18.60
2017	18.59
2018	18.48
2019	17.17
2020	16.35
2021	15.33
2022	14.50

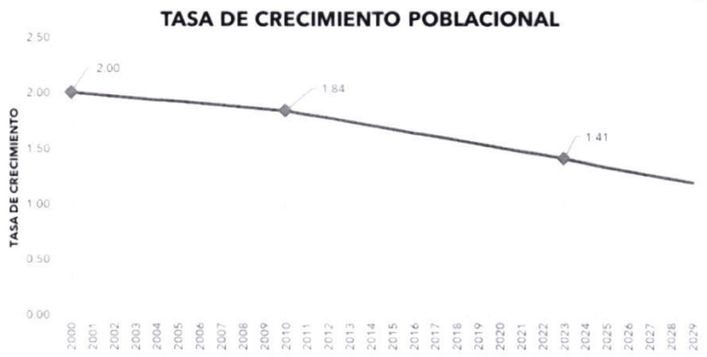


Fuente: https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520240103123902Cuadro%201.pdf

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.2: TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.

AÑO	TASA DE CRECIMIENTO (por cien habitantes)
2000	2.00
2001	1.99
2002	1.97
2003	1.96
2004	1.94
2005	1.92
2006	1.91
2007	1.89
2008	1.87
2009	1.86
2010	1.84
2011	1.81
2012	1.77
2013	1.74
2014	1.71
2015	1.67
2016	1.64
2017	1.61
2018	1.58
2019	1.54
2020	1.51
2021	1.48
2022	1.44
2023	1.41



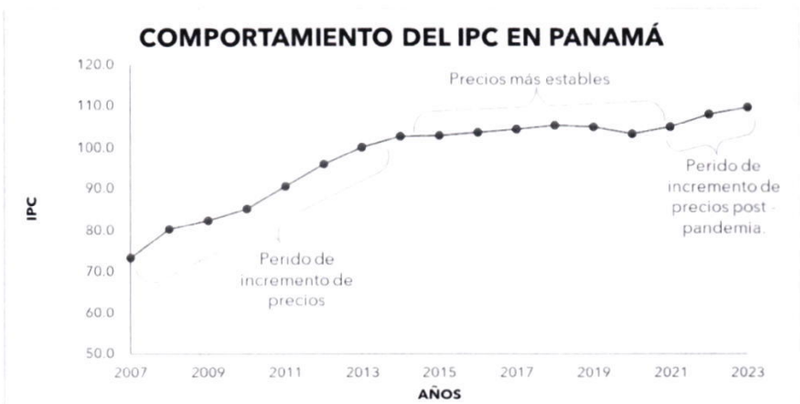
Fuente: https://www.inec.gob.pa/archivos/P004535276202310091622555CUADRO%209.pdf

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

115

CUADRO NO.3: ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR.

AÑO	Índice de Precios 2013=100 (a)	Tasa de Crecimiento
2007	73.23	
2008	80.21	9.52%
2009	82.19	2.48%
2010	85.17	3.63%
2011	90.50	6.26%
2012	96.00	6.07%
2013	100.00	4.17%
2014	102.60	2.60%
2015	102.80	0.19%
2016	103.50	0.68%
2017	104.43	0.90%
2018	105.23	0.76%
2019	104.86	-0.36%
2020	103.23	-1.55%
2021	104.91	1.63%
2022	107.90	2.85%
2023	109.50	1.48%

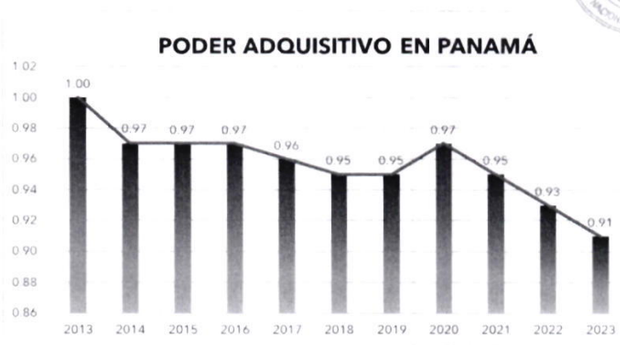


Fuente: https://www.inec.gob.pa/archivos/A05334242024111511595 9Cuadro3.pdf

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.4: PODER ADQUISITIVO.

Año	Poder adquisitivo (en balboas)
2013	1.00
2014	0.97
2015	0.97
2016	0.97
2017	0.96
2018	0.95
2019	0.95
2020	0.97
2021	0.95
2022	0.93
2023	0.91



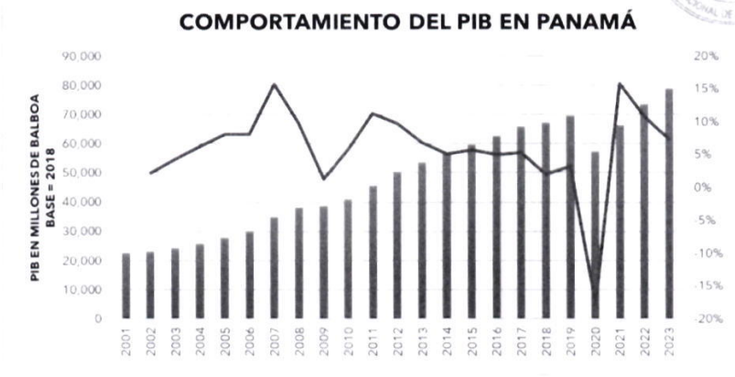
Fuente: https://www.inec.gob.pa/archivos/A05334242024011515220 4Cuadro5.pdf

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.5: PRODUCTO INTERNO BRUTO 2001-2023.

PIB HISTÓRICO		
AÑO	MILLONES DE BALBOAS*	TASA DE INCREMENTO ANUAL
2001	B/ 22,789.55	
2002	B/ 23,297.50	2.23%
2003	B/ 24,304.24	4.32%
2004	B/ 25,820.93	6.24%
2005	B/ 27,908.14	8.08%
2006	B/ 30,174.10	8.12%
2007	B/ 34,919.89	15.73%
2008	B/ 38,361.38	9.86%
2009	B/ 38,838.21	1.24%
2010	B/ 41,101.71	5.83%
2011	B/ 45,751.85	11.31%
2012	B/ 50,225.88	9.78%
2013	B/ 53,693.11	6.90%
2014	B/ 56,413.60	5.07%
2015	B/ 59,647.66	5.73%
2016	B/ 62,610.01	4.97%
2017	B/ 65,941.63	5.32%
2018	B/ 67,294.17	2.05%
2019	B/ 69,502.68	3.28%
2020	B/ 57,222.72	-17.67%
2021	B/ 66,284.37	15.84%
2022	B/ 73,449.29	10.81%
2023	B/ 78,823.40	7.32%

Nota Año de referencia 2018

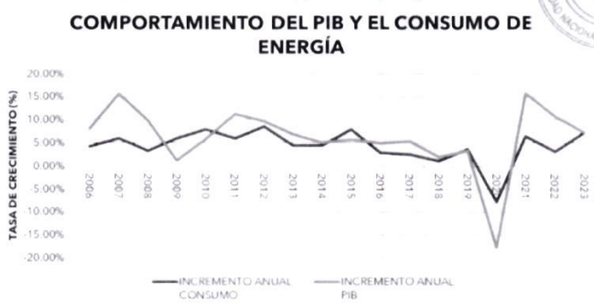


Fuente: https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default2.aspx?ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=73

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.6: PRODUCTO INTERNO BRUTO Y CONSUMO EN GWH 2001-2019.

AÑO	PIB REAL	CONSUMO (GWh)	INCREMENTO ANUAL CONSUMO	INCREMENTO ANUAL PIB
2001	22,789.55	4,573.99		
2002	23,297.50	4,757.31	4.01%	2.23%
2003	24,304.24	4,918.01	3.38%	4.32%
2004	25,820.93	5,105.97	3.82%	6.24%
2005	27,908.14	5,274.14	3.29%	8.08%
2006	30,174.10	5,495.33	4.19%	8.12%
2007	34,919.89	5,826.42	6.02%	15.73%
2008	38,361.38	6,017.95	3.29%	9.86%
2009	38,838.21	6,376.16	5.95%	1.24%
2010	41,101.71	6,885.59	7.99%	5.83%
2011	45,751.85	7,300.86	6.03%	11.31%
2012	50,225.88	7,926.02	8.56%	9.78%
2013	53,693.11	8,280.92	4.48%	6.90%
2014	56,413.60	8,651.20	4.47%	5.07%
2015	59,647.66	9,336.86	7.93%	5.73%
2016	62,610.01	9,611.19	2.94%	4.97%
2017	65,941.63	9,848.62	2.47%	5.32%
2018	67,294.17	9,954.96	1.08%	2.05%
2019	69,502.68	10,320.22	3.67%	3.28%
2020	57,222.72	9,521.09	-7.74%	-17.67%
2021	66,284.37	10,139.03	6.49%	15.84%
2022	73,449.29	10,455.33	3.12%	10.81%
2023	78,823.40	11,216.65	7.28%	7.32%



Fuente:

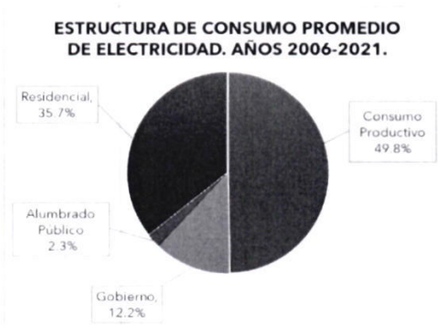
https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1210&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=26

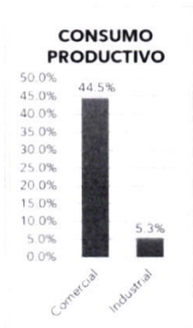
https://www.cnd.com.pa/index.php/estadisticas

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.7: ESTRUCTURA DE CONSUMO

	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	GOBIERNO	ALUMBRADO
ENSA	1,110.92	1,078.97	176.05	366.25	43.78
EDEMET	1,156.71	1,812.44	150.40	427.36	88.19
EDECHI	266.50	268.88	51.03	76.98	32.76
TOTAL	2,534.13	3,160.28	377.48	870.60	164.72
%	35.7%	44.5%	5.3%	12.2%	2.3%
		CONSUMO PRODUCTIVO			
		49.8%			



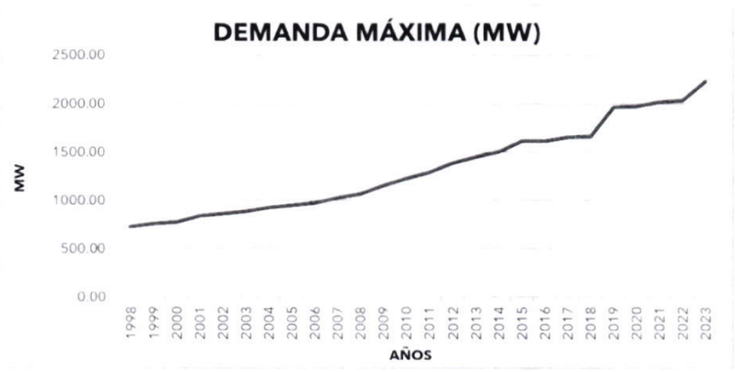


Fuente: https://www.asep.gob.pa

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.8: DEMANDA MÁXIMA DEL SISTEMA ELÉCTRICO PANAMEÑO.

AÑOS	DEMANDA MÁXIMA (MW)	TASA DE CRECIMIENTO
1998	726.40	
1999	754.50	3.9%
2000	777.00	3.0%
2001	839.30	8.0%
2002	857.35	2.2%
2003	882.86	3.0%
2004	924.96	4.8%
2005	946.28	2.3%
2006	971.34	2.6%
2007	1024.16	5.4%
2008	1064.25	3.9%
2009	1153.99	8.4%
2010	1222.40	5.9%
2011	1286.46	5.2%
2012	1386.27	7.8%
2013	1443.94	4.2%
2014	1503.46	4.1%
2015	1612.00	7.2%
2016	1618.00	0.4%
2017	1657.00	2.4%
2018	1665.00	0.5%
2019	1961.00	17.8%
2020	1969.00	0.4%
2021	2020.00	2.6%
2022	2031.00	0.5%
2023	2235.00	10.0%

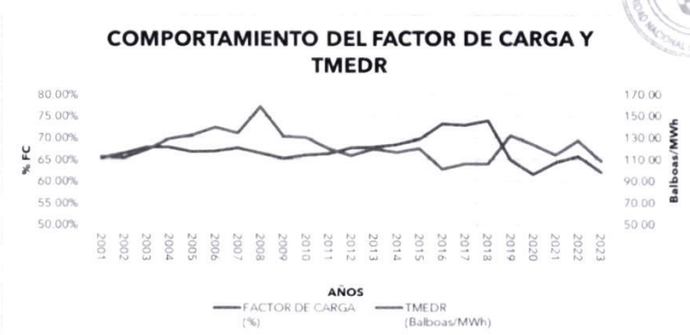


Fuente: https://www.cnd.com.pa/index.php/estadisticas

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.9: FACTOR DE CARGA Y TARIFA MEDIA DE DISTRIBUIDORAS REAL.

AÑOS	FACTOR DE CARGA (%)	TMEDR (Balboas/MWh)
2001	65.59%	113.29
2002	66.56%	111.85
2003	67.93%	119.14
2004	67.92%	129.52
2005	66.83%	132.99
2006	66.95%	140.31
2007	67.75%	134.53
2008	66.57%	159.20
2009	65.34%	131.53
2010	66.15%	130.66
2011	66.46%	120.60
2012	67.74%	113.88
2013	67.86%	119.57
2014	68.50%	116.60
2015	69.75%	120.18
2016	73.32%	101.25
2017	73.01%	106.15
2018	73.93%	106.28
2019	64.86%	132.38
2020	61.59%	123.89
2021	64.32%	114.57
2022	65.77%	127.41
2023	62.13%	108.76



Fuente:

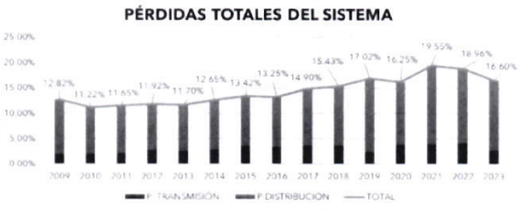
https://www.cnd.com.pa/index.php/estadisticas

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CUADRO NO.10: PÉRDIDAS POR DISTRIBUIDORA Y TOTAL.

