

DOCUMENTO DE DISCUSIÓN IDB-DP-01061

Panamá en Transición

Análisis y recomendaciones para un futuro energético justo y sostenible

Ricardo Espino
Arturo Alarcón
Leonardo Beltrán

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Energía

Junio 2024



Panamá en Transición

Análisis y recomendaciones para un futuro energético justo y sostenible

Ricardo Espino
Arturo Alarcón
Leonardo Beltrán

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Energía

Junio 2024



<http://www.iadb.org>

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



PANAMÁ EN TRANSICIÓN

Análisis y recomendaciones para un futuro energético justo y sostenible



AUTORES

Ricardo Espino Moreno cuenta con nueve años de experiencia profesional en el sector energético. Ha trabajado en planificación energética, colaborando en el desarrollo de planes sectoriales a mediano y largo plazo, así como en el diseño e implementación de políticas y regulaciones para el sector energético. Además, tiene experiencia en el diseño y supervisión de operaciones de financiamiento multilateral para el desarrollo y de asistencia técnica. Durante su carrera, Ricardo ha trabajado como consultor para el Banco Interamericano de Desarrollo, apoyando la cartera de la división de energía en Panamá. Además, ha contribuido al análisis y desarrollo de políticas y acciones para avanzar en la transición energética desde el sector público, y ha apoyado la supervisión financiera de un portafolio de centrales de generación eléctrica desde el sector privado. Ricardo posee una maestría en finanzas de la Universidad de Chile y es Ingeniero Electromecánico egresado de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Arturo D. Alarcón es especialista senior de la División de Energía, actualmente basado en Panamá. Se incorporó al BID en 2010, y ha trabajado en diversos países de la región, liderando proyectos de generación, transmisión, distribución y electrificación rural, así como apoyando el dialogo para la integración regional y modernización de marcos regulatorios. Actualmente coordina los temas de integración regional en Centroamérica, y el grupo de hidroeléctricas de la división de energía del BID. Arturo tiene un Ph.D. en planificación de sistemas de energía y una Maestría en Sistemas de Potencia y Negocios, ambos de la Universidad de Strathclyde, en Glasgow, Escocia (Reino Unido). Es ingeniero electromecánico, de la Universidad Privada Boliviana.

Leonardo Beltrán tiene más de 20 años de experiencia profesional. Es miembro del Panel de Expertos del Consejo Nacional de Transición Energética de Panamá. El Sr. Beltrán también es Adjunct Senior Reseach Scholar del Centro sobre Política Energética Global de la Universidad de Columbia, Non-Resident Fellow del Instituto de las Americas; Executive Fellow y miembro del Comité Asesor del Programa de Gobernanza de Recursos Extractivos de la Escuela de Política Pública de la Universidad de Calgary; asociado del Consejo Mexicano de Asuntos Internacionales; miembro del consejo editorial de la revista Enerlac de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). El Sr. Beltrán también se desempeña como consultor del Banco Mundial. Fue Subsecretario de Planeación y Transición Energética (2012-2018), Director General de Información y Estudios Energéticos (2010-2012), Director de Negociaciones Internacionales (2005-2010) y Consultor de BBVA Bancomer (2000-2003). También fue miembro de la Junta Administrativa de Sustainable Energy for All (2017-2023). Tiene una Maestría en Administración Pública en Desarrollo Internacional de la Escuela Kennedy de la Universidad de Harvard, una licenciatura en economía del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) y estudió derecho en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

AGRADECIMIENTOS

Este informe es parte de la agenda de conocimiento desarrollada por la División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo que tiene por objetivo desarrollar nuevos productos de conocimiento y programas de asistencia técnica para los países de América Latina y el Caribe. Los productos de conocimiento generados tienen la intención de informar, guiar y ofrecer un menú de recomendaciones a los hacedores de políticas y participantes activos en los mercados energéticos, incluidos los consumidores, las empresas de servicios públicos y los reguladores.

El informe fue elaborado bajo la dirección general de Marcelino Madrigal (Jefe de la División de Energía). El líder del equipo de trabajo es Arturo Alarcón. Los autores del informe son Ricardo Espino, Arturo Alarcón y Leonardo Beltrán. El equipo valora los comentarios y revisión de Guadalupe González, Directora de Electricidad de la Secretaría Nacional de Energía, Juan José, Barrios, economista de país del BID, David Matías, y Lenin Balza de la División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo. Asimismo, se reconoce el aporte de las personas entrevistadas durante la elaboración del análisis. Todas las opiniones expresadas en el informe son de responsabilidad de los autores. El equipo agradece el apoyo financiero del Programa Estratégico para el Desarrollo de Infraestructura Financiado con Capital Ordinario, a través de la cooperación técnica Apoyo al Programa de Transición Energética Justa, Limpia y Sostenible en Panamá (ATN/OC-20123-PN, PN-T1305).

Contenido

Resumen ejecutivo	01
Sección 1. Contexto global de la transición energética	06
El acuerdo de París	08
Perspectiva energética de América Latina	09
Enfoque de la región de América Central	10
Sección 2: Compromisos climáticos de Panamá	13
Panamá en el contexto global	14
Perfil de emisiones	14
Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN)	16
Primera Actualización de la Contribución Determinada a nivel Nacional (CDNI)	17
Sección 3: La matriz energética Panameña en 2015	18
Sección 4: La política energética en el periodo 2014 – 2019	20
Plan Energético Nacional 2015 – 2050	21
Acciones complementarias de política para el sector	28
Sección 5: La política energética entre 2019 – 2024	31
Lineamientos de la Agenda de Transición Energética 2020 – 2030 (2020)	32
Acciones complementarias de política para el sector	58
Sección 6: Evolución de la transición energética entre 2014 – 2024	63
Cambios en la matriz energética	64
Acciones estratégicas de política energética 2014 – 2024	84
Sección 7: Propuestas con enfoque en los objetivos de largo plazo	85
Sección 8: Retos y lecciones aprendidas	92
Conclusiones	95
Referencias bibliográficas	97
Anexos	99

Abreviaturas

ASEP	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos
ATE	Agenda de Transición Energética
BAU	Business as usual
Bep	Barriles equivalentes de petróleo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CDN	Contribución determinada a nivel nacional
CGIEE	Comité Gestor de Índices de Eficiencia Energética
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CND	Centro Nacional de Despacho
CO2	Dióxido de Carbono
COP	Conference of the Parties (Convención de las partes)
ENGED	Estrategia Nacional de Generación Distribuida
ENISIN	Estrategia Nacional de Innovación del Sistema Interconectado Nacional
ENME	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
GD	Generación distribuida
GEI	Gases de efecto invernadero
GLP	Gas licuado de petróleo
GNL	Gas Natural Licuado
GW	Gigawatts
H2V	Hidrógeno verde
IEA	International Energy Agency
INADEH	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano
IPPU	Sector procesos industriales y usos de productos
IRENA	International Renewable Energy Agency
LAC	Latinoamérica y el Caribe
MER	Mercado Eléctrico Regional
MW	Megawatts
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
PEN	Plan energético nacional
PIB	Producto interno bruto
SIEPAC	Sistema Interconectado de los países de América Central
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SNE	Secretaría Nacional de Energía
UREE	Uso racional y eficiente de la energía



RESUMEN EJECUTIVO

En 2015, Panamá elaboró su Plan Energético Nacional a 2050 (presentado en 2016), mismo que incluyó propuestas para iniciar un proceso de transición energética de largo plazo, y el análisis de diversos escenarios de desarrollo del sector. Al transcurrir cerca de 9 años de ese hito, es posible analizar la evolución de este proceso en curso. Esta nota técnica tiene el objetivo de evaluar los avances en el sector energético panameño, y proponer acciones de política energética para continuar con un proceso de transición energética justo y sostenible.

Alcance del análisis

El análisis del proceso de transición energética considera como año base el 2015, y evalúa cuantitativamente los cambios en indicadores energéticos claves al 2024. El análisis identifica también las políticas energéticas claves que han sido propuestas en este período, y acciones de política que el país ha implementado. Finalmente, se identifican algunas lecciones aprendidas, y se esbozan tanto los desafíos como recomendaciones de próximos pasos para continuar con el proceso de transición energética en el país.

Avances 2015-2024

En este periodo, Panamá avanzó en el proceso de transición energética mediante:

- **El desarrollo de una planificación integral y participativa.**
- **La implementación de políticas estratégicas.**
- **La diversificación e incremento de la participación de energías renovables en la matriz eléctrica.**

En términos de **planificación** el país desarrolló el Plan Energético Nacional 2015-2050, que presentó propuestas para la política energética de largo plazo enfocadas en la diversificación y descarbonización de la matriz energética, la eficiencia energética y la seguridad de suministro. Además, en 2020 se publicaron los lineamientos de la Agenda de Transición Energética a 2030, y entre 2020 y 2024 fueron preparadas sus estrategias, alineadas con la planificación de largo plazo, incorporando acciones y metas ambiciosas para el corto y mediano plazo. Todo este fue un proceso participativo, donde se incluyeron a los actores claves del sector.

Entre las principales **políticas estratégicas**, el país avanzó en la **diversificación y participación de las energías renovables en la matriz eléctrica**. La participación promedio de las energías renovables para la generación eléctrica aumentó 6,3 puntos porcentuales entre 2015 y 2023, de 60,4% a 66,7%, siendo la hidroelectricidad la de mayor participación en la matriz, pero con un notable crecimiento de la capacidad instalada solar y eólica (30% a 2024). Complementando lo anterior, se sustituyó el uso de combustibles líquidos para la generación eléctrica por gas natural, aspectos que incidieron en los costos del sector y en su perfil de emisiones. De igual forma, aumentó de 4,0 MW a 98,8 MW la capacidad de generación solar distribuida en autoconsumo, representando un estimado de 0,9% de la generación eléctrica en 2023.



Por otro lado, se implementó el marco legal y regulatorio para la promoción de la movilidad eléctrica en 2022, incorporando metas ambiciosas para la adopción de esta tecnología por el sector público y el transporte masivo, nuevos esquemas para el desarrollo de estaciones de carga por el sector privado y exoneraciones para la importación y circulación de vehículos eléctricos. Además, se desarrollaron acciones enfocadas en promover la eficiencia energética mediante la implementación, actualización y homologación con Centroamérica de normas y reglamentos técnicos para equipos de consumo y la guía de construcción sostenible.

Temas pendientes

A pesar de los avances mencionados, se identifican algunos temas pendientes en materia de:

- Acceso universal a la energía sostenible.
- Calidad de servicio eléctrico.
- Diversificación y participación de las energías renovables en la matriz energética (más allá del sector de electricidad).
- Adaptación y resiliencia del sector energético ante los efectos del cambio climático.
- Acciones de política para avanzar con la integración energética regional.
- Fortalecimiento de la institucionalidad y capacidad de ejecución de las entidades del sector.

Relativo al **acceso a la electricidad**, el 95,2% de las viviendas ocupadas contaba con acceso al servicio eléctrico en 2023. A su vez, 6,0% de las viviendas utilizaban leña, carbón o querosín para cocinar. Estas viviendas están en zonas rurales y comarcas indígenas.

Con relación a la **calidad del servicio eléctrico**, no se identificaron mejoras en los indicadores en el periodo analizado, e incluso algunos indicadores han empeorado en algunas áreas. Esto indica una necesidad de atender el tema, tanto desde el punto de vista de incrementar las inversiones en el sector, como desde el ángulo de aplicar nuevas tecnologías digitales para el monitoreo y el incremento de la calidad de servicio.

Respecto al **uso de energía renovable en la matriz**, en el periodo de análisis el consumo final de energía presentó tendencias limitadas a la sustitución de energía fósil por energías renovables o electricidad. En 2022, el 65,9% del consumo final estaba suministrado por combustibles fósiles, comparado con 70,8% en 2015. En el sector transporte, 99,7% del consumo final fue en base a combustibles fósiles. Es decir, si bien el sector eléctrico avanza en su diversificación y descarbonización, existe aún potencial para reducir el uso de combustibles fósiles en otros subsectores de la matriz energética, principalmente transporte.

Panamá se encuentra en una región vulnerable al cambio climático. Por ello, además de avanzar en la mitigación de las emisiones de CO₂, el sector energético debe incorporar en sus procesos de planificación y ejecución de proyectos esquemas y acciones orientadas a la **adaptación y resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático** para garantizar la seguridad y confiabilidad de suministro en el largo plazo. Este es un aspecto que las entidades sectoriales vienen trabajando (al momento de la redacción de esta nota), y se esperan avances en los próximos años.

Dada su posición geográfica, Panamá tiene un rol importante en la **integración energética regional**. Para avanzar con el proceso de integración, es necesario promover acciones de política para profundizar la integración eléctrica en el Mercado Eléctrico Regional de América Central e impulsar el desarrollo del proyecto de Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá para robustecer la seguridad, confiabilidad y resiliencia del suministro eléctrico de la región y optimizar el uso de sus recursos energéticos. De la misma manera, complementado por su infraestructura logística, como es el Canal de Panamá, el país tiene el potencial de ser un participante activo en la cadena de valor de energéticos de bajo carbono.

Finalmente, se identifica la necesidad de continuar con **el fortalecimiento de las instituciones del sector**, en particular dado el rol clave que estas tendrá en la formulación y actualización de políticas y el desarrollo regulatorio, en un ambiente tecnológico en evolución. La política y regulación del sector debe acompañar el desarrollo tecnológico, y maximizando para la sociedad los beneficios que pueden obtenerse de él. De la misma manera, las entidades a cargo de la implementación de proyectos de electrificación rural y transmisión deben incrementar su capacidad de ejecución, dados los desafíos de inversiones identificados para el corto y mediano plazo para lograr un acceso universal, asequible, seguro y sostenible.

Recomendaciones del análisis

En base al análisis cuantitativo y cualitativo del periodo 2015-2024 se proponen acciones estratégicas para continuar con un proceso de transición justo y sostenible. Se enfatiza en la importancia de robustecer los marcos legales y regulatorios, el fortalecimiento institucional, la adopción tecnológica y el fomento de la cooperación regional e internacional, como son la iniciativa RELAC y el sistema de certificación CertHiLAC. Las recomendaciones se centran en mantener la continuidad de la política sectorial y enfatizar la ejecución de las acciones planificadas junto con el sector energético y la sociedad civil.

El análisis realizado sugiere que es necesario priorizar la continuidad de la política sectorial y la ejecución de acciones para originar un efecto multiplicador de actividades, inversiones y nuevos modelos de negocio para el beneficio de la población, a fin de desarrollar una transición justa y sostenible, y avanzar hacia los objetivos de descarbonización de largo plazo.

Entre otras, se proponen las siguientes acciones:

- **Modernización del marco legal y regulatorio del sector.**
- **Fortalecimiento de la institucionalidad y la capacidad de ejecución de las entidades.**
- **Implementación de programas de inversión para el acceso a la energía.**
- **Actualización periódica de cronogramas de inversión para la generación de electricidad a base de energías renovables por el sector privado.**
- **Electrificación de flotas públicas particulares y de transporte masivo.**

Estas y otras propuestas son analizadas en detalle en la sección 7 de esta nota técnica.

Estructura del documento

La nota técnica está organizada en ocho secciones principales que cubren:

- El contexto global de la transición energética, subrayando el desarrollo tecnológico y la urgencia de pasar a sistemas energéticos de bajas emisiones de carbono para enfrentar el cambio climático.
- Los compromisos climáticos de Panamá a 2030 y 2050.
- El perfil energético en 2015.
- La política energética en 2014 como base de las propuestas de largo plazo; la política energética en 2019 enfatizando medidas de corto y mediano plazo.
- La evolución de la transición energética a 2024, en base una evaluación cuantitativa del perfil energético del país.
- Recomendaciones de acciones de política energética con enfoque en los objetivos de largo plazo.
- Retos y lecciones aprendidas.



SECCIÓN 1. CONTEXTO GLOBAL DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La transición energética se define como un proceso de cambio estructural a largo plazo de los sistemas energéticos que abarca varios aspectos, como el cambio e innovación tecnológica, cambios en los patrones de consumo y producción de energía, y cambios en políticas y regulaciones¹. En el contexto global actual, esta transición implica el paso de sistemas basados en combustibles fósiles a sistemas basados en energías renovables, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático².

Por su parte, la transición justa es aquella que maximiza los beneficios y los distribuye equitativamente, minimiza los costos y los compensa, y da voz a todas las partes afectadas a través de un diálogo participativo³.

La innovación y cambio tecnológico tiene un rol significativo en la transición energética. Las mejoras en términos de confiabilidad, eficiencia y la reducción de los costos de las tecnologías fotovoltaicas y turbinas de viento para la generación eléctrica (reducción de sus costos nivelados de generación de 89% y 59% respectivamente desde 2009⁴), son un factor clave en la adopción tecnológica. La perspectiva para otras tecnologías asociadas a la descarbonización de la matriz energética se espera también presenten mejoras sustanciales en esta década.

Por otro lado, los avances en la digitalización están permitiendo capturar, transmitir y procesar datos a gran escala, creando nuevas herramientas con el potencial para la mejora continua en la eficiencia, confiabilidad y seguridad del sector energético. La digitalización se presenta como una oportunidad generar valor en todos los segmentos del sector energético. El aprovechamiento de las tecnologías digitales depende de la formulación de políticas y regulaciones que puedan incentivar su uso, con un adecuado distribución de costos y beneficios.

La adopción de nuevas tecnologías, que apoyen el proceso de transición energética debe acompañarse de adaptaciones en las políticas y regulaciones del sector, que permitan y promuevan su participación para brindar los mayores beneficios posibles a los beneficiarios. Políticas y regulaciones desactualizadas pueden presentar el riesgo de que las sociedades no capturen el valor del cambio tecnológico y se produzcan disrupciones continuas con mayores impactos para los más vulnerables.



¹ (World Economic Forum, 2022)

² (United Nations Development Programme, n.d.)

³ (Banco Interamericano de Desarrollo, 2024)

⁴ (IRENA, 2023)

Además del avance tecnológico, el proceso de transición energética es impulsado por acuerdos y compromisos internacionales que promueven la cooperación internacional y una planificación de largo plazo enfocada en la descarbonización de las economías. El proceso es heterogéneo alrededor del mundo. Entre regiones y países se presentan una diversidad de estados de situación y trazos para lograr sus objetivos, es por ello por lo que existe una variedad de transiciones energéticas.

La transición energética es un proceso en curso y en muchos de los sectores es inevitable. Los países que adopten el cambio tecnológico cuentan con la oportunidad de mejorar su posición para alcanzar matrices energéticas y economías más sostenibles.

El acuerdo de París



El 12 de diciembre de 2015 en París, Francia, durante la 21ª Conferencia de las Partes (COP por sus siglas en inglés) de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), las 196 partes adoptaron el Acuerdo de París, tratado internacional sobre cambio climático jurídicamente vinculante. Su objetivo es limitar el calentamiento global a muy por debajo de 2°C, preferiblemente a 1.5°C, en comparación con los niveles preindustriales⁵. Además, el acuerdo promueve la transparencia, el apoyo en la adaptación a los efectos del cambio climático, la financiación y la transferencia de tecnología.

A fin de cumplir el Acuerdo de París, los países deben presentar periódicamente sus planes de acción climática, conocidos como contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN). En sus CDN, los países comunican las medidas que tomarán para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de alcanzar los objetivos del Acuerdo de París⁶. Panamá presentó su CDN en 2016 y su primera actualización en 2020, las cuales, se discuten en una sección posterior.

Los países elaboran estrategias de desarrollo a largo plazo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero en donde proporcionan un horizonte a largo plazo para las CDN y las sitúan en el contexto de sus prioridades de planificación y desarrollo, proporcionando una visión y dirección para el desarrollo futuro.⁷ La aplicación del Acuerdo de París requiere una transformación económica y social, basada en las mejores referencias científicas disponibles. El Acuerdo de París funciona en un ciclo de cinco años de medidas climáticas cada vez más ambiciosas llevadas a cabo por los países.

Las CDN se presentan cada cinco años. Para mejorar la ambición de los países con el tiempo, considerando sus contextos nacionales, el Acuerdo de París establece que las CDN sucesivas representarán una progresión en comparación con la CDN anterior y reflejarán su mayor ambición posible.

⁵ (UNFCCC, n.d.)

⁶ (UNFCCC, n.d.)

⁷ (UNFCCC, n.d.)

Perspectiva energética de América Latina

El reporte de Perspectivas Energéticas de América Latina es la primera evaluación exhaustiva e integral de América Latina y el Caribe (LAC) realizada por la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés). En este reporte se exponen las oportunidades y acciones pendientes para la región, y describe posiciones de Panamá en este horizonte.

La región de LAC se destaca por su extraordinaria dotación de recursos naturales –tanto combustibles fósiles como energía renovable– y su historial de formulación de políticas que, en particular, han generado uno de los sectores eléctricos más limpios del mundo. La expansión de las tecnologías de energía renovable, como la hidroelectricidad y la bioenergía, se ha visto impulsada recientemente por un compromiso cada vez más profundo con la sostenibilidad. De la misma manera, la región ha liderado la adopción de políticas energéticas, como las subastas, que han permitido la implementación de energías solar y eólica masivamente.

Un activo clave para la región es su suministro de electricidad con bajas emisiones. En este sentido, la energía hidroeléctrica ha sido la base del suministro eléctrico de la región durante décadas, proporciona la mayor parte de la electricidad en Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Paraguay y Venezuela. Si bien sus perspectivas de crecimiento son más limitadas en el futuro debido a una menor disponibilidad de lugares propicios para nuevos proyectos, la reducción de la disponibilidad de agua, además de preocupaciones ambientales y sociales, la energía hidroeléctrica también representa una enorme fuente de flexibilidad y almacenamiento de energía que requiere ser aprovechada, aunque deberá complementarse con otras fuentes para tener una matriz más diversificada y resiliente.

El acceso a electricidad baja en emisiones sienta las bases para otros aspectos clave de las transiciones energéticas, incluida la fabricación amplia y limpia de bienes industriales y la producción de combustibles como el hidrógeno de bajas emisiones, donde Panamá puede tener un rol en la cadena de valor, debido a su posición geográfica. Los recursos y la profunda experiencia en bioenergía sostenible también posicionan a la región como líder en combustibles de transporte sostenibles, a nivel nacional y mundial. Mientras tanto, la electrificación global del transporte y la expansión de las redes eléctricas están generando un auge en la demanda de minerales críticos como el cobre, el litio, las tierras raras y el grafito. Las amplias reservas de estos minerales de la región la colocan en una posición privilegiada para expandir la producción para satisfacer las necesidades de la transición global a la energía limpia, con potencial adicional para ascender en la cadena de valor hacia la refinación y el procesamiento.

Para obtener estos beneficios será necesaria una visión estratégica clara, políticas públicas sólidas y alianzas amplias entre los gobiernos y otras partes interesadas. Los países de la región necesitan diseñar e implementar políticas y regulaciones que atraigan inversiones sustanciales, garanticen la sostenibilidad y generen transiciones justas y equitativas. Esto incluye superar los desafíos restantes de acceso a la energía y al mismo tiempo crear empleos e impulsar la innovación en los sectores emergentes de energía limpia.

El estudio a su vez expone que existe una brecha significativa en las perspectivas de emisiones de CO₂ entre el escenario de políticas declaradas y el escenario de compromisos anunciados en las CDN de los países de la región. Es decir, existe la necesidad de adecuar la planificación energética de largo plazo en los países de la región, para hacerla consistente con las metas climáticas. Asimismo, es imperativo acelerar la implementación de acciones de políticas y regulaciones en áreas claves para impulsar la transición energética en LAC, acorde a la visión de largo plazo planteadas en la CDN.

Para obtener estos beneficios será necesaria una visión estratégica clara, políticas públicas sólidas y alianzas amplias entre los gobiernos y otras partes interesadas. Los países de la región necesitan diseñar e implementar políticas y regulaciones que atraigan inversiones sustanciales, garanticen la sostenibilidad y generen transiciones justas y equitativas. Esto incluye superar los desafíos restantes de acceso a la energía y al mismo tiempo crear empleos e impulsar la innovación en los sectores emergentes de energía limpia.

El estudio a su vez expone que existe una brecha significativa en las perspectivas de emisiones de CO₂ entre el escenario de políticas declaradas y el escenario de compromisos anunciados en las CDN de los países de la región. Es decir, existe la necesidad de adecuar la planificación energética de largo plazo en los países de la región, para hacerla consistente con las metas climáticas. Asimismo, es imperativo acelerar la implementación de acciones de políticas y regulaciones en áreas claves para impulsar la transición energética en LAC, acorde a la visión de largo plazo planteadas en la CDN.



Enfoque de la región de América Central

América Central como parte de LAC cuenta con sus propias particularidades, retos y oportunidades para avanzar con la transición energética. Panamá tiene una posición importante en cómo América Central transita hacia una región energéticamente más integrada y resiliente ante los efectos del cambio climático.

El reporte Hoja de Ruta de Energías Renovables para Centroamérica: Hacia una Transición Energética Regional, elaborado por la Agencia Internacional de Energías Renovable (IRENA por sus siglas en inglés)⁸ profundiza en el debate sobre la implementación de vías locales de transición energética. Con un enfoque integrado de planificación de la transición energética, la hoja de ruta se centra especialmente en evaluar opciones de tecnología de energía renovable en los sectores de electricidad y uso final, además de enfatizar el rol que la integración regional tendrá en el proceso.

Además, IRENA identifica cómo la región está entrando en una década crucial para dar forma a su futuro sistema energético y está fuertemente comprometida con la transición energética. Aunque la contribución de los países a las emisiones globales de CO₂ en 2018 fue solo del 0.2%, la región aún espera experimentar efectos adversos del cambio climático, como cambios en los patrones de precipitación y aumento de la temperatura promedio. Esto refuerza la importancia de plantear políticas energéticas no solo enfocadas en la mitigación, sino también en la adaptación al cambio climático.

⁸ (IRENA, 2022)

Como parte de las acciones necesarias para avanzar está el acceso universal a la electricidad y a tecnologías de cocina limpias. Además, la seguridad energética y la mitigación de la dependencia de las importaciones de combustibles fósiles serán cruciales en el contexto de la volatilidad de los precios de la energía y las discusiones globales sobre los precios del CO₂.

En base al análisis del reporte, el documento de IRENA describe los resultados de cómo una estrategia de descarbonización puede traer beneficios a la región. La instalación de energía renovable podría ayudar a reducir los costos totales del sistema eléctrico en un 7% por unidad de electricidad entregada entre 2018 y 2050. El análisis considera un fortalecimiento de la integración eléctrica regional.

Uno de los retos importantes para la región es transformar el sector transporte junto con el sector eléctrico. Es necesario triplicar el despliegue anual de energías renovables en la región (en alrededor de 1.4 gigavatios (GW) por año) en comparación con el despliegue planificado para aumentar la participación de la capacidad de energía renovable del 67% en 2018 a casi el 75% para 2030 y más del 90% para 2050.

El hidrógeno verde se presenta como una solución alternativa para descarbonizar el transporte de carga pesada por carretera en la región y una oportunidad para un suministro de energía más limpia en el transporte marítimo internacional. En este sentido, Panamá tiene una influencia significativa en el sector del transporte marítimo internacional ya que, con la implementación de la regulación de 2020 de la Organización Marítima Internacional sobre las emisiones del transporte marítimo, los barcos que se acercan a los puertos deben cambiar a combustibles más limpios (El Canal de Panamá firmó el acuerdo, que entró en vigor en enero de 2020). De hecho, Panamá ha identificado la oportunidad para el desarrollo de un hub de hidrógeno verde y sus derivados, señalando como ventajas su posición geográfica, experiencia logística en la región, la infraestructura y servicios del Canal.

A nivel global, continental y regional, no sólo hay un consenso de la necesidad de acelerar las acciones para impulsar un modelo económico descarbonizado y sostenible, sino que la implementación a nivel local es la forma idónea para impulsar la neutralidad de carbono hacia mitad de siglo.

Diálogo Regional de Políticas Energéticas de América Central y México 2024

El Diálogo Regional de Políticas Energéticas de América Central y México fue organizado por la División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en febrero de 2024. Su objetivo fue reunir a los representantes claves del ecosistema energético de la región, incluidos Ministros de Energía (o equivalentes), reguladores, empresas eléctricas, centros regionales relevantes, organismos de desarrollo y el sector privado, para analizar los desafíos para acelerar una transición energética justa e inclusiva.

Durante el diálogo se destacó la fuerte base institucional desarrollada por los países, al igual que la integración alcanzada entre los mercados, como las principales oportunidades de la región. Se evidenció la necesidad de establecer como principio rector de la planificación a largo plazo la resiliencia del sector energético, tanto en términos de diversificar la matriz de generación, como en términos del desarrollo de infraestructura de transmisión y distribución que garantice la seguridad energética. Asimismo, se enfatizó en la necesidad de seguir trabajando de forma colaborativa entre

los países, ubicando a las personas beneficiarias de los servicios energéticos en el centro de la toma de decisiones. De esta forma, se espera que la región sea exitosa en abordar los desafíos en eficiencia energética, generación, acceso y descarbonización de nuevas fronteras en un contexto de limitado espacio fiscal, mayores demandas ciudadanas y los impactos del cambio climático.

En términos de políticas y regulaciones, se identificó que se debe priorizar la inclusión y equidad, al igual que el acceso universal a la energía limpia. Asimismo, el sector energético de la región debe continuar fortaleciendo sus avances en equidad de género. Se comentó sobre cómo la transición energética puede ser una oportunidad para la creación de empleos, incluyendo jóvenes, pero es necesario desarrollar sistemas de capacitación, e involucrar a amplios segmentos de la sociedad.

Además, se destacó como el Mercado Eléctrico Regional (MER) puede ser un elemento fundamental para permitir a la región la diversificación de su matriz de generación. Por ello, es clave invertir en infraestructura para fortalecer el sistema actual, impulsar interconexiones eléctricas extrarregionales, y armonizar regulaciones nacionales para facilitar la integración de energías renovables y facilitar la operación eficiente del sistema.

Los participantes del diálogo subrayaron la importancia de contar con un sistema energético resiliente para avanzar en una transición energética confiable, justa, sustentable, y que fortalezca el desarrollo social y económico. Para reforzar la resiliencia y avanzar en la descarbonización, especialmente en la infraestructura eléctrica, es esencial desarrollar medidas preventivas e invertir en tecnologías inteligentes.





SECCIÓN 2. COMPROMISOS CLIMÁTICOS DE PANAMÁ

Panamá en el contexto global

Panamá firmó el Acuerdo de París el 22 de abril de 2016 y lo ratificó el 21 de septiembre de ese mismo año. El país presentó compromisos mediante la emisión de sus CNP en 2016 y 2020, aumentando su ambición en su primera actualización. El país, participa activamente en las conferencias de las partes y se destaca por contar con un equipo de negociación joven y proactivo.

Panamá se encuentra en una de las regiones más vulnerables a desastres naturales y a los efectos del cambio climático. Entre 1970 y 2021, sufrió el impacto de 55 desastres naturales, siendo el 93% de origen hidrometeorológico⁹.

En el marco de la transición energética, el país estableció hojas de ruta y metas nacionales a 2030 y 2050, en conjunto con espacios para facilitar la colaboración entre los actores públicos y privados del sector energético, organismos internacionales y agencias de cooperación.

El país es un actor importante en términos de la integración eléctrica regional, como parte del MER y es uno de los actores de la interconexión eléctrica Colombia – Panamá. A su vez, es referente en la comercialización de combustibles para el sector marítimo, debido a la posición geográfica y las actividades del Canal de Panamá. En 2019, el país representó el 0,0427% del total de las emisiones globales.

