

ANEXO V

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

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%2Ffgu4plfrx4FmF4%3D>

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

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

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:*

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/>

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.

- 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 10 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

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

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

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 transmisión 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.

G. Observaciones Finales

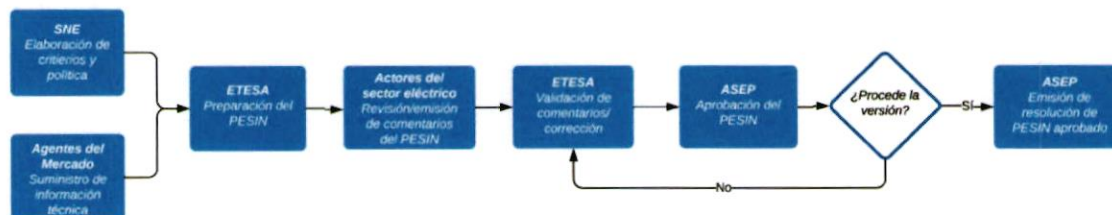
Los aspectos del Plan de Expansión relacionados con el régimen tarifario de transmisión corresponden a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) de acuerdo al Texto Único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997.

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 Flujoograma que se detalla a continuación:

FLUJOGRAMA DEL PESIN



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