AÑOS	P. TRANSMISIÓN	P. ENSA	P. EDEMET	P.EDECHI	P.DISTRIBUCIÓN	TOTAL	TASA DE VARIACIÓN
2001	2.68%	9.03%	7.64%	0.69%	17.36%	20.04%	0.00%
2002	3.74%	7.31%	6.86%	0.61%	14.78%	18.52%	-7.59%
2003	2.87%	7.20%	6.70%	0.69%	14.58%	17.45%	-5.79%
2004	3.35%	6.16%	5.15%	0.68%	11.99%	15.34%	-12.12%
2005	2.81%	5.28%	4.91%	0.63%	10.82%	13.63%	-11.12%
2006	2.02%	5.12%	5.66%	0.71%	11.50%	13.51%	-0.86%
2007	2.00%	5.38%	3.97%	0.45%	9.80%	11.79%	-12.73%
2008	2.41%	4.06%	5.73%	0.63%	10.42%	12.83%	8.80%
2009	1.92%	5.13%	5.09%	0.67%	10.89%	12.82%	-0.11%
2010	2.01%	4.02%	4.71%	0.49%	9.21%	11.22%	-12.46%
2011	2.20%	4.04%	4.94%	0.45%	9.44%	11.65%	3.79%
2012	2.80%	3.79%	4.84%	0.49%	9.11%	11.92%	2.32%
2013	2.59%	3.82%	4.82%	0.47%	9.12%	11.70%	-1.79%
2014	2.85%	4.43%	4.79%	0.58%	9.80%	12.65%	8.06%
2015	3.59%	3.96%	5.00%	0.87%	9.83%	13.42%	6.10%
2016	3.41%	4.01%	5.02%	0.81%	9.84%	13.25%	-1.26%
2017	3.69%	3.79%	6.22%	1.21%	11.21%	14.90%	12.44%
2018	3.69%	4.96%	6.25%	0.54%	11.74%	15.43%	3.57%
2019	2.40%	5.05%	8.33%	1.24%	14.62%	17.02%	10.31%
2020	3.84%	4.64%	6.50%	1.28%	12.41%	16.25%	-4.53%
2021	3.96%	5.99%	7.88%	1.73%	15.60%	19.55%	20.34%
2022	4.13%	5.49%	7.66%	1.67%	14.83%	18.96%	-3.04%
2023	2.73%	5.32%	7.08%	1.46%	13.87%	16.60%	-12.46%





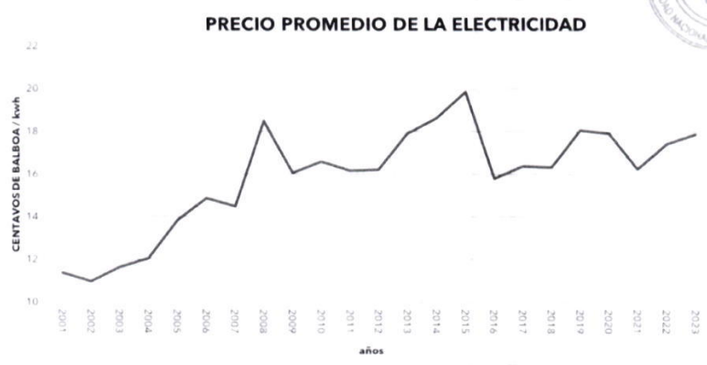
Fuente: https://asep.gob.pa/direcciones/services/estadisticas-de-electricidad/

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

123

CUADRO NO.11: PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

AÑOS	CENTAVOS/KWh	TASA DE CRECIMIENTO
2001	11.37	
2002	10.98	-3.43%
2003	11.63	5.92%
2004	12.03	3.44%
2005	13.83	14.96%
2006	14.87	7.52%
2007	14.5	-2.49%
2008	18.5	27.59%
2009	16.06	-13.19%
2010	16.61	3.42%
2011	16.19	-2.53%
2012	16.22	0.19%
2013	17.91	10.42%
2014	18.64	4.08%
2015	19.85	6.49%
2016	15.8	-20.40%
2017	16.4	3.80%
2018	16.35	-0.30%
2019	18.08	10.58%
2020	17.9	-1.00%
2021	16.27	-9.11%
2022	17.42	7.07%
2023	17.89	2.70%



Fuente: https //asep gob pa/wp-content/uploads/electricidad/estadisticas/2023/segundo_semestre/precios pdf

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

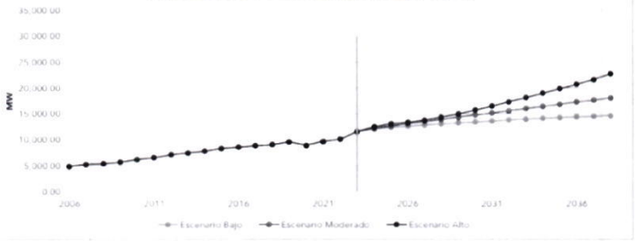
124

CUADRO NO.12: RESULTADO DE PROYECCIONES POR ESCENARIO (ENERGÍA Y POTENCIA)

PRONÓSTICOS DE LA GENERACIÓN Y POTENCIA
PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTECONECTADO NACIONAL
2023 - 2037

AÑO	Pesimista - Bajo					Moderado - Medio					Optimista - Alto				
	GENERACIÓN		POTENCIA		Load Factor	GENERACIÓN		POTENCIA		Load Factor	GENERACIÓN		POTENCIA		Load Factor
	GWh	Δ%GWh	MW	Δ%MW	FC	GWh	Δ%GWh	MW	Δ%MW	FC	GWh	Δ%GWh	MW	Δ%MW	FC
2024	12,084.10		1,769.48		0.7796	12,239.72		1,808.92		0.7447	12,506.67		1,819.19		0.7425
2025	12,403.26	2.64%	1,833.50	3.62%	0.7722	12,726.88	3.98%	1,895.55	4.79%	0.7396	13,166.87	5.28%	1,915.22	5.28%	0.7375
2026	12,640.07	1.91%	1,896.90	3.46%	0.7607	13,141.32	3.26%	1,983.56	4.64%	0.7300	13,373.33	1.57%	2,018.35	5.38%	0.7274
2027	12,866.35	1.79%	1,959.68	3.31%	0.7495	13,555.75	3.15%	2,072.98	4.51%	0.7203	13,805.48	3.23%	2,130.40	5.55%	0.7177
2028	13,082.08	1.68%	2,021.82	3.17%	0.7386	13,970.19	3.06%	2,163.85	4.38%	0.7077	14,365.51	4.06%	2,252.75	5.74%	0.7048
2029	13,287.28	1.57%	2,083.31	3.04%	0.7281	14,384.62	2.97%	2,256.20	4.27%	0.7009	15,022.89	4.58%	2,385.83	5.91%	0.6977
2030	13,481.94	1.47%	2,144.12	2.92%	0.7178	14,799.05	2.88%	2,350.06	4.16%	0.6900	15,756.98	4.89%	2,528.71	5.99%	0.6867
2031	13,666.06	1.37%	2,204.24	2.80%	0.7077	15,213.49	2.80%	2,445.48	4.06%	0.6865	16,545.06	5.00%	2,678.99	5.94%	0.6830
2032	13,839.64	1.27%	2,263.66	2.70%	0.6979	15,627.92	2.72%	2,542.49	3.97%	0.6870	17,360.94	4.93%	2,833.10	5.75%	0.6832
2033	14,002.68	1.18%	2,322.35	2.59%	0.6883	16,042.36	2.65%	2,641.14	3.88%	0.6900	18,190.65	4.78%	2,989.14	5.51%	0.6863
2034	14,155.19	1.09%	2,380.30	2.50%	0.6789	16,456.79	2.58%	2,741.46	3.80%	0.6899	19,038.22	4.66%	3,147.99	5.31%	0.6860
2035	14,297.16	1.00%	2,437.48	2.40%	0.6696	16,871.22	2.52%	2,843.50	3.72%	0.6813	19,897.85	4.52%	3,308.86	5.11%	0.6771
2036	14,428.58	0.92%	2,493.89	2.31%	0.6605	17,285.66	2.46%	2,947.31	3.65%	0.6807	20,770.82	4.39%	3,472.08	4.93%	0.6764
2037	14,549.47	0.84%	2,549.49	2.23%	0.6515	17,700.09	2.40%	3,052.92	3.58%	0.6840	21,657.09	4.27%	3,637.71	4.77%	0.6796
2038	14,659.83	0.76%	2,604.27	2.15%	0.6426	18,114.52	2.34%	3,160.39	3.52%	0.6747	22,748.39	5.04%	3,838.17	5.51%	0.6703

PRONÓSTICO DE DEMANDA 2024-2038



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

125

ANEXO IV

COSTOS, SELECCIÓN DEL CONDUCTOR Y REQUERIMIENTOS DE PROTECCIÓN

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

126

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Costo Unitario de Líneas de Transmisión

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

127

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV CIRCUITO SENCILLO CONDUCTOR 636 ACSR						
DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		8.11	0.00	8.11	8.11
2. Conductores y accesorios	1.00		32.79	0.00	32.79	32.79
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.55	0.00	4.55	4.55
5. Torres y accesorios	1.00		101.80	0.00	101.80	101.80
Sub-Total Materiales				**0.00**	**157.48**	**157.48**
6. Fundaciones	1.00	0.27		42.71		42.71
7. Derecho de via	1.00	0.01		1.55		1.55
8. Montaje	1.00	0.24		38.00		38.00
Total Costo Base				**82.27**	**157.48**	**239.75**
9. Contingencias	0.10			8.23	15.75	23.97
10. Ingeniería y Administración	0.08			19.18		19.18
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			11.99		11.99
13. Inspección	0.05			11.99		11.99
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			14.38		14.38
COSTO TOTAL				**185.54**	**173.22**	**358.76**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

128

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV CIRCUITO SENCILLO CON TORRE PARA DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 636 ACSR						
DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		8.11	0.00	8.11	8.11
2. Conductores y accesorios	1.00		32.26	0.00	32.26	32.26
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.96	0.00	2.96	2.96
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.55	0.00	4.55	4.55
5. Torres y accesorios	1.00		135.74	0.00	135.74	135.74
Sub-Total Materiales				**0.00**	**193.84**	**193.84**
6. Fundaciones	1.00	0.32		61.08		61.08
7. Derecho de via	1.00	0.01		2.22		2.22
8. Montaje	1.00	0.28		54.34		54.34
Total Costo Base				**117.65**	**193.84**	**311.49**
9. Contingencias	0.10			11.76	19.38	31.15
10. Ingeniería y Administración	0.08			24.92		24.92
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			15.57		15.57
13. Inspección	0.05			15.57		15.57
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			18.69		18.69
COSTO TOTAL				**241.67**	**213.23**	**454.90**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

129

LINEA DE TRANSMISION DE 115 KV
DOBLE CIRCUITO
CONDUCTOR 636 ACSR

DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		16.28	0.00	16.28	16.28
2. Conductores y accesorios	1.00		65.59	0.00	65.59	65.59
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.96	0.00	2.96	2.96
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		4.55	0.00	4.55	4.55
5. Torres y accesorios	1.00		135.74	0.00	135.74	135.74
Sub-Total Materiales				**0.00**	**235.33**	**235.33**
6. Fundaciones	1.00	0.25		58.15		58.15
7. Derecho de vía	1.00	0.01		2.12		2.12
8. Montaje	1.00	0.22		51.74		51.74
Total Costo Base				**112.01**	**235.33**	**347.34**
9. Contingencias	0.10			11.20	23.53	34.73
10. Ingeniería y Administración	0.08			27.79		27.79
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			17.37		17.37
13. Inspección	0.05			17.37		17.37
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			20.84		20.84
COSTO TOTAL				**244.07**	**258.87**	**502.93**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

130

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 636 ACSR						
DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		28.38	0.00	28.38	28.38
2. Conductores y accesorios	1.00		68.40	0.00	68.40	68.40
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.96	0.00	2.96	2.96
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		5.80	0.00	5.80	5.80
5. Torres y accesorios	1.00		127.83	0.00	127.83	127.83
Sub-Total Materiales				**0.00**	**243.59**	**243.59**
6. Fundaciones	1.00	0.26		63.70		63.70
7. Derecho de vía	1.00	0.01		2.98		2.98
8. Montaje	1.00	0.28		67.06		67.06
Total Costo Base				**133.74**	**243.59**	**377.34**
9. Contingencias	0.10			13.37	24.36	37.73
10. Ingeniería y Administración	0.08			30.19		30.19
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			18.87		18.87
13. Inspección	0.05			18.87		18.87
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			22.64		22.64
COSTO TOTAL				**275.18**	**267.95**	**543.13**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

131

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 750 ACAR						
DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		28.38	0.00	28.38	28.38
2. Conductores y accesorios	1.00		68.40	0.00	68.40	68.40
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.96	0.00	2.96	2.96
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		5.80	0.00	5.80	5.80
5. Torres y accesorios	1.00		127.83	0.00	127.83	127.83
Sub-Total Materiales				**0.00**	**243.59**	**243.59**
6. Fundaciones	1.00	0.26		63.70		63.70
7. Derecho de via	1.00	0.01		2.98		2.98
8. Montaje	1.00	0.28		67.06		67.06
Total Costo Base				**133.74**	**243.59**	**377.34**
9. Contingencias	0.10			13.37	24.36	37.73
10. Ingeniería y Administración	0.08			30.19		30.19
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			18.87		18.87
13. Inspección	0.05			18.87		18.87
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			22.64		22.64
COSTO TOTAL				**275.18**	**267.95**	**543.13**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

132

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV CIRCUITO SENCILLO CONDUCTOR 750 ACAR						
DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		14.19	0.00	14.19	14.19
2. Conductores y accesorios	1.00		34.20	0.00	34.20	34.20
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		6.00	0.00	6.00	6.00
5. Torres y accesorios	1.00		57.54	0.00	57.54	57.54
Sub-Total Materiales				**0.00**	**122.15**	**122.15**
6. Fundaciones	1.00	0.26		31.94		31.94
7. Derecho de via	1.00	0.01		1.50		1.50
8. Montaje	1.00	0.28		33.63		33.63
Total Costo Base				**67.07**	**122.15**	**189.22**
9. Contingencias	0.10			6.71	12.22	18.92
10. Ingeniería y Administración	0.08			15.14		15.14
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			9.46		9.46
13. Inspección	0.05			9.46		9.46
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			11.35		11.35
COSTO TOTAL				**156.69**	**134.37**	**291.05**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

133

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV DOBLE CIRCUITO CONDUCTOR 1200 ACAR						
DESCRIPCION	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO EXTR.	COSTO TOTAL LOCAL	COSTO TOTAL EXTR.	COSTO TOTAL
1. Aisladores y herrajes	1.00		28.38	0.00	28.38	28.38
2. Conductores y accesorios	1.00		82.95	0.00	82.95	82.95
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.96	0.00	2.96	2.96
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		5.80	0.00	5.80	5.80
5. Torres y accesorios	1.00		170.44	0.00	170.44	170.44
Sub-Total Materiales				**0.00**	**300.74**	**300.74**
6. Fundaciones	1.00	0.2633		79.17		79.17
7. Derecho de via	1.00	0.0123		3.71		3.71
8. Montaje	1.00	0.2771		83.35		83.35
Total Costo Base				**166.23**	**300.74**	**466.97**
9. Contingencias	0.10			16.62	30.07	46.70
10. Ingeniería y Administración	0.08			37.36		37.36
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			23.35		23.35
13. Inspección	0.05			23.35		23.35
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			28.02		28.02
COSTO TOTAL				**332.42**	**330.82**	**663.24**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