Perfil de emisiones

El informe de inventario nacional 2022 de Panamá, describe el balance nacional de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a 2019. El país presentó un balance neto negativo de emisiones, es decir, el país absorbió más emisiones de GEI en sus bosques de las que produjo. No obstante, la tendencia muestra un aumento de las emisiones nacionales de GEI en el periodo de 2000 a 2019.

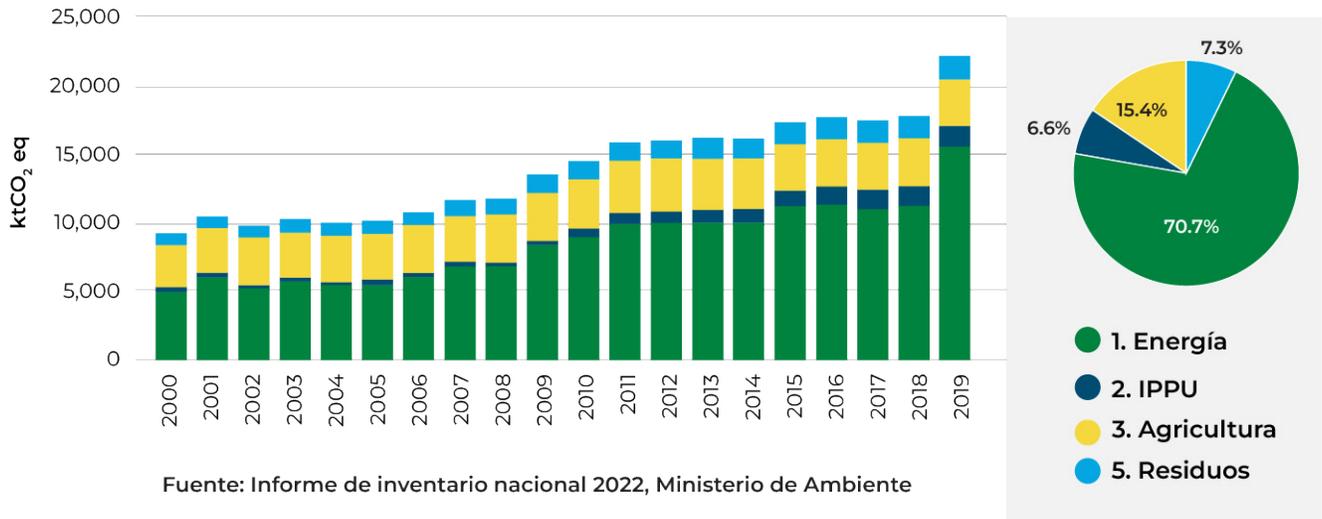
En cuanto a las emisiones totales de GEI de 2019, se produjeron un total de 22.375,3 ktCO₂eq, incrementándose en 138,9% desde 2000 y en un 26,0% desde 2017 debido principalmente al aumento del consumo de combustibles en el sector energía. Con respecto a la participación de cada sector individual en las emisiones totales, el sector energía (incluye generación eléctrica, transporte y consumos finales sub-sectoriales) tiene una participación de 70,7%, seguido del sector agricultura con un 15,4%, el sector residuos 7,3% y el sector procesos industriales y uso de productos (IPPU) de 6,6 %.

En el contexto de las emisiones totales, se resalta la importancia del sector energía en la tendencia, al representar anualmente más de la mitad de las emisiones para todo el período 2000 – 2019¹⁰.

⁹ (EMDAT, 2024)

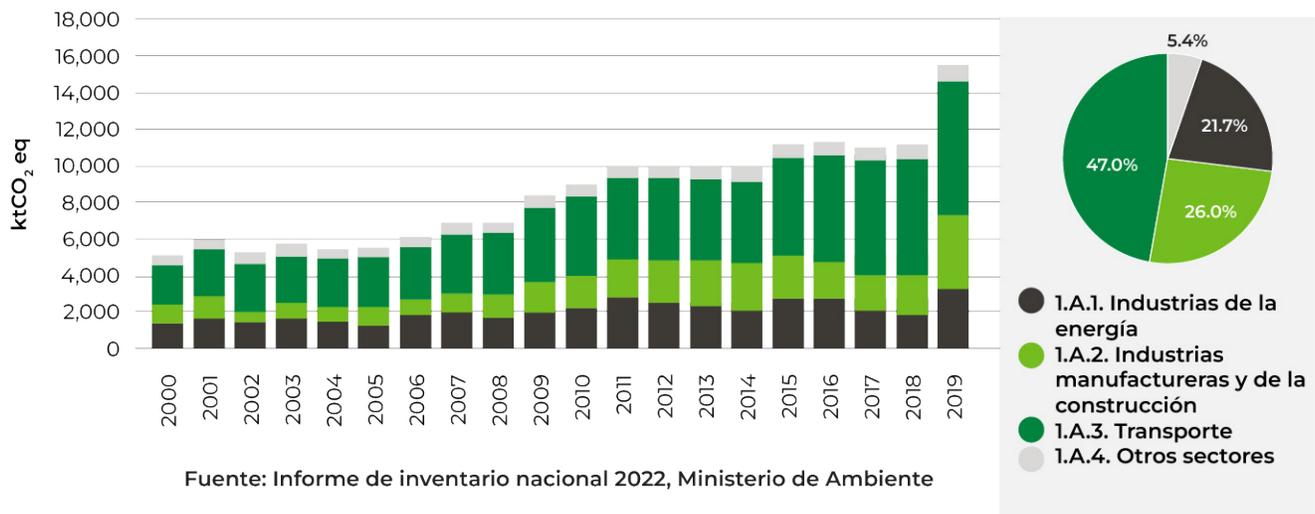
¹⁰ (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2022)

Figura 1. Emisiones totales por sector 2000 - 2019



Las emisiones del sector energía contabilizaron 15.814,0 ktCO₂eq, incrementándose en un 204,6% desde 2000 y en un 40,6% desde 2017, causado principalmente por el aumento del consumo de combustibles líquidos en el transporte terrestre y por el uso de combustibles sólidos, como el carbón, en las industrias manufactureras y de la construcción. De igual forma el aumento en el subsector de industria de energía en 2019 comparado con 2017, se presentó por el aumento de la generación eléctrica a base de combustibles fósiles debido a la baja disponibilidad hídrica para la generación hidroeléctrica en 2019.

Figura 2. Emisiones del sector energía 2000 - 2019



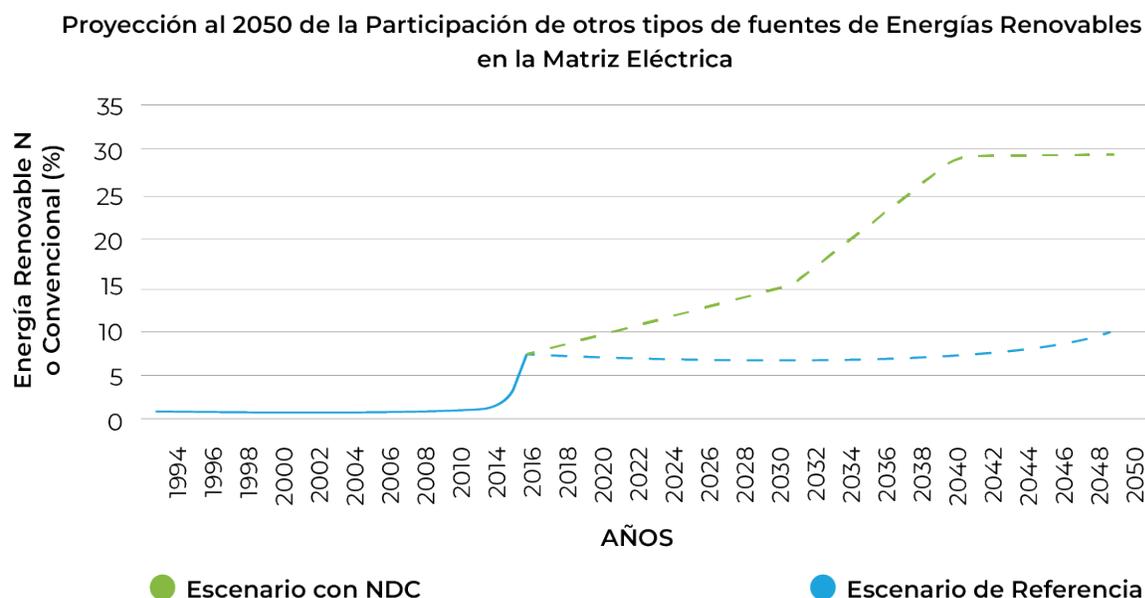
Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN)

Panamá presentó su Contribución Nacionalmente Determinada (CDN) en 2016, incluyendo los primeros compromisos para la mitigación del cambio climático a nivel global.

Para el sector energía, la primera CDN estableció el compromiso de “incrementar el porcentaje de generación eléctrica por medio de otras fuentes de energías renovables como solar, eólica y biomasa en un 30% en 2050” y un 15% a 2030¹¹, comparado con 4,3% en 2015.

En base a consultas con la Secretaría Nacional de Energía de Panamá se identifica que el compromiso está basado en la proporción de la capacidad instalada renovable como solar, eólica y biomasa del total.

Figura 3. Participación de energías renovables solar, eólica y biomasa en la matriz eléctrica



Fuente: Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional, Ministerio de Ambiente

El compromiso para el sector energía se presentó en base a los resultados del Plan Energético Nacional 2015 – 2050. El cual, detallaremos en las siguientes secciones de este documento.

¹¹ (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2016)

Primera actualización de la Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN1)

Panamá en 2020 estableció compromisos progresivos en la CDN1 a los establecidos en su primera edición. En particular, el sector energía fue uno de los sectores donde se incrementaron las ambiciones del país. Adicionalmente, la CDN1 detalló acciones para la adaptación de los sectores económicos a los efectos del cambio climático¹².

Panamá presentó en 2020 los siguientes dos compromisos para el sector energía:

- Al 2050, Panamá se compromete a una reducción de las emisiones totales del sector energía del país en al menos el 24% a 2050 y en al menos 11,5% al 2030, con respecto al escenario tendencial (BAU), que representan un estimado de 60 millones de toneladas de CO₂ equivalentes acumuladas entre 2022-2050 y hasta 10 millones de toneladas de CO₂ equivalentes acumuladas entre 2022-2030.
- Al 2025, Panamá contará con un Plan Nacional de Cambio Climático para el sector Energía, con un componente de mitigación y uno de adaptación.

Los compromisos establecidos en la CDN1 para el sector energía fueron presentados en base al análisis y objetivos de la Agenda de Transición Energética de Panamá. Los cuales, detallaremos en las siguientes secciones de este documento.

NOTA: al momento de la redacción de esta nota, Panamá estaba elaborando su segunda CDN, que será presentada en 2024.



¹² (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2020)



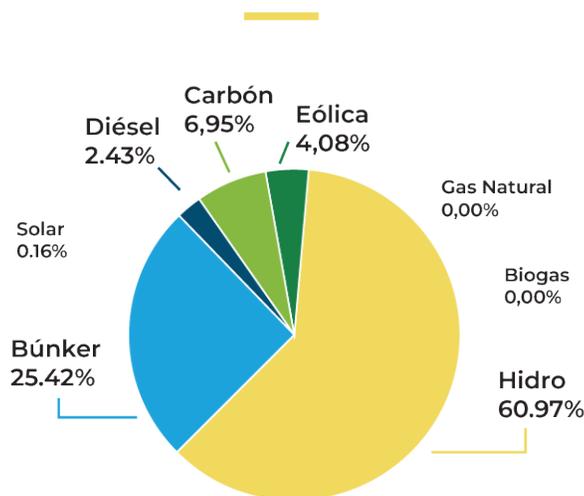
SECCIÓN 3. LA MATRIZ ENERGÉTICA PANAMEÑA EN 2015

En esta sección se presentan datos claves sobre el estado de la matriz energética de Panamá en 2015. En el anexo 1 se describe información adicional sobre las tendencias y estado de los subsectores de hidrocarburos y electricidad, indicadores energéticos y emisiones de GEI, como información para enmarcar un contexto sobre la formulación de las políticas en 2015.

El consumo de energía de Panamá es reflejo de su modelo económico orientado a los sectores de servicios, de comercio, logística y transporte, y a la construcción. En 2015, las fuentes de energía de mayor consumo eran el diésel (33,1%), las gasolinas (25,1%), principalmente en el sector de transporte, y la electricidad (21,7%), representando el 80,5% del consumo final de energía. El sector transporte y el industrial fueron los con mayor proporción de consumo final, con una participación conjunta del 69,2% del total en 2015.

En 2015, el 100% de las fuentes primarias y secundarias de energía fósil fueron importadas. La electricidad en su mayoría es de producción nacional. La generación eléctrica en 2015 estuvo compuesta por 65,3% de fuentes renovables (61,0% hidroelectricidad, 4,1% eólica y 0,2% solar) y 34,7% por fuentes fósiles (25,4% bunker, 6,9% carbón mineral, 2,4% de diésel). La generación bruta total fue de 10,262 GWh. Es necesario destacar que existe una alta variabilidad anual de la hidroelectricidad, sujeta a los fenómenos de El Niño y La Niña, sumado a los efectos del cambio climático.

Gráfica 1. Composición de la generación eléctrica por tipo de fuente en 2015



Fuente: Estadísticas de Generación Eléctrica, SNE

Por su parte, nuevas tecnologías y modelos de negocio ingresaban en el mercado en 2015. Existían en el parque automotor dos (2) vehículos 100% eléctricos¹³ (0,0003% de los vehículos en circulación), sumado al inicio de operaciones del metro de Panamá como parte del subsector de la movilidad eléctrica. Asimismo, la capacidad instalada de generación distribuida (GD) solar en esquema de autoconsumo era de 4,0 MW¹⁴ (0,1% del de la generación eléctrica en 2015¹⁵).

¹³ (Secretaría Nacional de Energía, 2024)

¹⁴ (Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, 2024)

¹⁵ Se asume un 15% de factor de planta para la generación solar distribuida en esquema de autoconsumo



SECCIÓN 4. LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN EL PERIODO 2014 – 2019

Plan Energético Nacional 2015 – 2050

El Plan Energético Nacional (PEN) 2015 – 2050 se publicó en abril de 2016¹⁶ por la Secretaría Nacional de Energía (SNE). El PEN se realizó a partir de un proceso participativo con los aportes de más de 800 participantes a través del país, en 17 talleres entre agosto de 2015 y enero de 2016.

El objetivo del PEN se estableció como una guía para las decisiones que el país deberá adoptar para asegurar un suministro de energía adecuado y seguro, que permita el crecimiento sostenido de la calidad de vida de los ciudadanos en línea con los retos y desafíos que plantea la inserción del país en la economía global.

Lineamientos conceptuales

En el proceso de desarrollo del PEN se presentaron ejes conductores para orientar la elaboración de la política energética de largo plazo. Los cuatro ejes o lineamientos conceptuales fueron¹⁷:

- *El acceso universal y la reducción de la pobreza energética:* necesidad de mejorar la accesibilidad del sistema energético para la población, considerando características de equidad e igualdad en el consumo de la energía.
- *La descarbonización de la matriz energética:* necesidad de transformar el sistema energético, mediante un proceso de transición, sustituyendo el uso de combustibles fósiles por energías renovables para cumplir con los objetivos de mitigación del cambio climático y reducir la contaminación local.
- *El uso eficiente de la energía y la sobriedad energética:* la eficiencia energética es significativa para la descarbonización de la matriz y la seguridad energética, considerando aspectos técnicos y culturales.
- *La seguridad energética:* la dependencia de Panamá de la importancia de combustibles fósiles es un criterio crítico a considerar en la discusión. Además, es importante tomar en cuenta el posible grado de integración eléctrica regional que podría tener el país.

Los Lineamientos Conceptuales establecieron criterios de alto nivel que promueven el cumplimiento de las metas fijadas internacionalmente, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular, el ODS 7 sobre energía asequible y no contaminante, y la mitigación del cambio climático, establecido en el Acuerdo de París.

¹⁶ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2016)

¹⁷ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2016)

Plan de corto plazo 2015 – 2019

En el proceso de desarrollo del PEN se presentaron ejes conductores para orientar la elaboración de la política energética de largo plazo. Los cuatro ejes o lineamientos conceptuales fueron¹⁷:

El plan de corto plazo incluyó las acciones correspondientes al periodo de administración de gobierno hasta 2019. Entre estas, las medidas de política e inversiones comprometidas, de las cuales se destacan:

- **Proyectos planificados de electrificación rural.**
- **Proyectos adjudicados para el abastecimiento de energía y potencia.**
- **Actualización del diseño de licitaciones de compra de energía.**
- **Propuestas de modificación del marco legal del sector eléctrico y de hidrocarburos.**
- **Fortalecimiento de las transacciones de compra y venta de energía en el MER.**
- **Obras comprometidas de transmisión eléctrica a desarrollar por la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A (ETESA).**

Definición de escenarios de largo plazo

Para el desarrollo del PEN se establecieron dos escenarios, uno tendencial (Business as Usual) que representa las tendencias del comportamiento histórico del sector sin implementar políticas energéticas específicas y un escenario alternativo que incluyó medidas de política energética necesarias para lograr los objetivos delineados en los lineamientos conceptuales.

Entre las políticas contempladas para el escenario alternativo se encuentran:

- **Acceso universal a la energía eléctrica y combustibles limpios para la cocción de alimentos.**
- **Políticas específicas que incentivan el uso racional y eficiente para la adopción de normas y etiquetado de equipos de consumo y normativa eficiente para edificaciones del sector comercial, residencial y público.**
- **Aumento en la penetración de generación distribuida con paneles fotovoltaicos.**
- **Uso de estufas eléctricas convencionales y de inducción para la cocción de alimentos en las residencias, sustituyendo parte del consumo de gas licuado de petróleo.**
- **Reducción en las pérdidas de transmisión y distribución.**
- **Disminución del costo de inversión de las plantas de generación eléctrica por medio de fuentes eólicas y solares.**
- **Mejora en la eficiencia de los vehículos e incorporación de parque vehicular híbrido y eléctrico.**
- **Incorporación de bioetanol y biodiesel en los combustibles (5% en 2020 y 10% en 2030).**

La SNE consideró en la formulación del PEN supuestos para las tasas de crecimiento económico, factores de eficiencia energética de los equipos de consumo, costos de instalación de generación eléctrica centralizada y distribuida, entre otros aspectos, con incertidumbres en el largo plazo. A fin de actualizar los avances, y los supuestos, se planea en el PEN la necesidad de realizar una revisión periódica de su formulación.

En las siguientes dos (2) subsecciones se presentan un resumen de los resultados para los escenarios de referencia y alternativo. Información adicional para los sectores de electricidad e hidrocarburos se puede observar en el anexo 2. Los detalles se pueden revisar en el documento del PEN 2015 - 2050.

Es importante anotar, que en septiembre y diciembre de 2015, se adjudicaron dos contratos de compra de energía y potencia a centrales a base de gas natural, con el fin de garantizar los requerimientos de demanda de energía eléctrica. A su vez, las centrales a base gas natural sustituirían el uso de combustibles fósiles líquidos para la generación eléctrica.

Resultados de escenarios

Los resultados de consumo final se representan en la matriz energética a 2050. Estos identificaban cambios en el consumo y la producción de energía al comparar ambos escenarios. La tasa de crecimiento anual de consumo disminuía de 3,1% a 2,1%, resultando en una reducción del 25,9% del consumo final de energía en el escenario alternativo en comparación con el escenario de referencia. El consumo final de energía se proyectó aumentaría 104,7% en el escenario alternativo en 2050 con respecto a 2014.

Las estimaciones indicaban se alcanzaría el 100% del acceso a energía eléctrica a 2034 en el escenario de referencia. Sin embargo, se recomendaba utilizar las fuentes renovables como una oportunidad para acelerar el ritmo de acceso. En el escenario alternativo se estableció el acceso a la energía eléctrica se alcanzaría en 2030 alineado con el ODS 7.

El escenario alternativo se caracterizaba para el sector hidrocarburos por la sustitución de derivados de petróleo en el sector transporte considerando la incorporación de autos eléctricos particulares, aumento del uso de bioetanol e introducción de biodiesel, reducción de los kilómetros recorridos y aumentos en la eficiencia de los vehículos en circulación. Además, se incluyó la inserción de estufas eléctricas de inducción para la sustitución del consumo de GLP en el sector residencial.

Los resultados presentaban una representación de 9,3% de las ventas de autos y el 8,1% de la flota vehicular total serían eléctricos a 2050, consumiendo 1,274.4 GWh de energía eléctrica. El bioetanol y el biodiesel representaría a 2050 una mezcla de 10% del de las gasolinas y de diésel desde 2030.

En el escenario alternativo se mostraba una reducción de consumo de 41,9% para las gasolinas, 28,6% de diésel y 31% de GLP en el sector residencial a 2050, comparado con el escenario de referencia, por la implementación de las medidas mencionadas.



Para el sector eléctrico, el escenario alternativo mostraba un aumento de la demanda de electricidad a 2050 de cuatro (4) veces la registrada en 2014, con una tasa de crecimiento anual de 3,9% (el escenario de referencia presentaba un aumento de 6,2 veces con una tasa de crecimiento de 5,2% anual). La moderación en el consumo de energía respecto al escenario de referencia se fundamenta en significativas medidas de eficiencia energética, equipos eléctricos más eficientes y mejora en los diseños de las construcciones. La demanda de electricidad estimada era de 38.877 GWh, 31,2% menor que para el escenario de referencia.

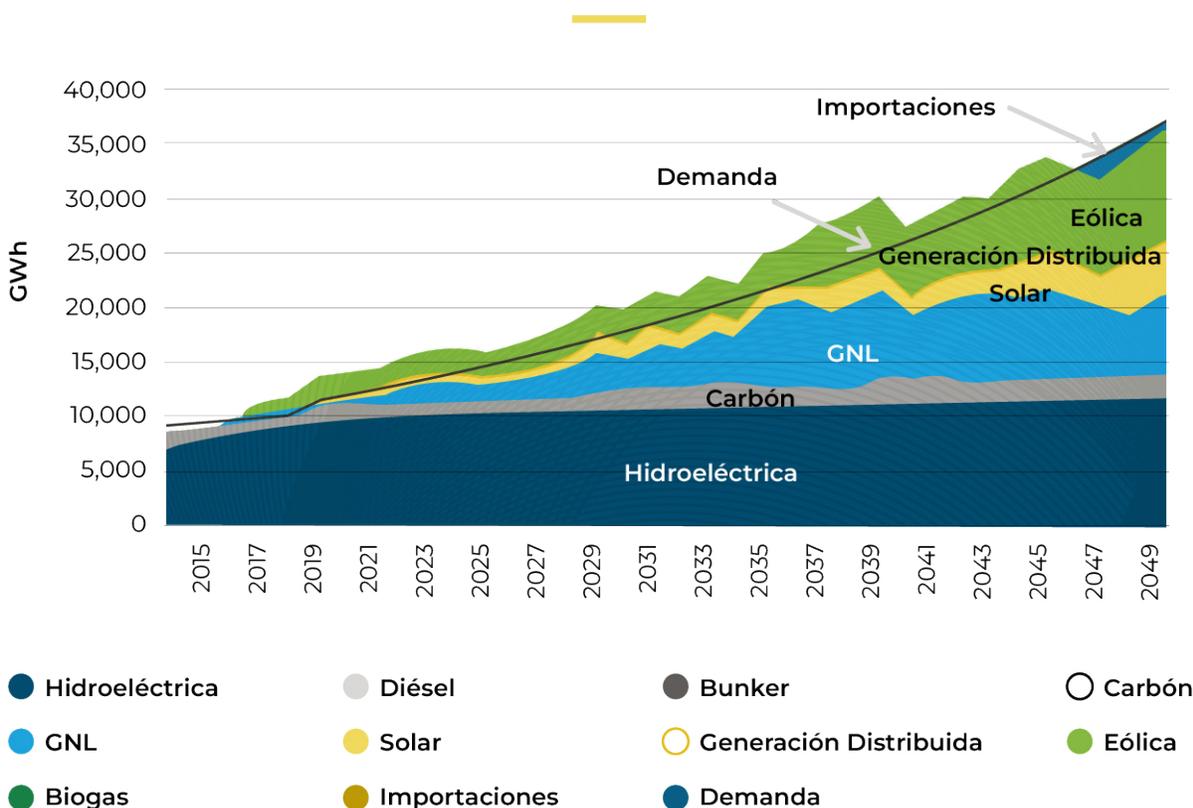
En el escenario alternativo destacaba el aumento de la capacidad instalada de las energías renovables variables, representando el 46,6% (solar y eólica) frente al 6,8 %; y en el caso de la capacidad térmica,

este escenario incluye una menor participación del 33,1% (25,7% gas natural, 2,0% carbón) frente al de referencia de 75,9%. Las centrales hidroeléctricas representarían el 15,1%.

En el escenario alternativo se adicionó la instalación acelerada de la generación solar distribuida (GD) en esquema de autoconsumo. Para el 2050, se determinaba alcanzaría una capacidad de 879 MW (5,5% de la capacidad instalada total).

La generación eléctrica para este escenario estaba compuesta de 33,1% hidroelectricidad, 5,9% carbón, 20,0% gas natural, 0,2 % bunker, 11,0% solar, 24,8% eólica, 2,5% de generación solar distribuida, 2,3% de importaciones, y 0.4% de otras fuentes. La representación de energías renovables varió de 25,2% (3,7% de renovables variables) en el escenario de referencia a 71,4% (38,9% de renovables variables incluyendo GD) en el escenario alternativo en 2050. La generación eléctrica total proyectada a 2050 fue de 36.027 GWh (34,8% menor al escenario de referencia).

Figura 4. Generación de electricidad por tipo de fuente para el escenario alternativo



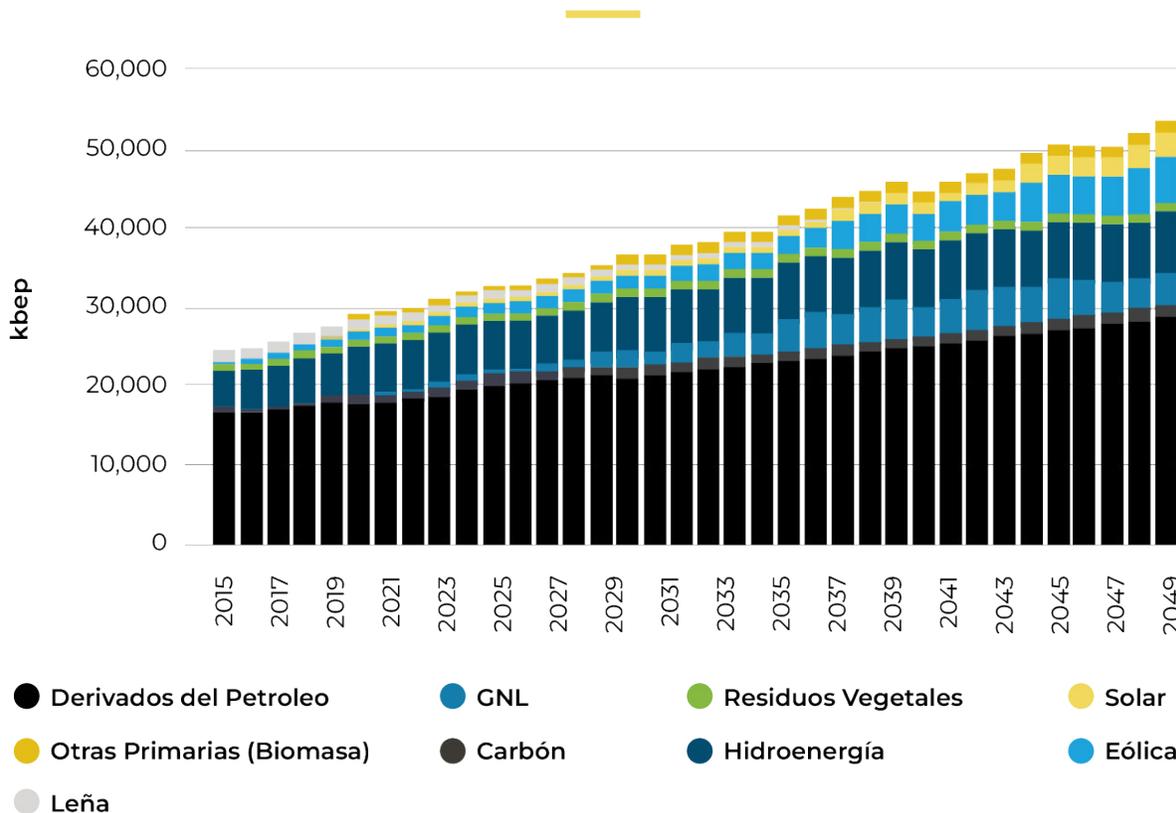
Fuente: Plan Energético Nacional 2015-2050

Además, en el PEN se mantenía la presencia de los combustibles fósiles en el escenario alternativo, a pesar de las medidas implementadas, en particular en el sector transporte. Es por esto, indicaba la importancia de determinar alternativas adicionales a mediano y largo plazo para la sustitución de combustibles fósiles por energéticos de bajas emisiones para disminuir la dependencia de las importaciones y aportar en la mitigación del cambio climático.

Una de las prioridades del PEN fue analizar el proceso de cambio a una matriz energética más limpia, diversificada y con fuentes locales. Identificando la inversión en proyectos de energía renovable y de integración regional como esquemas fundamentales para lograr los objetivos de descarbonización del país.

En el escenario alternativo las emisiones de CO2 del sector energía se reducirían en un 60,6% en el 2050 al comparar ambos escenarios. Además, la intensidad de las emisiones (toneladas CO2 entre el PIB en balboas) disminuían en 50% en 2050 relativo a 2014.

Figura 5. Matriz energética para el escenario alternativo 2015 - 2050



Fuente: Plan Energético Nacional 2015-2050

La tabla siguiente, muestra un resumen de indicadores a 2050 para el sector energético correspondientes al escenario alternativo:

Tabla 1. Indicadores del PEN para el sector energético a 2050

Indicador	Unidad	2050
Porcentaje de energía renovable en la oferta energética	%	35,0
Porcentaje de la capacidad instalada renovable centralizada	%	61,4
Porcentaje de la capacidad instalada renovable variable centralizada	%	46,3
Porcentaje de la generación renovable centralizada	%	68,9
Porcentaje de la generación renovable variable centralizada	%	35,8
Capacidad instalada de GD renovable	MW	878,5
Porcentaje de la generación por GD renovable	%	2,5%
Cantidad de autos eléctricos	#	121.148
Emisiones totales	Millones ton CO ₂	19,72

Fuente: Plan Energético Nacional 2015 - 2050

Propuestas de acciones y medidas de política de largo plazo establecidas en el PEN

El PEN estableció una propuesta de política energética orientada en el corto plazo a garantizar el abastecimiento de energía tanto de electricidad como de combustible y en el largo plazo a crear las condiciones para realizar una transición ordenada hacia una economía más baja en contenido de carbono en un contexto de alta incertidumbre.