134

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV CONDUCTOR 714 DOVE ACCC						
DESCRIPCION	**CANTIDAD KM**	**COSTO UNITARIO LOCAL**	**COSTO UNITARIO EXTR.**	**COSTO TOTAL LOCAL**	**COSTO TOTAL EXTR.**	**COSTO TOTAL**
1. Aisladores y herrajes	1.00		26.53	0.00	26.53	26.53
2. Conductores y accesorios	1.00		157.18	0.00	157.18	157.18
3. Hilo de Guarda y accesorios	1.00		2.96	0.00	2.96	2.96
4. OPGW y accesorios	1.00		10.22	0.00	10.22	10.22
4. Sistema puesta a tierra	1.00		5.80	0.00	5.80	5.80
5. Torres y accesorios	1.00		127.83	0.00	127.83	127.83
Sub-Total Materiales				**0.00**	**330.52**	**330.52**
6. Fundaciones	1.00	0.26		86.43		86.43
7. Derecho de vía	1.00	0.01		4.05		4.05
8. Montaje	1.00	0.28		90.99		90.99
Total Costo Base				**181.47**	**330.52**	**511.99**
9. Contingencias	0.10			18.15	33.05	51.20
10. Ingeniería y Administración	0.08			40.96		40.96
11. EIA B/.* kM	2.50			2.50		2.50
12. Diseño	0.05			25.60		25.60
13. Inspección	0.05			25.60		25.60
14. Indemnización B/. * kM	35.00			35.00		35.00
15. IDC	0.06			30.72		30.72
COSTO TOTAL				**359.99**	**363.57**	**723.56**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

135

LINEA DE TRANSMISION DE 230 KV
Cable XLPE, 750 Cu.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS		COSTOS TOTALES		
				LOCAL	EXTRANJERO	LOCAL	EXTRANJERO	TOTAL
1	Cable XLPE, 750 Cu.	km	1.0	0	253.15	0.0	253.2	253.2
2	Terminal	c/u	6	0	13.19	0.0	79.2	79.2
3	Pararrayos	c/u	6	0	3.72	0.0	22.3	22.3
4	Estructuras y torre	lote	1	0	22.12	0.0	22.1	22.1
5	Repuestos	lote	1	0	32.63	0.0	32.6	32.6
	SUBTOTAL MATERIALES					**0.0**	**409.4**	**409.4**
6	Montaje	lote	0.138	56.5		56.5	0.0	56.5
7	Obra civil	lote	0.363	148.61		148.6	0.0	148.6
	TOTAL COSTO BASE					**205.1**	**409.4**	**614.5**
8	Contingencias		0.1			61.5		61.5
9	Ingeniería y Administración		0.08			49.2		49.2
10	Inspección		0.05			30.7		30.7
11	IDC		0.06			36.9		36.9
12	Diseño		0.03			18.4		18.4
13	EIA		0.01			6.1		6.1
	COSTO TOTAL					**407.9**	**409.4**	**817.3**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

136

Costo Unitario de Subestaciones

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

137

ITEM N°	DESCRIPCION	Cantidad	Costo Unitario Suministro B/.	Total Suministro B/.
1	Autotransformador 100 MVA 230/115 kV	-	4,757.662	-
2	Autotransformador 100 MVA 230/115/34.5 kV	-	4,757.662	-
3	Autotransformador 120 MVA 230/22.2 kV	-	3,620.403	-
4	Autotransformador 150 MVA 230/115/34.5 kV	-	4,013,761	-
5	Autotransformador 175 MVA 230/115/13.8 kV	-	3,582,226	-
6	Autotransformador 175 MVA 230/115/34.5 kV	-	3,582,226	-
7	Autotransformador 350 MVA 230/115 kV	-	4,451,345	-
8	Autotransformador 350 MVA 230/115/13.8 kV	-	4,451,345	-
9	Autotransformador 50 MVA 230/115/34.5 kV	-	2,085,688	-
10	Autotransformador 62.5 MVA 115/34.5 kV	-	2,373,249	-
11	Autotransformador 70 MVA 230/115/34.5 kV	-	1,975,512	-
12	Banco de Capacitores 20 MVAR 115 kV	-	356,922	-
13	Banco de Capacitores 30 MVAR 230 kV	-	535,383	-
14	Cuchilla Manual Monopolar 230 kV	-	19,423	-
15	Cuchilla Manual Monopolar 34.5 kV	-	17,668	-
16	Cuchilla Manual Tetrapolar 115 kV	-	10,245	-
17	Cuchilla Motorizada Tetrapolar PT 115 kV	-	22,772	-
18	Cuchilla Manual Tetrapolar 230 kV	-	16,043	-
19	Cuchilla Motorizada Tetrapolar PT 230 kV	-	27,503	-
20	Cuchilla Manual Trifásico Tripolar 115 kV	-	14,517	-
21	Cuchilla Manual Trifásico Tripolar PT 115 kV	-	22,049	-
22	Cuchilla Manual Trifásico Tripolar 13.8 kV	-	8,480	-
23	Cuchilla Manual Trifásico Tripolar 230 kV	-	19,423	-
24	Cuchilla Manual Trifásico Tripolar PT 230 kV	-	23,307	-
25	Cuchilla Manual Trifásico Tripolar 34.5 kV	-	17,668	-
26	Cuchilla Manual Trifásico Tripolar PT 34.5 kV	-	16,275	-
27	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar 115 kV	-	20,134	-
28	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar PT 115 kV	-	19,217	-
29	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar 22.2 kV	-	10,314	-
30	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar PT 22.2 kV	-	12,376	-
31	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar 230 kV	-	27,503	-
32	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar PT 230 kV	-	49,690	-
33	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar 34.5 kV	-	11,345	-
34	Cuchilla Motorizada Trifásico Tripolar PT 34.5 kV	-	13,614	-
35	Cuchilla Motorizada GIS Trifásico Tripolar 192 kV	-	70,328	-
36	Cuchilla Motorizada GIS Trifásico Tripolar 230 kV	-	77,625	-
37	Cuchilla Motorizada GIS Trifásico Tripolar PT 230 kV	-	97,031	-
38	Interruptor de Gabinete Trifásico Tripolar 13.8 kV	-	38,214	-
39	Interruptor GIS Monopolar 230 kV	-	428,442	-
40	Interruptor Tanque Muerto Monopolar 230 kV	-	275,143	-

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

138

41	Interruptor Tanque Muerto Trifásico Tripolar 115 kV	-	205,9[illegible]	-
42	Interruptor Tanque Muerto Trifásico Tripolar 230 kV	-	142,099	-
43	Interruptor Tanque Muerto Trifásico Tripolar 34.5 kV	-	121,27[illegible]	-
44	Interruptor Tanque Vivo Monopolar 115 kV	-	161,711	-
45	Interruptor Tanque Vivo Monopolar 230 kV	-	156,209	-
46	Interruptor Tanque Vivo Trifásico Tripolar 115 kV	-	98,770	-
47	Interruptor Tanque Vivo Trifásico Tripolar 22.2 kV	-	68,757	-
48	Interruptor Tanque Vivo Trifásico Tripolar 230 kV	-	142,099	-
49	Interruptor Tanque Vivo Trifásico Tripolar 34.5 kV	-	68,757	-
50	Pararrayo 192 kV	-	5,264	-
51	Pararrayo 22.2 kV	-	1,682	-
52	Pararrayo 34.5 kV	-	1,604	-
53	Pararrayo 96 kV	-	2,045	-
54	Reactor 20 MVAR 115 kV	-	1,077,399	-
55	Reactor 20 MVAR 230 kV	-	1,077,399	-
56	Reactor 20 MVAR 34.5 kV	-	985,814	-
57	Reactor 30 MVAR 230 kV	-	1,616,098	-
58	Reactor 60 MVAR 22.2 kV	-	2,957,442	-
59	Reactor ONAN 20 MVAR 230 kV	-	1,077,399	-
60	STATCOM 60 MVAR 22.2 kV	-	2,957,442	-
61	Transformador de Corriente 115 kV	-	9,989	-
62	Transformador de Corriente 22.2 kV	-	11,337	-
63	Transformador de Corriente 230 kV	-	21,631	-
64	Transformador de Corriente 34.5 kV	-	18,792	-
65	Transformador de Potencia 24 MVA 4.16/115 kV	-	1,063,056	-
66	Transformador de Potencia 83.33 MVA 230/34.5 kV	-	2,351,705	-
67	Transformador de Tierra 19.9 MVA 34.5 kV	-	871,898	-
68	Transformador de Tierra 25.4 kVA 22.2 kV	-	2,032	-
69	Transformador de Tierra 5 MVA 34.5 kV	-	262,884	-
70	Transformador de Tierra 5976 kVA 34.5 kV	-	262,884	-
71	Transformador de Voltaje 115 kV	-	10,963	-
72	Transformador de Voltaje 22.2 kV	-	11,131	-
73	Transformador de Voltaje 230 kV	-	17,092	-
74	Transformador de Voltaje 34.5 kV	-	14,361	-
75	Transformador de Potencia 83.33 MVA 230/34.5 kV	-	2,351,705	-
76	Transformador GIS de Corriente 230 kV	-	20,949	-
77	Transformador GIS de Voltaje 230 kV	-	17,092	-
	SUBTOTAL DE EQUIPOS			**-**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

139

	SUBTOTAL DE EQUIPOS, SIN EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN Y REGULACIÓN			
			% Sobre ítemes de Costos Unitario Sin Equipos de Transformación y Regulación	
78	Sistema de puesta a tierra	lote	5.00	-
79	Servicios auxiliares	lote	12.00	-
80	Herrajes, Estructuras y Soportes	lote	50.00	-
81	Equipo de Protección, Control y Monitoreo	lote	70.00	-
82	Equipo de Comunicaciones	lote	15.00	-
83	Cables, conductores, ductos, etc.	lote	25.00	-
	SUB TOTAL SUMINISTRO			-
			% sobre Subtotal Suministro	
84	Montaje	lote	15.00	-
85	Obras Civiles Generales	lote	25.00	-
	TOTAL COSTO BASE			-
			% sobre Total Costo Base	
86	Contingencias		5.00	-
87	Diseño		3.00	-
88	Ingeniería		4.00	-
89	Administración		4.00	-
90	Inspección		5.00	-
91	IDC		6.00	-
92	EIA		0.19	-
93	Terrenos	m2	0.0	-
	COSTO TOTAL			-

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

140

Criterios Básicos para la Selección Óptima del Conductor

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

141

CRITERIOS BÁSICOS PARA LA SELECCIÓN OPTIMA DE CONDUCTORES

Los criterios básicos generales para la selección óptima del conductor en una línea de transmisión son:

1. *Selección de la configuración o de las configuraciones de fase a ser adoptadas:* se realiza una elección de los tipos de torre y de la configuración de las cadenas de aisladores a ser estudiadas.

2. *Determinación de los tipos de conductores a ser considerados en la evaluación:*
   - 2.1. Conductor ACSR (Aluminum Cable Steel Reinforced): los conductores de aluminio-acero son los más ampliamente utilizados en líneas aéreas de transmisión en el mundo. Combinan satisfactoriamente las propiedades mecánicas del acero con las propiedades eléctricas y de conductibilidad del aluminio. Han sido empleados con buen desempeño aún cerca del litoral marítimo, no habiendo, en general, registros de corrosión acentuada del alma de acero debido a atmósferas salinas. En el caso de atmósferas muy salinas o agresivas, es práctica común optar por una clase de galvanización más espesa para el alma de acero.
   - 2.2. Conductor ACSR/AW: es un cable con características prácticamente iguales a las del cable ACSR común, pero con el alma más resistente a la corrosión.
   - 2.3. Conductor AAAC (All Aluminum - Alloy Conductor): se trata de conductores de aleación de aluminio, generalmente con la aleación ASTM 6201-T81. Son similares al ALMELEC, ampliamente utilizado en Francia. Es un conductor homogéneo con buen desempeño eléctrico y mecánico.
   - 2.4. Conductor ACAR (Aluminum Alloy Reinforced): este tipo de conductor posee la ventaja de no sufrir corrosión acentuada en el alma.

3. *Determinación del diámetro mínimo aceptable:* el diámetro mínimo aceptable es determinado en función del nivel de gradiente superficial máximo admisible, de las tensiones de inicio o extinción de la corona visible, de los niveles máximos de RI y RA, de la potencia natural de la línea, de la regulación

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

142

de tensión, de las pérdidas máximas admisibles y de la máxima temperatura de proyecto, la cual dependerá de la ubicación del proyecto.

3.1. Gradiente superficial: como el gradiente de potencia disruptivo del aire es del orden de 21 KVrms/cm, se debe, en la práctica, limitar el gradiente máximo superficial del conductor a cerca del 90% del valor anteriormente mencionado.

3.2. Tensión de extinción de corona: como la tensión de corona visible generalmente ocurre a un valor más bajo de tensión que el inicio de corona, basta establecer el límite mínimo de tensión operacional 10% arriba del nominal, valor para el cual no debe aparecer corona visible.

3.3. Nivel máximo de radiointerferencia (RI): la radiointerferencia producida por el efecto corona de los conductores de una línea de transmisión es más intensa en la faja de frecuencia entre 0.5 y 1.6MHz. Generalmente una señal de ruido estándar se encuentra en el orden de 66 dB referida a 1 □V/m.

3.4. Ruido Audible (RA): el ruido audible se torna más intenso a medida que crece el nivel de tensión de la línea de transmisión.

3.5. Regulación y pérdidas: se establecen los límites del 10% para la máxima regulación de tensión y del 10% de pérdidas, en relación a la potencia máxima transmitida por la línea.

3.6. Potencia natural (SIL): la potencia natural solamente depende de la tensión de la línea de transmisión, de la configuración y del número de subconductores por haz.

3.7. Temperaturas del conductor: la temperatura máxima del conductor a ser utilizada en los modelos ¨templates¨ depende de la temperatura ambiente, la potencia transmitida, velocidad del viento y de los índices de radiación solar. Para temperaturas de hasta 80°C no hay pérdida de resistencia mecánica por el conductor.

3.8. Pérdidas corona: se recomienda que para las pérdidas corona, originadas de las descargas de los conductores, estén limitadas a un máximo del 10% de las pérdidas-joule.

3.9. Campo eléctricos y magnéticos: serán determinados a la altura de 1m del suelo.

4. Determinación de las ecuaciones de regresión para el cálculo del peso de las estructuras en función de los conductores y del modelo meteorológico de la región.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

5. Optimización preliminar para selección de la faja de calibres de conductores más económicos en función del valor presente de los costos de capital, las pérdidas, la instalación de potencia reactiva y de los costos de mantenimiento.
6. Elaboración de estudios de sensibilidad de las alternativas que se ubiquen próximo a las de mínimos valores presentes.

Finalmente, podemos indicar que la determinación de los conductores o del haz de conductores más económicos para una línea de transmisión debe armonizar dos metas fundamentales: un desempeño técnico adecuado y economía.

En lo que se refiere al desempeño técnico, se deben tener en cuenta los niveles de aislamiento adecuados, junto con un diámetro mínimo abajo del cual la operación de la línea de transmisión pueda tornarse precaria o deficiente.

En relación a la economía, la misma será función de la resistencia de los conductores en análisis, de las potencias a transmitir, de los costos de pérdidas y del periodo de análisis.

Una solución previamente ejecutada debe restringir el análisis económico apenas a la determinación de los calibres que sean técnicamente satisfactorios desde el punto de vista de los aspectos eléctricos.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

144

Requerimientos Técnicos Mínimos de Protección para Subestaciones y Líneas de Transmisión

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

145

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS DE PROTECCIÓN PARA SUBESTACIONES Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Protección Diferencial de línea

La política de aplicación del esquema de protección diferencial de corriente en líneas de transmisión, esquema de protección primaria, está sujeta a la longitud de la línea (líneas menores a 60 Km) y a la facilidad del medio de comunicación (fibra óptica dedicada).