Considerando los resultados de los escenarios, la SNE centró sus políticas de largo plazo en ocho (8) propuestas de acciones de alto nivel para alcanzar el desarrollo sectorial sostenible. Las propuestas eran las siguientes:

- 1. Elaboración de un Plan Energético Nacional (PEN):** indicaba establecer un cronograma de revisión y actualización de la política energética de largo plazo. Se recomendaba realizar una revisión anual de avances y una actualización exhaustiva cada cinco (5) años debido a la necesidad de considerar nuevas tendencias, políticas y cambios tecnológicos.
- 2. Manejo integral de cuentas hidrográficas:** mencionaba la elaboración de un Plan Nacional de Seguridad Hídrica, que ofrezca una visión estratégica sobre el uso del recurso hídrico en el país a liderar por el Ministerio de Ambiente. En el contexto para el sector energía, se menciona la importancia de preservar las cuencas para asegurar, que las centrales hidroeléctricas, cuenten con suficiente agua para la producción de electricidad. Debido a lo anterior, se requiere una articulación coordinada para la elaboración e implementación del plan de manejo integral de las cuencas.
- 3. Ordenamiento territorial:** establecía incluir en la planificación y ordenamiento territorial la infraestructura energética considerando criterios económicos, ambientales y sociales. Establecer un proceso de ordenamiento territorial – energía, que integre la planificación urbana y oriente la inversión en infraestructura de energías renovables, transmisión, biocombustibles, terminales de importación de combustibles e identifique las áreas de interés, de potencial para el desarrollo energético y una sistematización del uso de suelo. Además, se identificaba el acceso a la energía como un proceso que podría alcanzar su universalización antes de 2030. Adicional, se identifica la necesidad de integrar esta información en mapas de riesgo y de otros usos del territorio.

4. Asignación de un precio al contenido de carbono de la energía: indicaba establecer un precio al contenido de carbono de los combustibles para incorporar las externalidades negativas, como la emisión de contaminantes globales y locales, en los precios de la energía con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover la adopción de fuentes de bajo contenido de carbono. Se consideró cubrir sectores de consumo intermedio como la generación eléctrica o el consumo final en las industrias. Se consideró importante tener en perspectiva el impacto que el aumento de los precios de la energía puede tener sobre los sectores más vulnerables de la población.

5. Implementación de la Ley de uso racional y eficiente de la energía (UREE): considerando el impacto de las medidas de eficiencia energética estudiadas en el PEN, se proponía avanzar con la implementación integral de la Ley UREE, incluyendo el etiquetado de equipos, el código de construcción sostenible y el fondo UREE.

6. Reordenamiento de las leyes de fuentes renovables: presentaba determinar la valoración del impacto de los incentivos a proyectos de energías renovables, revisión de estos incentivos, incluyendo el pago de tarifas de transmisión y distribución para generadores, y unificación de la legislación para proporcionar claridad y certidumbre.

7. La ciudad sostenible: establecía integrar criterios de uso eficiente de la energía en conceptos de urbanismo sostenible para la planificación de vivienda y de movilidad urbana. Esto incluía aspectos de diseño eficientes de edificaciones, desarrollo territorial, integración del sistema de transporte urbano colectivo como el Metro de Panamá y el Metro Bus.

8. Programas de energía y educación: presentaba desarrollar un proceso de dos vías de comunicación, desde la SNE a la sociedad por medio de información actualizada y distribuida en los medios de comunicación, y de la sociedad a la SNE, al establecer canales de comunicación mediante el cual la sociedad pueda brindar información y comunicar sus necesidades. Además, proponía implementar programas de educación ambiental en los centros escolares públicos y privados.

La SNE propuso acciones de política de alto nivel basadas en sus lineamientos conceptuales para el desarrollo del PEN y los resultados del análisis de escenarios. Estas acciones requieren de una coordinación multisectorial e interinstitucional para avanzar con su desarrollo. A su vez, colocaban al sector energía como un factor relevante para alcanzar objetivos de sostenibilidad de largo plazo en el país.

De esta forma, las propuestas de acciones de largo plazo del PEN establecieron un marco de trabajo sectorial de largo plazo con un enfoque en la sostenibilidad y reducción de emisiones de GEI. A su vez, mostraban la importancia e impacto de medidas de política orientadas a los temas de eficiencia energética, la movilidad eléctrica y la generación renovable, aunado con alcanzar los objetivos de acceso a la energía.

La SNE afirmó en el PEN: *“Al centro de la propuesta de la SNE se encuentra la necesidad de transformar la matriz energética en un sistema que utilice mayormente fuentes energéticas con bajo o nulo contenido de carbono y que adopte un consumo más racional y eficiente en el consumo. Sin embargo, estos cambios no vendrán solos. Se hace necesario plantear una serie de reformas económicas que permitan, mediante mecanismos de mercado, las transformaciones deseables de la matriz energética”.*

Acciones complementarias de política para el sector

Esta sección presenta una descripción resumida y simplificada de acciones de política energética, adicionales al PEN, en el periodo 2014 – 2019. Las acciones priorizan asegurar el suministro de electricidad, diversificar las fuentes de generación eléctrica, establecer modificaciones al marco legal del sector energético e implementar programas de eficiencia energética.

Es importante mencionar, aunque existen otras acciones que también merecen reconocimiento, se identificaron como prioritarias las siguientes.

Licitaciones públicas internacionales para la compra de potencia y energía eléctrica

Entre julio de 2014 y julio de 2019¹⁸ se adjudicaron siete (7) licitaciones. De estas, una fue de largo plazo exclusiva para energía solar por un periodo máximo de 20 años, dos de largo plazo exclusivas para centrales térmicas por un periodo de 10 y 15 años, tres de corto plazo para centrales existentes y una para sistemas aislados.

En este periodo, se realizó la primera licitación exclusiva para energía solar en el país. Además, las licitaciones exclusivas para centrales térmicas fueron adjudicadas a proyectos a base de gas natural de 381 MW y 350 MW, creando en el país el ecosistema de terminales de importación y generación eléctrica a base de este combustible.

Propuesta de anteproyecto de Ley para la modificación de la Ley 6 de 1997

La exposición de motivos del anteproyecto para la modificación de ley 6 de 1997¹⁹, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad, expresaba la necesidad de fortalecer el marco normativo del sector con el objetivo de asegurar el suministro de energía eléctrica adecuado y seguro, cumpliendo con los principios de libre competencia y concurrencia en los mercados.

El proyecto incluía, entre otros puntos, lo siguiente:

- **Introducción de la figura de comercializador independiente.**
- **Modificación de mecanismos de promoción de fuentes nuevas y renovables.**
- **Modificación de los mecanismos y responsabilidad de las compras de energía y potencia²⁰.**

El proyecto no fue aprobado después de su presentación y discusión en la Asamblea Nacional de diputados.

¹⁸ (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., 2024)

¹⁹ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, s.f.)

²⁰ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, s.f.)

Propuesta de anteproyecto de Ley para la prestación de servicio público de gas natural

El objeto del anteproyecto fue establecer el marco regulatorio e institucional para las actividades de introducción, almacenamiento y regasificación en o desde una zona libre de combustible, importación, exportación, reexportación, transporte de gas natural por gasoducto, distribución de gas natural por redes; y distribución virtual de gas natural en la República de Panamá.

El proyecto mencionaba su enfoque en promover la eficiencia, seguridad y continuidad del servicio, fomentando la competencia y transparencia. Aplicaba responsabilidades a las entidades relacionadas con el gas natural y establecía disposiciones para la regulación de precios, obligaciones de los proveedores y derechos de los usuarios. Además, define las competencias de la Secretaría Nacional de Energía y la Autoridad Nacional de Servicios Públicos en materia de gas natural.



Especificaciones para la calidad de los combustibles fósiles

En el 2016, se aprobó el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 73-2016 que establece las especificaciones de calidad de diésel liviano como resultado de la revisión y actualización de las características del producto, fundamentado en aspectos ambientales y sociales. Mediante este reglamento técnico se estableció la reducción del contenido de azufre en el diésel utilizado a nivel nacional, de 500 partes por millón (ppm) a 15 ppm.

Implementación de acciones para la promoción de la eficiencia energética

Normas y reglamentos técnicos

En este periodo se desarrollaron seis (6) normas y reglamentos técnicos²¹ para aires acondicionados, refrigeradoras y motores eléctricos estableciendo índices mínimos de eficiencia energética para la importación de equipos a Panamá.

El programa de normas y etiquetado de eficiencia energética para equipos y materiales que consumen energía es una política eficaz en apoyo a reducir el consumo energético a mediano y largo plazo, orientando la adquisición de equipos de consumo eficientes.

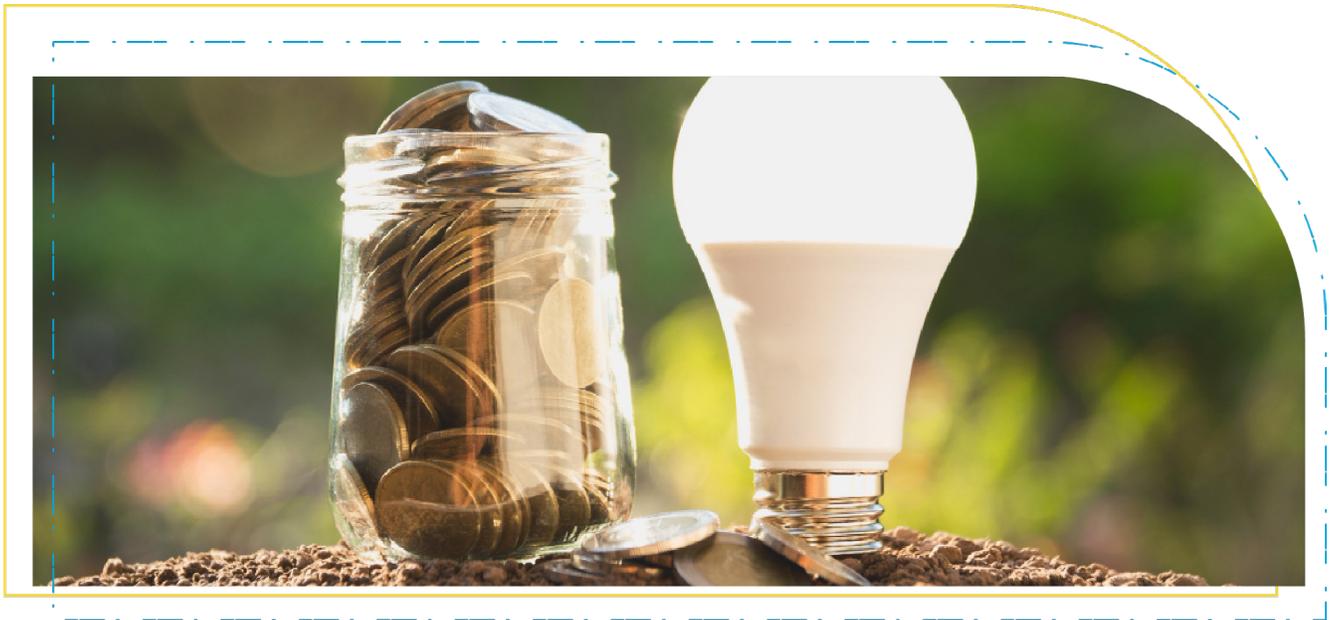
Las normas de eficiencia energética estimulan la incorporación en el mercado de productos de alta eficiencia, que podrán ser candidatos a programas que ofrezcan incentivos para su uso. El estándar de eficiencia mínima calculado por el Comité Gestor de Índices de Eficiencia Energética (CGIEE), es definido con la participación del sector público y sector privado (a través de la Cámara de Comercio e Industrias y la sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos).

²¹ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, s.f.)

Guía de Construcción Sostenible

En 2016, mediante Resolución No. 3142 se adoptó la Guía de Construcción Sostenible²² con el objetivo de promover el ahorro de energía en las nuevas edificaciones, mediante la adopción e implementación de porcentajes de ahorro de energía que deberán ser aplicados un año después de su promulgación.

Los porcentajes de ahorro de energía eléctrica que se establecieron en la guía son de 15% en los dos primeros años de implementación y pasado este plazo el porcentaje de ahorro se estableció en 20%.



²² (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2016)



SECCIÓN 5. LA POLÍTICA
ENERGÉTICA EN EL PERIODO
2014 – 2019

Lineamientos de la Agenda de Transición Energética 2020 – 2030 (2020)

Los lineamientos estratégicos de la Agenda de Transición Energética (ATE) fueron aprobados por la Resolución de Gabinete No. 93, de 24 de noviembre de 2020²³. Su formulación se desarrolló en base a los compromisos de Panamá con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el Acuerdo de París, el Plan de Gobierno 2019 – 2024, la mesa sectorial realizada en el último trimestre de 2019 y el Plan Energético Nacional 2015 – 2050.

El objetivo de los lineamientos de la ATE es orientar la ejecución de una política a corto, mediano y largo plazo para el sector energético, cuya construcción cuente con validación social, política y técnica. La ATE, alineada con los pilares del ODS 7, busca promover un sector energético accesible, asequible, seguro, sostenible y confiable.

Sus propuestas se orientaban en dos sectores, el sector eléctrico y el sector hidrocarburos, incorporando dos estrategias transversales, fortalecimiento institucional y comunicación estratégica. La dimensión transversal de estas estrategias propuso fortalecer la capacidad institucional para mejorar tanto la formulación y ejecución de políticas.

La aprobación de estos lineamientos creó el Consejo Nacional de Transición Energética (CONTE), integrada por representantes de entidades públicas, privadas, gremios, asociaciones y la academia como una instancia de asesoría, consulta y rendición de cuentas.

En esta sección se describe los lineamientos para el sector eléctrico e hidrocarburos, el proceso para la definición de las líneas de acción estratégica, una descripción resumida y de alto nivel de las estrategias y se presentan recomendaciones específicas para cada una de estas estrategias.

Lineamientos para el sector eléctrico

Los lineamientos estratégicos para el sector eléctrico se enmarcan en los siguientes conceptos de las 4D:



Descarbonización: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la electrificación del consumo final, la adopción de medidas de eficiencia energética y el incremento de la proporción de energías renovables.

Descentralización: promover el uso de tecnologías de menor escala como los recursos energéticos distribuidos para diversificar la matriz energética

Democratización: habilitar la figura de “prosumidor” como un cambio de paradigma al modelo convencional del sector eléctrico.

Digitalización: incrementar la capacidad de procesamiento y análisis de datos como complemento esencial para mejorar la efectividad y eficiencias de diversas actividades del sector eléctrico y permitiendo nuevos modelos de negocio.

²³ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2020)

Considerando estas bases conceptuales, la SNE estableció cinco (5) estrategias para el sector eléctrico:

- Acceso Universal
- Uso Racional y Eficiente de la Energía
- Movilidad Eléctrica
- Generación Distribuida
- Innovación del Sistema Interconectado Nacional (SIN)

Posteriormente a la publicación de los lineamientos estratégicos de la ATE, la SNE lideró el desarrollo detallado de cada una de las estrategias mediante un proceso participativo con actores del sector eléctrico y la sociedad civil.

Lineamientos para el sector hidrocarburos

Los lineamientos para el sector hidrocarburos resaltan la importancia de la ubicación geográfica y de la infraestructura área y marítima del país en su posicionamiento como un hub regional de hidrocarburos. Esto, asociado con inversiones de infraestructura de gas natural licuado (GNL) y la capacidad existen de las Zonas de Libre de Combustible para el almacenamiento, reexportación y distribución.

Con el objetivo de potenciar estas actividades los lineamientos proponen dos estrategias para el sector hidrocarburos:

- Panamá como Hub Energético
- Modernización del Marco Regulatorio

Proceso de desarrollo de las estrategias (2020 - 2023)

Las estrategias se elaboraron para implementar los lineamientos de la ATE. La elaboración de las estrategias nacionales y hojas de ruta estuvo constituida por procesos participativos, integrando actores claves específicos para cada temática. Además, contó con acompañamiento técnico de organismos multilaterales y agencias de cooperación internacional. El proceso incluyó talleres y una fase de consulta pública para cada estrategia, en donde actores interesados podían compartir comentarios a la SNE, antes de su publicación oficial por resolución de gabinete.

Figura 6. Proceso de elaboración de estrategias y hojas de ruta de la ATE por la SNE



Como resultado del proceso de trabajo sectorial resultaron siete (7) estrategias nacionales y tres (3) hojas de ruta aprobadas por la SNE entre octubre de 2019 y julio de 2023. Entre estos, se elaboraron instrumentos de política que no estaban inicialmente previstos en los lineamientos, como la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y sus Derivados.

La aprobación de las estrategias incluyó la creación de siete (7) comisiones interinstitucionales específicas de coordinación e implementación de las acciones propuestas. Estas comisiones incluyen entidades públicas relacionadas con la temática y subcomisiones de trabajo donde participan empresas y profesionales del sector energético. Las comisiones de trabajo pueden ser un espacio de coordinación importante en apoyo a la implementación de las acciones de las estrategias, sin embargo, es importante definir una metodología efectiva de gestión y de continuidad.



Además, la SNE creó un Panel de Expertos Del Consejo Nacional de Transición Energética (PEX) para apoyar técnicamente en el abordaje integral del CONTE en temas asociados a política energética sectorial. La creación de este panel se identifica como una buena práctica, ya que constituye un elemento que permitió a la SNE contar con una visión externa, y objetiva, del proceso de formulación de la ATE.

A continuación, se expone un análisis de las principales propuestas estratégicas elaboradas por la SNE. Asimismo, se identifican algunas acciones que los autores sugieren priorizar para el corto plazo.

Principales propuestas estratégicas para el sector eléctrico

Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (2019)

El objetivo de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) es *“potenciar y unificar los programas desarrollados por el Gobierno y el sector privado para enfrentar los desafíos que imponen los temas de movilidad y calidad de vida en las ciudades del país, a través de la movilidad eléctrica”*²⁴.

²⁴ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2019)

Tabla 2. Información general de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
<p>10% - 20% del total de flotas de vehículos privados sean eléctricos</p> <p>25% - 40% de las ventas de vehículos privados sean eléctricos</p> <p>15% - 35% de los autobuses de las flotas de concesiones autorizadas serán eléctricos</p> <p>25% - 40% de las flotas públicas estarán compuestas de vehículos eléctricos</p>	<p>Gobernanza</p> <p>Normativa</p> <p>Sectores estratégicos</p> <p>Conocimiento y educación</p>	<p>24 líneas de acción</p>	<p>Secretaría Nacional de Energía</p> <p>Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre</p> <p>Autoridad Nacional de los Servicios Públicos</p> <p>Ministerio de Economía y Finanzas</p> <p>Transporte Masivo de Panamá, S.A (Mi Bus)</p> <p>Empresas distribuidoras de electricidad</p> <p>Empresas distribuidoras de vehículos</p> <p>Empresas de instalación de estaciones de carga</p> <p>Banca comercial</p> <p>Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) – Planificació</p>

El desarrollo de la ENME inicio a mediados de 2018 y culminó en octubre de 2019 con la publicación de la estrategia en Gaceta Oficial. Es importante resaltar, su desarrollo se presentó entre dos administraciones de gobierno diferentes. Mostrando una señal de continuidad en la política pública del sector energético.

Desde la publicación de la estrategia el subsector de movilidad eléctrica ha avanzado significativamente. En abril de 2022, se promulgó la Ley 295, que incentiva la movilidad eléctrica en el transporte terrestre de Panamá y fue reglamentada mediante el Decreto Ejecutivo No. 51 de 15 de febrero de 2023.

La Ley 295 estableció los siguientes aspectos principales²⁵:

²⁵ (República de Panamá, 2022)

Porcentajes mínimos de flotas de instituciones públicas del gobierno nacional, autónomas y semiautónomas de 10% a 2025, 25% a 2027 y 40% a 2030.

Porcentaje de flotas de transporte masivo y certificaciones de transporte público colectivo y selectivo de 10% a 2025, 20% a 2027 y 33% a 2030.

El derecho de los clientes finales de presentar el servicio de carga de vehículos eléctricos y revender electricidad únicamente para brindar el servicio de carga condicionados a los criterios de la ASEP.

El derecho de las empresas distribuidoras a establecer estaciones de carga dentro de su zona de concesión y brindar servicio de recarga de vehículos eléctricos.

Exoneración de pagos de tramites de placa de circulación vehicular a gestionar por los Municipios de la República de Panamá.

Incorpora el incentivo de una tasa de 0% a la importación para vehículos de eléctricos.

Establecimiento de estacionamientos individuales para vehículos eléctricos en instituciones públicas, centros comerciales y proyectos inmobiliarios.

Introducción de la necesidad de establecer condiciones y especificaciones para la instalación de estaciones de carga para vehículos eléctricos en proyectos inmobiliarios residenciales y comerciales.

La ASEP en junio de 2023, mediante la Resolución AN No. 18465-Elec aprobó el procedimiento para la aplicación de los artículos 15 y 16 de la Ley 295, que hacían referencia a los derechos de los clientes finales y las distribuidoras en la actividad de servicios de carga para vehículos eléctricos.

Estos avances promueven el desarrollo de infraestructura de carga pública y privada y la adquisición de vehículos eléctricos públicos y privados para el transporte particular y masivo.

Otro de los avances de la movilidad eléctrica en Panamá, se relaciona con la Empresa de Transporte Masivo, S.A (Mi Bus), empresa pública que opera en el área metropolitana de la ciudad de Panamá. Mi Bus, realizó varios pilotos para identificar aspectos técnicos y económicos de la operación de buses eléctricos y está en proceso de adquisición de cinco (5) buses eléctricos, acompañado de sus estaciones de carga, que circularán el Casco Antiguo de la ciudad. La empresa desarrolló una hoja de ruta para el financiamiento de su flota eléctrica considerando aspectos técnicos y económicos, y se encuentra en la formulación de proyectos para ampliar su flota de buses eléctricos.

Además, el Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH) en colaboración con la SNE elaboró planes de estudio para la instalación y mantenimiento de estaciones de carga y diagnóstico y mantenimiento de vehículos eléctricos. Al momento de redactar esta nota, las capacitaciones se encuentran en planificación para su ejecución.

A su vez, la banca privada y pública comercial desarrolló esquemas de crédito para la compra de vehículos eléctricos.

A pesar de los valiosos avances, el subsector de movilidad eléctrica está en sus inicios. Dado que es un nuevo mercado en el país, aún existen barreras para la adopción masiva de las tecnologías centrándose en cuatro (4) temas principales:

Conocimientos generales sobre las tecnologías de movilidad eléctrica en la población

Necesidades de infraestructura de carga privadas y públicas

Oferta de vehículos eléctricos

Precios iniciales de venta de las tecnologías

La Ley 295 y sus reglamentaciones, han incorporado esquemas para promover el desarrollo de infraestructura de carga por el sector privado acompañando el crecimiento del parque vehicular.

Un análisis de impacto de la ENME, elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), identificó recomendaciones para las metas de la estrategia. El reporte recomendaba establecer valores únicos para las metas en lugar de intervalos (como los adoptados por la Ley 295), considerando limitaciones para determinar compromisos presupuestarios y para elaborar esquemas de monitoreo y evaluación de la estrategia.

Adicionalmente, identificaba la necesidad de evaluar los compromisos a 2030 y establecer metas de largo plazo a 2050, tomando en cuenta que la oferta de vehículos eléctricos en Panamá no depende directamente de los distribuidores nacionales y está relacionada con la demanda regional y global. De igual forma, se recomendaba adoptar esquemas para promover la demanda inicial de la tecnología desde sectores estratégicos. Las metas recomendadas se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 3. Metas recomendadas para la ENME del análisis de impacto de la ENME

Descripción	2030	2040	2050
Porcentaje de vehículos eléctricos privados en la flota total	5%	25%	50%
Porcentaje de vehículos eléctricos en las ventas privadas	10%	25%	50%
Porcentaje de autobuses eléctricos en la flota de concesiones autorizadas	25%	60%	100%
Porcentaje de vehículos eléctricos en las flotas públicas	30%	70%	100%

En base al análisis, para impulsar la movilidad eléctrica, los autores sugieren priorizar las siguientes cinco (5) líneas de acción de la estrategia:

Reemplazo de flotas de transporte masivo por eléctricas. Acelerar el reemplazo a autobuses eléctricos, iniciando con la flota de Mi Bus, en base a la planificación desarrollada. Complementando lo anterior, con habilitar mecanismos para la sustitución de otras flotas de transporte masivo alineadas con las metas de la Ley 295.

Reemplazo de flotas de entidades públicas por eléctricas. Acelerar la adquisición para el reemplazo de flotas públicas por vehículos eléctricos con el objetivo de alcanzar las metas de la Ley 295.

Esquemas de financiamiento preferenciales para la compra de vehículos eléctricos. Diseñar en conjunto con la banca comercial privada y pública, y el sector público, mecanismos preferenciales de crédito para la compra de vehículos eléctricos.

Formación técnica profesional. Implementar formaciones técnicas específicas para temas de movilidad eléctrica. Apoyando a reducir barreras de entrada para la adquisición de las nuevas tecnologías.

Campañas para promover el conocimiento sobre la movilidad eléctrica. Implementar campañas de divulgación de información sobre las tecnologías de movilidad eléctrica con el objetivo de brindar conocimiento sobre las tecnologías del mercado.

La priorización de las acciones a ejecutar en el corto plazo debe proseguir en profundizar el análisis de medidas de mediano plazo. Los autores sugieren priorizar las siguientes acciones para aumentar la dinámica del mercado y planificación integrada de la movilidad eléctrica:

Profundizar en la planificación del sector energético y en particular el sector eléctrico con la incorporación de la movilidad eléctrica.

Analizar mecanismos para impulsar la participación de los recursos energéticos distribuidos en el mercado eléctrico.

Articular la movilidad eléctrica en una planificación integrada de movilidad sostenible y ordenamiento urbano.

Masificar el concepto de costo total de propiedad para la compra de vehículos mediante la adopción de etiquetados vehiculares.

Masificar la adopción de medición inteligente.

Realizar un análisis fiscal integral del sector transporte incluyendo la incorporación de la movilidad eléctrica.



Estrategia Nacional de Generación Distribuida (2022)

El objetivo general de la Estrategia Nacional de Generación Distribuida (ENGED)²⁶ es “fomentar la implementación sostenible de generación distribuida (GD) renovable, a nivel de los usuarios finales, en Panamá”.

Tabla 4. Información general de la Estrategia de Generación Distribuida

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
<p>Escenarios:</p> <p>Tendencial: 230 MW (2% de la generación eléctrica anual)</p> <p>Conservador: 950 MW (7% de la generación eléctrica anual)</p> <p>Optimista: 1.700 MW (14% de la generación eléctrica anual)</p>	<p>Aspectos legales y regulatorios</p> <p>Innovación tecnológica y modelos de negocio</p> <p>Educación, investigación, desarrollo e innovación</p> <p>Fortalecimiento institucional</p>	<p>25 líneas de acción</p>	<p>Secretaría Nacional de Energía</p> <p>Autoridad Nacional de los Servicios Públicos</p> <p>Empresas distribuidoras de electricidad</p> <p>Empresas de instalaciones de estaciones de carga</p> <p>Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) – Planificación</p> <p>Banca comercial</p>

La ENGED inicio su elaboración en octubre de 2020 y fue publicada en Gaceta Oficial en enero de 2022. Es importante notar que existe una diferencia conceptual entre GD y el esquema de autoconsumo regulado en Panamá. GD se refiere a la generación de energía eléctrica por medio de instalaciones descentralizadas conectadas a las redes de distribución sin la necesidad de estar relacionada con un consumidor. Autoconsumo se refiere a satisfacer las necesidades propias de consumo eléctrico mediante instalaciones de generación eléctrica descentralizadas en el mismo punto de conexión. La diferencia conceptual es relevante debido a que GD puede presentar oportunidades para diversos modelos de negocio, participación en el mercado eléctrico y otros esquemas descentralizados.

El aporte estimado de la GD solar en el esquema de autoconsumo aumentó de 0,1% a 0,9% de la generación bruta total de 2015 a 2023, 94,8 MW adicionales a 2023. La penetración de GD para autoconsumo aumentó principalmente por el esquema regulatorio favorable para la instalación de la tecnología, la disminución de los costos de una instalación fotovoltaica, el aumento de las empresas participantes del mercado y el conocimiento de los usuarios sobre sus beneficios.

²⁶ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022)

El subsector de GD para autoconsumo avanzó en diferentes iniciativas desde la aprobación de la ENGED. Algunas de las acciones a destacar son las siguientes:

Desarrollo de un programa de capacitación a la banca comercial sobre conocimientos de las tecnologías fotovoltaicas, el esquema regulatorio en Panamá, oportunidades de mercado, riesgos y opciones de crédito.

Implementación por la banca comercial pública y privada de créditos específicos para la instalación de GD solar en autoconsumo en coordinación con asociaciones de instaladores de la tecnología en el país.

Avances en el desarrollo de una plataforma digital de trámites para la instalación de GD. La plataforma se encuentra en fase de diseño para su implementación por la SNE.

Elaboración de capacitaciones técnicas por el INADEH en coordinación con la SNE para la instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos para la generación distribuida. La capacitación fue incluida en el pensum académico del INADEH y se encuentra en fase de planificación para su ejecución.

Complementando lo anterior, este subsector cuenta con potencial disponible para desarrollarse en los próximos años, como lo expresa la estrategia. Sin embargo, existen algunas barreras para incrementar la adopción de la GD solar en Panamá. Estas se centran en tres (3) temas principales:

Aspectos legales, normativos y regulatorios para la habilitación de nuevos esquemas de GD y oportunidades de participación en el mercado eléctrico.

Modelos de negocio y oportunidades para los clientes.

Conocimientos generales sobre las tecnologías fotovoltaicas en la población.

Las metas de la ENGED fueron basadas en el potencial técnico-económico de instalación fotovoltaica distribuida estimado en el marco del proyecto Generación SOLE²⁷. Estos valores reflejan la capacidad de viviendas, comercios e industrias para aprovechar el recurso solar mediante instalaciones de autoconsumo, considerando ciertos supuestos. Las decisiones de inversión de la GD son distintas a la instalación de centrales centralizadas y no se basa en una planificación centralizada del sistema. Las decisiones de inversión consideran múltiples criterios como beneficios sociales, económicos y ambientales por parte de los clientes, es por esto por lo que son difíciles de predecir. Para avanzar con el proceso de crecimiento organizado se podrían integrar la GD en la planificación de las redes de distribución con un enfoque de mejorar el uso de los recursos energéticos, la calidad de servicio y oportunidades para la optimización de las inversiones de refuerzos en la red.

El escenario optimista de 1,700 MW podría representar 67,4% del suministro de la demanda máxima en 2030 (37,7% para el escenario conservador), en un día supuesto de coincidencia entre la demanda y el suministro de GD solar. Estos valores pueden ser complejos de gestionar para el sistema eléctrico, sin opciones adicionales y representativas de flexibilidad tanto en la operación de las redes de distribución, como del sistema eléctrico en su conjunto. Considerando lo anterior, se requiere robustecer el análisis de requerimientos operativos del sistema para altas penetraciones de generación solar descentralizada.

Se recomienda revisar la definición de las metas, considerando un análisis de beneficios de la GD para el sistema y los usuarios, sus costos, necesidades de flexibilidad y la capacidad de los circuitos eléctricos de distribución.

²⁷ (UNDP, 2022)

En base al análisis, para impulsar la GD, los autores sugieren priorizar las siguientes seis (6) líneas de acción de la estrategia:

Implementación de modificaciones legales y regulatorias para el desarrollo de instalaciones de GD comunicatorias y remotas. La ejecución de nuevos modelos de negocio que ofrezcan mayores oportunidades para los clientes se desarrollará de forma adecuada mediante la implementación de una base legal y regulatoria sólida.

Implementación de modificaciones legales y regulatorias para la comercialización de los excedentes. La comercialización de excedentes de la GD podrá abrir las ventanas de oportunidad para la optimización de los recursos renovables que cuenta el país. Se considera se debe adecuar de forma conjunta con esquemas tarifarios que ofrezcan las señales adecuadas para este fin.