Cuando se utiliza el diferencial de línea, la comunicación entre los extremos de la línea debe ser muy confiable, ya que de esta forma se asegura que en todo momento se realiza la comparación entre las corrientes de los extremos.

Una cantidad remota conteniendo la información de corriente necesita ser enviada al extremo local para comparación con la corriente local. Las cantidades a ser comparadas necesitan ser coincidentes en tiempo y la información del fasor debe ser preservada, de no ser así disparos incorrectos pueden ocurrir.

Se requiere tomar en cuenta el diseño de la interfase de comunicación del relevador, la cual tiene que bloquear mensajes de data corrupta que le llegan a cada relé y asegurar que los relés en ambos extremos permanezcan sincronizados. Además, el relé debe poder medir y compensar con precisión el tiempo de retardo del canal, de manera de poder realizar un adecuado alineamiento de las cantidades medidas.

El principio de medición del relé debe manejar adecuadamente los errores introducidos por los transformadores de corrientes (TC) y las corrientes capacitivas.

La protección debe contar con facilidad de medición de la corriente diferencial en una base por fase y debe permitir la selección de disparo tripolar o monopolar, de manera de poder implementar esquema automático de recierre de alta velocidad.

La corriente mínima de operación debe ser ajustable y debe ser dependiente de la característica diferencial de porcentaje. Debe tener curva de operación con doble pendiente, donde cada pendiente sea ajustable.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

146

Para perdida de comunicación entre los relevadores del extremo de la línea protegida, la protección diferencial de corriente cuenta con una protección de respaldo que está habilitada continuamente.

Protección de Distancia

En la red de transmisión de ETESA, para líneas menores de 60 Km., es utilizada una protección secundaria de comparación direccional conformada por un relé de distancia. Para líneas de transmisión superiores a 60 Km. de longitud, tanto la protección primaria como la protección secundaria son esquemas de comparación direccional.

La protección de distancia debe contar con cuatro zonas de operación tres de las cuales detectan fallas hacia delante y una que detecta fallas hacia atrás.

Las zonas pueden ser de características mho o de características cuadrilateral. Las características mho puede ser polarizada con voltaje de memoria de secuencia positiva o una técnica superior. La característica cuadrilateral puede ser polarizada con corriente de secuencia cero o negativa o con una técnica superior.

La característica cuadrilateral está conformada por cuatro líneas que se intersecan formando un cuadrilátero en el plano x-y. Una de estas líneas es el límite reactivo superior, otra el límite resistivo positivo, otra el límite resistivo negativo y finalmente la línea de direccionamiento que cruza por el origen del plano x-y. El alcance resistivo máximo debe guardar un margen de seguridad con la impedancia de carga máxima de la línea igual al 20%.

Zona uno detecta fallas hacia delante de la línea y es ajustada a un 80% de la impedancia de secuencia positiva. La operación de zona uno es instantánea.

Zona dos detecta fallas hacia delante y es ajustada a un 100% de la línea protegida más un 50% de la línea adyacente eléctricamente más corta. Zona dos es menor que la zona uno de cualquiera de las líneas en el bus remoto bajo las diferentes condiciones de operación del sistema. El tiempo de operación de zona dos depende de la estabilidad del sistema. Debe realizar un estudio que indique el tiempo crítico de despeje de fallas. Además, tiene que asegurar la coordinación con las protecciones de las líneas existentes.

Zona tres detecta fallas hacia delante y es ajustada a un 100% de la línea protegida más el 100% de la línea adyacente eléctricamente más larga. Zona tres es menor que la zona dos de cualquiera de las líneas en el bus remoto bajo las diferentes

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

147

condiciones de operación del sistema. El tiempo de operación de zona tres es de un segundo.

Zona cuatro detecta fallas hacia atrás, sirviendo de respaldo de la protección de barra del bus local. El tiempo de operación de zona cuatros es de un segundo.

Protección Direccional de Sobrecorriente de Falla a Tierra (67N)

Las protecciones de distancia tienen como respaldo al 67N. Esta protección debe existir como una función programada en el relevador de distancia/diferencial o como un equipo independiente. El 67N debe ser polarizado por elementos de secuencia negativa. El tap debe ajustarse 1.5 veces o más por encima del máximo desbalance y 2 veces o más por debajo de la falla mínima. Consideramos que el máximo desbalance en transmisión es el 10% de la carga máxima que puede llevar la línea. También, hay que verificar la coordinación entre el nuevo 67N y los de las líneas adyacentes. Se espera que una falla al final de la línea sea despejada en un tiempo igual al tiempo de zona dos (400 milisegundos).

Esquema piloto

El esquema piloto usa canales de comunicación para enviar información desde la protección local hasta la protección en el bus remoto. El propósito es despejar instantáneamente las fallas a lo largo de toda la línea protegida. ETESA utiliza el esquema PUTT (Permissive Underreach Transfer Trip). Cada línea cuenta con dos canales de comunicación. El primario es 21X1 y el secundario, 21X2. Requerimos dualidad en el envío. Es decir, tanto la protección secundaria como la primaria tienen que enviar tonos por ambos canales de comunicación. Las protecciones de línea únicamente envían tono si el elemento de zona 1 se activa. No se utiliza dualidad en el recibo, la protección primaria recibe información del canal primario y la protección secundaria del canal secundario.

Si las protecciones de línea reciben tono y además tienen activo el elemento de zona dos, entonces ocurre un disparo asistido.

Adicional al esquema PUTT, ETESA utiliza como respaldo para fallas en la línea remota el esquema de fallo de interruptor remoto (BFR). Cuando el esquema de fallo de interruptor local opera, envía un tono por los canales primario y secundario. En el extremo remoto se reciben ambos tonos que junto a la activación del elemento de zona tres de las protecciones primaria y secundaria hacen operar el esquema BFR. Este esquema sólo dispara los interruptores asociados a la línea.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

148

Recerrador

El esquema de recierre es monopolar y puede conformarse por un solo recerrador por línea o por un recerrador por cada interruptor. Se utilizará el esquema maestro seguidor, siendo el interruptor de la barra el maestro y el del medio, el seguidor. Primero, recierra el interruptor maestro, transcurre un tiempo programable y finalmente, recierra el seguidor. Si por alguna razón el maestro se encuentra fuera de servicio, el seguidor se convertirá en el maestro.

El tiempo muerto, que es el tiempo en que la fase fallada permanece abierta es de 800mseg. Durante el tiempo muerto el recerrador debe bloquear la función 67N. El tiempo de reclamo, que es el tiempo inmediatamente posterior al recierre es de 25seg. Cualquier tipo de falla que ocurra durante el tiempo muerto o de reclamo se despeja tripolarmente y el recerrador se bloquea. La forma de desbloquearlo es cuando se cierra el interruptor.

En el esquema de recierre se monitorea el estatus de cada polo para asegurar que solamente se realicen recierres monopolares. También, se verifica la condición del interruptor (resorte cargado, buena presión de gas). Para que el recierre sea exitoso esta condición debe ser óptima, de no ser así las otras dos fases son disparadas por el recerrador. Por otro lado, cada vez que se solicite una tarjeta amarilla, el recerrador debe desactivarse por comando enviado desde el CND. Tiene que garantizarse que cualquier falla que ocurra cuando el recierre esté desactivado provoque disparo tripolar de los interruptores asociados a la línea. En el caso que compartan la misma bahía, si el recerrador de la línea 1 está con tarjeta amarilla y ocurre una falla en la línea 2, el interruptor del medio disparará tripolarmente.

Protección de transformadores

El esquema de protección de los transformadores de ETESA está conformado por 2 protecciones diferenciales (87T) de alta velocidad, Sobrecorrientes instantáneos de tiempo definido (50 TD) para condiciones de sobrecarga y Sobrecorrientes tiempo inverso de fase (51 P) como respaldo para fallas en el terciario cuya conexión es típicamente en delta, también debe contar con un sobrecorriente de neutro de tiempo inverso (51N) como respaldo ante fallas asimétricas externas al transformador. Los transformadores deben contar con las protecciones mecánicas por temperatura, presión súbita y Bucholtz.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

149

Al operar la protección diferencial de transformador, debe activar un relé de disparo y bloqueo (86T) para disparar todos sus interruptores asociados y evitar someterlo nuevamente a fallas antes de reponer el relé 86T

Protección de reactores

El esquema de protección de los reactores está conformado por relevadores de sobrecorriente si el reactor está acoplado al sistema directamente sobre la barra de la subestación, si el reactor entra en una nave (como es el caso de las subestaciones del proyecto GUVELLA), se requiere de una protección diferencial que proteja desde el reactor hasta los interruptores de la nave en donde esté conectado.

Protección de fallo de interruptor

El esquema de fallo de interruptor es un esquema de respaldo que está conformado por relés de sobrecorriente instantáneos (50 BF), temporizador (62 BF) y relés de disparo y bloqueo (86 BF). El esquema es iniciado por contactos de las protecciones en serie con contactos del 50 BF, si el sobrecorriente instantáneo 50BF detecta corriente de falla a pesar del disparo de la protección, cierra su contacto energizando la bobina del temporizador 62 BF el cual al cumplir su tiempo de ajuste cierra un contacto que dispara el relevador multicontacto 86 BF que dispara y bloquea los interruptores adyacentes locales y transfiere el disparo a los interruptores remotos adyacentes de ser necesario.

Protección de Barras

El esquema de protección diferencial de barras está conformado por protecciones diferenciales de alta impedancia cuya operación es por voltajes para asegurar su estabilidad para fallas de altas corrientes, evitando problemas por saturación de CT´s. Para los disparos de esta protección, se utiliza un relé de disparo y bloqueo 86 B que dispara y bloquea todos los interruptores asociados a la barra.

Protección de Transformador de tierra

Las protecciones de los transformadores de tierra son protecciones de respaldo para fallas monofásicas que consisten en relays de sobrecorriente de tiempo inverso (51G), los cuales deben estar debidamente coordinados con las protecciones de los alimentadores que salen de la barra de 34.5 KV de las subestaciones.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
150

ANEXO V

DEFINICIÓN DE POLÍTICA Y CRITERIOS PARA LA REVISIÓN DEL PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

GOBIERNO NACIONAL
★ CON PASO FIRME ★

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
SECRETARÍA NACIONAL DE ENERGÍA - SNE

151

NOTA MIPRE-2025-0012036
4 de abril de 2025

Ingeniero
ROY MORALES
Gerente General
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA)
Panamá

Estimado Ingeniero Morales:

Por este medio le hacemos llegar la Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (2025 – 2039).

Sin más por el momento,

Atentamente,

JUAN MANUEL URRIOLA
Secretario Nacional de Energía

Documento oficial firmado con Firma Electrónica Calificada en el Sistema de Transparencia Documental – TRANSDOC del Ministerio de la Presidencia, de acuerdo con la Ley 83 del 09/11/2012 y el Decreto Ejecutivo Nro. 275 del 11/05/2018. Utilice el Código QR para verificar la autenticidad del presente documento o acceda al enlace: https://sigob.presidencia.gob.pa/consulta/?id=Yj%2BbKe0zylldAbmY5V%2Bw1pyBQ4zyP%2Ffgu4plfrxFmF4%3D

152

GOBIERNO NACIONAL
★ CON PASO FIRME ★

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
Secretaría Nacional de Energía

República de Panamá
Ministerio de la Presidencia
Secretaría Nacional de Energía

Definición de Política y Criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2025 - 2039

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

153

I. Principios Generales

La definición de políticas y criterios para la Revisión del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (PESIN), es un ejercicio anual realizado por la Empresa de Transmisión Eléctricas, S.A. (ETESA) siguiendo los criterios de la Secretaría Nacional de Energía, en cumplimiento de la Ley, las normas regulatorias y los reglamentos correspondientes.

El Reglamento de Transmisión, aprobado mediante la resolución JD-5216 de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y sus modificaciones, forma parte de la normativa relacionada con el Plan de Expansión de Transmisión y el Plan Indicativo de Generación.

II. Lineamientos Generales

A. Requerimientos de Calidad

Generación:
Nos referimos al Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 y al Capítulo III, "Terminología y Definiciones" del Reglamento de Operaciones que define "Calidad" como: "la condición de tensión y frecuencia del servicio eléctrico dentro de los niveles establecidos por las normas legales y reglamentos vigentes aplicables".

Transmisión:
Cumplir con las normas de calidad debidamente aprobadas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) mediante la(s) resolución(es) vigente(es).

B. Mínimo Costo

Se mantiene el criterio de obtención del plan de mínimo costo traído a valor presente cumpliendo con los criterios de confiabilidad y calidad de suministro y que a su vez genere un beneficio óptimo, conforme al Artículo 68 del Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 ordenado por la Ley 194 de 2020.

La competencia entre las empresas generadoras (existentes y/o futuras) es el mecanismo previsto en el Texto Único de la Ley 6 de 1997 para lograr un precio eficiente de generación.

Se hace necesario analizar diversos escenarios donde se tomen en cuenta las tecnologías comercialmente disponibles y los precios de generación del mercado

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

local y regional y las fechas de expiración de los contratos de compraventa de energía vigentes, entre otros, para abarcar una gama razonable de alternativas de expansión del parque de generación que sean cónsonas con la realidad del sector a nivel local y regional.

C. Criterios de Seguridad y Confiabilidad

El Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (PESIN) utilizará como criterios de confiabilidad los siguientes:

Generación:

- *Energía*:
  a. Para ningún año del período de planificación se permiten déficit de energía que superen el 2% de la demanda de cualquier mes, en más del 5% de las series hidrológicas, y
  b. No se permiten déficit de cualquier cantidad que aparezcan para el mismo mes de cualquier año del período de planificación en todas las series hidrológicas.

- *Potencia*:
  El parque de generación propuesto debe tener en todo momento una reserva mínima correspondiente al porcentaje de reserva de confiabilidad de largo plazo calculada por el CND de acuerdo a las reglas comerciales y aprobadas por la ASEP.

Transmisión:

El Sistema de Transmisión, en condiciones normales, deberá ser capaz de aceptar cualquier combinación de despacho de las plantas conectadas al sistema.

- *Criterio de Seguridad*:
  Se utilizará como criterio de confiabilidad el esquema N-1, no obstante, se deberán evaluar los aspectos probabilísticos y económicos para decidir el nivel de su aplicación, tomando en cuenta el comportamiento dinámico del Sistema Interconectado Nacional, como lo señala el Reglamento de Transmisión, "el Sistema Principal de Transmisión deberá estar diseñado de tal forma tal que soporte cualquier contingencia simple de alguno de sus componentes manteniendo su integridad, es decir que nunca el sistema puede entrar en colapso o desmembramiento incontrolado ante una falla simple".

- *Criterio de Confiabilidad*:

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

155

De acuerdo a lo establecido en los artículos 97 y 99 del Reglamento de Transmisión referente al Valor Esperado de Energía No Servida (EENS) y al Costo de la Energía No Servida (CENS).