Revisión de los criterios y límites de capacidad instalada para la GD. Determinar nuevos mecanismos para la determinación de límites. Límites técnicos por circuitos de distribución primarios y secundarios georreferenciados, ofrecerían oportunidades para la planificación y gestión del sistema eléctrico, e información adicional para el desarrollo sostenible del mercado de GD.

Implementación de la plataforma digital de trámites de GD. Avanzar con la implementación de la plataforma digital con trámites simplificados y homologados dinamizaría y aumentaría el atractivo para los clientes y empresas de realizar las inversiones.

Diseño e implementación de tarifas para la sostenibilidad del sistema de distribución. La revisión de las tarifas de los clientes finales es un paso importante para garantizar la sostenibilidad del sistema eléctrico con el aumento de la penetración de GD. Dado que actualmente los componentes tarifarios en su mayoría se representan de manera volumétrica, la recaudación para cubrir los costos fijos del sistema recaería en una menor cantidad de clientes (o de energía eléctrica).

Campañas para promover el conocimiento sobre la generación distribuida. Implementar campañas de divulgación de información sobre la generación solar distribuida con el objetivo de brindar conocimiento sobre las tecnologías y las oportunidades.

La priorización de las acciones de la estrategia tiene el objetivo de avanzar en el corto plazo en el desarrollo sostenible del mercado de generación distribuida solar, y del sistema eléctrico en general. En el mediano plazo los autores sugieren profundizar en el análisis de las siguientes acciones para aumentar la dinámica del mercado y la planificación integrada, considerando acciones que están incluidas en la estrategia:

Profundizar en la planificación del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y en particular de la distribución eléctrica considerando el incremento de la penetración de la GD.

Implementar mecanismos de coordinación para la operación del sistema eléctrico entre el Centro Nacional de Despacho (CND) y las empresas distribuidoras.

Estrategia Nacional de Acceso Universal a la Energía (2022)

Esta estrategia tiene el objetivo general de “garantizar una transición energética justa e inclusiva fomentando, desde la política pública, la implementación de mecanismos que promuevan el acceso universal a la energía para los hogares que todavía no cuentan con servicios energéticos asequibles, fiables y modernos”²⁹.

Tabla 5. Información general de la Estrategia Nacional de Acceso Universal a la Energía

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
Alcanzar el acceso universal a la energía en 2030	<ul style="list-style-type: none"> Planificación estratégica para el acceso universal a la energía Modificación del marco legal y regulatorio para el acceso universal a la energía Innovación financiera y creación de alianzas estratégicas Investigación, desarrollo e innovación tecnológica y nuevos negocios Educación, sensibilización y empoderamiento en áreas rurales Fortalecimiento institucional 	25 líneas de acción	<ul style="list-style-type: none"> Secretaría Nacional de Energía Oficina de Electrificación Rural Autoridad Nacional de los Servicios Públicos Empresas distribuidoras de electricidad Ministerio de Economía y Finanzas

La Estrategia Nacional de Acceso Universal a la Energía inicio su elaboración en octubre de 2020 y fue publicada en Gaceta Oficial en marzo de 2022.

Datos del Censo Poblacional y de Vivienda 2023, identifican la cobertura de energía eléctrica de Panamá era de 95,2%, con marcadas diferencias entre las áreas urbanas (99,6%) y rurales (85,5%), en donde las comarcas indígenas Ngäbe Bugle, Guna Yala y Emberá son las de menor cobertura. Las estadísticas reflejan que alrededor de un 4,1% de acceso podría ser provisional (de menos de 24 horas al día). Es decir, es necesario brindar acceso a energía sostenible y de calidad a alrededor de 100.000 viviendas a 2030.

Adicionado a lo anterior, 6,0% de las viviendas utilizan leña, querosín o carbón para cocinar, lo cual contemplaba alrededor de 86.000 viviendas. Estas necesidades de acceso se encuentran en zonas geográficas similares a las necesidades de electrificación rural.

²⁹ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022)

Las causas principales que impiden acelerar el ritmo de electrificación rural se centran en cinco (5) temas principales:

- Capacidad institucional técnica y operativa
- Planificación integral
- Procedimientos y tiempos para la ejecución de obras
- Recursos de financiamiento
- Marcos regulatorios

Las barreras para acelerar la adopción de energéticos modernos y sostenibles para la cocción son similares a las identificadas para electrificación rural. Sin embargo, debido a que no se cuenta con una entidad responsable específicamente para la inversión de esta actividad, se considera está en un punto de partida distinto. Por lo tanto, se requiere como primer paso establecer su marco normativo y de gobernanza.

En base al análisis, para alcanzar la meta del acceso universal a la energía en Panamá a 2030, los autores sugieren priorizar las siguientes cinco (5) líneas de acción de la estrategia:

Formulación del Plan de Acceso Universal a la Energía. Elaborar un plan georreferenciado que identifique las soluciones, recursos económicos, cronogramas de ejecución y especificaciones para el desarrollo de proyectos de electrificación rural y para la adopción de energéticos limpios para la cocción de alimentos.

Fortalecer de las capacidades técnicas y operativas de la OER y la SNE para la planificación, ejecución, supervisión y monitoreo del acceso a energía. Proveer de las competencias operativas adecuadas y el personal idóneo necesario para desarrollar actividades en el cumplimiento de los objetivos de la planificación.

Elaborar la regulación específica para el desarrollo de proyectos de minirredes aisladas y sistemas individuales que garanticen su sostenibilidad. Presentación de propuestas de regulación por la OER al regulador para el desarrollo de proyectos aislados de electrificación rural.

Asignar los recursos presupuestarios como resultado de la planificación para el desarrollo de proyectos de acceso a la energía. Proveer de los recursos económicos a las entidades responsables para el desarrollo de proyectos de acceso a la energía en el presupuesto nacional, alineado con la planificación.

Desarrollar el marco institucional y de gobernanza para el acceso a energía, moderna y sostenible para cocinar. Establecer las responsabilidades y marco de acción para brindar acceso a energía moderna y sostenible para cocinar.

Aunado a la priorización de las líneas de acción a ejecutar en el corto plazo los autores recomiendan profundizar en el análisis de las siguientes acciones para aumentar el ritmo de acceso a la energía:

Evaluar aumentar las áreas geográficas de ejecución de proyectos de electrificación rural por las empresas distribuidoras en sus contratos de concesión.

Establecer nuevos esquemas de remuneración, financiamiento y modelos de negocio para la participación de empresas con fines de lucro y sin fines de lucro en proyectos de acceso a energía alineados con la planificación.

Transversalizar acciones con enfoques de género y diversidad en todas las actividades, políticas priorizadas y participación ciudadana.

Para brindar acceso universal a la energía se debe acelerar el ritmo de ejecución de proyectos, relativo al histórico, como una de las prioridades de política energética y desarrollo del país para lograr alcanzar el objetivo a 2030. La responsabilidad del acceso a servicios de energía sostenibles es de las entidades públicas y es necesaria una coordinación interinstitucional estrecha para alcanzar los objetivos propuestos.

Estrategia de Uso Racional y Eficiente de la Energía (2022)

El objetivo general de la Estrategia de Uso Racional y Eficiente de la Energía (ENUREE)³⁰ es el logro de los beneficios económicos, medioambientales y sociales, a través de la implementación de un programa de uso racional y eficiente de la energía en todos los sectores de consumo energético, tomando en consideración el marco legal definido por la Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía (UREE) y el progreso realizado en la década 2012 – 2022.

Tabla 6. Información general de la Estrategia de Uso Racional y Eficiente de la Energía

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
Meta relativas a escenario de referencia del Plan Energético Nacional 2015 -2050: Reducción de 15% del consumo final de electricidad Reducción de 9% del consumo energético total Reducción de 6% de las necesidades de energía primaria	Marco legal y regulatorio	45 líneas de acción	Secretaría Nacional de Energía
	Marco Institucional y gobernanza		Ministerio de Comercio e Industria
	Edificación sostenible		Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial
	Productos consumidores de energía eficientes		Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
	Entidades públicas eficientes		Empresas distribuidoras de equipos de consumo
	Mercados de eficiencia energética		Empresas desarrolladoras de proyectos de eficiencia energética
	Instrumentos financieros		Banca comercial
Innovación, educación y difusión			
Metas de eficiencia energética, monitoreo y evaluación			

La ENUREE fue publicada en Gaceta Oficial en junio de 2022.

Recientemente se desarrollaron actividades para la promoción del mercado de proyectos de eficiencia energética, centrándose en la formación de profesionales, la sensibilización de los usuarios y la actualización de normativas. Algunas de las iniciativas destacadas fueron:

³⁰ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022)

Actualización del Reglamento de Edificación Sostenible y su aprobación por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA).

Aprobación y homologación de reglamentos técnicos centroamericanos de especificaciones para la eficiencia energética de aires acondicionados, refrigeradores y congeladores domésticos.

Jornadas de sensibilización de eficiencia energética para los hogares por la SNE.

Formaciones para la certificación de profesionales y acreditación de empresas en eficiencia energética.

Adopción de guías de eficiencia energética para el sector público.

Avances en la elaboración de un balance de energía útil por sector.

A pesar de los avances en la implementación de estas medidas, existen barreras para avanzar con los programas y promover un mercado dinámico de proyectos. Estas se centran en tres (3) temas principales:

- Esquemas de financiamiento adaptados a las características del mercado
- Modelos de negocio para la agregación de clientes y mitigación de riesgos
- Comunicación estratégica sobre las oportunidades de eficiencia energética

El monitoreo y evaluación del impacto de medidas de eficiencia energética puede ser complejo, debido a que depende de múltiples factores en los diversos sectores de la economía. Como se indica en el ENUREE, es conveniente identificar una metodología para determinar indicadores de seguimiento y evaluación. Un punto de partida se sugiere es analizar, actualizar y publicar continuamente indicadores agregados, como la intensidad energética, indicadores de consumo final y de energía útil por sector para determinar tendencias y revisar puntos de inflexión.

Las normativas y reglamentos técnicos son acciones efectivas para avanzar con la eficiencia energética y brindar beneficios al consumidor final en el mediano y largo plazo.

En base al análisis, para impulsar la eficiencia energética, los autores sugieren priorizar las siguientes cuatro (4) acciones de la estrategia:

Actualización de índices, normas y reglamentos técnicos para equipos de consumo final. Revisación y actualización continua para garantizar la importación y uso de equipos eficientes de consumo a nivel nacional.

Implementación efectiva del reglamento de edificación sostenible. Desarrollar esfuerzos interinstitucionales con el objetivo de alcanzar la adopción completa del reglamento.

Desarrollo de nuevos instrumentos de financiamiento. Determinar e implementar mecanismos de financiamiento con la banca comercial adaptados a las características del mercado de eficiencia energética para reducir los costos de transacción, ajustados a las fases de implementación de proyectos y posicionados para diversos sectores de clientes.

Promoción de nuevos modelos de negocio. Promover esquemas de negocio que acompañen a los nuevos instrumentos de financiamiento para la agregación de clientes, la reducción de riesgos, y mejorar las oportunidades para los clientes finales.

A mediano plazo los autores sugieren profundizar en el análisis de las siguientes acciones para avanzar con los objetivos de eficiencia energética de largo plazo:

Profundizar en el análisis de impacto de las medidas implementadas para determinar lecciones aprendidas y medidas de ajuste.

Estimular el desarrollo de programas regionales de sustitución a equipos eficientes para beneficiarse de las economías de escala.

Analizar mecanismos para la focalización de subsidios al consumo de electricidad, incluyendo la implementación de programas de sustitución de subsidios por equipos eficientes.

Determinar índices, normas y reglamentos de eficiencia energética para vehículos livianos y pesados de transporte de pasajeros y de carga.

Estrategia de Innovación del Sistema Interconectado Nacional (2022)

El objetivo de la Estrategia de Innovación del Sistema Interconectado Nacional (ENISIN) es *“modernizar el Sistema Interconectado Nacional (SIN), a fin de mantener la seguridad y confiabilidad en la operación y comercialización del sistema eléctrico tomando en cuenta la integración de las energías renovables, la incorporación de sistemas inteligentes en el control de las redes eléctricas y la futura entrada de sistemas de almacenamiento de energía, junto al incremento de la demanda eléctrica generado por la movilidad eléctrica”*³¹.

Tabla 7. Información general de la Estrategia de Innovación del SIN

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
Incorporar una capacidad de almacenamiento de energía de 5% de la demanda total prevista para el 2030	Flexibilidad y almacenamiento en el SIN	19 líneas de acción	Secretaría Nacional de Energía
Reducir al 2030 los indicadores de SAIFI y SAIDI en un 50% respecto a los niveles de la norma vigente a 2020	Inteligencia de las redes de transmisión y distribución		Autoridad Nacional de los Servicios Públicos
Alcanzar una participación activa de la demanda, por ejemplo, con grandes clientes, superior al 30% del consumo de energía eléctrica total	Calidad de la energía		Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
Fomentar que el aporte de generación de renovables no convencionales, provenientes de centrales de generación conectadas al SIN y de generación distribuida (incluyendo prosumidores), sea superior al 20% del consumo de energía eléctrica a 2030.	Ajustes en el mercado eléctrico		Centro Nacional de Despacho (CND)
	Infraestructura de generación		Empresas distribuidoras de electricidad
	Educación, investigación, desarrollo e innovación	Empresas de generación de energía eléctrica	
	Fortalecimiento institucional		

³¹ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022)

La ENISIN inicio su elaboración en agosto de 2021 y fue publicada en Gaceta Oficial en diciembre de 2022.

Recientemente las entidades del sector eléctrico han promovido la implementación de acciones alineadas con la ENISIN para incorporar nuevas tecnologías y esquemas tarifarios. Algunas de las iniciativas a destacar son las siguientes:

Se publicó la licitación pública internacional para la compra de energía y potencia exclusiva para centrales renovables y almacenamiento de energía con baterías.

Se desarrolló la consulta pública sobre una propuesta de procedimientos de mecanismos para incorporar almacenamiento de energía con baterías en el sistema de transmisión, centrales de generación renovables y clientes finales con cargas críticas.

Incorporación de tarifas para la baja tensión con tres (3) o más bloques horarios en la actualización de los pliegos tarifarios de las empresas distribuidoras.

Adición de medidores inteligentes en los esquemas de remuneración del ingreso máximo permitido para las empresas distribuidoras.



El sector eléctrico tiene oportunidades relevantes para la incorporación de nuevas tecnologías, actores y actividades que resulten en beneficio para los usuarios del sistema. Para alcanzar estas oportunidades el sector debe sobrepasar algunas barreras que se enfocan en dos (2) temas principales:

Recientemente las entidades del sector eléctrico han promovido la implementación de acciones alineadas con la ENISIN para incorporar nuevas tecnologías y esquemas tarifarios. Algunas de las iniciativas a destacar son las siguientes:

Aspectos legales, normativos y regulatorios para incorporar nuevos participantes en el mercado, desarrollar nuevos mercados de servicios complementarios, y esquemas para promover las redes inteligentes.

Fortalecimiento de la institucionalidad y capacidad de ejecución de las entidades del sector eléctrico.

Las cuatro (4) metas de la ENISIN son variadas y representan a diferentes segmentos de la cadena de valor del sistema eléctrico, lo cual es abarcador y positivo. Sin embargo, se considera necesario profundizar en las necesidades del sistema, de diversificación, los costos y beneficios, y en la planificación para la meta de incorporar capacidad de almacenamiento. Para alcanzar la meta de indicadores de calidad de suministro, es importante estudiar las alternativas disponibles y establecer los pasos necesarios para alcanzar los objetivos de la estrategia a 2030.

Para lograr ejecutar las acciones propuestas por la estrategia en tiempo oportuno es necesario fortalecer la institucionalidad y capacidad de ejecución de la ASEP, ETESA, CND y la SNE. Acciones para alcanzar este objetivo se plantean en la Estrategia de Fortalecimiento Institucional.

En base al análisis, para impulsar la modernización del sistema eléctrico, los autores sugieren priorizar las siguientes cuatro (4) acciones de la estrategia para modernizar y dinamizar el sector eléctrico con el objetivo de brindar beneficios a los clientes en el largo plazo:

Modificaciones del marco legal para incorporar nuevos agentes participantes del mercado eléctrico. Implementar modificaciones legales para la incorporación de nuevos agentes en el mercado como: comercializador independiente, prosumidor y almacenamiento independiente.

Modificaciones del marco legal y regulatorio para establecer mercados de servicios auxiliares y mecanismos de flexibilidad. Desarrollar las modificaciones para incorporar nuevos mercados de servicios auxiliares y de flexibilidad para sistema eléctrico con el objetivo de promover la sostenibilidad y resiliencia.

Incorporar en la planificación sectorial los efectos del cambio climático y determinar medidas de mitigación y adaptación para el sector eléctrico. Establecer metodologías nacionales de planificación incorporando los efectos del cambio climático, analizar riesgos y medidas de mitigación y adaptación.

Acelerar la incorporación de infraestructura de medición avanzada (AMI). Establecer mecanismos regulatorios para acelerar la incorporación de AMI en las redes de transmisión, distribución y clientes finales.

Para el mediano plazo los autores sugieren profundizar en el análisis de las siguientes acciones para fortalecer el sector eléctrico y alcanzar los objetivos de descarbonización de largo plazo:

Analizar nuevos esquemas de contratación de energía y potencia con el objetivo de reducir riesgos y desviaciones de abastecimiento, y optimizar el uso de los recursos, incluyendo los energéticos distribuidos, eficiencia energética y mercados de flexibilidad.

Impulsar esquemas que permitan mejorar la precisión de las estimaciones de generación renovable variable y establecer incentivos para aumentar su certidumbre de disponibilidad.

Impulsar nuevos esquemas de planificación y ejecución ágiles de proyectos para el segmento de distribución considerando la incorporación de los recursos energéticos distribuidos.

Impulsar nuevos esquemas de planificación y ejecución ágiles de proyectos para el segmento de transmisión.

Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y Derivados (2023)

La estrategia de Hidrógeno Verde y Derivados inicialmente no estuvo prevista por los lineamientos de la ATE. Ésta surge por el creciente interés global de desarrollo del mercado de hidrógeno verde como un vector energético para la descarbonización de los sectores difíciles de electrificar.

La visión de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y Derivados es *“Posicionar a Panamá como la Ruta Global de H₂V y sus derivados, potenciando su ubicación geográfica e infraestructura para abastecer con energéticos renovables al sector logístico, doméstico, marítimo, aéreo y transporte terrestre, desarrollando a la vez capacidades que permitan establecer un mercado innovador de este vector energético en el país”³².*

³² (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2023)

Tabla 8. Información general de la Estrategia de Hidrógeno Verde y Derivados

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
<p>A 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> El 5% de la oferta de bunkering en Panamá provenga de H2V y /o sus derivados. Producir 500,000.00 toneladas de H2V y/o Derivados localmente. 	<p>Convertir a Panamá en el Hub transformacional de H2V</p> <p>Promover un mercado regional integrado de H2V y derivados</p>	30 líneas de acción	<p>Secretaría Nacional de Energía</p> <p>Autoridad Marítima de Panamá</p>
<p>A 2040:</p> <ul style="list-style-type: none"> El 30% de la oferta de bunkering en Panamá provenga de H2V y /o sus derivados. Producir 2,000,000.00 toneladas de H2V y/o Derivados localmente. El 20% de los vehículos de transporte de carga pesada y maquinaria deberá utilizar como energético para su funcionamiento H2V y /o sus derivados. 	<p>Fomentar el mercado doméstico de H2V y derivados</p> <p>Desarrollar el capital humano y la aceptación social que habilite la economía del H2V y derivados</p>		<p>Ministerio de Comercio e Industria</p> <p>Autoridad del Canal de Panamá</p>
<p>A 2050:</p> <ul style="list-style-type: none"> El 40% de la oferta de bunkering en Panamá provenga de H2V y /o sus derivados. Que la oferta de energéticos para la aviación provenga en un 30% H2V, sus derivados y o SAF. El 30% de los vehículos de transporte de carga pesada y maquinaria deberá utilizar como energético para su funcionamiento H2V y /o sus derivados. 	<p>Desarrollar la legislación, regulación y financiamiento para el fomento de H2V y derivados</p> <p>Fomentar la creación de la infraestructura de la cadena de H2V y sus derivados</p> <p>Fomentar la gobernanza y el diálogo triangular para el desarrollo del H2V y derivados</p>		<p>Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación</p> <p>Autoridad para la Atracción de Inversiones y la Promoción de Exportaciones</p> <p>Academia</p>

La Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y Derivados inicio su elaboración en junio de 2022 y fue publicada en Gaceta Oficial en julio de 2023.

El hidrógeno verde (H2V) y sus derivados pueden convertirse en un vector energético para la descarbonización de procesos difíciles de electrificar como el transporte de carga y pasajeros de largas distancias, procesos industriales que emplean altas temperaturas, la producción de amoníaco verde, entre otros. El desarrollo del mercado de H2V y sus derivados se encuentra en una fase inicial. Para su desarrollo la estrategia buscó determinar los roles que podría tener Panamá en su cadena de valor.

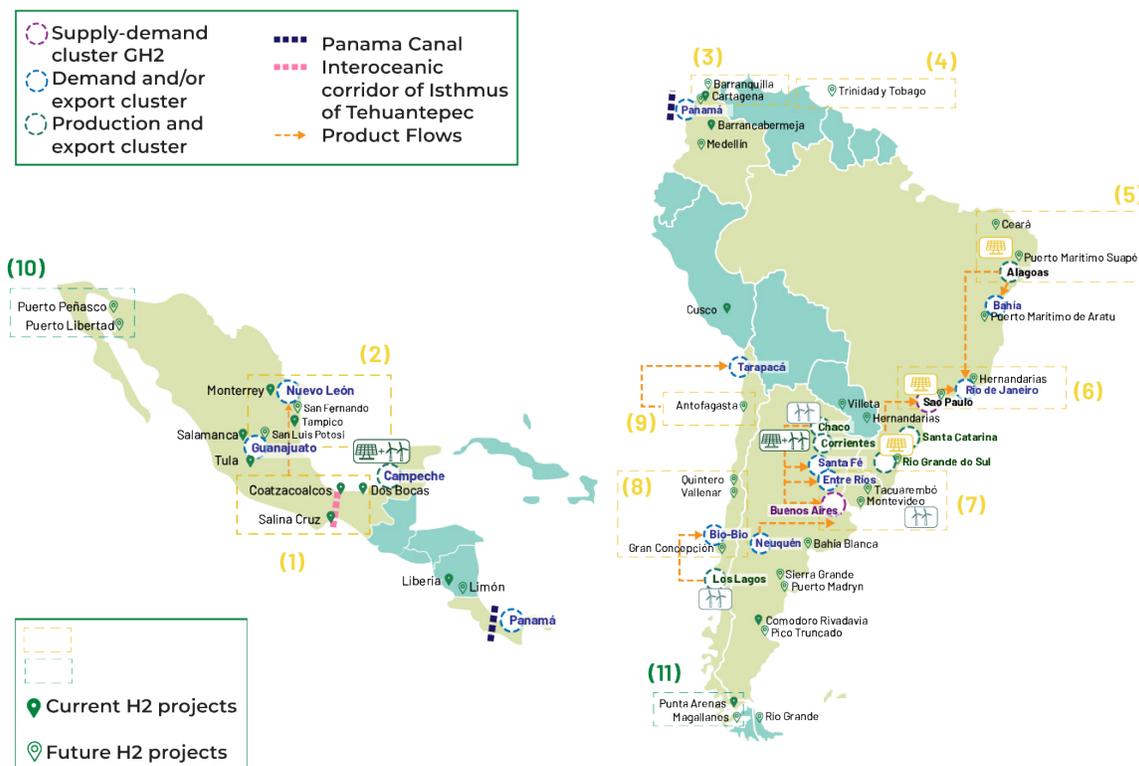
El país cuenta con ventajas competitivas para insertarse en el mercado a mediano y largo plazo como su posición geográfica, su conocimiento e infraestructura logística, el Canal de Panamá y su centro de conexiones aéreas. En Latinoamérica y el Caribe (ALC), Chile, Brasil, Uruguay y Argentina tienen oportunidades para la producción de H2V y derivados de bajo costo, considerando su potencial para la producción de electricidad con fuentes renovables a bajos costos (el costo de producción de electricidad es representativo en la estructura de costos de producción de H2V). Este costo de producción de electricidad y el costo de capital para la inversión están entre los factores de mayor impacto en el costo nivelado de producción de hidrógeno verde³³. Además, es sensible al valor de la inversión de la pila del electrolizador y su factor de utilización³⁴.

Panamá en este sentido, tiene ventajas y oportunidades relativas de convertirse en un centro de comercialización y distribución de H2V y derivados producidos alrededor del mundo y en particular en ALC para abastecer la demanda.

Otra de las oportunidades locales, es determinar espacios de mercado donde el hidrógeno verde puede ser competitivo a mediano plazo. Por ejemplo, para apoyar en la descarbonización del transporte de carga marítimo que transita el Canal de Panamá alineado con los objetivos de la Organización Marítima Internacional (OMI). Estos podrían ser los primeros clientes a futuro de derivados de H2V comercializados en el país.

El mercado global de H2V y derivados se mantiene en constante evolución. Se espera a mediano plazo las tecnologías relacionadas a la producción reducirán sus costos de inversión y mejorarán sus eficiencias³⁵.

Figura 7. Proyectos, hubs y clusters de GH2 en ALC³⁶



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo

³³ (Agora Industry, 2023)

³⁴ (Lazard, 2021)

³⁵ (International Energy Agency, 2023)

³⁶ (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023)

Existen oportunidades para integrarse en el mercado de H2V y derivados en Panamá a mediano y largo plazo. En la fase inicial donde se encuentra el país existen necesidades puntuales en cinco (5) temas principales:

- Aspectos legales, normativos y regulatorios
- Investigación, desarrollo e innovación
- Capital humano en diferentes niveles de especialización técnica
- Análisis de mercado y modelos de negocio
- Instrumentos y estructuras para el financiamiento

Se considera esencial analizar a detalle las metas de la estrategia, profundizando en las oportunidades del mercado para Panamá, en sus ventajas competitivas, en los aspectos técnicos y económicos del segmento de producción, en los tiempos de desarrollo y en el valor de enfocar esfuerzos para alcanzar los objetivos. Las metas de producción de hidrógeno verde y derivados en Panamá pueden ser complejas de alcanzar, considerando limitaciones tanto físicas de producción de energía eléctrica a base de energía renovables, como económicas y técnicas.

En base al análisis, para avanzar con el desarrollo del mercado de hidrógeno verde y derivados en Panamá, los autores sugieren priorizar las siguientes cinco (5) acciones de la estrategia para insertarse en el mercado de H2V y derivados en mediano y largo plazo:

Diseño de un plan maestro de despliegue del hub para el green bunkering . En base a un análisis de mercado sobre las barreras y oportunidades diseñar un plan maestro para el despliegue del green bunkering.

Desarrollar y actualizar el marco legal y regulatorio para el fomento de la cadena de valor de H2V y sus derivados. Desarrollar un marco normativo y de gobernanza enfocado en la cadena de valor del H2V y derivados.

Promover líneas de investigación, desarrollo e innovación. Desarrollar programas con enfoque en la descarbonización de la demanda, gestión y uso de agua, criterios ambientales y sociales, y otros aspectos técnicos relacionados con la implementación del hub de green bunkering.

Implementar un programa de fortalecimiento de capacidades técnicas para diferentes niveles de especialización. Identificar y fomentar programas de formación técnica y profesional enfocados en las oportunidades de la cadena de valor en centros de formación públicos y privados.

Promoción de instrumentos y estructuras de financiamiento para proyectos de la cadena de valor de H2V y derivados. Identificar potenciales oportunidades para reducir los costos de capital, basado en un análisis de riesgos y elaborar instrumentos con un enfoque en proyectos de H2V y derivados.

Para el mediano plazo los autores sugieren profundizar en el análisis de las siguientes acciones para promover la inserción de Panamá en la cadena de valor del H2V y derivados, y desarrollar un planificación y ejecución integrada:

Profundizar en el análisis de temas ambientales y sociales para el desarrollo de proyectos en la cadena de valor de hidrógeno verde y derivados. Incluyendo, definiciones para el desarrollo de estudios de impacto ambiental.

Estructurar esquemas regionales de cooperación para la comercialización y distribución de H2V y derivados.

Analizar la creación de un mercado de instrumentos y derivados financieros asociados a H2V y derivados para la gestión de riesgos de comercialización.

Establecer mecanismos para simplificar trámites y reducir la burocracia para el desarrollo de proyectos de la cadena de valor de H2V y derivados, y la comercialización de productos asociados.

Propuestas estratégicas para el sector hidrocarburos en la ATE

El avance del desarrollo de las estrategias propuestas para el sector hidrocarburos en los lineamientos estratégicos de la ATE ha sido menor, en comparación con las propuestas para el sector eléctrico. Esto indica la necesidad de evaluar y proponer, si se considera pertinente, estrategias para el desarrollo de este sector en el marco de la transición energética. Un contexto para tomar en cuenta es la infraestructura que ya existe para gas natural licuado, misma que debe ser considerada en la planificación energética para maximizar su uso en el corto y mediano plazo, evitando el riesgo de activos varados, pero considerando al mismo tiempo los compromisos climáticos del país.

Existe una tendencia hacia la convergencia entre las políticas del sector eléctrico y el de hidrocarburos, debido al proceso de electrificación de usos finales como uno de los mecanismos para reducir las emisiones de GEI. Por ello, varias de las estrategias del sector eléctrico están directamente vinculadas con el sector hidrocarburos en Panamá, en especial, la de movilidad eléctrica, de H2V y derivados y acceso universal a la energía. No obstante, el enfoque de la estrategia de movilidad eléctrica parece estar orientado desde el punto de vista sector eléctrico solamente, y se considera necesario integrar actores interesados y actividades vinculadas al sector hidrocarburos en la implementación de la estrategia. Por ejemplo, seguir promoviendo el desarrollo de infraestructura de carga en estaciones de servicios de expendio de combustible para el transporte y establecer criterios específicos de seguridad para esta actividad.



Además, en este periodo se realizó la homologación con los reglamentos técnicos Centroamericanos para gasolina regular, gasolina superior, aceite combustible diésel, biodiésel y sus mezclas y gas licuado de petróleo. Esto apoyará a normalizar los reglamentos de calidad para facilitar la comercialización de productos entre países.

Para desarrollar un proceso ordenado de transición energética se deben considerar ambos sectores en la implementación de la política energética de largo plazo. Las empresas del sector hidrocarburos participan en avanzar con los objetivos de largo plazo redireccionando inversiones para una economía baja en carbono como parte de su portafolio de actividades. Integrar nuevas actividades y habilidades requiere de una planificación robusta y participativa para apoyar a mitigar los riesgos.

Finalmente, el análisis del sector identifica como importante evaluar los esquemas de subsidios otorgados en el sector hidrocarburos, en particular para el consumo de Gas Licuado de Petróleo, mismos que podrían ser focalizados, para mejorar su efecto distributivo.

Estrategia de Panamá como hub energético – lineamientos de la ATE

Considerando la posición geográfica de Panamá y su aspiración de política energética de convertirse en un hub energético, como se expresa en los lineamientos de la ATE, se sugiere establecer estratégicamente este enfoque basado en ambos sectores, electricidad e hidrocarburos. Es decir, aprovechar la infraestructura actual y los planes a futuro, integrando los siguientes aspectos:

Capacidades de interconexión eléctrica existente y futura como parte del MER, su gobernanza e institucionalidad.

Proyecto de Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá como uno de los eslabones para la integración eléctrica en la región, uniendo eventualmente a El Sistema de Interconexión Eléctrica para Países de América Central (SIEPAC) y El Sistema de Interconexión Eléctrica Andina (SINEA).

Infraestructura actual de importación, distribución y comercialización de hidrocarburos y sus actividades, incluyendo el GNL.

Comercialización y distribución a futuro de hidrógeno verde y sus derivados.

En base al análisis, los autores sugieren desarrollar la siguiente acción estipulada en los lineamientos de la ATE:

- Implementar un marco legal y regulatorio para la prestación de los servicios de gas natural enfocado en estándares técnicos, seguridad, acceso a la infraestructura y criterios para las emisiones de GEI.

Modernización del marco regulatorio – lineamientos de la ATE

El Decreto de Gabinete No. 36 de 2003, que establece la política nacional de hidrocarburos de la República de Panamá, requiere de una revisión y actualización considerando aspectos como la maduración del mercado y cambios en las realidades y condiciones de las últimas dos décadas. Para desarrollar la actualización los autores sugieren realizar un proceso participativo, similar al proceso que se llevó a cabo para las estrategias del sector eléctrico. Su enfoque debe ser integral incluyendo la creación de nuevos participantes y energéticos, promoviendo mantener la eficiencia y la competencia, seguridad de abastecimiento, la descarbonización de largo plazo y modernización de las actividades.

Con el objetivo de brindar beneficios al usuario final, se recomienda tener en cuenta una visión de largo plazo que considere los compromisos globales en el marco del Acuerdo de París y su impacto en el comercio mundial de hidrocarburos, donde Panamá puede integrarse como un actor de la cadena de suministro de energéticos de bajo carbono para el transporte marítimo, basada en los pilares de la ATE de accesibilidad, asequibilidad, sostenibilidad, confiabilidad y seguridad.

Hojas de ruta transversales

Hoja de ruta Nexo Mujer y Energía (2022)

El objetivo de la hoja de ruta Nexo Mujer y Energía es “facilitar la activa participación y empoderamiento de la mujer, en igualdad de condiciones, en pro de la implementación de la Agenda de Transición Energética, dentro y fuera del sector energético”³⁸.

Tabla 9. Información general de la hoja de ruta Nexo Mujer y Energía

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
<p>A 2050:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los 141.000 nuevos empleos estimados que generará la Transición Energética (SNE -PNUMA 2021) se ocupen en paridad de género. • El 100% de la población adulta (o económicamente activa) tenga acceso a información sobre el uso y oportunidades de tecnologías de energías sostenibles con enfoque de género. 	<p>Sensibilización, educación, formación y fortalecimiento de capacidades</p> <p>Oportunidades de desarrollo y desempeño profesional</p> <p>Reclutamiento y contratación</p> <p>Igualdad y remuneración</p> <p>Prevención del acoso en el ambiente laboral</p> <p>Habilitar el balance de la vida familiar, laboral y social</p> <p>Normas culturales y sociales</p> <p>Acceso a servicios de energía</p> <p>Divulgación y apropiación para el uso de tecnologías de transición</p>	<p>31 líneas de acción</p>	<p>Secretaría Nacional de Energía</p> <p>Ministerio de la Mujer</p> <p>Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral</p> <p>Empresa del sector energético</p> <p>Academia</p>

La hoja de ruta Nexo Mujer y Energía inicio su elaboración en junio de 2021 y fue publicada en Gaceta Oficial en marzo de 2022.

La hoja de ruta Nexo Mujer y Energía es la primera con un enfoque exclusivo en promover la perspectiva de género en el sector de energía de Panamá. Es una estrategia transversal considerando el enfoque de género y también de diversidad que debe ser parte integral de las demás iniciativas del sector en donde aplique.

³⁸ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022)

Esta estrategia se basó en el diagnóstico inicial de igualdad de género en el sector energético elaborado en 2021. En los resultados del diagnóstico se indicó la proporción de género personas empleadas en 42 empresas del sector, su nivel educativo, tipos de calificación, gastos de remuneración y especializaciones. Además, se presentan estadísticas de 171 encuestas individuales sobre cargos que se desempeñan, remuneración, funciones, antigüedad, ascensos, entre otras. Se identificó, el 48% de las empresas del sector eléctrico contaban con políticas de género en sus operaciones.

A finales de 2023, se actualizó el diagnóstico utilizando una metodología de encuesta similar incluyendo respuestas de 242 personas. Se presentaron recomendaciones para la realización de las próximas actualizaciones del diagnóstico con indicadores comparables, que apoye a identificar avances y barreras.

La SNE se mantiene realizando a marzo de 2024, iniciativas de sensibilización para integrar el enfoque de género en diversas instancias y mostrar los avances en políticas de género de las empresas participantes del sector energético.

Un paso importante para la estrategia es complementar las metas de la hoja de ruta con indicadores específicos, medibles, y alcanzables para el seguimiento efectivo de su ejecución. Sugerencias para estos indicadores son los siguientes: porcentaje de empresas privadas del sector energético con políticas y certificaciones con enfoque de género, porcentaje de entidades y empresas públicas del sector energético con políticas y certificaciones con enfoque de género, cantidad de talleres de sensibilización a personal directivo o miembros de consejos, entre otras.

En base al análisis, para potenciar el impacto en la implementación de la hoja de ruta, los autores sugieren priorizar las siguientes cuatro (4) acciones:

Adoptar políticas y certificaciones con enfoque de género en entidades y empresas públicas del sector energético. Las entidades y empresas públicas del sector energético deben mostrar la integración de las políticas de género en sus actividades para la atracción de personal y promover la participación del sector privado.

Promover la adopción de políticas y certificaciones con enfoque de género en las empresas privadas del sector energético. Establecer instrumentos de capacitación, apoyo e incentivo para la adopción de políticas de género por el sector privado.

Establecer mecanismos para la actualización trianual del diagnóstico de género acompañado de un análisis de avances, barreras y nuevas propuestas. La actualización del diagnóstico apoyará a contar con información actualizada sobre los avances en la implementación de la hoja de ruta, lecciones aprendidas y los ajustes necesarios.

Desarrollar sensibilización con enfoque de género en diversos niveles. Implementar campañas de sensibilización en universidades, centros escolares, empresas, asociaciones y juntas directivas.

Para el mediano plazo los autores sugieren profundizar en el análisis de la siguiente acción para avanzar con la hoja de ruta:

- Insertar el sector energético en una política de género nacional mediante un trabajo interinstitucional.

Hoja de ruta de fortalecimiento institucional del sector eléctrico (2022)

La hoja de ruta de fortalecimiento institucional pretende “desencadenar el despliegue de instituciones fortalecidas y empresas actualizadas para asegurar el abastecimiento eléctrico de los clientes, de forma sostenible, asequible y accesible, fomentando el desarrollo económico del país”³⁹.

Tabla 10. Información general de la hoja de ruta de fortalecimiento institucional

Metas a 2030	Ejes estratégicos	Cantidad de líneas de acción	Actores responsables
Consecución de un sector eléctrico consolidado bajo entidades públicas del sector energético administrativamente cohesionadas, ágiles y hábiles, que encaminen la planificación junto a una gestión efectiva y eficiente de un sector eléctrico encaminado a la descarbonización.	Fortalecimiento del rector de la política energética	22 líneas de acción	Secretaría Nacional de Energía
	Fortalecimiento de la autoridad reguladora para electricidad		Autoridad Nacional de los Servicios Públicos
	Fortalecimiento del operador del sistema y del mercado		Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
	Fortalecimiento del planificador del sistema eléctrico		Centro Nacional de Despacho
	Fortalecimiento de la institucionalidad de los servicios de transmisión de electricidad		Empresas distribuidoras de electricidad
	Fortalecimiento del operador de la distribución y proveedor de servicios de redes		Ministerio de Economía y Finanzas

La hoja de ruta de fortalecimiento institucional se publicó en diciembre de 2022.

Considerando el planteamiento inicial en los lineamientos estratégicos de la ATE, la hoja de ruta de fortalecimiento institucional se consideraba como un ejercicio transversal para el sector energético. Sin embargo, fue desarrollada exclusivamente para el sector eléctrico. La institucionalidad del sector es uno de los pilares claves para aumentar la certidumbre de alcanzar los objetivos establecidos por el país en la CDN1, el Plan Energético Nacional 2015 – 2050 y la Agenda de Transición Energética 2020 – 2030.

Se considera importante incluir entre las acciones, el fortalecimiento de la institucionalidad del sector hidrocarburos. Entre estas, analizar la separación de las responsabilidades de política, regulación y fiscalización. Además, fortalecer el marco legal, regulatorio y administrativo para aumentar esta capacidad de acción.

³⁹ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2023)

La propuesta de fortalecimiento busca: adaptar las instituciones a los cambios y nuevos desafíos surgidos en la última década; estipular el rol de cada institución y la interacción efectiva y abierta entre las instituciones; y alinear y armonizar el marco institucional a la planificación e implementación de políticas energéticas apropiadas a las características del país.

Considerando lo anterior, existen oportunidades para fortalecer la institucionalidad del sector energético y en particular el eléctrico como se indica en la hoja de ruta. Las barreras para avanzar se encuentran agrupadas en cuatro (4) temas principales:

- Marco legal, normativo y regulatorio para el fortalecimiento de la institucionalidad, y mecanismos de gestión.
- Capacidad técnica para la ejecución por parte de las entidades rectoras.
- Capacidad presupuestaria y operativa para la ejecución.
- Comunicación estratégica.

Se considera conveniente asociar la meta a indicadores específicos, medibles y alcanzables, para apoyar el seguimiento y monitoreo del avance de la ejecución de la hoja de ruta. Si bien, medir la institucionalidad puede ser una acción compleja, se puede complementar al determinar indicadores intermedios alineados con temas de comunicación, transparencia, ejecución y planificación.

En base al análisis, para fortalecer la ejecución de las propuestas en la ATE en busca de alcanzar los objetivos de descarbonización de largo plazo, los autores sugieren priorizar las siguiente cinco (5) acciones:

Implementar modificaciones al marco legal del sector eléctrico. Presentar un anteproyecto de Ley de modificación del marco legal del sector eléctrico para el fortalecimiento institucional de las entidades.

Fortalecimiento del accionar del regulador. Implementar acciones regulatorias y operativas para fortalecer la ejecución y fiscalización del sector eléctrico.

Fortalecimiento operativo y presupuestario de la SNE y el CND. Implementar modificaciones administrativas y presupuestarias para la SNE por el Ministerio de Economía y Finanzas para fortalecer su ejecución. Analizar, revisar y ajustar el régimen tarifario de transmisión para fortalecer la capacidad de ejecución del CND.

Cronogramas regulatorios, de política energética y de compra de energía y potencia. Publicar anualmente por parte de las entidades responsables calendarios de ejecución de acciones regulatorias, de política energética y de compras de energía y potencia.

Esquemas de comunicación y consulta efectiva. Establecer estrategias de comunicación y consulta efectiva por parte de las entidades del sector energético.

Para el mediano plazo los autores sugieren profundizar en el análisis de las siguientes acciones para fortalecer la institucionalidad, la planificación, comunicación y ejecución de las entidades del sector energético:

Fomentar la investigación, desarrollo e innovación mediante esquemas interinstitucionales, regulatorios y de cooperación con datos abiertos y estructurados.

Desarrollar nuevos esquemas de comunicación, transparencia y divulgación de la información del sector energético.

Establecer y publicar indicadores de monitoreo y evaluación de las acciones de las entidades del sector energético.

Fortalecer la independencia del regulador separando su ejecución de los ciclos de administraciones públicas y organizar un esquema colegiado de gestión.

Acciones complementarias de política para el sector

Esta sección presenta una descripción resumida y simplificada de acciones de política energética, adicionales a la ATE 2020 – 2030 y los avances de sus estrategias, en el periodo 2019 – 2024. Las acciones complementarias priorizan asegurar el suministro de electricidad, diversificar las fuentes de generación eléctrica, formular modificaciones del marco legal del sector eléctrico e implementar programas de comunicación, sensibilización y capacitación.

Es importante mencionar, aunque existen otras acciones que merecen reconocimiento, se ha decidido priorizar las siguientes.

Licitaciones públicas internacionales para la compra de potencia y energía

Entre julio de 2019 y marzo de 2024 se adjudicaron cuatro (4) licitaciones. Todas de corto plazo con contratos entre 2 y 3 años para cubrir las necesidades con centrales existentes⁴⁰. En dos de estos procesos se estableció criterios de exclusividad para fuentes renovables en el renglón de energía.

Algunos de los retos de los procesos de licitación fueron las limitaciones de tiempo para la presentación de ofertas y la definición de los criterios y precios de la oferta virtual. Los pliegos de cargos establecen que la oferta virtual, calculada por el regulador, tiene el doble objetivo de cubrir las diferencias entre lo solicitado y lo ofrecido para lograr la solución del algoritmo para la adjudicación, y limitar el costo total de compra de potencia firme y de energía del conjunto de ofertas que resulte asignado.

En febrero de 2024, se aprobaron los documentos de licitación de un acto de concurrencia para contratación de largo plazo con fecha de presentación de ofertas en junio. Este proceso es para un periodo de entre 10 y 20 años para centrales existentes y nuevas, respectivamente, con exclusividad para fuentes renovables. Además, es el primer esquema de contratación incorporando la posibilidad de presentar ofertas de respaldo y potencia con almacenamiento de baterías.

⁴⁰ (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., 2024)

Anteproyecto de Ley para impulso de la transición energética, la democratización y el fortalecimiento del servicio público de electricidad

La SNE lideró un diálogo sectorial para la formulación de modificaciones al marco legal que rige la presentación del servicio público de electricidad en Panamá. El esquema de formulación incluyó el desarrollo de una propuesta, talleres de presentación con los actores interesados del sector, foros y consultas en diferentes provincias y ajustes en base a los comentarios recibidos.

La propuesta incluyó temas relevantes basados en las estrategias de la ATE como:

- La creación de nuevos agentes en el mercado, incluyendo prosumidores, almacenador, comercializador independiente.
- Fortalecimiento de la SNE, ETESA, ASEP y el CND.
- Creación de nuevos mercados de servicios auxiliares.
- Bancos de pruebas regulatorias.



A la fecha de la elaboración de esta nota, el anteproyecto no fue presentado para discusión en la Asamblea Nacional de diputados.

Estrategia de Comunicación para la transición energética de la República de Panamá

La Estrategia de Comunicación tiene los objetivos de establecer mecanismos para informar a la ciudadanía sobre las líneas de acción de la ATE, incidir en el cambio de comportamiento frente a la producción y uso de la energía sostenible y posicionar a la SNE como la entidad del Estado que contribuye en el desarrollo de las políticas energéticas del país para reducir la contaminación⁴¹.

La estrategia presenta 20 líneas de acción a establecer canales de comunicación dirigidos a audiencias específicas en apoyo a comunicar las acciones, estrategias y desarrollo de concesos para la implementación de la ATE.

⁴¹ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2023)

Adhesión a la Iniciativa Renovables en América Latina y el Caribe (RELAC)

RELAC es una iniciativa liderada por el BID y otras agencias socias con el objetivo de acelerar la carbono-neutralidad de los sistemas eléctricos de la región de Latinoamérica y el Caribe (LAC). Tiene la meta regional de alcanzar al menos un 70% de penetración de energía renovable en LAC para 2030⁴².

Panamá se adhiere a la iniciativa en 2021, con el compromiso de alcanzar 71,7% de la generación eléctrica a base de fuentes renovables en 2030.

Adhesión al sistema regional de Certificación de Hidrógeno y sus derivados (“CertHiLAC”)

La importancia de establecer sistemas de certificación es cada vez más evidente para consolidar un mercado global de hidrógeno limpio y de bajo contenido de carbono. Los sistemas de certificación le entregan información específica del hidrógeno limpio a los compradores y les otorgan certeza sobre sus atributos clave, como intensidad de carbono, el origen del agua usada para la electrólisis, entre otros⁴³.

Panamá, se adhiere al sistema en 2023, junto con otros países de la región, en la declaración conjunta para la implementación de un sistema de certificación de hidrógeno limpio y/o de bajas emisiones y sus derivados para Latinoamérica y el Caribe.

Implementación del programa de “Campeonas Solares”

Este programa de capacitación tiene como objetivo formar a mujeres de la comarca Ngäbe Buglé en la instalación y mantenimiento de sistemas solares individuales. El programa además incluye capacitaciones en temas de emprendimiento y empoderamiento económico y social.

A la fecha de la elaboración de esta nota técnica, se ejecutaron dos programas de “Campeonas Solares”, incluyendo la participación de 43 mujeres de la comarca, y la tercera generación se encuentra en desarrollo. Esta iniciativa se ejecutó con la colaboración de múltiples entidades del sector público, privado, organizaciones de cooperación y bancos multilaterales.

Las lecciones aprendidas de la primera generación se consideraron para las generaciones posteriores como la adaptación de los manuales de capacitación incorporando representación local de la comarca, elaboración de videos académicos sobre el proceso de instalación y mantenimiento de sistemas solares individuales, material didáctico y esquemas de enseñanza complementarios ajustados a las necesidades de las participantes.

⁴² (BID, 2024)

⁴³ (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023)

Una evaluación del programa resalta su importancia en el empoderamiento social de las mujeres de las comunidades participantes. A su vez, identifica la necesidad de establecer una estructura sólida intergubernamental para garantizar su sostenibilidad e impacto económico en el medio plazo.

Implementación de la “Academia ODS 7”

La “Academia ODS 7” tiene el objetivo de establecer un espacio de formación para los jóvenes profesionales en el país alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y de acción climática.

Sobre los resultados de la academia la SNE comentó: *“los módulos impartidos abordaron los retos del sector energético nacional y global, la importancia de la electrificación, el uso racional y eficiente de la energía, la movilidad eléctrica, la generación distribuida, la innovación, políticas públicas adecuadas, la planificación energética, sin excluir desafíos dentro del sector como la equidad de género y el cambio climático”.*

La SNE implementó tres generaciones incluyendo la participación de 87 jóvenes profesionales. La cuarta generación se encuentra en desarrollo sumando 40 participantes a la iniciativa. Iniciativas como estas pueden ser importantes para crear conciencia y empoderamiento en la juventud sobre los temas de transición energética. Su sostenibilidad puede incrementarse si estos programas se incluyen en la oferta académica de instituciones educativas.

Modificaciones a la Ley de política nacional sobre biocombustibles y energía eléctrica a partir de biomasa en el territorio nacional

La Ley No. 355, de enero de 2023⁴⁴, establece los siguientes porcentajes de mezcla de bioetanol anhidro con las gasolinas en la República de Panamá:

- Al 1 de abril de 2024, la mezcla de 5% en una geografía específica de la provincia de Panamá y Panamá Oeste.
- Al 1 de septiembre de 2024, la mezcla de 5% en el territorio nacional.
- Al 1 de abril de 2025, la mezcla de 7% en el territorio nacional.
- Al 1 de abril de 2026, la mezcla de 10% en el territorio nacional.

El bioetanol anhidrido debe ser a base de materias primas nacionales o porcentajes de producto previamente importado como componente de combustible u oxigenante. La Ley ordena a la SNE la responsabilidad de establecer los lineamientos y parámetros para el uso de biodiésel y biogás como carburantes y aditivos.

Además, se establecen incentivos fiscales a la importación de equipos para la producción de bioetanol, biodiésel, biogás y sus subproductos; y exenciones a pagos de transmisión y distribución para la venta de electricidad.

⁴⁴ (República de Panamá, 2023)

Exoneración de Impuesto selectivo al consumo para sistemas solares

La Ley 417 de 27 de diciembre de 2023, modifica la ley 27 de 2013, agregando la exoneración del impuesto selectivo al consumo para la importación y/o compras de equipos, maquinas, materiales, repuestos y demás que sean necesarios para la construcción, operación y mantenimiento de centrales y/o instalaciones solares.

Hoja de ruta de digitalización del sector eléctrico

Panamá adoptó la hoja de ruta para la digitalización del sector eléctrico en abril de 2024. La hoja de ruta tiene el objetivo de facilitar la descentralización y democratización, abordando aspectos críticos como la supervisión de la red, la estabilidad del sistema, la gestión de la demanda, el pronóstico de la producción de energías renovables y la creación de nuevos modelos de negocio basados en el conocimiento y el valor de los datos.

La hoja de ruta tiene ocho (8) objetivos estratégicos, 24 líneas de acción y siete metas que se enfocan en aumentar la implementación de sistemas de monitoreo y control en las redes eléctricas, aumentar la autonomía y capacidad de restauración, incrementar las lecturas remotas, implementar plataformas digitales para la gestión de trámites, aumentar la ciberseguridad, desarrollar programas de capacitación y mejorar la gestión de los activos . La implementación de las acciones propuestas en esta hoja de ruta dependerá del desarrollo regulatorio, y de las inversiones que puedan darse en el sector.



SECCIÓN 6. EVOLUCIÓN DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA ENTRE 2014 – 2024

Para analizar la evolución de la transición energética de Panamá se analizaron los cambios de la matriz energética de Panamá entre 2015 y 2022 (últimas estadísticas publicadas del balance energético), estadísticas del sector hidrocarburos, del sector eléctrico a 2023 e indicadores energéticos y de emisiones. Además, se describen las políticas y estrategias implementadas entre 2014 y 2024.

En 2022, las fuentes de energía de mayor consumo se mantuvieron representadas por el diésel (31,6%), las gasolinas (24,9%) y la electricidad (28,0%), registrando 84,4% del consumo final. Entre 2015 y 2022, aumentó 3,9 puntos porcentuales la concentración de consumo en estos tres energéticos, en comparación con 80,5% representado en 2015. El sector transporte representó 47,5% del consumo final de energía y el sector industrial el 17,1%, en comparación con 43,2% y 25,9%, respectivamente.

El país importó 4,2 veces la cantidad de energía que produjo a nivel nacional de su oferta energética total (en 2015, fue 3,2 veces) en 2022. Esto hace referencia a que el uso de energía importada, como los combustibles fósiles para el transporte, la industria y para la generación eléctrica, aumentaron en mayor proporción a las fuentes utilizadas de producción nacional, como son las fuentes renovables.

En 2023, 54,3% de la producción de energía eléctrica se basaba en fuentes renovables, siendo la hidroelectricidad el 42,8% del total, y el 45,7% de la producción fue mediante fuentes fósiles.

Cambios en la matriz energética

Consumo de energía

Un aspecto importante que resaltar en el periodo 2015 – 2022 es el impacto de la pandemia de COVID-19 en el consumo de energía en Panamá. Entre 2019 y 2020, el consumo final de energía disminuyó 18,4%. Las mayores reducciones se registraron en los energéticos relacionados con el transporte y la industria, como el diésel, gasolinas y fuel oil (bunker). La electricidad fue la fuente con el menor grado de disminución, solo 0,37%. Por otra parte, fuentes de energía como el diésel recientemente en 2022 regresaron a los niveles de consumo previos a la pandemia.

El consumo de energía final aumentó 14,7% de 2015 a 2022, alcanzando 28.032 miles de barriles equivalentes de petróleo (kbep). El mayor crecimiento estuvo constituido por la electricidad, las gasolinas y el gas licuado de petróleo (GLP), aumentando 48,0%, 13,6% y 12,0%, respectivamente. En la tabla no. 11, se puede observar la comparación entre la composición del consumo de energía final por fuente y el delta de aumento o disminución entre 2022 y 2015.

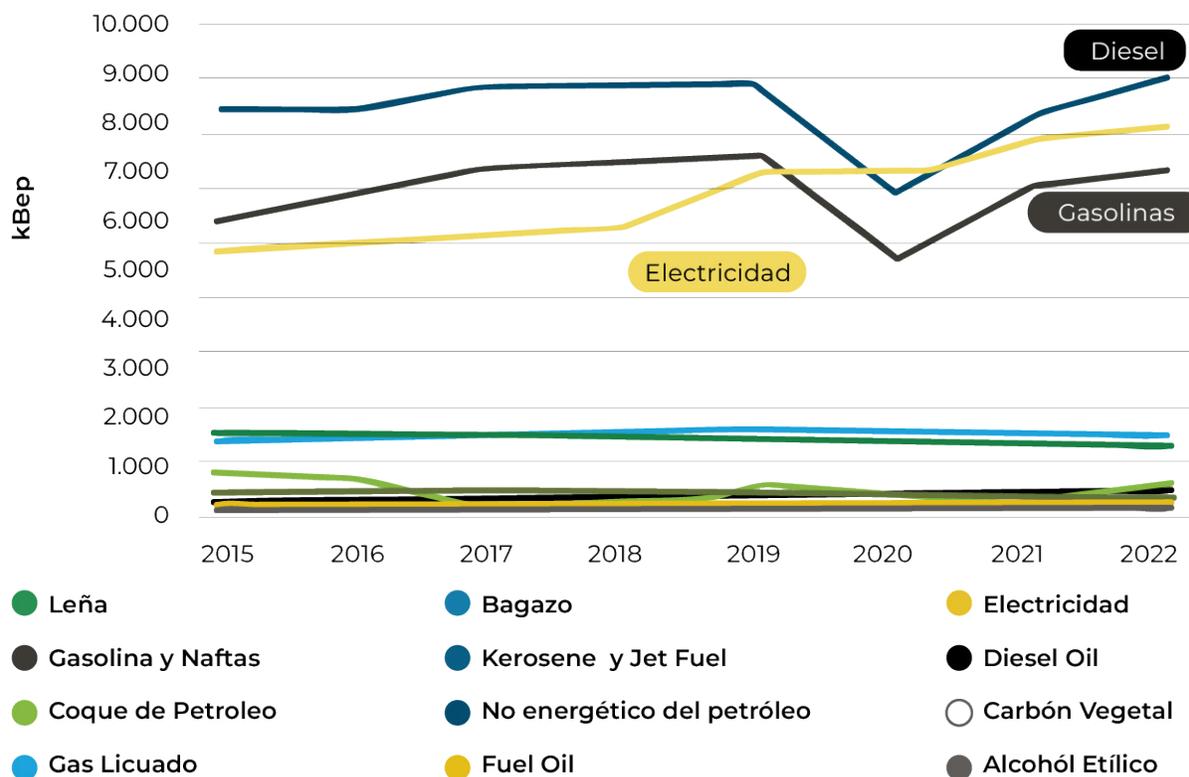
Tabla 11. Estadísticas de consumo final de energía 2015 y 2022

Fuente	2015 (kbep)	2015 (% del total)	2022 (kbep)	2022 (% del total)	Delta % 2015 - 2022
Leña	1,512	6.2%	1,450	5.2%	-4.1%
Electricidad	5,297	21.7%	7,841	28.0%	48.0%
Gas Licuado	1,389	5.7%	1,555	5.5%	12.0%
Gasolinas	6,131	25.1%	6,968	24.9%	13.6%
Diesel	8,246	33.7%	8,849	31.6%	7.3%
Fuel Oil	217	0.9%	253	0.9%	16.9%
Otros	1,644	6.7%	1,116	4.0%	-32.1%
Total	24,435	100.0%	28,032	100.0%	14.7%

Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

En la siguiente gráfica, se presenta el comportamiento del consumo de energía entre 2015 y 2022. Para el 2020, se muestra que la fuente de mayor consumo final fue la electricidad debido al efecto de la pandemia. En 2022, el consumo de gasolinas aún no regresó a datos de 2019, sin embargo, alcanzó los niveles anuales de crecimiento promedio histórico. El Fuel Oil (Bunker) empleado principalmente como consumo final en la industria superó las estadísticas de 2019.

Gráfica 2. Consumo final de energía por fuente 2015-2022



Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

En general, el consumo final expone tendencias limitadas en la sustitución de energía fósil por energía renovables o electricidad en este periodo. Por otro lado, la electricidad exhibe una proporción más relevante en la matriz final de consumo, asociado principalmente al crecimiento económico orientado a servicios y comercio.

El 65,9% del consumo final estaba representado por combustibles fósiles en 2022, comparado con 70,8% en 2015. Esta reducción no resulta de la sustitución de los combustibles fósiles. En cambio, hace referencia a un crecimiento mayor del uso de electricidad en el sector comercial relativo al sector transporte y la industria después de los años posteriores a la pandemia. La participación de combustibles fósiles en el consumo final fue de 68,3% en 2019.

Desde el punto de vista del consumo final por sector, entre 2015 y 2022, el mayor crecimiento promedio se presentó en el sector agro, pesca y minería, relacionado con el aumento del uso de electricidad en minas. Este sector solo representa el 5% del consumo final en 2022. El sector industrial, y el sector comercial, servicios y público presentaron una reducción en su consumo de energía en 2022, comparado con 2019, probablemente debido a una lenta recuperación de los efectos de la pandemia. En la gráfica no. 3, se muestra el comportamiento del consumo de energía por sector para el periodo 2015 -2022.

Tabla 12. Composición del consumo final por sector 2015 y 2022

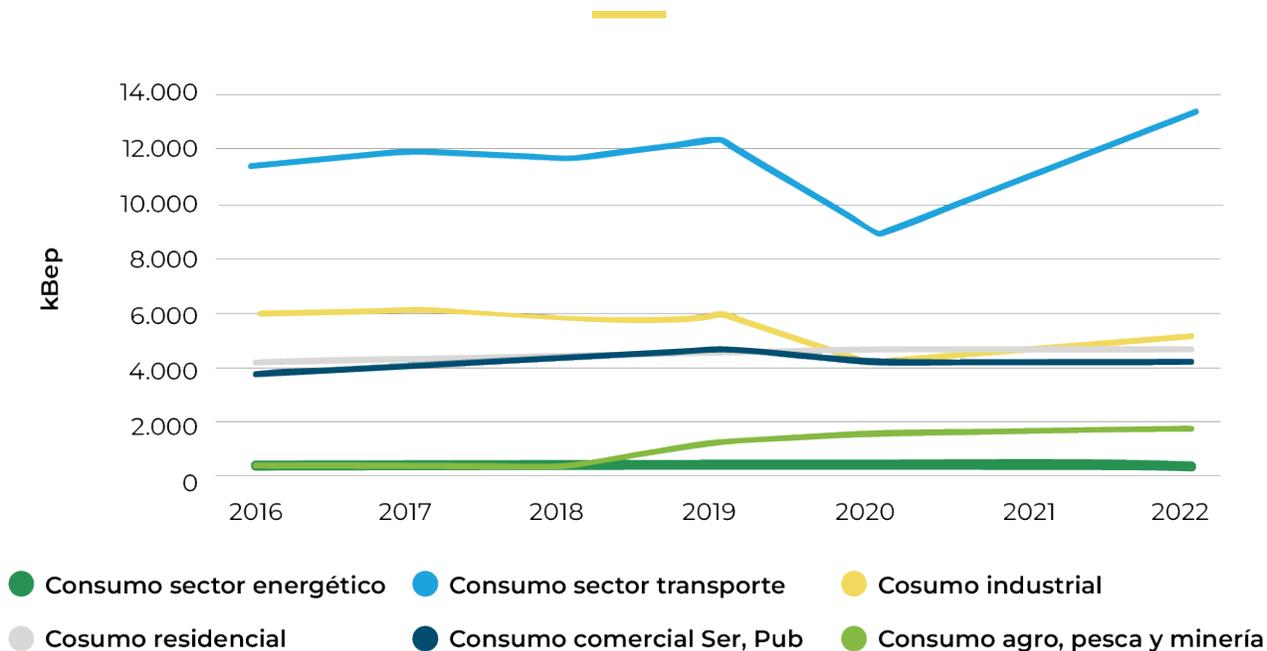
Sector	Fuentes fósiles 2015	Fuentes fósiles 2022	Electricidad 2015	Electricidad 2022	Otras fuentes 2015	Otras fuentes 2022
Sector transporte	99,7%	99,6%	0,2%	0,4%	0,0%	0,0%
Sector industrial	78,2%	79,5%	6,5%	4,8%	15,3%	15,7%
Sector residencial	24,3%	26,0%	44,0%	47,2%	31,7%	26,8%
Sector comercial, servicios y público ⁴⁶	10,2%	0,4%	89,7%	99,5%	0,1%	0,1%
Agro, pesca y minería ⁴⁷	93,3%	0,0%	6,7%	100,0%	0,0%	0,0%

Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

⁴⁶ Se considera la posibilidad de un cambio en la definición estadística del consumo de diésel en el balance energético 2022 para el sector comercial, servicios y público transferido a transporte en comparación con el balance energético de 2015.