D. Costo de Racionamiento de Energía

Se establece como costo de racionamiento de energía para esta revisión del Plan de Expansión un valor único de CENS correspondiente al vigente publicado por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos. **(Resolución AN No. 12832- Elec Panamá, 16 de octubre de 2018).**

E. Otros Lineamientos

1. El Plan de Expansión del Sistema de Generación debe incluir todas las tecnologías de generación comercialmente disponibles que permitan cumplir con la seguridad del suministro al mínimo costo; procurando:

   a. Considerar los proyectos renovables más factibles, por sus costos, que permitan disminuir la dependencia de los combustibles importados para la generación de electricidad.

   b. Diversificar las fuentes de suministro de energía utilizando tecnologías de mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero y en cumplimiento con las normas ambientales de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN, 2016) y sus actualizaciones (CDN1 2020, CDN2 2024)[1].

2. Pronóstico de Precios de Combustibles

   a. Como pronóstico de los precios de los combustibles utilizados para generación térmica deben utilizarse tres escenarios en el Plan de Expansión de 2024: alto, medio y bajo según los escenarios definidos en este documentos.

   b. Para proyectar los precios de los energéticos utilizados en el plan de expansión se tomarán como punto de partida los promedios de los precios reales reportados al Centro Nacional de Despacho en el periodo inmediatamente anterior, y se aplicarán las tendencias de referencia ("Reference"), alta ("High Price") y baja ("Low Price"), respectivamente, de

[1] https://www.miambiente.gob.pa/cdn1/

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

las proyecciones estimadas por la última versión del "Annual Energy Outlook" de la EIA/DOE.

c. Los escenarios de precios de combustibles deben ser internamente coherentes. Es decir, se deben combinar escenarios de precios de los energéticos con tendencias similares (altos con precios altos, etc.). Hay que hacer el señalamiento de que la estimación de precios a futuro utilizando las proyecciones de la EIA/DOE implica un riesgo que no se puede precisar con certeza, considero que ese riesgo lo contemplamos de cierta forma al hacer las sensibilidades con tendencia de precios alta y baja, como todo pronóstico de "comoditties" a futuro tiene incertidumbre

F. Planes de Desarrollo Energético

1. Sistema de Generación Futuro:

El sistema de generación se conforma por centrales de generación renovables, entre ellas: hidroeléctricas, geotérmicas, biomasa, undimotriz, solares y eólicas (on-shore y off-shore), ya sea que posean un recurso complementario o no. Como recurso complementario se considerarían sistemas de almacenamiento, baterías.

Adicionalmente, el sistema de generación se conforma por centrales de generación térmica a base Gas Natural Licuado (GNL), Diésel, Bunker y Carbón. Considerar el retiro de las plantas de Diésel, Bunker y Carbón según la declaración del generador. Es de esperarse que los sistemas térmicos puedan ser adaptados o modificados en atención a los compromisos climáticos.

El periodo fijo queda definido como los cuatro primeros años desde la fecha de inicio del plan de expansión. Se considerarán proyectos fijos y proyectos candidatos de la siguiente manera:

- **Proyectos fijos** son aquellos que:
  - Se encuentran efectivamente en construcción y entren en operación comercial en el período definido.
  - O inician su operación dentro del periodo fijo, siempre y cuando cuenten con licencia o concesión definitiva vigente.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

157

- O, en el caso de centrales térmicas y solares, que tengan vigente la licencia definitiva o provisional otorgada por la ASEP, si poseen un contrato de suministro de energía.

- **Proyectos candidatos** son aquellos que:

  - O tienen, una licencia o concesión definitiva y/o temporal y/o contrato de suministro cuyo inicio de operación es posterior al periodo de corto plazo.

  - Se debe considerar que el proyecto Hidroeléctrico Chang 2 podrá ser construido después del 2032, ya que se encuentra en actualización de estudios.

  - Para poder incluir los proyectos se requiere la información necesaria para la caracterización de los mismos. Por ello debe solicitarse su inicio de operación actualizado entre otra documentación.

2. Escenarios a Analizar:
   Ver adjunto el Anexo.

   a. Un escenario de referencia considerando el plantel existente y los proyectos hidroeléctricos con concesión definitiva o en trámite; las plantas térmicas (Gas Natural Licuado, Diésel, Bunker) con licencia definitiva o en trámite, así como las centrales solares, eólicas y demás, que posean una licencia definitiva o en trámite según el criterio establecido en el corto y el largo plazo. No se deben considerar plantas nuevas de Carbón. Para este escenario de referencia proyecte un crecimiento de la demanda moderado, siguiendo la tendencia basado en las variables macroeconómicas de Panamá, así como la proyección de precios moderada. La generación distribuida o autoconsumo debe considerarse siguiendo los límites establecidos por la Autoridad de los Servicios Públicos, es decir que su capacidad instalada no supere el 10% de la demanda máxima de cada distribuidora y cuya generación no supere el 3% de la energía vendida por cada distribuidora. (Referencias: Resolución ASEP N° 19099 de 12 de abril de 2024 y Resolución AN No.10299-Elec de l0 de agosto de 2016).
   "Plantas de Generación que utilizan fuentes nuevas, renovables y limpias conectadas directamente a las instalaciones de los clientes, se limita inicialmente que la suma de la capacidad instalada de las Plantas de Generación de los clientes que previamente se hayan

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

158

acogido a este procedimiento, no debe superar el diez (10) % de la demanda máxima anual (en MW) o el tres(3) % del consumo máximo anual (en GWh), previstos en el Informe Indicativo de Demanda vigente, para la empresa distribuidora en su zona de concesión"

Adicionalmente, el escenario de referencia en cuanto a proyección de demanda, realizar las sensibilidades para un escenario de precios de combustible alto y un escenario de precios de combustible bajo utilizando como tendencia los escenarios alta ("High Price") y baja ("Low Price"), respectivamente de la última versión disponible del "Annual Energy Outlook" de la EIA/DOE.

Considere las interconexiones internacionales actuales. Adicionalmente considere la entrada del proyecto SIEPAC II de 300 MW para el año 2030 y el proyecto de Interconexión Colombia-Panamá (ICP) al año 2029.

Sensibilidades:

b. Un escenario basado en las características descritas del escenario de referencia (a) con precios de combustible moderado donde se considere el proyecto de Interconexión Colombia-Panamá (ICP) del año 2029 atrasado al año 2031 y el atraso en el proyecto SIEPAC II al año 2032.

c. Un escenario de basado en el escenario de referencia que considere un crecimiento de la demanda reducido (demanda baja). Esto es esperado debido a las medidas de eficiencia energética que la Secretaría de Energía ha incorporado.

d. Un escenario alternativo igual al (a) cuya premisa adicional considera la movilidad eléctrica según la incorporación proyectada en el Anexo.

e. Un escenario alternativo igual al (a) cuya premisa adicional considera un mayor porcentaje de generación distribuida y mayor capacidad de unidades de autoconsumo de la siguiente manera:

"Plantas de Generación que utilizan fuentes nuevas, renovables y limpias conectadas directamente a las instalaciones de los clientes, no debe superar el quince (15) % de la demanda máxima anual (en MW) o el cinco (5) % del consumo máximo anual (en GWh), previstos en el Informe Indicativo de Demanda vigente, para la empresa

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

159

distribuidora en su zona de concesión". Se espera que estos valores se alcancen por tarde, al final del periodo de análisis del plan de expansión.

f. Un escenario igual al de referencia (a), que adicione ambos criterios de política energética. Es decir, deberá considerar el escenario de movilidad eléctrica y el escenario de generación distribuida en conjunto.

Observaciones:

i. Los escenarios a desarrollar deben considerar que Panamá es partícipe del Mercado Eléctrico Regional (MER) de América Central.

3. Sistema de Transmisión Futuro:

Debe revisarse la última actualización del Plan de Expansión de Transmisión aprobado por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

A continuación, presentamos los lineamientos y criterios de la Secretaría Nacional de Energía, con respecto al Plan de Expansión de Transmisión:

a. *Sistema Interconectado Nacional*:

Se reitera la evaluación e inclusión de la programación de una cuarta línea de transmisión entre la ciudad de Panamá y el occidente de Panamá (Chiriquí y Bocas del Toro), por la costa atlántica aprobada en los planes anteriores.

Se reitera la evaluación de la expansión del sistema de transmisión principal a 500 kV en el mediano a largo plazo.

Se reitera la presentación de un plan de consecución de las servidumbres que a mediano y largo plazo pudiesen ser necesarias.

Considerar la utilización de las nuevas tecnologías y sus costos de instalación y mantenimiento para los nuevos equipamientos, ya sean líneas, subestaciones, transformadores, fibra óptica, sistemas de almacenamiento por baterías, y/o cualquier otro equipamiento que sea considerado aporte a

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

160

la digitalización e innovación del SIN, en el resultado de las inversiones necesarias resultantes del Plan de Expansión de Transmisión.

b. *Interconexiones Internacionales*:

La estrategia de la región para el sector eléctrico está centrada en fomentar la integración energética de los países, con el propósito de impulsar la competitividad y eficiencia, y por esta vía contribuir a su crecimiento económico y sustentable; para ello, se promueven políticas y proyectos que garanticen la seguridad energética del continente, mediante un abastecimiento energético diversificado, seguro, confiable, y amigable al medio ambiente.

Panamá es un participante activo en el Mercado Eléctrico Regional (MER) y signatario del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central. Los análisis de los planes de expansión de generación y transmisión deben considerar el impacto de las transferencias de energía del Mercado Eléctrico Regional y asegurar que la red de trasmisión de Panamá permita cumplir con los compromisos adquiridos en el MER, que por lo pronto representan la capacidad de importar / exportar 300 MW en todo momento y realizar los estudios pertinentes para la implementación del segundo circuito de SIEPAC. Dicho proyecto será considerado para el año 2030. Se debe realizar una sensibilidad con el atraso de dicho proyecto al 2032,

Panamá ha participado activamente junto con las Autoridades de Colombia para impulsar el desarrollo de la interconexión eléctrica Panamá – Colombia. Se reitera que el PESIN debe contemplar que el Sistema de Transmisión panameño deber ser capaz de permitir el tránsito de energía entre los países de MER y los de la Comunidad Andina. En vista que actualmente se realizan los estudios técnicos, ambientales, económicos, financieros y regulatorios necesarios para desarrollar el proyecto de interconexión eléctrica entre Panamá y Colombia y que de acuerdo al cronograma de ejecución del proyecto, la entrada en operación de esta interconexión está programada para enero del año 2029, el Plan de Expansión debe incluir los resultados de los estudios energéticos y eléctricos de este proyecto de interconexión y su impacto en los planes recomendados de generación y transmisión. Así como una sensibilidad sobre el atraso de éste proyecto para el año 2031.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

G. Observaciones Finales

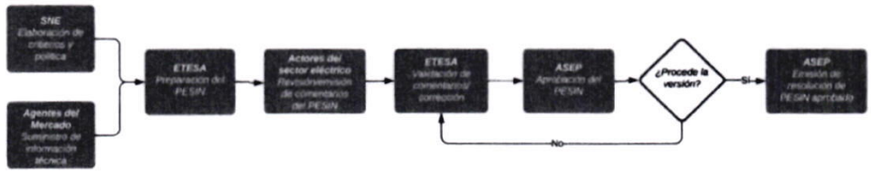
Los aspectos del Plan de Expansión relacionados con el régimen tarifario de transmisión corresponden a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) de acuerdo al Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997.

Los planes de expansión de Transmisión futuros deben tener continuidad con los anteriores que ya han sido aprobados por la ASEP y, por ende, son de obligatorio cumplimiento especialmente aquellos que se muestran para los próximos cuatro años, tal como lo establece el reglamento de transmisión vigente. No obstante, estarán sujetos a su actualización.

Debe existir en todo momento un nivel de comunicación con los desarrolladores que permita tener la información más reciente de los proyectos.

La preparación del Plan de Expansión del Sistema Integrado Nacional debe cumplir con los lineamientos del Flujograma que se detalla a continuación:

FLUJOGRAMA DEL PESIN



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ANEXO

Para el escenario de referencia modele un consumo de vehículos eléctricos para el escenario de referencia. Nota los datos proporcionados de 2015-2024 son datos estimados basados en la cantidad de autos vendidos.

Año	Demanda Coincidente Total (MW)	Cantidad Autos	Consumo Estimado MWh
2015	0.01	2	1.44
2016	0.05	6	5.76
2017	0.10	7	10.81
2018	0.13	4	13.69
2019	0.17	7	18.73
2020	0.31	21	33.86
2021	0.84	80	91.5
2022	1.90	160	206.78
2023	4.93	440	523.79
2024	9.37	653	994.26
2025	14.17	705	1502.38
2026	19.35	762	2051.14
2027	24.94	823	2643.8
2028	30.98	888	3283.87
2029	37.51	959	3975.16
2030	44.56	1036	4721.74
2031	52.17	1119	5528.05
2032	60.39	1209	6398.86
2033	69.26	1305	7339.34
2034	78.85	1410	8355.06
2035	89.21	1523	9452.04
2036	100.39	1644	10636.77
2037	112.47	1776	11916.29
2038	125.51	1918	13298.16
2039	139.60	2071	14790.58

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

ETESA
Unimos Panamá con energía

163

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

2025-2039

TOMO I
ESTUDIOS BÁSICOS

Gerencia de Planeamiento

JULIO 2025

PANAMÁ

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

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

164

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
165

PESIN 2025

TOMO I
ESTUDIOS BÁSICOS

GERENTE GENERAL
Ing. Roy Morales
SUB-GERENTE GENERAL
Ing. Eric Salazar
DIRECTOR DE INGENIERÍA
Ing. Humberto Sterling
GERENTE DE PLANEAMIENTO
Ing. Jorge Fisher Miller
EQUIPO DE TRABAJO
Licda. Olga Lew
Ing. Euclides Quintero
Ing. Ernesto Rosales
Ing. Jean Trejos
Ing. Manuel Vásquez
Ing. Larissa Vega

ETESA
Unimos Panamá con energía

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

166

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
167

NOMENCLATURAS

Nomenclatura	Significado
ACCC	Conductor de Aluminio con Núcleo Compuesto
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ANSI	Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
CALP	Consumo Alumbrado Público
CCOM	Consumo Comercial
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
CEMEX	CEMENTO BAYANO S.A.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CGOB	Consumo de Gobierno
CIND	Consumo Industrial
CND	Centro Nacional de Despacho
COTR	Consumo Otros
CRES	Consumo Residencial
DMG	Demanda Máxima de Generación
EDECHI	Empresa de Distribución Eléctrica Chiriquí, S.A.
EDEMET	Empresa de Distribución Eléctrica Metro - Oeste, S.A.
ENSA	Elektra Noreste, S.A.
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
FC	Factor de Carga
IMAE	Índice Mensual de Actividad Económica
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
IPC	Índice de precios al consumidor
OPGW	Optical Power Ground Wire
PA	Poder adquisitivo
PERNT	Pérdidas No Técnicas
PERT	Pérdidas Técnicas
PIB	Producto Interno Bruto
PIBCOM	Producto Interno Bruto Comercial
PIBIND	Producto Interno Bruto Industrial
PSS/E	Power System Simulator Extended
PUTT	Permissive Underreaching Transfer Trip
RT	Reglamento de Transmisión
SIN	Sistema Interconectado de Panamá
TMEDR	Tarifa Media Real De La Distribuidora

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

168

CONTENIDO

CAPÍTULO 1 16

INTRODUCCIÓN Y RESUMEN 16
INTRODUCCIÓN 16
RESUMEN 17

CAPÍTULO 2 22

METODOLOGÍA Y ALCANCE 22
METODOLOGÍA 22
ALCANCE DE LAS PROYECCIONES 24

CAPÍTULO 3 28

EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR ELÉCTRICO 28
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS 28
INDICADORES ELÉCTRICOS 34

CAPÍTULO 4 48

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA ELÉCTRICA 48
VARIABLES GLOBALES 48
PRONÓSTICOS DE DEMANDA - DISTRIBUIDORAS 62
GRANDES CLIENTES 78

CAPÍTULO 5 82

RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA ELÉCTRICA 82
DEMANDA DE ENERGÍA 82

CAPÍTULO 6 90

CURVAS TÍPICAS 90
EDEMET 90
EDECHI 92
ENSA 93
GRANDES CLIENTES 94

CAPÍTULO 7 98

DESAGREGACIÓN POR BARRA 98

CAPÍTULO 8 104

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
169

ESTÁNDARES TECNOLÓGICOS Y COSTOS DE TRANSMISIÓN 104
INTRODUCCIÓN 104
CRITERIOS TECNOLÓGICOS GENERALES 105
COSTOS DE COMPONENTES DE LA TRANSMISIÓN 115

CAPÍTULO 9 ..... **127**

CONCLUSIONES Y REFERENCIAS **127**
CONCLUSIONES 127
REFERENCIAS 128

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

170

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3. 1 Tasa de Crecimiento Poblacional 29
Gráfico 3. 2 Tasa de natalidad anual en Panamá 30
Gráfico 3. 3 Crecimiento del IPC 31
Gráfico 3. 4 Poder Adquisitivo en Panamá 32
Gráfico 3. 5 PIB real y tasa de aumento anual 33
Gráfico 3. 6 PIB y Consumo Total De Energía Eléctrica 35
Gráfico 3. 7 Estructura de Consumo Promedio de Electricidad – AÑOS 2006 -2022 37
Gráfico 3. 8 Demanda Máxima Del Sistema Eléctrico Panameño – DMG 40
Gráfico 3. 9 Tarifa Media Real y Factor de Carga 41
Gráfico 3. 10 Pérdidas Totales del sistema 2009 – 2023 43
Gráfico 3. 11 Evolución del precio de la electricidad, 1970-2022 44

Gráfico 4. 1 Proyección del PIB – Escenario Moderado 49
Gráfico 4. 2 Proyección del PIB – Escenario Bajo. 50
Gráfico 4. 3 Proyección del PIB – Escenario Alto 51
Gráfico 4. 4 Proyección del PIB Comercial – Escenario Moderado. 53
Gráfico 4. 5 Proyección del PIB Comercial – Escenario Bajo 54
Gráfico 4. 6 Proyección del PIB Comercial- Escenario alto. 55
Gráfico 4. 7 Proyección del PIBIND – Escenario Moderado. 57
Gráfico 4. 8 Proyección del PIBIND – Escenario Bajo 58
Gráfico 4. 9 Proyección del PIBIND – Escenario Alto. 59
Gráfico 4. 10 Proyección del IMAE – Escenario Moderado, Bajo y Alto. 61
Gráfico 4. 11 Proyección EDECHI – Consumo Residencial 63
Gráfico 4. 12 Proyección EDECHI – Consumo Comercial. 63
Gráfico 4. 13 Proyección EDECHI: Consumo Industrial 64
Gráfico 4. 14 Proyección EDECHI: Consumo de Gobierno. 64
Gráfico 4. 15 Proyección EDECHI: Consumo Alumbrado Público 65
Gráfico 4. 16 Proyección EDECHI: Consumo Otros 65
Gráfico 4. 17 Proyección EDECHI: Tarifa Media Real. 66
Gráfico 4. 18 Proyección EDECHI: Pérdidas Técnicas. 67
Gráfico 4. 19 Proyección EDECHI: Pérdidas no Técnicas. 67
Gráfico 4. 20 Proyección EDEMET: Consumo Residencial 68
Gráfico 4. 21 Proyección EDEMET: Consumo Comercial. 68
Gráfico 4. 22 Proyección EDEMET: Consumo Industrial 69
Gráfico 4. 23 Proyección EDEMET: Consumo De Gobierno 69
Gráfico 4. 24 Proyección EDEMET: Consumo Alumbrado Público 70
Gráfico 4. 25 Proyección EDEMET: Consumo Otros. 70
Gráfico 4. 26 Proyección EDEMET: Tarifa Media Real. 71
Gráfico 4. 27 Proyección EDEMET: Pérdidas Técnicas. 72
Gráfico 4. 28 Proyección EDEMET: Pérdidas no Técnicas. 72
Gráfico 4. 29 Proyección ENSA: Consumo Residencial. 73
Gráfico 4. 30 Proyección ENSA: Consumo Comercial 73
Gráfico 4. 31 Proyección ENSA: Consumo Industrial. 74
Gráfico 4. 32 Proyección ENSA: Consumo de Gobierno. 74
Gráfico 4. 33 Proyección ENSA: Consumo Alumbrado Público. 75

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

171

Gráfico 4. 34 Proyección ENSA: Consumo Otros. 75
Gráfico 4. 35 Proyección ENSA: Tarifa Media Real. 76
Gráfico 4. 36 Proyección ENSA: Pérdidas Técnicas. 77
Gráfico 4. 37 Proyección ENSA: Pérdidas No Técnicas. 77

Gráfico 5. 1 Proyección de la demanda total de Panamá – Tres escenarios. 82
Gráfico 5. 2 Proyección de la potencia máxima anual. 84

Gráfico 6. 1 Curva Típica de Carga – Panamá EDEMET. 90
Gráfico 6. 2 Curva Típica de Carga Línea - 115-38 91
Gráfico 6. 3 Curva Típica de Carga Línea - 115-8 91
Gráfico 6. 4 Curva Típica de Carga Línea – 115-11 91
Gráfico 6. 5 Curva Típica de Carga Línea - 115-6 91
Gráfico 6. 6 Curva Típica de Carga – Llano Sánchez 91
Gráfico 6. 7 Curva Típica de Carga - Chorrera 91
Gráfico 6. 8 Curva Típica de Carga Línea – 115-22 92
Gráfico 6. 9 Curva Típica de Carga – Mata de Nance 92
Gráfico 6. 10 Curva Típica de Carga - Changuinola 92
Gráfico 6. 11 Curva Típica de Carga - Progreso 92
Gráfico 6. 12 Curva Típica de Carga Línea - Gahan 93
Gráfico 6. 13 Curva Típica de Carga – 24 de diciembre 93
Gráfico 6. 14 Curva Típica de Carga – Cerro Viento 93
Gráfico 6. 15 Curva Típica de Carga – Santa María 93
Gráfico 6. 16 - Curva Típica de Carga – Chilibre 93
Gráfico 6. 17 Curva Típica de Carga Línea – 115-9 93
Gráfico 6. 18 Curva Típica de Carga – Panamá (Provincia de Panamá - S/E Panamá, S/E Cerro Viento, S/E Geehan, S/E Tocumen, S/E Santa María y S/E 24 de Diciembre). 94
Gráfico 6. 19 Curva Típica de Carga - Tocumen 94
Gráfico 6. 20 Curva Típica de Carga – Línea 115-10 94
Gráfico 6. 21 Curva Típica de Carga - ARGOS 94
Gráfico 6. 22 Curva Típica de Carga - CEMEX 94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1 Coeficiente de correlación 34
Tabla 3. 2 Demanda Máxima del Sistema Eléctrico Panameño – DMG 39

Tabla 4. 1 Registros históricos del PIB. 48
Tabla 4. 2 PIB – Escenario moderado 49
Tabla 4. 3 PIB – Escenario bajo. 50
Tabla 4. 4 PIB – Escenario alto 51
Tabla 4. 5 Registros históricos del PIBCOM. 52
Tabla 4. 6 PIB Comercial en Millones de Balboa – Escenario Moderado. 53
Tabla 4. 7 PIB Comercial en Millones de Balboa – Escenario Bajo 54

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

172

Tabla 4. 8 PIB Comercial en Millones de Balboa – Escenario alto 55
Tabla 4. 9 Registros históricos del PIBIND 56
Tabla 4. 10 PIB Industrial en Millones de Balboa – Escenario Moderado 57
Tabla 4. 11 PIB Industrial en Millones de Balboa – Escenario Bajo. 58
Tabla 4. 12 PIB Industrial en Millones de Balboa – Escenario Alto. 59
Tabla 4. 13 Registros históricos del IMAE. 60
Tabla 4. 14 IMAE– Escenario Moderado y Bajo. 60

Tabla 5. 1 Proyección de la demanda y potencia eléctrica. 83
Tabla 5. 2 Tasa Anual Acumulativa 84
Tabla 5. 3 Proyección de la demanda y potencia, incluyendo pérdidas, ACP y minera Panamá 86

Tabla 7. 1 Desagregación por Barra (Parte 1) 99
Tabla 7. 2 Desagregación por Barra (Parte 2) 100

Tabla 8. 1 Costo Unitario de los Equipos Básicos de Líneas de Transmisión (En B./ Km.). 116
Tabla 8. 2 Detalle porcentual asociados a los costos de Montaje y Obras Civiles 116
Tabla 8. 3 Costo Unitario de las líneas de transmisión 117
Tabla 8. 4 Costos Unitarios de Equipos de Subestaciones 119
Tabla 8. 5 Costos Unitarios de Equipos de Subestaciones (Continuación) 120
Tabla 8. 6 Relación Porcentual de los Costos de Equipos por Lote 121
Tabla 8. 7 Relación porcentual del Montaje y Obras Civiles 122
Tabla 8. 8 Relación Porcentual de Otros Costos. 122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1 Capacidad Instalada por tipo de Tecnología 38
Figura 3. 2 Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica 42

Figura 8. 1 Configuración Barra sencilla 111
Figura 8. 2 Configuración Interruptor y medio. 111
Figura 8. 3 Configuración Barra principal y de transferencia. 112

ÍNDICE DE ANEXOS

Tomo I - Anexo - I Metodología y Manual del THUAR 2025-2039
Tomo I - Anexo - II Variables Históricas y Proyección de Demanda
Tomo I - Anexo - III Cuadros Soporte y Detalles de Cálculo 2025-2039
Tomo I - Anexo - IV Costos, Selección del Conductor y Requerimientos de Protección 2025-2039
Tomo I - Anexo -V Definición de Política y Criterios para la Revisión del 2025-2039

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

173

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

174

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

TOMO I ESTUDIOS BÁSICOS

Pronóstico de la Demanda.

Se realizan los pronósticos para los próximos 15 años

Escenarios de Suministro y Criterios de Planificación

Se establecen los criterios adoptados y la sustentación de los escenarios elegidos.

Estándares Tecnológicos y Costos de Componentes de la Transmisión

Se detallan las tecnologías aplicadas y los costos de las instalaciones típicas.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

175

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
176

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y RESUMEN

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

177

CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN Y RESUMEN

INTRODUCCIÓN

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

Tal como lo establece el RT se incluyen los datos, detalles metodológicos, resultados intermedios y finales de pronóstico de energía y potencia, a nivel del Sistema Principal de Transmisión.

La base metodológica se fundamenta en diversas metodologías estadísticas que analizan la serie de consumo de energía eléctrica por sectores, incluyendo modelos de regresión avanzada para establecer relaciones complejas entre variables, suavización exponencial que otorga mayor peso a los datos recientes, y regresión lineal simple como una aproximación inicial. Estas técnicas combinadas permiten derivar la serie de demanda máxima total asociada a la energía eléctrica, abarcando un periodo de estudio de quince años de proyección, facilitando así una comprensión más profunda de las tendencias en el uso de energía.

De acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Transmisión, se desagrega la demanda máxima por barra del Sistema Principal de Transmisión, con base en las curvas típicas y simultaneidad de la demanda, provenientes de la base de datos estadísticos históricos del Centro Nacional de Despacho (CND) y de las Empresas Distribuidoras. En los casos que no se cuenta con información estadística histórica, se asumen comportamientos de áreas similares atendidas.

Se espera que el consumo de energía eléctrica en los sectores comercial e industrial de Panamá aumente, debido al crecimiento económico, la urbanización y el uso de nuevas tecnologías. Sin embargo, el uso de tecnologías más eficientes y la mejora de procesos con automatización serán fundamentales para controlar este aumento y hacer un mejor uso de la energía.

[1] De acuerdo con la resolución JD-2627, de enero del 2001, el ERSP hoy ASEP ordenaba a ETESA la utilización del informe Indicativo de Demanda, elaborado anualmente por el Centro Nacional de Despacho (CND), para las actualizaciones de los Planes de Expansión.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación GO6AFCC43504C79
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

178

RESUMEN

1 DEMANDA

Para la expansión del Sistema Interconectado de Panamá (SIN), es fundamental proyectar la demanda eléctrica que el país deberá confrontar en los próximos años. Esta proyección se realiza evaluando por separado el consumo de las empresas distribuidoras (ENSA, EDEMET y EDECHI) y los Grandes Clientes. Las estimaciones tienen en cuenta tanto las pérdidas técnicas como las no técnicas en la distribución, así como la tarifa media real de las distribuidoras. En el análisis de las distribuidoras, se consideran los sectores de consumo residencial, comercial, industrial, gubernamental y el alumbrado público. Con base en esta información, se calcula la demanda eléctrica de Panamá.

2 MODELO UTILIZADO

La metodología empleada se fundamenta en técnicas estadísticas que analizan las relaciones de dependencia entre los datos a partir de una muestra específica, identificando aquellas que se mantienen estables a lo largo del tiempo. Con base en estas relaciones, se utilizan métodos como la regresión avanzada, la suavización exponencial y la regresión lineal simple para realizar pronósticos futuros, evaluando las probabilidades de

3 ESCENARIOS

Los siguientes escenarios, que presentan diversas condiciones y características, se organizan de la siguiente forma:

ALTO **MODERADO** **BAJO**

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

179

PROYECCIONES

En este documento se presentan las proyecciones de demanda a largo plazo del Sistema Interconectado Nacional para el período 2025-2039, considerando los tres escenarios mencionados. Estas proyecciones indican que el consumo de energía eléctrica del sistema podría registrar una tasa de crecimiento promedio anual de aproximadamente 2.75% durante los quince años de proyección. Por otro lado, la potencia máxima demandada al sistema podría experimentar un crecimiento del 4.01%, estos valores pueden variar dependiendo de la situación socioeconómica.