⁴⁷ Se considera la posibilidad de un cambio en la definición estadística del consumo de diésel en el balance energético 2022 en el sector agro, pesca y minería transferido a transporte en comparación con el balance energético de 2015.

Gráfica 3. Comportamiento del consumo de energía por sector 2015-2022



Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

Oferta de energía

La República de Panamá se mantiene como importadora neta de energía en 2022. Para satisfacer sus necesidades debe importar 4,2 veces la energía que produce localmente. La oferta total de energía aumentó 24,1% con respecto a 2015, la producción de energía 8,1% y la importación 42,0%. En la siguiente tabla, se observan las variaciones de las importaciones de energía entre 2015 y 2022.

Tabla 13. Composición de las importaciones de energía

Fuente	2015 (kbep)	2015 (% del total)	2022 (kbep)	2022 (% del total)	Delta % 2015 - 2022
Gas Natural	0	0,0%	2.130	6,3%	N/A
Carbón Mineral	1.786	7,5%	4.576	13,5%	156,2%
Gas Licuado	1.629	6,8%	3.162	9,3%	94,1%
Gasolinas	5.627	23,5%	7.232	21,3%	28,5%
Diesel	7.085	29,6%	8.883	26,2%	25,4%
Fuel Oil (bunker)	1.901	8,0%	1.586	4,7%	-16,5%
Kerosene y Jet Fuel	4.477	18,7%	5.032	14,8%	12,4%
Electricidad	11	0,0%	145	0,4%	1271,8%
Otros	1.384	5,8%	1.189	3,5%	-14,1%
Total	23.898	100,0%	33.935	100,0%	42,0%

Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

Sector hidrocarburos

En 2018, inició la importación de gas natural licuado (GNL), para la generación de electricidad en base a gas natural. A su vez, en 2018 aumentaron las importaciones de carbón mineral para la generación de electricidad en una central a base de carbón para autoproducción en una mina de cobre en Panamá. Esta central a base de carbón no está operativa desde diciembre de 2023 por el cese de operaciones de esta mina de cobre.

En 2019, la importación de GNL representó 15,6% de las importaciones totales de energía. Reduciéndose a 6,3% en 2022, debido a una mayor participación de la hidroelectricidad en la matriz de generación eléctrica de este año. Por su parte, la importación de Fuel Oil (bunker) disminuyó 16,5%, a causa de, su sustitución por el gas natural para la generación de electricidad.

Por otro lado, las importaciones de GLP, 74,0% utilizadas para cocinar en el sector residencial, aumentaron 94,1% en 2022 con respecto a 2015. De acuerdo con el censo población y de vivienda de 2023, 6,0% de las viviendas (alrededor de 70.000) utilizaba leña, querosín o carbón para cocinar, en comparación con 9,1% en 2015.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de Panamá, en 2022, existían en circulación 941.487 vehículos, un incremento de 28,9% en comparación con 2015.



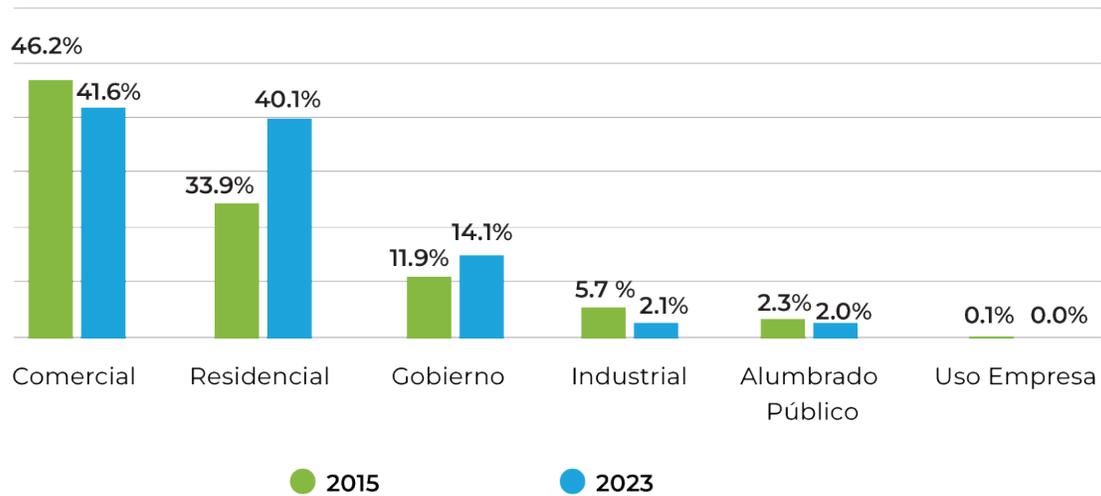
Sector eléctrico

En 2023, existían 30,2% más de clientes con servicio eléctrico comparado con 2015, para un total de 1.307.960. Según datos del censo, 95,2% de las viviendas ocupadas contaba con acceso al servicio eléctrico a nivel nacional. Las estadísticas reflejan que alrededor de un 4,1% de acceso podría ser provisional (de menos de 24 horas al día). Unas 58.000 viviendas no tenían servicio (100.000 considerando servicio posiblemente provisional), principalmente en zonas rurales y comarcas indígenas.

De acuerdo con las estadísticas de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) la demanda máxima de potencia fue de 2.235,0 MW en 2023. El consumo de electricidad fue 11.309,2 GWh. La demanda y el consumo crecieron en promedio 4,6% y 4,0% de 2015 a 2022, respectivamente. La composición del consumo por sector se puede observar en la gráfica no. 4, identificando una reducción en la proporción del sector comercial e industrial.

En cuanto a estadísticas de vehículos 100% eléctricos, se encontraban en circulación 730 vehículos en 2023 (0,1% de los vehículos en circulación estimados de 2023). La capacidad instalada de generación (GD) solar distribuida en esquema de autoconsumo fue 98,8 MW (0,9% de la generación eléctrica en 2023).

Gráfica 4. Composición del consumo de energía eléctrica por sector en 2015 y 2023

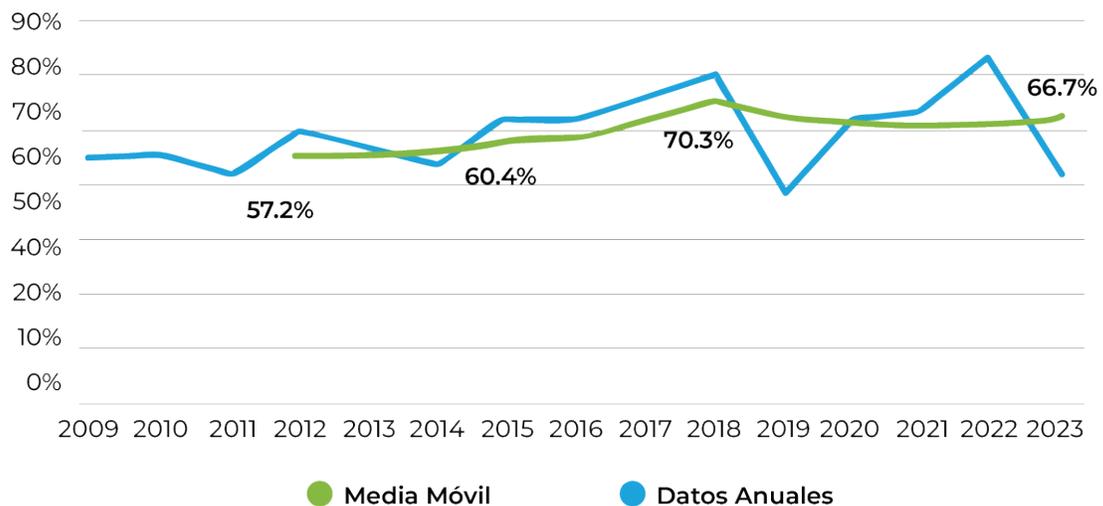


Fuente: Estadísticas anuales de demanda, ASEP

La generación eléctrica en 2023 estuvo compuesta por 54,3% de fuentes renovables (42,8% hidroelectricidad, 6,3% eólica y 5,2% solar) y 45,7% por fuentes fósiles (19,7% gas natural, 11,1% bunker, 14,9% carbón mineral, 0,0% de diésel). La generación total fue de 14,286 GWh, 39,2% mayor a 2015. Entre 2015 y 2023, el promedio de generación renovable fue de 66,2%.

En la gráfica 5, se muestra la media móvil para 4 intervalos y datos anuales de generación eléctrica entre 2015 y 2023. La media presentó un incremento de 6,3 puntos porcentuales en este periodo (9,5 puntos desde 2012). En el rango de 2009 a 2018 se presentó un crecimiento importante de la generación eléctrica renovable. Se mantuvo constante entre 2019 y 2023.

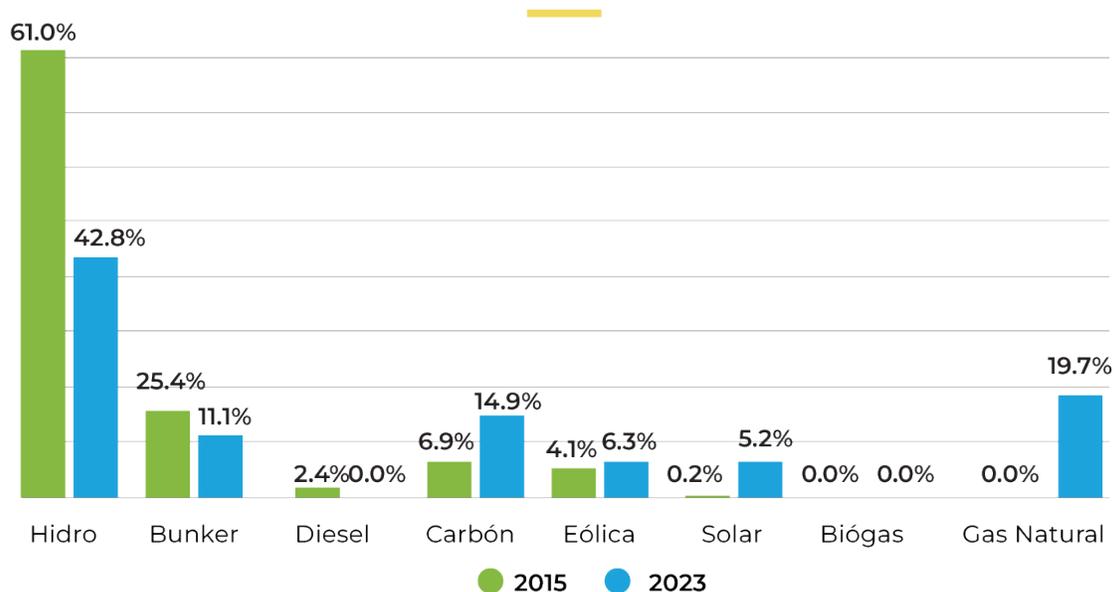
Gráfica 5. Media móvil 2009 - 2015 de la generación eléctrica renovable



Fuente: Elaboración propia en base estadísticas de SNE y ASEP

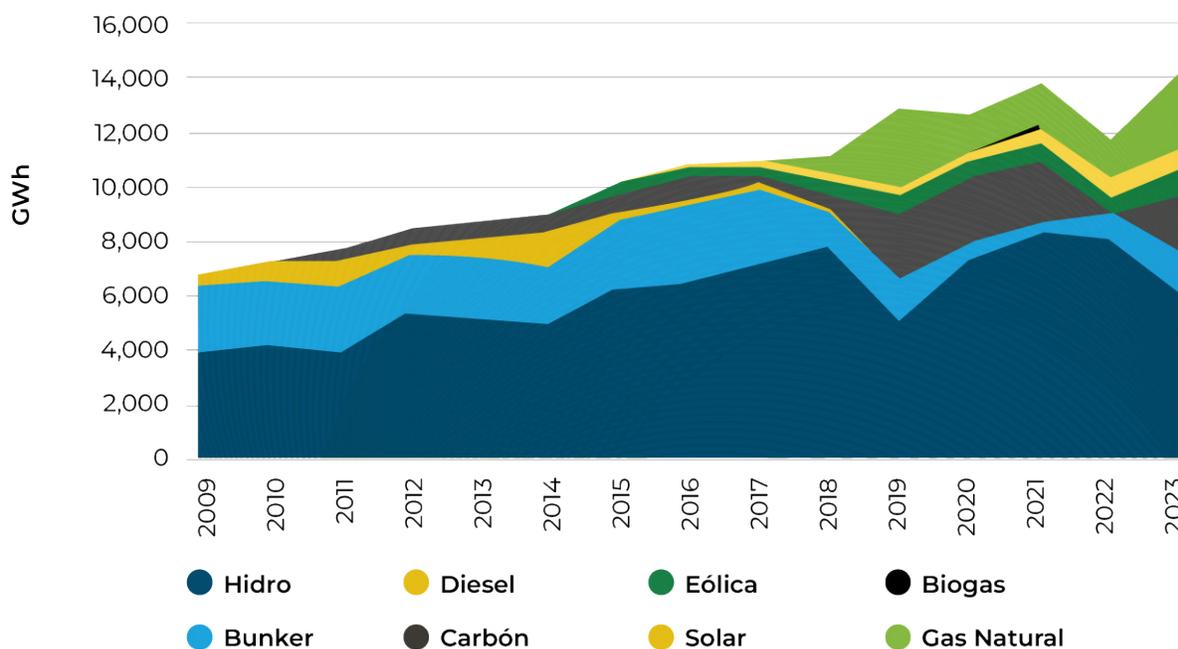
En la gráfica no. 6, se puede observar una comparación de la composición de la generación eléctrica en 2015 y 2023. Se resalta el crecimiento de la generación solar y la sustitución del uso de combustibles líquidos por el gas natural. La producción mediante la fuente solar incrementó a un ritmo promedio de 83 GWh entre 2015 y 2023.

Gráfica 6. Composición de la generación eléctrica 2015 y 2023



Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de SNE y ASEP

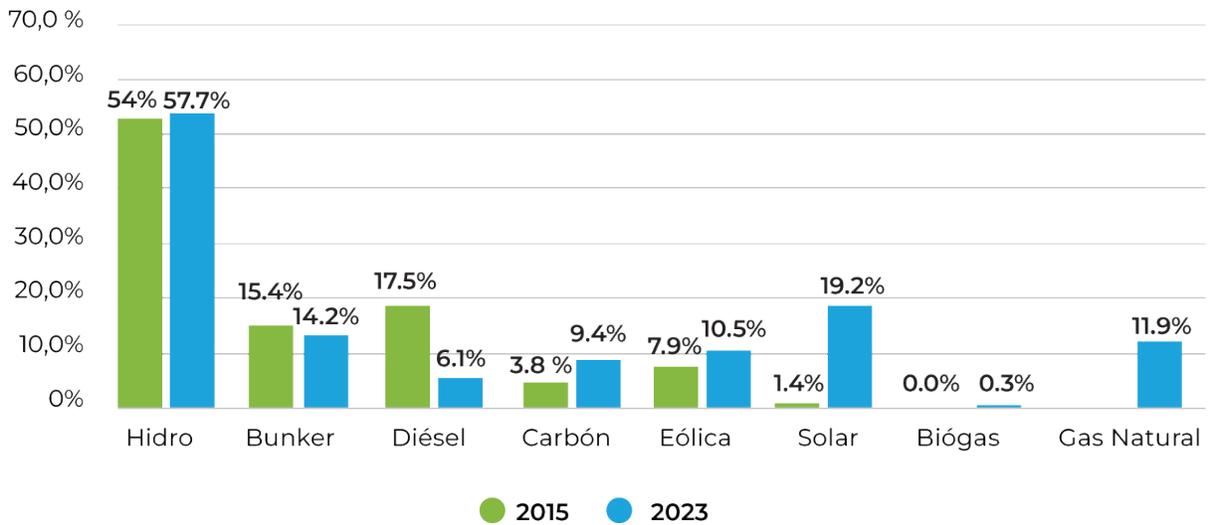
Gráfica 7. Comportamiento de la generación eléctrica 2009-2023



Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de SNE y ASEP

En cuanto a la capacidad instalada de la matriz eléctrica en 2023, el total fue 4.134 MW. Ésta estuvo compuesta de 67,8% renovables y 32,2% a base de fuentes fósiles. La proporción de capacidad renovable estaba representada por 57,7% de hidroelectricidad, 19,2% a base de fuente solar y 10,5% eólica. Por su parte la base fósil estaba compuesta por 14,2% bunker, 11,9% gas natural, 9,4% carbón y 6,1% diésel.

Gráfica 8. Composición de la capacidad instalada por tipo de fuente de la matriz eléctrica 2015 y 2023



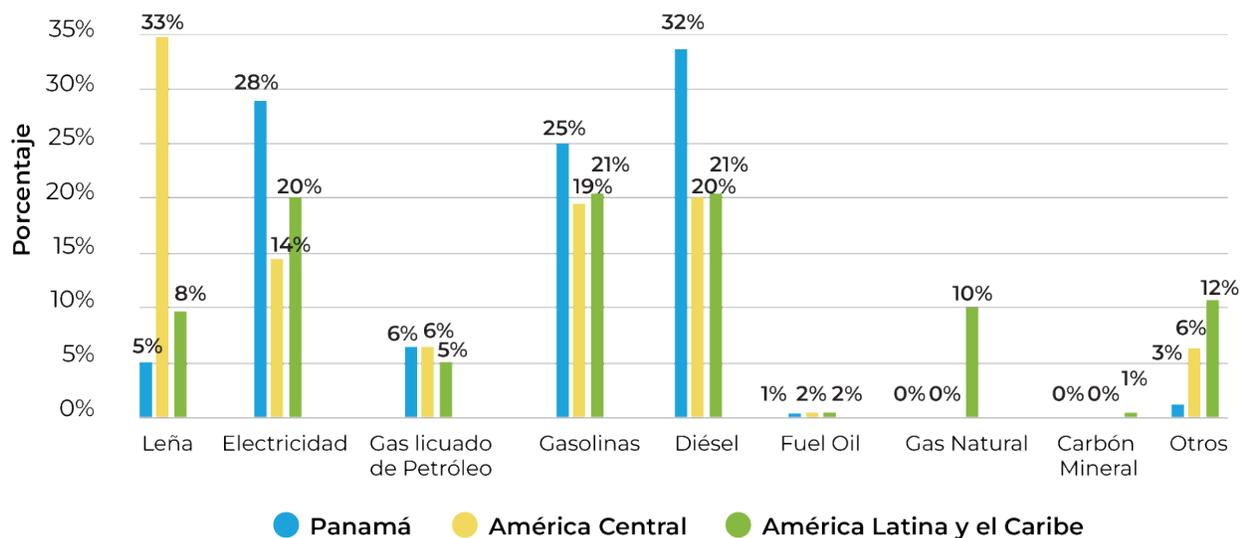
Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de SNE y ASEP

En la gráfica 8, se puede observar un aumento importante en la proporción de la capacidad instalada para la generación eléctrica de fuentes solares y de gas natural para cubrir la demanda de electricidad.

En base a datos de 2022, el 28% del consumo final de energía de Panamá estuvo compuesto por electricidad, en comparación con 14% en América Central y 20% en América Latina y el Caribe. Panamá al posicionarse por encima de la media regional presenta una oportunidad para descarbonizar su matriz de consumo final de forma más acelerada al generar energía eléctrica con fuentes renovables. De igual forma, proporción de consumo de gasolinas es mayor a la media regional y sub-regional, consumo que podría ser electrificado por el cambio a autos eléctricos particulares.



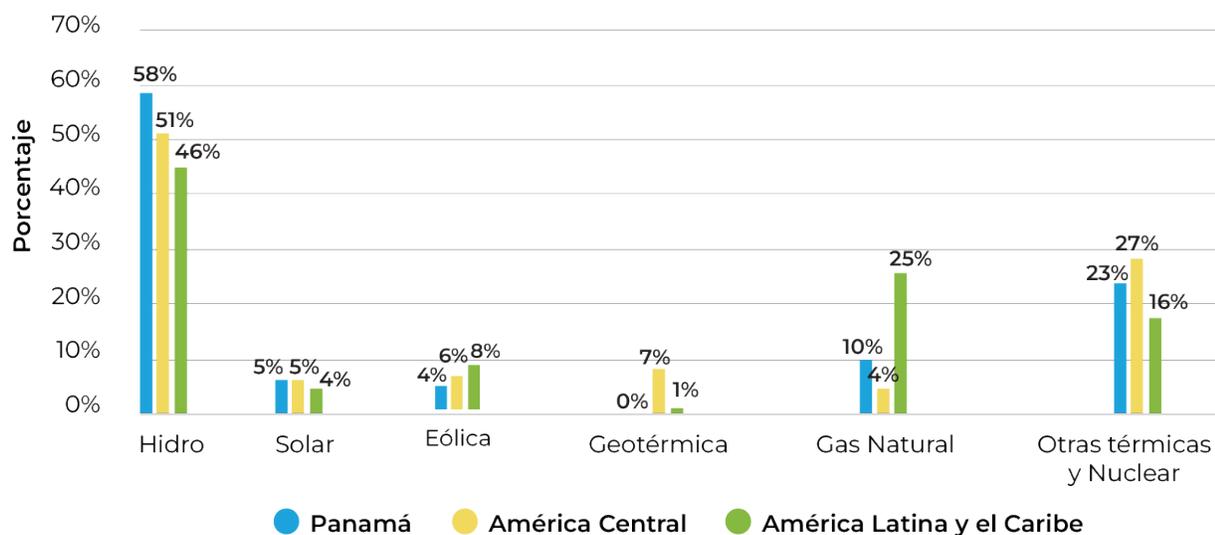
Gráfica 9. Composición del consumo final de energía en Panamá, América Central y América Latina y el Caribe



Datos: Organización Latinoamericana de Energía

En cuanto a la composición de la generación eléctrica renovable, Panamá estuvo ocho (8) puntos porcentuales por encima de la media de América Latina y el Caribe, 67% en comparación con 59% en 2022.

Gráfica 10. Composición de la generación eléctrica en Panamá, América Latina y el Caribe

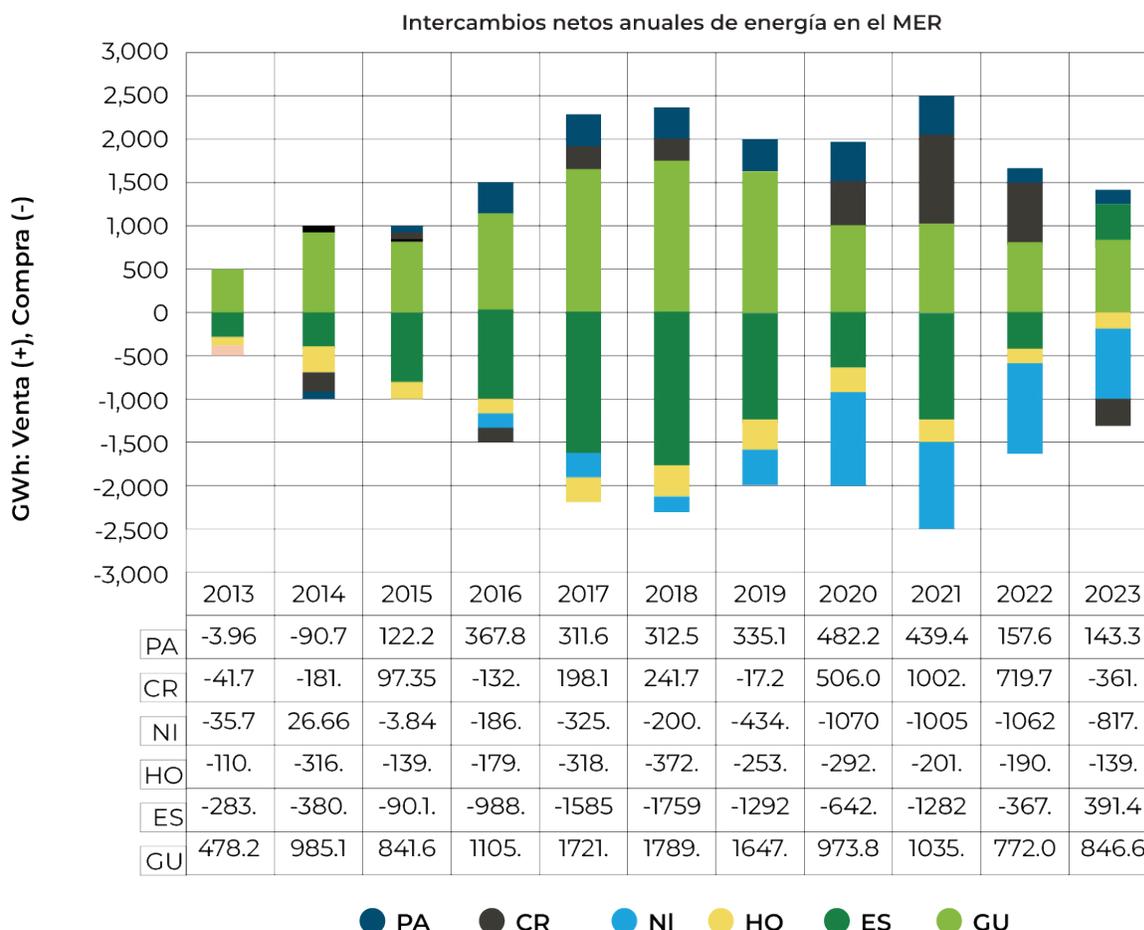


Datos: Organización Latinoamericana de Energía

Integración eléctrica regional

Con respecto a la integración eléctrica regional, el MER ha presentado una evolución relevante en los intercambios de energía eléctrica. Entre 2013 y 2023, las transacciones anuales pasaron de un poco menos de 700 GWh a cerca de 3.000 GWh en 2022. Países como Guatemala, El Salvador y Nicaragua tienen una alta participación en las transacciones.

Figura 8. Estadísticas de intercambios netos anuales de energía eléctrica en el MER

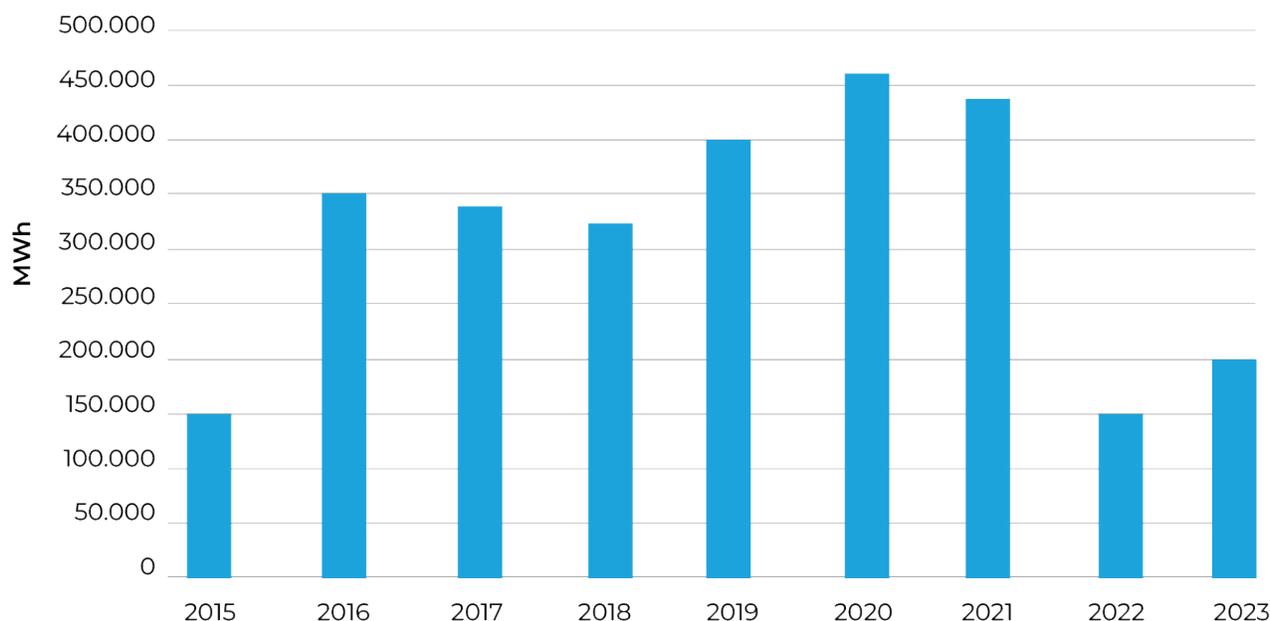


Estadísticas del Consejo Director del Mercado Eléctrico Regional de América Central

Panamá, como parte del MER, se mantiene como exportador neto de excedentes de energía eléctrica. Exportando el 2,5% de su generación en promedio de 2015 a 2023. El comportamiento de las transacciones del país depende principalmente de la estacionalidad del recurso hidrológico nacional y de la región.

Se requiere que el país desarrolle esfuerzos para mantener la capacidad de transmisión eléctrica en el MER. Además, el país puede contribuir con recursos eléctricos excedentes para la región de América Central al aumentar su capacitación de exportación e importación de energía eléctrica.

Gráfica 11. Estadística de transacciones netas de electricidad de Panamá en el MER



Fuente: Estadísticas de importación y exportación de electricidad, CND

Las interconexiones eléctricas tienen un rol crucial en la transición energética. Éstas apoyan a optimizar el uso de los recursos energéticos, la resiliencia del sistema eléctrico y a integrar más energía renovable dada la posibilidad de complementar recursos entre diferentes regiones.

Panamá, tiene un papel importante en la integración eléctrica de América Latina considerando la interconexión Colombia – Panamá, como un eslabón en la integración de América Central y del Sur.

Para avanzar con el proyecto de Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá se requiere profundizar en el consenso con las comunidades, en la ruta de tránsito del proyecto, y avanzar con las acciones propuestas, establecer la regulación específica y contar con todos los estudios ambientales y sociales aprobados.

Precios y tarifas

Precio de venta de combustible en estaciones de servicio

Los precios de venta de las gasolinas y el diésel bajo en azufre en estaciones de expendio de combustibles son regulados por el precio tope de comercialización. La estructura del precio tope está representada por valores variables y fijos. Las variables principales que lo componen son: el precio de paridad de importación, costos de operación, costos de transporte, márgenes de ganancia de comercialización e impuestos sobre los combustibles. El precio tope de comercialización es el precio máximo de venta en un área determinada⁴⁸.