PRONÓSTICO DE DEMANDA 2025-2039

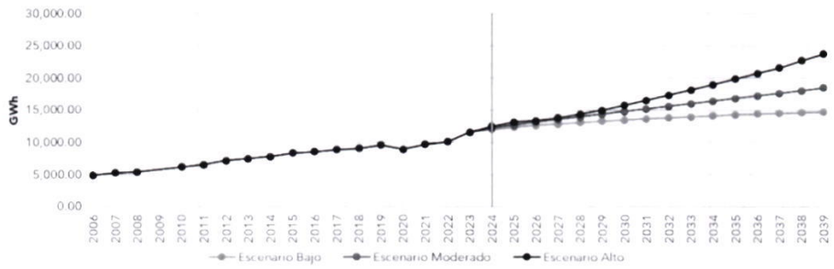


Gráfico 1. 1 Proyección de la Demanda de Panamá

POTENCIA MÁXIMA

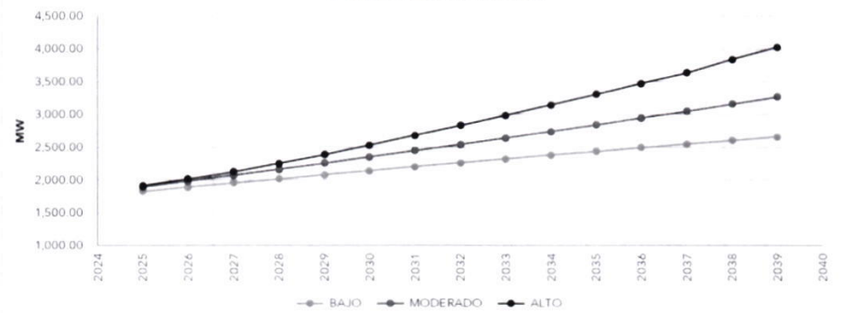


Gráfico 1. 2 Proyección de la Potencia Máxima.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

180

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
181

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y ALCANCE

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

182

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

183

CAPÍTULO 2
METODOLOGÍA Y ALCANCE

En este capítulo se proporcionará una descripción del modelo empleado para calcular la demanda. También se describirán los pasos necesarios para realizar las proyecciones y se explicará el proceso que sigue el programa para generar las proyecciones finales. Además, se abordarán los límites de esta proyección y los escenarios correspondientes.

METODOLOGÍA

ETESA, para la realización de las proyecciones de demanda, este año emplea diversas metodologías estadísticas con el objetivo de pronosticar la demanda agregada de energía eléctrica en el sistema eléctrico nacional. Estas metodologías analizan patrones dinámicos en los datos, proporcionando una caracterización estadística de las relaciones entre el pasado y el presente.

Para llevar a cabo estas proyecciones, se utilizan series históricas de variables socioeconómicas, como el Producto Interno Bruto, junto con las proyecciones de población elaboradas por el INEC y el volumen de ventas de energía eléctrica, tanto global como sectorial, recopiladas por la ASEP y/o las distribuidoras.

El proceso comienza con la información y el comportamiento de los años históricos, es decir, los años anteriores al presente desde el cual se realizará la proyección. A partir de esta información, se proyecta el resto de la serie utilizando diferentes modelos estadísticos, cada uno enfocado en un sector económico específico: residencial, comercial, industrial y gubernamental.

Es importante destacar que las proyecciones no solo incluyen las ventas de energía de las distribuidoras, sino que también consideran el consumo de los grandes clientes, que se agrupan en tres sectores: industrial, comercial y gubernamental.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

184

PROCESO PARA LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA

A continuación, se presenta el procedimiento utilizado para realizar la proyección de demanda de energía de Panamá.



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

185

ALCANCE DE LAS PROYECCIONES

Las proyecciones de demanda requeridas para la Expansión del Sistema Integrado Nacional, de acuerdo con el Reglamento de Transmisión, se realizan con un horizonte de quince (15) años, correspondiendo, en este ejercicio, al periodo comprendido entre los años: 2025 y 2039.

El horizonte histórico analizados consta a la fecha de 22 años (2001 – 2023) para las variables explicativas, 22 años (2001-2023) para las variables de las distribuidoras y para las variables de grandes clientes se cuenta con 19 años (2005-2023). Se debe resaltar que para las variables explicativas se utilizaron datos actualizados a agosto del 2024.

DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS

ALTO

En el escenario alto, se observa que todas las variables consideradas experimentan un crecimiento significativamente mayor en comparación con las variables del escenario

MODERADO

Este escenario anticipa que el sector continuará comportándose de manera similar a lo que ha ocurrido hasta ahora, aunque con algunos cambios en el corto plazo. La proyección de este escenario se basa en el análisis de las series históricas de las variables explicativas.

BAJO

En el escenario bajo se aprecia una disminución en la tendencia de las variables contempladas, en comparación al crecimiento normal de estas, lo cual produce una disminución considerable en el consumo de energía eléctrica.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

186

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PUBLICOS
187

CAPÍTULO III

EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR ELÉCTRICO

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

188

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ETESA
Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

CAPÍTULO 3
EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR ELÉCTRICO

En esta sección se analiza la evolución y perspectiva de variables externas al sistema eléctrico, como la población, el PIB global y la inflación. También se revisan indicadores del sistema eléctrico nacional, incluyendo el precio promedio de la energía, las ventas totales y sectoriales de electricidad, las pérdidas y el factor de carga del sistema.

El histórico de la mayoría de las variables socioeconómicas está actualizado hasta 2023, dado que muchas fuentes oficiales aún no han publicado los datos correspondientes a 2024. Por otro lado, las proyecciones disponibles para 2024 muestran variaciones mínimas respecto a los valores reales, por lo que se consideró metodológicamente válido utilizar estos datos sin comprometer la solidez ni las conclusiones del análisis.

INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Datos Demográficos

El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), adscrito a la Contraloría General de la República de Panamá, ejecuta cada diez años los censos nacionales de población y vivienda, cuyos datos son la base de las proyecciones oficiales de población. Con la ayuda de los datos censales del INEC, el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), componente de la CEPAL desde 1997, realiza conciliaciones y estimaciones, así como proyecciones de la población de Panamá desde 1950 hasta 2100.

Mediante la Resolución No. 525-2022-INEC, del 17 de mayo de 2022, se establece que el XII Censo de Población y VIII de Vivienda se llevará a cabo del 8 de enero al 4 de marzo de 2023. Este censo, realizado en 2023, proporcionó importantes indicadores demográficos sobre la estructura y otros aspectos destacados de la población panameña. Los datos más recientes evidencian no solo cambios estructurales en la población, sino también transformaciones culturales y la imprecisión de premisas demográficas anteriores.

Según la información obtenida del último censo y las estimaciones nacionales vigentes, la tasa de crecimiento de la población panameña presentó una disminución del 8.95% en la década de 2000 a 2010 y continuó disminuyendo un 30.5% durante la siguiente década (del 2011 al 2023). Se espera que este comportamiento continúe durante los próximos años (ver Gráfico 3. 1).

Otro factor que ha disminuido a lo largo de los años es la tasa de natalidad, que

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

190

pasó de 22.71% nacimientos por cada mil habitantes en 2000 a 14.50 nacimientos por cada mil habitantes en 2022 (véase Gráfico 3. 2).

Cabe destacar que la provincia de Panamá, con aproximadamente el 33% de la población total, posee el mayor porcentaje de residentes en su área urbana, con un 65.8%, lo que representa 1.9 millones de personas.

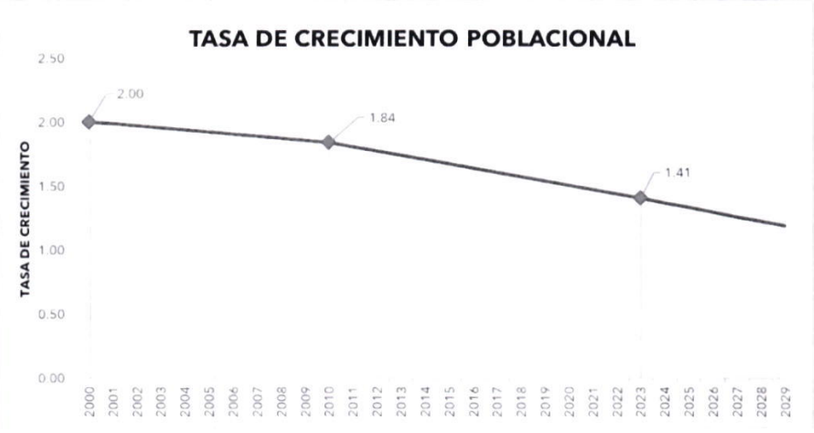


Gráfico 3. 1 Tasa de Crecimiento Poblacional

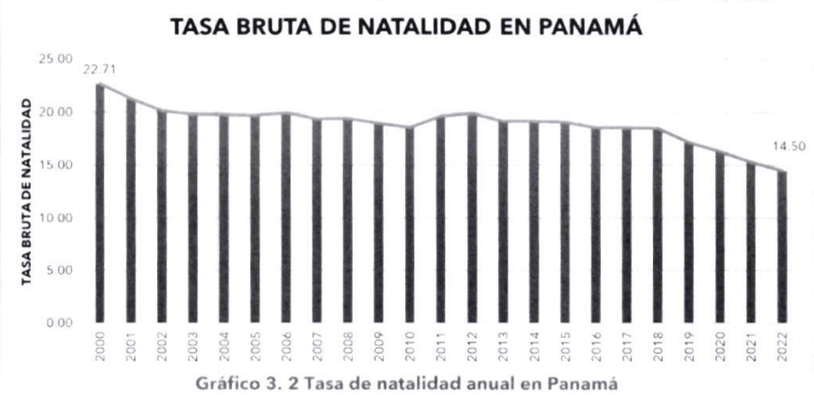


Gráfico 3. 2 Tasa de natalidad anual en Panamá

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

Inflación

[2]Hasta mediados de 2004, la paridad del Balboa respecto al dólar estadounidense permitió a Panamá mantener una baja inflación, que históricamente había fluctuado alrededor del 1%. A diferencia de la mayoría de los países de la región latinoamericana, Panamá experimentó largos períodos (1985-2005) en los que las tasas de inflación, en su punto máximo, no superaron el 1.5%.

Sin embargo, durante el período de crecimiento económico sostenido entre 2007 y 2012, la inflación alcanzó una tasa promedio de 5.24%. [3] Es importante señalar que el año 2013 se considera como base de comparación, tomando un valor de 100. En los años 2013-2015, se registró una tasa de incremento anual promedio del 2.32%. Entre 2015 y 2018, la inflación volvió a estar por debajo del 1%, lo que evidencia una disminución respecto al ciclo anterior de altos incrementos de precios.

Entre 2019 y 2020, se observó un decrecimiento de la inflación, con valores de -0.36% y -1.55%, respectivamente. Para el año 2023, la inflación se situó en 1.48% (ver Gráfico 3. 3), lo que indica un retorno a niveles moderados tras los decrecimientos negativos de 2019 y 2020. Esto sugiere estabilidad económica y control de precios, manteniéndose por debajo de los niveles más altos observados durante el período de crecimiento económico entre 2007 y 2012. En conjunto, esta situación refleja una tendencia hacia la normalización económica en el contexto postpandemia.

---

[2] Inflación, precios al consumidor (% anual) - Panama, Latin America & Caribbean (https://datos.bancomundial.org/indicador/FP.CPI.TOTL.ZG?end=2023&locations=PA&name_desc=false&start=2006&view=chart)

[3] Cuadro 5. Índice de precios al consumidor nacional urbano y Poder adquisitivo del balboa: años 2013-2023 (https://www.inec.gob.pa/avance/Default2.aspx?ID_CATEGORIA=2&ID_CIFRAS=10&ID_IDIOMA=1)

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

192

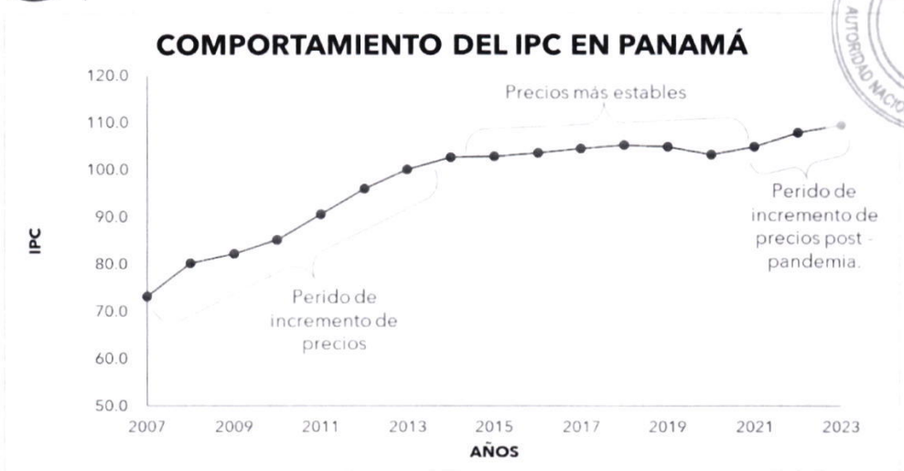


Gráfico 3. 3 Crecimiento del IPC

Poder Adquisitivo

El poder adquisitivo de un país se refiere a la capacidad de sus ciudadanos para adquirir bienes y servicios con los ingresos que generan. Este concepto está influenciado por diversos factores, como el nivel de ingresos, los precios de los bienes y servicios, y la inflación.

En general, un alto poder adquisitivo permite a las personas comprar más con su dinero, mientras que un poder adquisitivo bajo indica que los ingresos o salarios no son suficientes para satisfacer las necesidades básicas o adquirir productos y servicios de calidad.

El poder adquisitivo se mide a menudo en términos de paridad del poder adquisitivo (PPA), que ajusta las diferencias de precios entre países, ofreciendo así una comparación más precisa del nivel de vida. Esto facilita la comprensión de cómo se comparan las economías de diferentes naciones y cómo perciben sus ciudadanos su bienestar económico.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

193

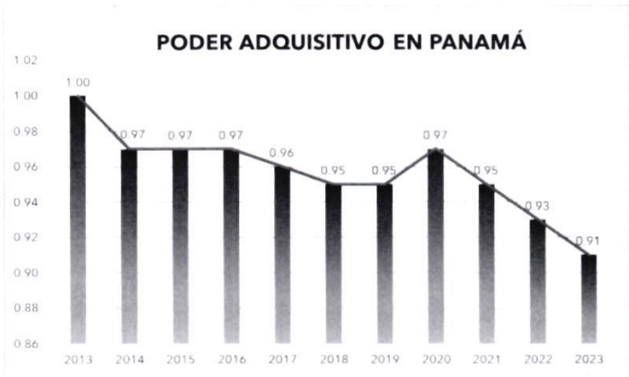


Gráfico 3. 4 Poder Adquisitivo en Panamá

En el Gráfico 3. 4, con datos del INEC, se observa que, desde 2013 hasta 2023, el poder adquisitivo del consumidor nacional se ha reducido aproximadamente un 9.0%. [4]Entre 2008 y 2019, el crecimiento económico y la asistencia del gobierno ayudaron a disminuir la pobreza del 23.2% al 12.1%, y la pobreza extrema del 10.5% al 3.7%. Esta mejora se debió en gran parte al crecimiento económico, que representó el 80% de la reducción de la pobreza.

Aunque la participación laboral aumentó del 64.9% al 67.3%, los ingresos de quienes están en los sectores más bajos siguen siendo insuficientes, y la brecha de ingresos no ha cambiado significativamente en la última década. [5] El salario mínimo, implementado en 2020, aumentó en promedio un 3.3%, pero la pandemia afectó gravemente la economía, con un [6]desempleo del 18.6% en 2020. Para 2023, la tasa de desempleo se sitúa en 5.8%.

A pesar de la estabilidad económica y una inflación controlada en 2023, el poder adquisitivo no ha mejorado. La reducción del 9% en la última década sugiere que muchos panameños aún enfrentan dificultades para satisfacer sus necesidades básicas. La desigualdad de ingresos y los efectos de la pandemia resaltan la necesidad de políticas que aborden estas disparidades y fortalezcan el bienestar económico de la población.

---

[4] Población con ingresos inferiores a 2.15, 3.65 y 6.85 dólares PPA por día (https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?indicator_id=2207&area_id=131&lang=es)

[5] Decreto No. 424 de 31 de diciembre de 2019, Fija nuevas tasas de salario mínimo en todo el territorio nacional (https://www.mitradel.gob.pa/el-salario-minimo-en-panama/).

[6] Tasa de desocupación por sexo (https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?indicator_id=127&area_id=634&lang=es)

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

Producto Interno Bruto

El producto interior bruto (PIB) es un indicador económico que refleja el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos por un territorio en un determinado periodo de tiempo. Se utiliza para medir la riqueza que genera un país.

La evolución histórica del PIB en los últimos 20 años muestra un crecimiento relativamente estable (véase Gráfico 3. 5), con algunos periodos de contracción. La caída más significativa se observó en 2020, producto de la pandemia mundial del COVID-19. Sin embargo, tras esta caída, el PIB experimentó una rápida recuperación en 2021 y se proyecta un incremento del 7.42% para 2023.

El PIB es una variable clave para la proyección de demanda, ya que se consideran el PIB total, industrial y comercial.

[7] En 2023, las actividades que registraron la mayor tasa de crecimiento en Panamá fueron:

- ✓ Actividades profesionales, científicas y técnicas: 24.2%
- ✓ Construcción (mercado): 19.7%
- ✓ Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado: 11.2%
- ✓ Otras actividades de servicios: 11.0%
- ✓ Comercio al por mayor y menor: 8.8%
- ✓ Transporte, almacenamiento y correo: 7.6%

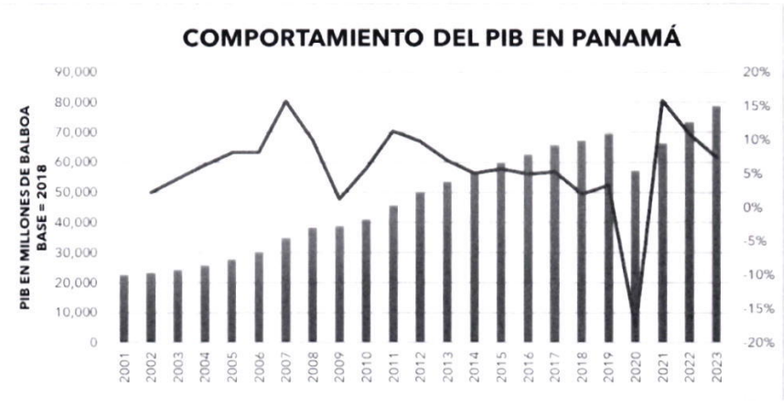


Gráfico 3. 5 PIB real y tasa de aumento anual.

[7] Informe Económico y Social (2023https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2024/06/MEF-DAES.-Informe-Economico-y-Social-anual-2023.pdf)

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

195

INDICADORES ELÉCTRICOS

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

Consumo de Energía Eléctrica Total GWH

Históricamente, el consumo eléctrico de Panamá ha estado correlacionado con la economía del país. Luego de realizar una estadística de relación lineal entre estos valores podemos observar el coeficiente de correlación es cercano a uno, lo que indica una correlación directa o positiva, por ende, existe una fuerza de asociación entre estos valores, véase Tabla 3. 1.

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.994
Coeficiente de determinación R^2	0.989
R^2 ajustado	0.988
Error típico	240.623
Observaciones	23.000

Tabla 3. 1 Coeficiente de correlación

En el Gráfico 3. 6 se puede observar que el comportamiento del consumo de energía sigue generalmente la misma tendencia que el Producto Interno Bruto (PIB), es decir, cuando la actividad económica crece, como en los años de expansión comercial e industrial, también aumenta la demanda energética en Panamá. Sin embargo, hay algunas excepciones a esta tendencia, que se reflejan en los años 2013, 2016 y especialmente en 2020, cuando la pandemia de COVID-19 provocó un cierre total de actividades económicas, lo que resultó en una reducción drástica en el consumo de energía. Esto muestra que, aunque en la mayoría de los años el consumo energético crece con el PIB, factores excepcionales como crisis económicas o eventos globales pueden alterar temporalmente esta relación.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

196

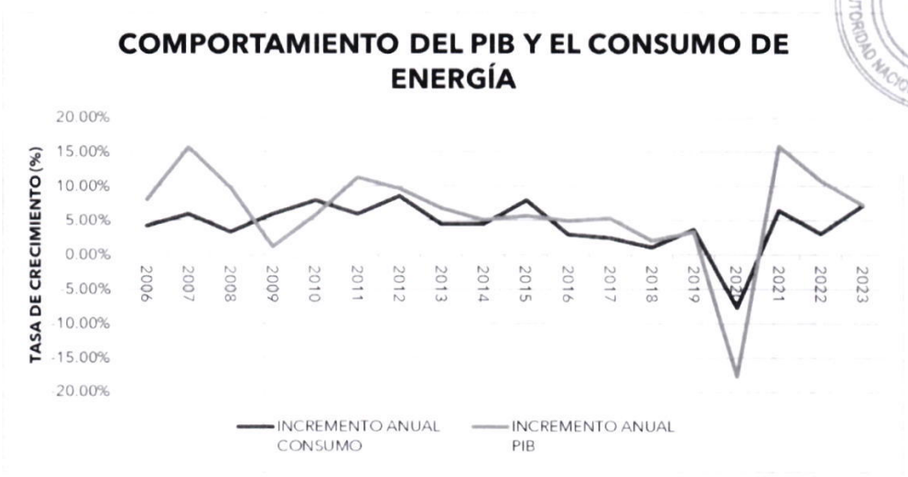


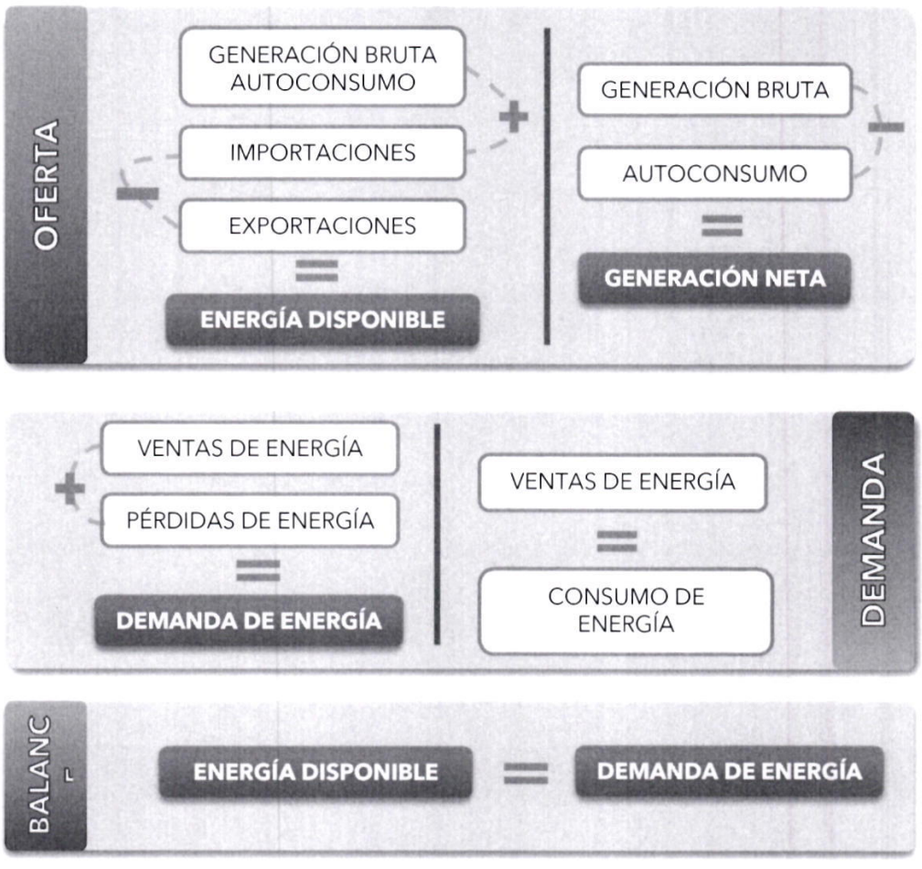
Gráfico 3. 6 PIB y Consumo Total De Energía Eléctrica

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

197

Sistema Eléctrico Nacional

Balance Eléctrico



Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

198

La participación porcentual promedio (2006-2023) de los principales sectores, indica que el 50.2% de la energía eléctrica que se utiliza para el bienestar de los ciudadanos, mientras que el 49.8% se consume en actividades de producción económica, como se aprecia en el siguiente Gráfico 3. 7.

El consumo promedio de electricidad en la región está dominado por el sector comercial, lo que sugiere un entorno económico dinámico. La baja participación del sector industrial podría indicar una menor dependencia de esta actividad, mientras que la alta demanda en el sector residencial refleja el uso intensivo de electricidad en los hogares. Además, el menor consumo en el gobierno y el alumbrado público sugiere que estos sectores son más eficientes en su uso de energía.

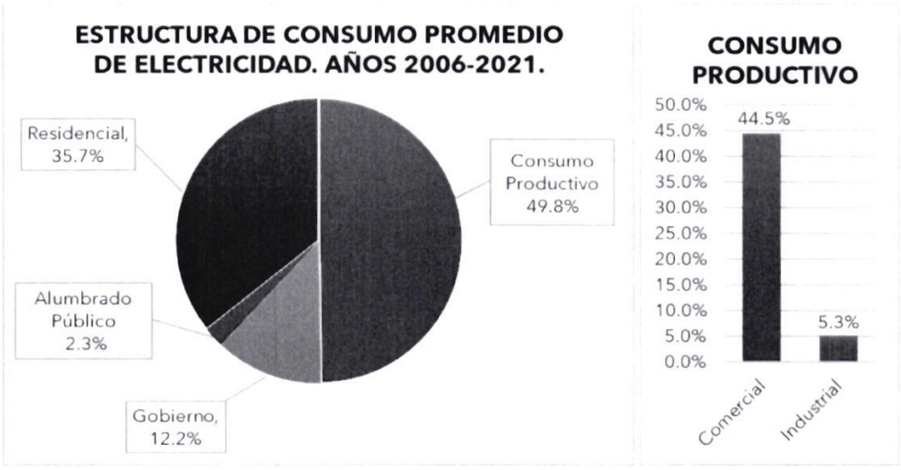


Gráfico 3. 7 Estructura de Consumo Promedio de Electricidad - AÑOS 2006 -2022

Potencia Eléctrica del Sistema

A principios de 2025, la potencia eléctrica instalada del Sistema Interconectado de Panamá, excluyendo las instalaciones de los Sistemas Aislados, es de 4,941.45 MW (ver Figura 3. 1). Por otro lado, la demanda máxima de generación alcanzó los 2,035 MW en agosto de 2023. Además, la generación neta de energía eléctrica en 2023 fue de 12,163,888.31 GWh.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

199

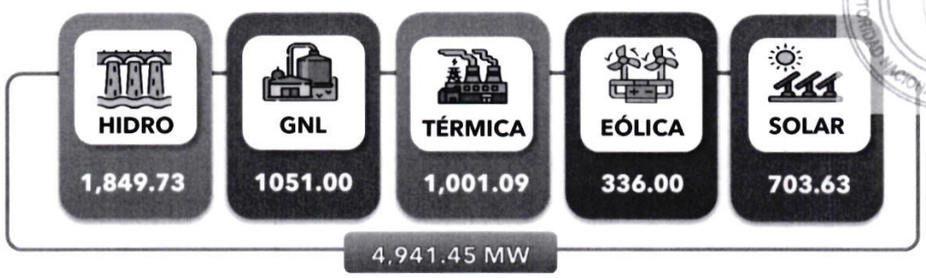


Figura 3. 1 Capacidad Instalada por tipo de Tecnología

Demanda Máxima

Tanto en la Tabla 3. 2, como en el Gráfico 3. 8, se muestra el constante incremento de la demanda máxima de generación del sistema eléctrico panameño. Podemos ver que en los años 1999 – 2022, en que se enmarca el nuevo régimen del sistema eléctrico de Panamá, se registran incrementos porcentuales anuales sostenidos.

Destacan, los registros del periodo anual 2011-2012, en donde la DMG creció 99.81 MW, el periodo anual 2014-2015 en que la DMG creció, 108.54 MW y el periodo 2018-2019, en donde el DMG creció 296 MW. Para crecimientos porcentuales de 7.8%, 7.2% y 17.78%, respectivamente.

Las magnitudes de crecimiento del DMG, en estos años puntuales (2011-2012 y 2014-2015), corresponden a la incorporación simultánea de grandes proyectos inmobiliarios, y de la expansión y construcción de centros comerciales en la ciudad de Panamá. El crecimiento del 2018 al 2019, se da debido a la entrada de Minera Panamá. En los años del 2020 en adelante presenta un comportamiento constante y se espera un crecimiento correspondiente a la recuperación económica del país y el incremento de las actividades tanto comerciales como industriales.

Entre 2021 y 2023, la demanda máxima de generación (DMG) del sistema eléctrico panameño mostró un crecimiento constante. En 2023, la DMG alcanzó los 2235 MW, con un incremento del 10.0%. Este aumento se debió principalmente a la alta demanda de energía de Minera Panamá.

En el año 2024, la Demanda Máxima de Generación (DMG) disminuyó en 314 MW respecto al año anterior, lo que representa una reducción del 14%. Esta variación se debe principalmente a que Minera Panamá se encuentra actualmente fuera de operación, manteniendo un consumo aproximado de solo 16 MW para sus sistemas auxiliares. Este valor de referencia se obtuvo a partir de mediciones de flujo entre las subestaciones Botija y Llano Sánchez.

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta

200

AÑOS	DEMANDA MÁXIMA (MW)	TASA DE CRECIMIENTO
1998	726.40	
1999	754.50	3.9%
2000	777.00	3.0%
2001	839.30	8.0%
2002	857.35	2.2%
2003	882.86	3.0%
2004	924.96	4.8%
2005	946.28	2.3%
2006	971.34	2.6%
2007	1024.16	5.4%
2008	1064.25	3.9%
2009	1153.99	8.4%
2010	1222.40	5.9%
2011	1286.46	5.2%
2012	1386.27	7.8%
2013	1443.94	4.2%
2014	1503.46	4.1%
2015	1612.00	7.2%
2016	1618.00	0.4%
2017	1657.00	2.4%
2018	1665.00	0.5%
2019	1961.00	17.8%
2020	1969.00	0.4%
2021	2020.00	2.6%
2022	2031.00	0.5%
2023	2235.00	10.0%
2024	1921.00	-14.0%

Tabla 3. 2 Demanda Máxima del Sistema Eléctrico Panameño - DMG

Gaceta Oficial Digital
Para verificar la autenticidad de una representación **GO6AFCC43504C79**
en el sitio web www.gacetaoficial.gob.pa/validar-gaceta