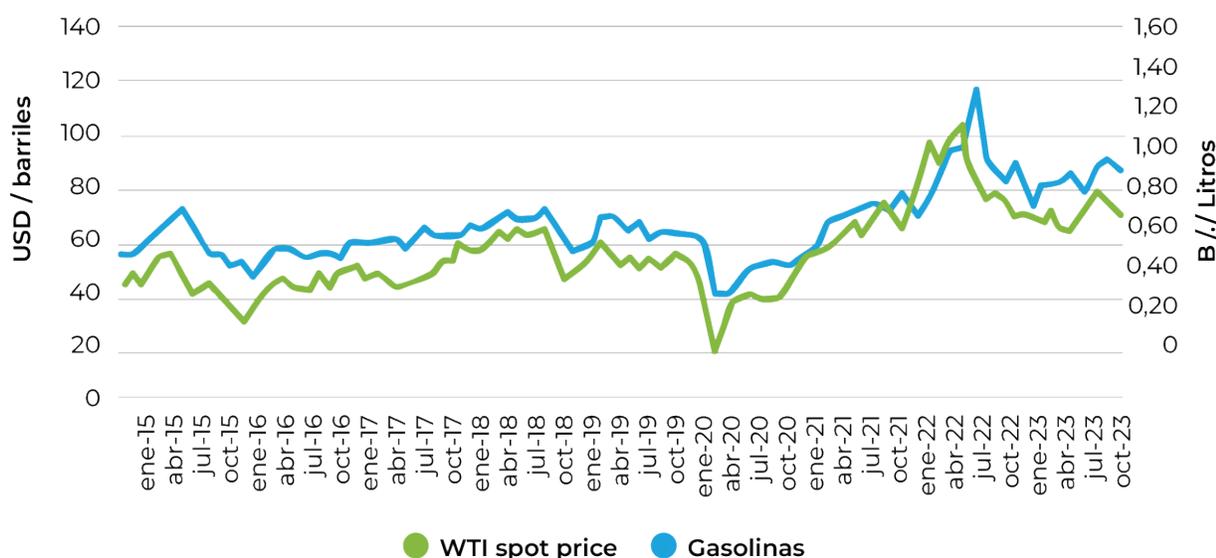
Para las gasolinas, alrededor del 60% del precio tope es representado por el costo de importación del derivado de petróleo, el cual varía con respecto a los precios del mercado internacional de petróleo. Los impuestos fijos en la venta equivalen a alrededor del 20% del precio.

⁴⁸ (Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2021)

Como se puede observar en la siguiente gráfica, el promedio de los precios tope de las gasolinas en estaciones de expendio de combustibles tiene una correlación directa con las variaciones de los precios internacionales de combustibles, representados por el indicador de referencia West Texas Intermediate (WTI). El precio tope promedio mensual de las gasolinas entre 2015 y 2023 fue 0,83 balboas/litro.

Es importante anotar, dada la alta participación de los combustibles en la matriz energética, la variabilidad de los precios internacionales de petróleo, y también del gas natural, impactan los precios locales. Aumentos de precios pueden ocasionar efectos inflacionarios en las cadenas de valor locales en Panamá.

Gráfica 12. Precio tope promedio de gasolinas y valores de referencia WTI



Fuente: Precios de tope de combustibles, SNE

Precios y tarifas de electricidad

El mercado mayorista de electricidad de Panamá es el ámbito en el cual participan agentes productores y agentes consumidores para realizar transacciones comerciales de compra y venta de energía eléctrica y potencia para cubrir las necesidades de los usuarios. En este se incluyen el mercado contratos y el mercado ocasional⁴⁹.

El mercado de contratos es el conjunto de las transacciones de energía y potencia pactadas entre los agentes del mercado, en los cuales se acuerdan los términos y precios de la potencia y la entrega de energía.

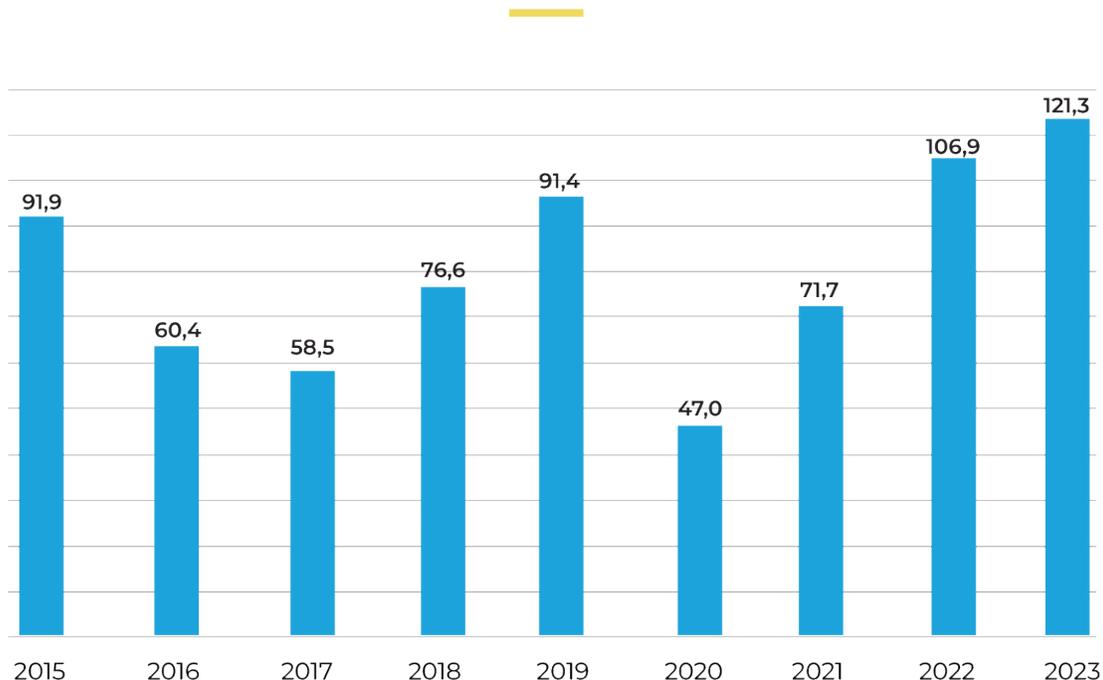
El mercado ocasional es el ámbito en el que se realizan transacciones horarias de energía y de potencia de oportunidad que permite considerar los excedentes y faltantes que surgen como consecuencia del despacho, los compromisos contractuales y los niveles de oferta y demanda de energía y potencia en un determinado momento.

⁴⁹ (Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, 2023)

En el mercado ocasional se comercializa la energía eléctrica a costo marginal. Este se refiere al costo de producir una unidad adicional de electricidad. Este costo puede variar dependiendo de varios factores, como el tipo de tecnología utilizada para la generación eléctrica, los precios de los combustibles, la demanda de energía en un momento dado, la disponibilidad de agua en las centrales de generación eléctrica, entre otros.

Entre 2015 y 2023, el costo marginal promedio anual fue 80,6 \$/kWh. Estos costos variaron considerando la disponibilidad hidrológica para la producción de electricidad, los precios de los combustibles líquidos y de gas natural, así como, las variaciones de demanda de energía eléctrica.

Gráfica 13. Costo marginal promedio anual en \$/MWh

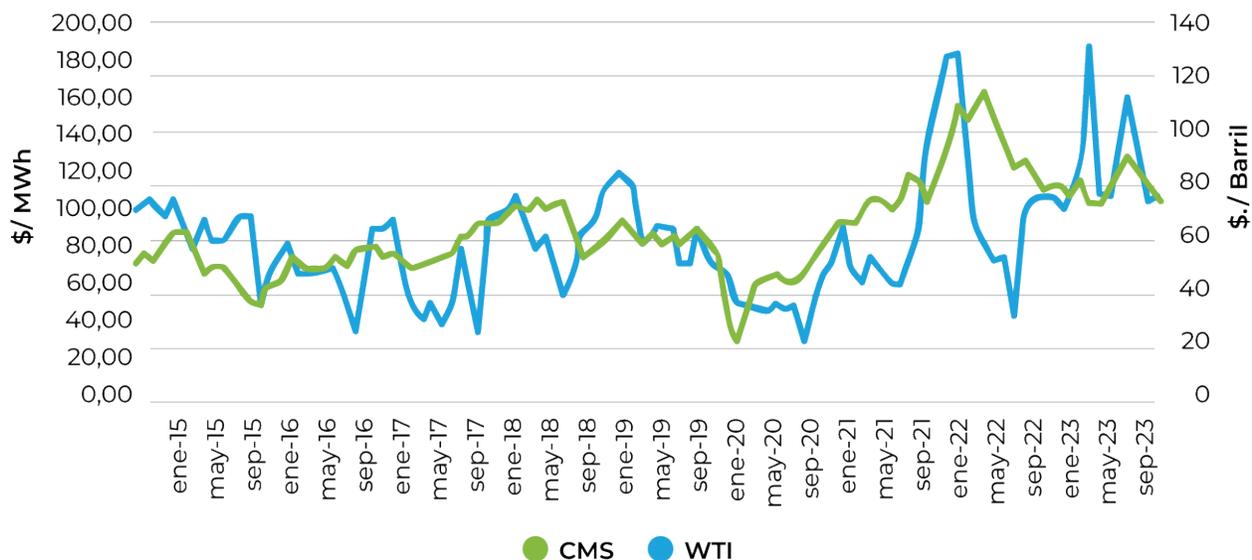


Fuente: Datos históricos de mercado, CND

Una de las variables que impactan el costo marginal del sistema (CMS) de Panamá son las variaciones del precio de los combustibles utilizados para la generación eléctrica como el búnker y el gas natural.

Al analizar los valores mensuales del precio de referencia WTI y el CMS de Panamá entre 2015 y 2023 se identifica una relación con diferencias estacionales, entre la temporada seca y la temporada lluviosa en el país. Para la temporada seca, la correlación entre ambas variables es mayor. En la temporada seca la regresión lineal para el CMS como variable dependiente presenta una relación significativa con un coeficiente de 1,178, sin embargo, con un coeficiente de determinación (R-cuadrado) de solo 0.427. Es decir que existen otras variables que explican la variación del CMS como puede ser las variaciones hidrológicas. El gas natural presenta una correlación estacional menor para un periodo de tiempo más corto desde la entrada en operación de la central a base de gas natural en Panamá.

Gráfica 14. Costo marginal del sistema y precio de referencia WTI entre 2015 y 2023



El aumento de la proporción de energía renovable permitirá a Panamá reducir su dependencia de los combustibles fósiles importados y su efecto en la tarifas eléctricas.

Por otra parte, la regulación del sector eléctrico de Panamá establece la obligación mínima de contratar el 100% de las necesidades de demanda máxima de generación para los próximos 2 años corrientes (90% para el año 3 y 4, 80% para el año 5 y 6, y sucesivamente) por parte de empresas distribuidoras de electricidad. ETESA tiene la responsabilidad de gestionar estos procesos de contratación⁵⁰.

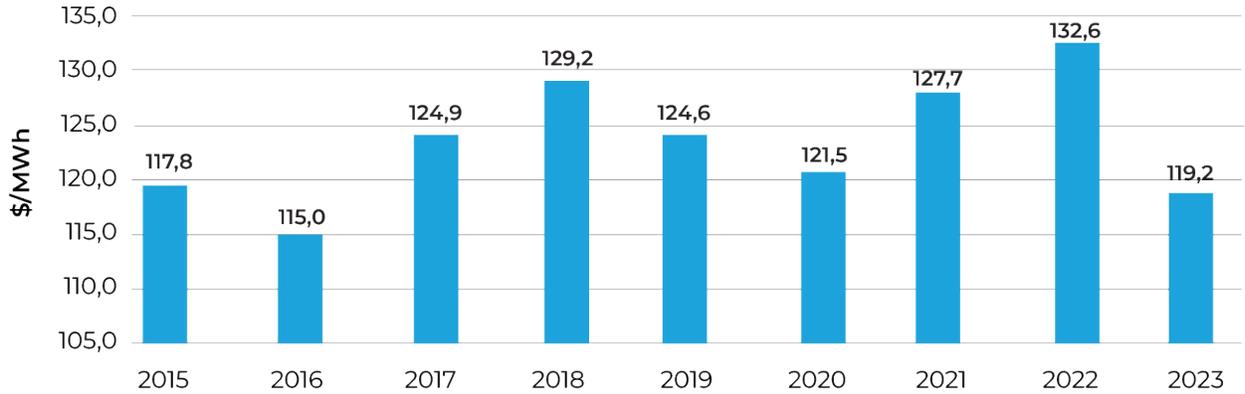
Por consiguiente, las empresas de distribución eléctrica cuentan con contratos de suministro con las empresas de generación. Estadísticas de la ASEP muestran el precio monómico de los contratos de generación, que representa el total de los costos de energía y potencia, incluyendo un factor de ajuste por precios de combustibles, dividido entre el total de MWh suministrados.

Para realizar una evaluación del precio monómico anual promedio de los contratos de las empresas distribuidoras, se deflactan los valores a 2024, empleando el índice de precio al consumidor (IPC) de Panamá, para determinar el precio anual promedio en términos reales de los contratos.

Se puede observar en la siguiente gráfica, los valores fluctúan alrededor del periodo y no presentan una tendencia marcada.

⁵⁰ (Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Pa, s.f.)

Gráfica 15. Precio monómico anual promedio en términos reales de 2024



Fuente: Elaboración propia utilizando datos de ASEP

A su vez, el precio monómico de los contratos son un componente representativo de las tarifas de energía eléctrica para el consumidor final. Entre 2015 y 2023, el componente de generación (representado por los precios de los contratos y de las transacciones de las necesidades faltantes en el mercado ocasional) tuvo una participación promedio de 63,6% de la tarifa eléctrica.

Tabla 14. Composición promedio de la tarifa eléctrica entre 2015 y 2023

Componente	Distribución y comercialización	Transmisión	Pérdidas de distribución	Generación
Participación en la tarifa	23,8%	6,5%	6,0%	63,6%

Fuente: Estadísticas de ASEP

Así como para los contratos, al evaluar la tarifa eléctrica anual promedio se analiza en términos reales a 2024. La tarifa eléctrica promedio entre 2015 y 2023, fue de \$0,20/kWh. Además, la tarifa anual promedio con subsidios fue 10,7% menor a la tarifa promedio (los subsidios equivalen a alrededor de \$250 millones anuales).

En la gráfica siguiente, se puede observar el comportamiento entre 2015 y 2023 de la tarifa eléctrica promedio en términos reales a 2024. Los valores de las tarifas eléctricas en este periodo se mantienen alrededor de su promedio presentando desviaciones menores.

Es importante anotar, que las variaciones tarifarias dependen de varios factores que impactan los componentes mencionados en la tabla anterior. Entre 2015 y 2023, el precio monómico de los contratos de generación y la tarifa eléctrica tuvieron una correlación de 0,40.

Gráfica 16. Tarifa eléctrica promedio anual en términos reales de 2024



Fuente: Elaboración propia utilizando datos de ASEP

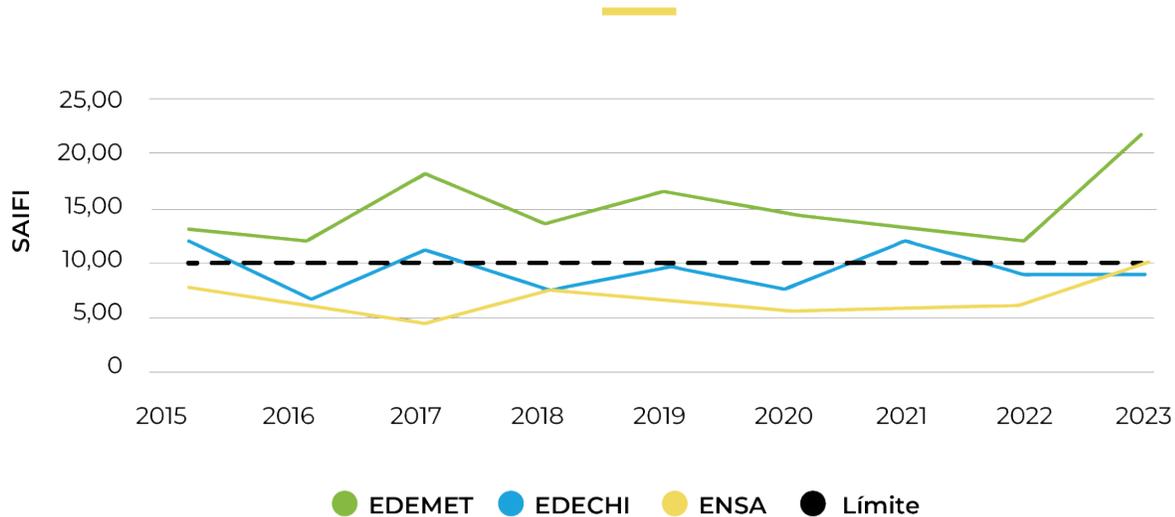
Es necesario profundizar en el análisis de las tarifas eléctricas para apoyar el desarrollo de políticas públicas, en sus precios para diferentes niveles socioeconómicos de la población, en la focalización de los subsidios, así como, en evaluar el gasto que representan en el hogar.

Indicadores de calidad de suministro en distribución

La regulación panameña para el sector eléctrico establece límites máximos en indicadores de suministro de electricidad en distribución, como lo son la frecuencia media de interrupciones (SAIFI) y el tiempo total promedio de interrupciones (SAIDI). Estos indicadores permiten monitorear la calidad del servicio eléctrico en los clientes finales. En Panamá se dividen en 10 zonas urbanas y rurales para cada una de las tres empresas distribuidoras.

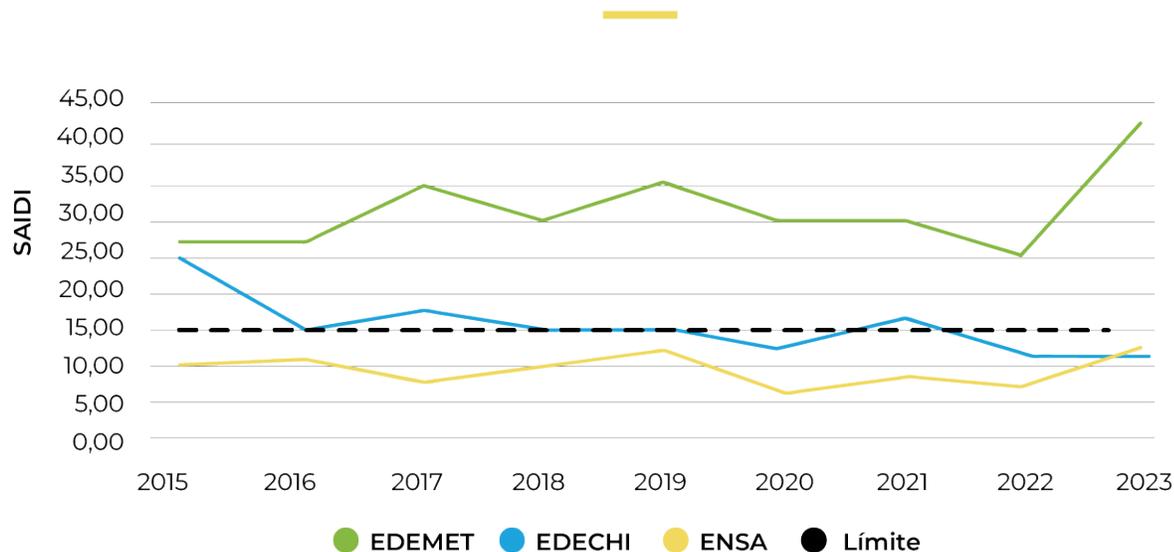
En las próximas dos gráficas se muestra el comportamiento de SAIDI y SAIFI para la zona urbana. Se puede observar este indicador se han mantenido por encima del límite establecido para una de las empresas distribuidoras entre el periodo 2015 - 2023.

Gráfica 17. SAIFI para la zona urbana entre 2015 y 2023



Fuente: Elaboración propia utilizando datos de ASEP

Gráfica 18. SAIDI para la zona urbana entre 2015 y 2023



Fuente: Elaboración propia utilizando datos de ASEP

En 2023, para las demás nueve zonas establecidas en la reglamentación, solo el 13% (3 de 24) de los indicadores de calidad de servicios cumplieron con los límites establecidos.

Indicadores para el sector energético

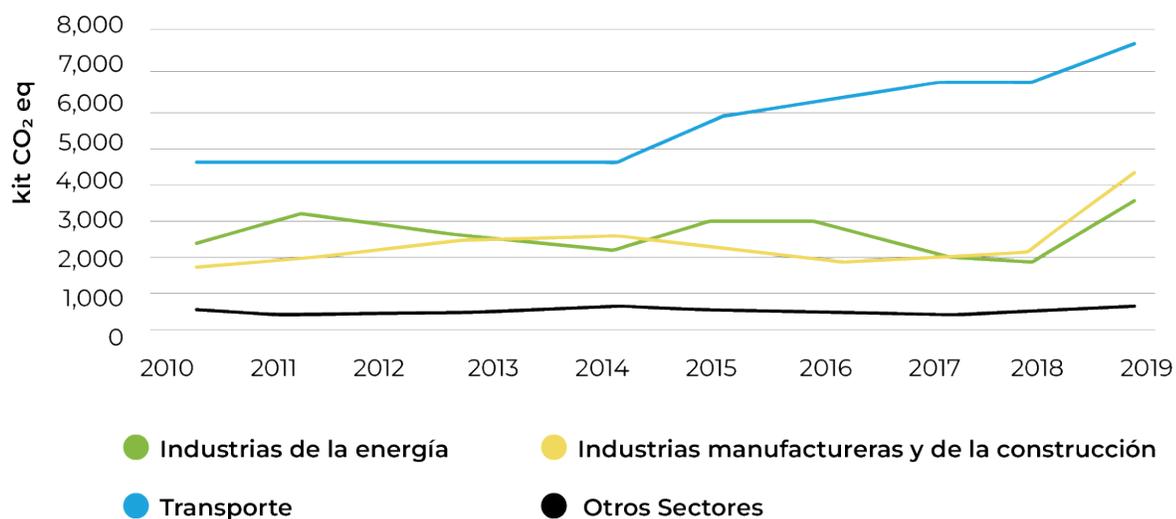
Emisiones de CO₂eq del sector energético

Las emisiones de CO₂eq del sector energía aumentaron 38,5% entre 2015 a 2019 (últimas estadísticas reportadas)⁵¹. En este periodo, todos los subsectores presentaron aumentos de sus emisiones. En 2019, se emitieron 15.814 ktCO₂eq, de los cuales el sector transporte representaba 47,0%, las industrias de la energía 21,7% (producción de electricidad), las industrias manufactureras y de la construcción (26,0%) y de otros sectores (5,4%). En la gráfica 10, se puede observar el comportamiento de las emisiones de 2010 a 2019.

En el sector transporte el principal emisor fue el transporte terrestre (72,9%), seguido de la navegación marítima y fluvial (26,2%) y la aviación civil (0,9%). Para otros sectores el sector residencial presentó la mayor representación (57,1%), seguido del comercial (36,4%) y el de agricultura, silvicultura y pesca (6,5%).

⁵¹ (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2024)

Gráfica 19. Comportamiento de las emisiones del sector energía 2010-2019



Fuente: Inventario de GEI, Ministerio de Ambiente de Panamá

El sector transporte presentó un crecimiento significativo, asociado principalmente al aumento del parque vehicular y su uso de combustibles fósiles para el transporte terrestre. Por su parte, las emisiones referentes a la generación eléctrica variaron con respecto al régimen hidrológico anual. El 2019, contó con menor generación hidroeléctrica comparada con el promedio.

Tabla 15. Emisiones de GEI del sector energía 2015 y 2019

Subsector – Energía	ktCO ₂ eq 2015	% del total	ktCO ₂ eq 2019	% del total 2	Delta 2015 - 2019
Industrias de la energía	2,905	25.4%	3,429	30.0%	18.1%
Industrias manufactureras y de la construcción	2,341	20.5%	4,106	36.0%	75.4%
Transporte	5,507	48.2%	7,425	65.0%	34.8%
Otros sectores	664	5.8%	854	7.5%	28.7%
Total	11,416	100.0%	15,814	138.5%	38.5%

Fuente: Inventario de GEI, Ministerio de Ambiente de Panamá

La SNE elaboró un análisis anual entre 2019 y 2022 para determinar el factor de emisiones de GEI para la generación eléctrica del país. El factor de emisiones anual es estacional y se relaciona principalmente con las variaciones de la disponibilidad hidrológica que impacta la generación hidroeléctrica. Entre 2019 y 2022, el factor se vio impactado principalmente por este fenómeno y la incorporación de mayor generación solar. Entre 2020 y 2022, la participación de la generación hidroeléctrica fue mayor a 2019. En la tabla siguiente se muestra la evolución del factor de emisiones:

Tabla 16. Factor de emisiones de la generación eléctrica de Panamá 2019 – 2022

Unidad	2019	2020	2021	2022
tCO2/MWh	0,2911	0,1520	0,1030	0,1079

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SNE

El aumento de la participación de las energías renovables en la generación eléctrica y la sustitución de combustibles líquidos por gas natural aportaron en la reducción del factor de emisiones de la generación eléctrica.

Indicadores de monitoreo para una transición energética sostenible y justa de Panamá

En esta subsección se proponen indicadores de monitoreo sobre la transición energética de Panamá.

Se sugiere realizar un reporte periódico sobre indicadores de monitoreo, identificando causas, barreras y avances. Para cada uno de los indicadores se empleó la información disponible más actualizada a la fecha de la elaboración de esta nota técnica.

Algunos indicadores no cuentan con objetivos específicos para el 2030 y 2050. Para estos se sugiere establecer una guía de objetivos de descarbonización y de políticas sectoriales de largo plazo en Panamá.

Tabla 17. Indicadores para el seguimiento y monitoreo de una transición sostenible y justa en Panamá

Indicador	Unidad	Valor en 2015	Valor en 2023	Objetivo establecido para 2030	Objetivo establecido para 2050	Resultado del PEN y la CD1 a 2050 ⁵²
Porcentaje de viviendas con acceso a energía eléctrica	%	90,4	95,2	100	100	100
Porcentaje de viviendas que utilizan leña, carbón y queroseno para cocinar	%	9,1	6,0	N/A	N/A	N/A
Participación de las energías renovables en la oferta energética total ⁵³	%	19,0	19,3*	N/A	N/A	35,0
Cantidad de vehículos 100% eléctricos en circulación	#	2	730	N/A	N/A	121.148
Participación de vehículos 100% eléctricos en la flota total en circulación	%	0,0003	0,1	10 – 20	N/A	75
Participación de buses eléctricos en la flota pública	%	0	0	33	N/A	60
Promedio trianual de participación de la generación eléctrica renovable en la matriz eléctrica	%	59,6	67,4	70	N/A	68,9
Promedio trianual de participación de la generación eléctrica renovable solar y eólica en la matriz eléctrica	%	1,9	10,1	15	30	35,8
Capacidad instalada de generación distribuida renovable en autoconsumo	MW	4	98,8	950 - 1700	N/A	N/A
Participación de la generación distribuida renovable en la generación eléctrica	%	0,1	0,9	7 - 14	N/A	N/A
Porción de empresas del sector eléctrico con políticas de género	%	N/A	48**	N/A	N/A	N/A
Intensidad energética	Bep/miles de B./ 2007	0,45	0,41**	N/A	N/A	N/A
Emisiones de GEI del sector energía	ktCO ₂ eq	11,416	15,814***	Reducción de 15% relativo a un escenario BAU	Reducción de 24% relativo a un escenario BAU	19.720
Emisiones de GEI de la generación eléctrica	ktCO ₂ eq	2,905	3,429***	N/A	N/A	N/A
Emisiones de GEI del sector transporte	ktCO ₂ eq	5,507	7,425***	N/A	N/A	N/A
Factor de emisiones de huella de carbono de la generación eléctrica	tCO ₂ /MWh	N/A	0,1079*	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia

⁵² Referencia a resultados de ejercicios de modelado para el sector energético del PEN 2015 – 2050 y para la CDNI

⁵³ No es considerada la leña, dado a limitaciones de información sobre el estado de renovabilidad de su oferta

* Referencia año 2022

** Referencia año 2021

*** Referencia año 2019

Acciones estratégicas de política energética 2014 – 2024

Las principales acciones de política estratégicas realizadas entre 2014 y 2024 desarrolladas para avanzar con la transición energética en Panamá fueron las siguientes:

Plan Energético Nacional 2015 – 2050. El PEN estableció un marco de alto nivel de política sectorial de largo plazo basado en un proceso amplio de consulta con la ciudadanía y el sector energético, para impulsar la sostenibilidad y la reducción de emisiones de GEI. Colocó al sector energético como uno de los impulsores de la política multisectorial de sostenibilidad y descarbonización en Panamá.

Agenda de Transición Energética 2020 – 2030. La ATE y sus estrategias, mediante un proceso amplio de consulta, estableció acciones y metas de corto y medio plazo para impulsar la transición energética justa a 2030 alineado con acciones establecidas en el PEN 2015 – 2050.

Ley 295, que incentiva la movilidad eléctrica y su reglamentación. Estableció criterios claves para la adopción de vehículos eléctricos y el desarrollo de la infraestructura de carga pública y privada.

Licitaciones públicas internacionales para la compra de potencia y energía eléctrica. En base a su ejecución se fomentó la diversificación de la matriz eléctrica con fuentes fósiles como el gas natural y renovables variables como solares y eólicas.

Propuestas de modificación del marco legal del sector eléctrico. La elaboración de dos procesos de desarrollo y discusión de anteproyectos de modificación del marco legal del sector eléctrico han avanzado en la generación de consensos sobre temas de interés para la modernización y competitividad el sector energético, entre los actores del sector.

Normas e índices de eficiencia energética. Establecen eficiencias mínimas a la importación de equipos de consumo para el fomento del uso racional y eficiente de la energía en el medio y largo plazo.

Como parte de la implementación del PEN 2015 – 2050, el país con esfuerzos de múltiples sectores avanzó con acciones alineadas a la política de largo plazo.

Los avances a la fecha son los siguientes:

Manejo integral de cuencas hidrográficas. El recurso hidrológico en Panamá es fundamental para el desarrollo de sus actividades productivas. En particular para el sector energético es clave debido a la proporción de energía hidroeléctrica en la matriz eléctrica. En 2019, se presentó el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015 – 2050 y en 2022 el Plan de Acción para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PAGIRH) de Panamá. Se requieren esfuerzos adicionales para dotar de las capacidades de ejecución de las acciones propuestas para promover la conservación y sostenibilidad del recurso hidrológico en el largo plazo.

Asignación de un precio al contenido de carbono de la energía. El país prepara acciones mediante el Ministerio de Ambiente para crear un mercado de comercialización de carbono. Como una de sus bases para su desarrollo se ejecutó el programa reduce tu huella corporativa.



SECCIÓN 7. PROPUESTAS CON ENFOQUE EN LOS OBJETIVOS DE LARGO PLAZO

Como se mencionó al inicio de esta nota, una transición justa es aquella que maximiza los beneficios y los distribuye equitativamente, minimiza los costos y los compensa, y da voz a todas las partes afectadas a través de un diálogo participativo. Formular y ejecutar acciones enmarcadas en una transición justa requiere de esfuerzo multisectoriales que aborden los retos de forma holística.

La implementación de una estrategia de transición energética sostenible y justa en Panamá requiere avanzar con la ejecución de acciones en el corto plazo que pueda desencadenar un efecto multiplicador de actividades, inversiones y nuevos modelos de negocio para el beneficio de la población. Acciones alineadas con los objetivos de largo plazo de descarbonización.

En este sentido, en base al análisis de esta nota y resultados de un estudio de costo-beneficio de la implementación de las estrategias de la ATE, los autores recomiendan priorizar las siguientes acciones estratégicas.

1

Continuidad de la política energética y priorización de la ejecución

Dos periodos de administración de gobierno generaron una política energética dentro de un marco conceptual alineado con los ODS y los compromisos internacionales de descarbonización establecidos en el Acuerdo de París. El PEN 2015 – 2050 y la ATE 2020 – 2030 mantienen la continuidad en la planificación de un proceso participativo de transición energética de largo plazo en Panamá.

La continuidad de la política energética genera estabilidad y reduce riesgos en la planificación y ejecución de acciones y proyectos por el sector público y el sector privado. Por otra parte, permite a las administraciones de gobierno centrar sus capacidades técnicas en la ejecución.

Los procesos participativos de planificación del PEN y la ATE crearon una hoja de ruta de acciones para avanzar con la transición energética en el país. Se recomienda priorizar la ejecución de acciones de política alineadas con el proceso de transición energética planificado junto con el sector energético y la sociedad civil.

2

Implementación de modificaciones al marco legal y regulatorio del sector eléctrico

Como parte del proceso de planificación del PEN 2015 – 2050 y la ATE 2020 – 2030 se identificaron necesidades de modificación del marco legal y regulatorio del sector eléctrico. Estos cambios tienen el objetivo de impulsar su modernización y aumentar su competitividad mediante el ingreso de nuevos participantes de mercado, nuevos mercados y modelos de negocio considerando la innovación tecnológica de las últimas dos décadas.

La SNE desarrolló un proceso de consulta para la elaboración de un anteproyecto de Ley integral para la modificación del marco legal alienado con las estrategias de la ATE y los objetivos de largo plazo. Como se mencionó en la sección de políticas complementarias entre 2019 y 2024, el anteproyecto de Ley incluye, entre otros, los siguientes temas principales:

- Creación de nuevos agentes en el mercado, incluyendo prosumidores, almacenador independiente, comercializador independiente.
- Fortalecimiento de la SNE, ETESA, ASEP y el CND.
- Creación de nuevos mercados de servicios auxiliares.
- Bancos de pruebas regulatorias.

Como uno de los puntos relevantes de las modificaciones se recomienda incluir el fortalecimiento de la institucionalidad del sector eléctrico, que apoye a mejorar sus capacidades de planificación, ejecución, fiscalización y monitoreo para desarrollar un sector con un suministro de servicios de electricidad seguro, eficiente, sostenible y de calidad en el largo plazo.

Además, se recomienda establecer un proceso de consulta participativo con el sector eléctrico para restablecer la implementación de modificaciones al marco legal alineado con los objetivos de transición energética de largo plazo. Este proceso de modernización originará la necesidad de cambios regulatorios para la participación de las nuevas actividades y modelos de negocio que fomenten beneficios para los usuarios.

Algunas referencias adicionales que discuten recomendaciones para cambios regulatorios son las siguientes:

Requisitos mínimos regulatorio y modelos de negocio para almacenamiento. [Incorporación de almacenamiento de energía en los sistemas eléctricos](#)

Tecnologías y mejores prácticas para la digitalización del sector eléctrico. [Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe](#)

Buenas prácticas y recomendaciones para la ciberseguridad del sector eléctrico. [Estado de preparación en ciberseguridad del sector eléctrico en América Latina](#)

Evaluación de reformas del sector eléctrico en países en desarrollo. [Rethinking Power Sector Reform in the Developing World](#)

3

Programa de inversión para acelerar el acceso a la energía con enfoque en usos productivos

Se recomienda priorizar la ejecución de un programa de inversiones para acelerar el acceso universal a la energía en fomento de la transición energética justa y sostenible. Para alcanzar los objetivos de cobertura universal a 2030 es necesario acelerar la ejecución de inversiones en proyectos de acceso a electricidad y energía moderna para cocinar.

Para avanzar con la ejecución de un programa de aceleración de inversiones de accesos a servicios de electricidad se recomienda ejecutar las acciones prioritarias de la Estrategia de Acceso Universal a la Energía. Las acciones sugeridas fueron las siguientes:

Formulación del Plan de Acceso Universal a la Energía.

Fortalecer de las capacidades técnicas y operativas de la OER y la SNE para la planificación, ejecución, supervisión y monitoreo del acceso a energía.

Elaborar la regulación específica para el desarrollo de proyectos de minirredes aisladas y sistemas individuales que garanticen su sostenibilidad.

Asignar los recursos presupuestarios como resultado de la planificación para el desarrollo de proyectos de acceso a la energía eléctrica.

El primer paso para ejecutar un programa de inversiones para acceso a energía moderna para cocinar es el siguiente:

- **Desarrollar el marco institucional y de gobernanza para el acceso a energía, moderna y sostenible para cocinar.**

Proveer de acceso a energía eléctrica y moderna para la cocción en las comunidades con un enfoque un uso productivo permitirá mejorar su situación económica, la seguridad de las comunidades, la disponibilidad de tiempo para dedicar a educación y actividades productivas, así como disminuir efectos nocivos a la salud por la combustión de leña y carbón en lugares cerrados.

4

Garantizar la calidad y confiabilidad del servicio eléctrico



Para avanzar con las políticas energéticas enfocadas en la descarbonización de largo plazo, la políticas y regulación debe garantizar un servicio eléctrico confiable y de calidad para sus usuarios.

Como se pudo observar en la sección anterior, los índices de calidad de suministro eléctrico se encuentran por encima del umbral establecidos por la reglamentación panameña.

El uso de tecnologías digitales y otras tecnologías emergentes para el análisis de datos puede apoyar en garantizar un servicio de calidad, acompañado con una fiscalización robusta y con capacidades técnicas y legales para delinear los incentivos correctos a la inversión y promoción de la calidad y confiabilidad del servicio eléctrico⁵⁴.

Se debe establecer con prioridad la ejecución de las inversiones establecidas en los ingresos máximos permitidos para las empresas distribuidoras y acelerar estas inversiones en el corto plazo.

⁵⁴ (Banco Interamericano de Desarrollo, 2021)

5

Fomento de la eficiencia energética

Los resultados del PEN mostraron un potencial relevante en la implementación de medidas de eficiencia energética. Un pilar importante del proceso de descarbonización de largo plazo es el uso racional y eficiente de la energía como un complemento para aumentar la proporción de energías renovables en la matriz energética y reducir las emisiones de GEI.

El análisis de costo-beneficio desarrollado para la implementación de las estrategias de la ATE identificó a la eficiencia energética como una de las acciones de mayor rendimiento económico, aportando en la reducción de los costos de generación eléctrica, la reducción de emisiones y en beneficios económicos netos en mediano y largo plazo.

Se recomienda avanzar con las siguientes acciones prioritarias de la Estrategia de Uso Racional y Eficiente de la Energía:

- Actualización continua de índices, normas y reglamentos técnicos para equipos de consumo y establecimiento para nuevos equipos.
- Implementación efectiva del reglamento de edificaciones sostenibles.
- Creación de nuevos instrumentos financieros y modelos de negocio para eficiencia energética

6

Electrificación de flotas públicas oficiales y de transporte masivo

Las estadísticas de consumo de energía e indicadores de emisiones de GEI muestran el sector transporte representa una proporción relevante de las emisiones en el sector energético. Para promover la adopción de vehículos eléctricos particulares y de transporte masivo, y dinamizar el mercado de oferta de vehículos se considera prioritario impulsar un programa de recambio de flotas públicas particulares y de transporte masivo. El primer paso es adoptar un plan de recambio considerando la flota actual y su programación de descarte.

La implementación de la estrategia de movilidad eléctrica maximiza sus aportes a la reducción de emisiones totales al acompañarse del aumento en la penetración de energías renovables en la matriz de generación eléctrica. Sus beneficios económicos incluyen reducción de emisión de GEI y también beneficios económicos al reducir la frecuencia de enfermedades respiratorias por la disminución de la emisión de contaminantes locales.

Como parte de la implementación de la Estrategia de Movilidad Eléctrica para alcanzar los objetivos planteados en la Ley 295, que incentiva la movilidad eléctrica en Panamá, se sugiere priorizar las siguientes acciones:

- Reemplazo de flotas de transporte masivo a eléctricas.
- Reemplazo de flotas de entidades públicas a eléctricas.

7

Cronograma de compra de potencia y energías renovables

Se recomienda actualizar de manera periódica el cronograma de necesidades de compra de potencia y energía eléctrica, enfocado en el fomento de la diversificación y descarbonización de la matriz eléctrica.

Un análisis de costo-beneficio de la implementación de las estrategias de la ATE identificó un beneficio neto de aumentar la penetración de generación renovable variable en el sistema eléctrico incluyendo tanto una reducción de las emisiones de GEI como una disminución de los costos de generación en el medio y largo plazo.

Se sugiere considerar entre sus objetivos promover inversiones para el desarrollo de proyectos energías renovables por el sector privado alineado con los objetivos de descarbonización de largo plazo del país.

8

Modificaciones al marco legal y regulatorio del sector hidrocarburos

Se recomienda elaborar un proceso participativo de discusión para la actualización del marco legal y regulatorio del sector hidrocarburos alineado con las políticas de transición energética de descarbonización de largo plazo.

Su enfoque debe ser integral incluyendo la creación de nuevos participantes y energéticos, promoviendo en mantener la eficiencia y la competencia, seguridad de abastecimiento, la descarbonización de largo plazo y modernización de las actividades.

9

Evaluación de límites de capacidad instalada y facilitación de procedimientos para la instalación de GD renovable

Se recomienda priorizar acciones que faciliten y provean de oportunidades para la adopción de las tecnologías de generación distribuida en esquema de autoconsumo por parte de viviendas, comercios e industrias.

Además, se sugiere profundizar en diversos análisis para determinar esquemas de sostenibilidad para el sector eléctrico en el medio y largo plazo incluyendo la masificación de la GD.

Se sugiere priorizar las siguientes acciones con el objetivo de promover la instalación de GD renovable y avanzar con los objetivos de la ATE:

- Revisión de los criterios y límites de capacidad instalada para la GD.
- Implementación de la plataforma digital de trámites simplificados y homologados para la GD.

Se sugiere como paso continuo al avanzar con la ejecución de acciones estratégicas, realizar una evaluación del PEN 2015 – 2050, sus avances, barreras y lecciones aprendidas en cumplimiento del artículo 6 de la Ley 43 de 2011, que reorganiza la Secretaría Nacional de Energía.

Adicionalmente, realizar un proceso participativo con la ciudadanía y el sector energético de planificación de largo plazo 2027 – 2050, considerando cambios tecnológicos, avances en la implementación de políticas, los efectos del cambio climático, la estructura normativa e institucional vigente y la integración eléctrica regional.

Los resultados de este proceso apoyarán a actualizar los objetivos a 2050, incluyendo periodos específicos de resultados a 2030 y 2040. La planificación debe ir acompañada de los siguientes criterios:

- **Modelado de escenarios empleando metodología de planificación robusta.**
- **Plan de ejecución de políticas de corto plazo.**
- **Lineamientos y objetivos de política de largo plazo.**
- **Acciones estrategias para fomentar la resiliencia y adaptación del sector energético a los efectos del cambio climático.**

Sumando a lo anterior, los resultados de la planificación de largo plazo serán un instrumento para la actualización de las CDN alineadas con el Acuerdo de París.

La política energética debe integrarse con un enfoque regional con el objetivo de compartir y optimizar recursos en la región. Las interconexiones eléctricas tienen un papel crucial en la transición energética. Estas apoyan a optimizar el uso de los recursos energéticos, la resiliencia del sistema eléctrico y a integrar mayor cantidad de energía renovable, considerando la posibilidad de complementar recursos entre diferentes regiones.

El país debe avanzar en alcanzar y mantener las capacidades de transferencia en el SIEPAC y promover políticas y regulaciones regionales que profundicen la integración eléctrica y de sus mercados. Panamá tiene la capacidad instalada de generación eléctrica que le permite aprovechar la infraestructura eléctrica existente, ampliar sus capacidades de transferencia y acceder a nuevos mercados.

Panamá, tiene un papel importante en la integración eléctrica de América Latina considerando la interconexión Colombia – Panamá, como un eslabón en la integración de América Central y del Sur.

Para avanzar con el proyecto de Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá se requiere profundizar en el consenso con las comunidades en la ruta de tránsito del proyecto, y avanzar con las acciones propuestas, establecer la regulación específica y contar con todos los estudios ambientales y sociales aprobados.

Este proceso debe ir acompañado de políticas y regulaciones que provean de seguridad y eficiencia.



SECCIÓN 8. RETOS Y LECCIONES APRENDIDAS

La transición energética en Panamá, como en muchas otras naciones, enfrenta varios retos que se deben a factores económicos, técnicos, políticos y sociales. En esta sección se describen retos y lecciones aprendidas del proceso de transición energética de Panamá 2014 – 2024. El desarrollo de esta sección se basó en el análisis de documentos oficiales nacionales e internacionales, y se complementó con entrevistas con muestreo intencional (un tipo de método de muestreo no aleatorio). Para las entrevistas se seleccionó actores interesados del ámbito académico, gubernamental y del sector privado para recopilar información estratégica y operativa sobre el proceso de transición energética de Panamá.

Retos

Establecer la continuidad de políticas energéticas en diferentes administraciones de gobierno requiere de consenso entre los actores claves públicos y privados del sector energético, y la sociedad civil.

La volatilidad de los precios internacionales de combustibles fósiles presenta incertidumbres en Panamá, debido a su elevada participación en la matriz energética y su efecto en los precios de los energéticos nacionales. Su impacto podría afectar las prioridades de ejecución de políticas energéticas de corto plazo.

La alta participación de la generación hidroeléctrica en la matriz eléctrica presenta riesgos de variabilidad de suministro debido a cambios hidrológicos estacionales y anuales.

Los efectos del cambio climático aumentan la volatilidad de predecir la disponibilidad del recurso hidroeléctrico, los cambios en demanda energética y posibles riesgos en infraestructuras existente y futura.

La reducida disponibilidad de capacitaciones técnicas locales en temas de transición energética podría limitar la fuerza laboral necesaria para impulsar su ejecución.

La modernización del marco legal requiere de un proceso amplio de consulta y discusión con el sector energético, la ciudadanía, el poder legislativo y la administración pública.

La limitada agilidad de ejecución presupuestaria para el desarrollo de proyectos de transmisión eléctrica podría reducir la velocidad de ejecución de proyectos de generación eléctrica en el medio plazo para alcanzar los objetivos de largo plazo.

Estos retos requieren un enfoque integral y la colaboración entre el gobierno, el sector privado, academia y las comunidades. La transición exitosa hacia una matriz energética más sostenible y menos dependiente de los combustibles fósiles no solo beneficiará al medio ambiente, sino que también impulsará nuevas oportunidades económicas y mejorará la seguridad energética en Panamá.

Lecciones aprendidas

La transición energética de Panamá ha generado diversas lecciones aprendidas que son cruciales para su progreso continuo y pueden servir de referencia para otros países en situaciones similares.

El proceso de desarrollo del Plan Energético Nacional 2015-2050 y la Agenda de Transición Energética. El proceso participativo permitió involucrar al sector privado, la academia y el sector público en la construcción de las acciones contempladas en la planificación. La trascendencia del proceso entre varias administraciones de gobierno brinda seguridad a las inversiones y contribuye a la seguridad energética.

Mecanismos de comunicación público – privados. Una estrecha comunicación entre el sector público y privado robustece la identificación de desafíos y hojas de ruta de acción. Además, fortalece la transparencia y la confianza.

El Consejo Nacional de Transición Energética (CONTE) y el Panel de Expertos (PEX). Ambos son mecanismos de comunicación y asistencia técnica entre el sector público y privado. En las entrevistas se comentó la necesidad de fortalecer el mecanismo estableciendo términos y condiciones de participación específicos.

Participación de organizaciones de cooperación y bancos multilaterales. La participación en el proceso de entidades internacionales independientes robustece las bases técnicas y estratégicas en la toma de decisiones y elaboración de hojas de ruta de acción.

Las lecciones aprendidas destacan la importancia de un enfoque integral y adaptable que involucre a todos los actores relevantes, desde el gobierno hasta el sector privado y la sociedad civil, para asegurar una transición energética sostenible.

Conclusiones

La transición energética es un proceso complejo que requiere un enfoque integrado y la colaboración entre diferentes sectores y actores. Es crucial equilibrar el desarrollo económico, la seguridad energética y la protección del medio ambiente. También se requiere un conjunto de acciones que consoliden la arquitectura institucional para la transición energética, e impulsen un modelo de negocio que involucre tanto el sector público, como el sector privado y a la sociedad para impulsar una transición energética justa y sostenible, beneficios tangibles para la población.

Desde 2015 Panamá ha realizado avances importantes en la planificación y ejecución de su transición energética, destacándose el desarrollo e implementación de políticas orientadas hacia la sostenibilidad y la descarbonización de su matriz eléctrica. Se destaca la elaboración de una visión de largo plazo (PEN 2015-2050), con políticas de alto nivel, seguida de la propuesta de acciones de corto y mediano plazo (lineamiento de la ATE al 2030). Este proceso de traducir las propuestas de largo plazo en acciones concretas de corto y mediano plazo permite la implementación de políticas, y el seguimiento de los avances. Asimismo, se debe resaltar la implementación de procesos participativos en la elaboración de políticas públicas, demostrando la madurez del sector energético.

Las estrategias de la ATE proponen un conjunto de acciones que pueden ser útiles para guiar el desarrollo del sector en los próximos años, bajo el paraguas del PEN-2015, siendo necesario priorizar la ejecución de aquellas de mayor impacto. Asimismo, la planificación sectorial puede beneficiarse de una actualización del Plan Energético Nacional, considerando que ya transcurrió una década desde su formulación.

Se identifica un progreso importante en la participación de las energías renovables en la matriz eléctrica, particularmente eólica y solar. Sin embargo, la tendencia de emisiones de GEI hasta 2019 se mantenía en aumento, en particular dado el crecimiento del consumo de combustibles fósiles en la matriz energética, sobre todo en el sector transporte. En la próxima década será posible ver si las acciones de política propuestas para el impulso de la movilidad eléctrica, sumadas a la descarbonización de la generación eléctrica, revertirán la tendencia de emisiones del sector energético.

Existen también algunas brechas importantes en el sector. Panamá requiere garantizar el acceso a energía moderna a toda la población al 2030, para lo cual será necesario dinamizar la inversión en esta área. Se identifica como un tema pendiente el implementar mecanismos efectivos para fomentar la eficiencia energética, aprovechando la madurez del sector financiero panameño. Por último, el país debe seguir diversificando las fuentes de generación eléctrica, incorporando energías renovables, para alcanzar una transición que sea justa para la población y sostenible en el largo plazo.

El desarrollo del sector energético debe también considerar una visión de adaptación climática, en particular dada la dependencia a la energía hidroeléctrica de la matriz eléctrica, y la propensión del país a los desastres naturales. La resiliencia del sector puede incrementarse a través de la diversificación de la matriz eléctrica, con alternativas de bajo carbono, principalmente eólica y solar, y con la incorporación de criterios de resiliencia en la elaboración de planes y proyectos de inversión.

El proceso de transición energética de Panamá puede ser fortalecido con la actualización del marco legal, y de las regulaciones pertinentes. En particular, es necesario actualizar aquellos aspectos legales y normativos que permitan aprovechar el desarrollo tecnológico del último cuarto de siglo, dando beneficios a la sociedad. Por ello, para continuar avanzando hacia los objetivos de descarbonización y sostenibilidad, se recomienda fortalecer las políticas y regulaciones actuales, robustecer la institucionalidad y la capacidad de ejecución de las entidades, integrar la adaptación y

resiliencia a los efectos del cambio climático en la planificación y ejecución de proyectos, y fomentar la integración regional y la cooperación internacional.

En el ámbito particular de integración regional, Panamá tiene el potencial de constituirse como un hub energético, tanto en el sector eléctrico, con el potencial de integrar las redes eléctricas del continente, como también a través del comercio de combustibles de bajo carbono para la industria marítima. La visión integradora de Panamá, materializada a través del Canal de Panamá, puede ampliarse a través de las redes eléctricas regionales, y el comercio de combustibles verdes.

La transición energética tiene el potencial de dinamizar la economía panameña. Se requiere priorizar la ejecución de acciones de política para la acelerar la inversión y la creación de nuevos modelos de negocio con un enfoque en sostenibilidad y descarbonización de largo plazo. Nuevos actores en el sector energético pueden incrementar la competencia e innovación, dando a los usuarios energía de mayor calidad, e incluso la posibilidad de participar del sector. En este proceso, es necesario también la creación de mano de obra local que acompañe este proceso, tanto a nivel técnico, como a nivel universitario, incluyendo la formación en tecnologías digitales.

Panamá ha realizado importantes avances en la última década, tanto en el avance de indicadores claves, como en la formulación de políticas energéticas. La transición energética es un proceso en curso a nivel global, fomentado por el avance tecnológico y los compromisos climáticos. El país puede aprovechar una transición energética justa y sostenible, para promover el desarrollo económico y social, cumpliendo con sus compromisos internacionales de descarbonización. El enfoque debe estar en la implementación efectiva de las estrategias delineadas, con una revisión y ajuste continuo de las acciones, basado en la evolución del contexto global y local. La visión a largo plazo de Panamá hacia el 2050 debe reflejar una matriz energética diversificada, sostenible y baja en carbono, alineada con el desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida de todos sus habitantes.

Referencias bibliográficas

World Economic Forum, 2022. *The 200-year history of mankind's energy transitions*. [Online]
Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2022/04/visualizing-the-history-of-energy-transitions/>

United Nations Development Programme, n.d. *Sustainable Energy Hub*. [Online]
Available at: <https://www.undp.org/energy/our-work-areas/energy-transition>

IRENA, 2023. *Renewable Power Generation Costs in 2022*, s.l.: IRENA.

UNFCCC, n.d. *United Nations Climate Change*. [Online]
Available at: <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris>

IRENA, 2022. *Renewable Energy Roadmap for Central America*, s.l.: IRENA.

EMDAT, 2024. *Public EM-DAT*. [Online]
Available at: <https://public.emdat.be>

Ministerio de Ambiente de Panamá, 2022. *Informe de Inventario Nacional 2022*, s.l.: Ministerio de Ambiente de Panamá.

Ministerio de Ambiente de Panamá, 2016. *Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático (NDC) de la República de Panamá ante la Conversión Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático*, s.l.: Ministerio de Ambiente de Panamá.

Ministerio de Ambiente de Panamá, 2020. *Contribución Determinada a Nivel Nacional de Panamá (CDNI)*. Primera Actualización., s.l.: Ministerio de Ambiente de Panamá.

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, 2024. *Indicadores de Normas Técnicas y Comerciales*. [Online]
Available at: <https://infogram.com/infografia-de-normas-tecnicas-formato-actualizado-1hxj48pyle9mq2v?live>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2016. *Plan Energético Nacional 2015 - 2050*, s.l.: Secretaría Nacional de Energía de Panamá.

Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., 2024. *Compras de Energía y/o Potencia*. [Online]
Available at: <https://www.etesa.com.pa/es/compras-energia>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, n.d. *Exposición de motivos para la modificación de la Ley 6*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/exposicion-de-motivos-para-la-modificacion-de-la-ley-6/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, n.d. *Proyecto que modifica y adiciona artículos del texto único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 y se dicta otras disposiciones*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/proyecto-que-modifica-y-adiciona-articulos-del-texto-unico-de-la-ley-6-de-3-de-febrero-de-1997-y-se-dicta-otras-disposiciones/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, n.d. *Programa de Normas y Etiquetado de Eficiencia Energética*. [Online]
Available at: <https://siepanama.olade.org/WebForms/Reportes/VisorDocumentos.aspx?or=453&documentoid=10>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2016. *Gaceta Oficial Digital No. 28165 - Guía de Construcción Sostenible*. [Online]
Available at: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28165/GacetaNo_28165_20161124.pdf

República de Panamá, 2022. *Ley 295 que inventiva la movilidad eléctrica en el transporte terrestre*, s.l.: s.n.

UNDP, 2022. *El Estado de la Generación Distribuida Solar Fotovoltaica en América Latina y El Caribe*. [Online]
Available at: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/40538;jsessionid=46841ABB29AF57AC003F1057E71B9378>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022. *Estrategia Nacional de Generación Distribuida*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/resolucion-de-gabinete-no-5-de-5-de-enero-de-2022-que-aprueba-la-estrategia-de-generacion-distribuida-enged-y-crea-la-comision-interinstitucional-de-generacion-distribuida-ciged-2/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2019. *Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/estrategia-nacional-de-movilidad-electrica/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2020. *Lineamientos Estratégicos de la Agenda de Transición Energética*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/lineamientos-de-la-agenda-de-transicion-energetica/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022. *Estrategia de Acceso Universal a la Energía*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/resolucion-de-gabinete-no-28-de-9-de-marzo-de-2022-que-aprueba-la-estrategia-nacional-de-acceso-universal-y-crea-la-comision-interinstitucional-de-acceso-universal/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022. *Estrategia Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/estrategia-nacional-uso-razional-y-eficiente-de-la-energia-enuree/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022. *Estrategia Nacional de Innovación del Sistema Interconectado Nacional*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/resolucion-de-gabinete-no-139-de-6-de-diciembre-de-2022-que-aprueba-la-estrategia-nacional-de-innovacion-del-sistema-interconectado-nacional-enisin-y-crea-la-comision-interinstitucional-de-coordin/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2023. *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*. [Online]
Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/estrategia-nacional-de-hidrogeno-verde-enhive/>

Agora Industry, 2023. *Levelised cost of hydrogen*, s.l.: s.n.

Lazard, 2021. *Lazard's Levelized Cost of Hydrogen Analysis - Version 2.0*, s.l.: s.n.

International Energy Agency, 2023. *Global Hydrogen Review 2023*, s.l.: s.n.

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2022. *Hoja de ruta Nexo Mujer y Energía*. [Online]

Available at: <https://www.energia.gob.pa/mdocs-posts/resolucion-no-mipre-2022-0010543-de-22-de-marzo-de-2022-que-adopta-la-hoja-de-ruta-nexo-mujer-y-energia-pdf/>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2023. *Hoja de Ruta para el Fortalecimiento Institucional para la Transición Energética de Panamá*. [Online]

Available at: https://www.energia.gob.pa/wp-content/uploads/2023/11/Estrategia-de-Fortalecimiento-Institucional_compressed.pdf

BID, 2024. *Iniciativa RELAC*. [Online]

Available at: <https://hubenergia.org/es/relac>

República de Panamá, 2023. *Ley 353. Que reforma la Ley 42 de 2011, que establecer linaemiantos para la política nacional sobre biocombustibles y energía eléctrica a partir de biomasa en el territorio nacional*. [Online]

Available at: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29712_B/GacetaNo_29712b_20230131.pdf

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2024. *Hoja de Ruta de Digitalización del Sistema Eléctrico de Panamá*. [Online]

Available at: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/30020_B/GacetaNo_30020b_20240429.pdf

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2021. *Cadena de Suministro de Combustibles y el Mercado Panameño*. [Online]

Available at: <https://storymaps.arcgis.com/stories/783cb6ed2acc4e63b3368f13f8baea55>

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, 2023. *Mercado Mayorista*. [Online]

Available at: https://asep.gob.pa/wp-content/uploads/electricidad/estadisticas/2023/segundo_semestre/mercado.pdf

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Pa, n.d. *Reglas de Compra*. [Online]

Available at: https://asep.gob.pa/wp-content/uploads/electricidad/reglamentaciones/mercado_mayorista/reglascompra_2019.pdf

Ministerio de Ambiente de Panamá, 2024. *Sistema Sostenible de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero*. [Online]

Available at: <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/modulo-ssingei/>

Banco Interamericano de Desarrollo, 2021. *Impacto de la regulación en la calidad del servicio de distribución de la energía eléctrica en América Latina y el Caribe*. [Online]

Available at: <https://publications.iadb.org/es/impacto-de-la-regulacion-en-la-calidad-del-servicio-de-distribucion-de-la-energia-electrica-en>

Metro de Panamá, 2015. *2015, año de éxitos para Metro de Panamá*, S.A.

Secretaría Nacional de Energía, 2024. *Movilidad Eléctrica en Panamá*. [Online]

Available at: <https://storymaps.arcgis.com/stories/1c91404606574097aa880e3062366451>

Banco Interamericano de Desarrollo, 2023. *CertHiLAC: Sistema de certificación de hidrógeno limpio para América Latina y el Caribe*. [Online]

Available at: <https://blogs.iadb.org/energia/es/certhilac-sistema-de-certificacion-de-hidrogeno-limpio-para-america-latina-y-el-caribe/>

Banco Interamericano de Desarrollo, 2024. *Estrategia Institucional*. [Online]

Available at: <https://www.iadb.org/es/quienes-somos/estrategia-institucional>

Banco Interamericano de Desarrollo, 2023. *Unlocking Green and Just Hydrogen in Latin America and the Caribbean*. [Online]

Available at: <https://publications.iadb.org/en/unlocking-green-and-just-hydrogen-latin-america-and-caribbean>

Secretaría Nacional de Energía de Panamá, 2023. *Estrategia de Comunicación para la Transición Energética de Panamá*. [Online]

Available at: <https://www.energia.gob.pa/wp-content/uploads/2023/11/Resoluci%C3%B3n-N.%C2%B0MIPRE-2023-0021773-de-9-de-junio-de-2023-Que-aprueba-Estrategia-de-Comunicaci%C3%B3n.pdf>

Anexos

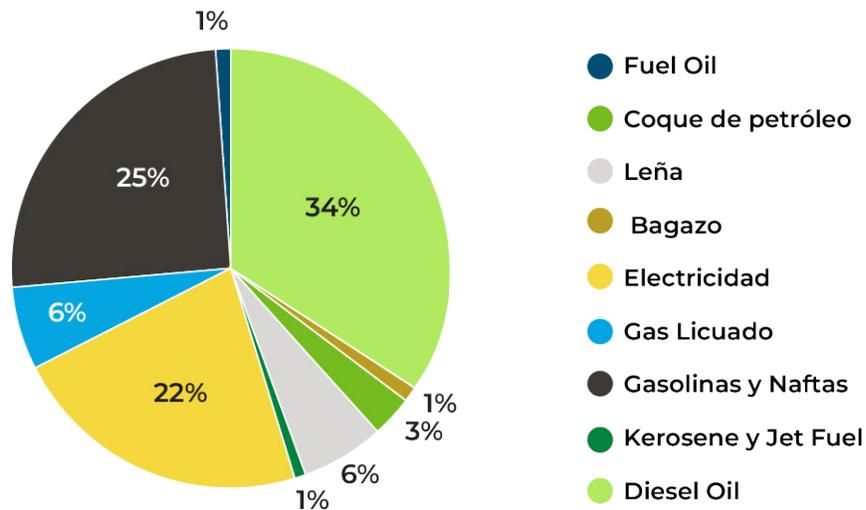
Anexo 1. Tendencias y estado de la matriz energética en 2015

En este anexo se describe información adicional sobre las tendencias y estado de la matriz energética de Panamá en 2015.

Consumo de energía

El consumo de energía final aumentó un promedio de 5,0% entre 2010 y 2015. En 2015, se consumieron 24,435 miles de barriles equivalentes de petróleo (kBep) de los cuales 33,7% representaba consumo de diésel, 25,1% gasolinas, 21,7% electricidad, 6,2% leña, 5,7% gas licuado de petróleo (GLP) y 7.6% otros.

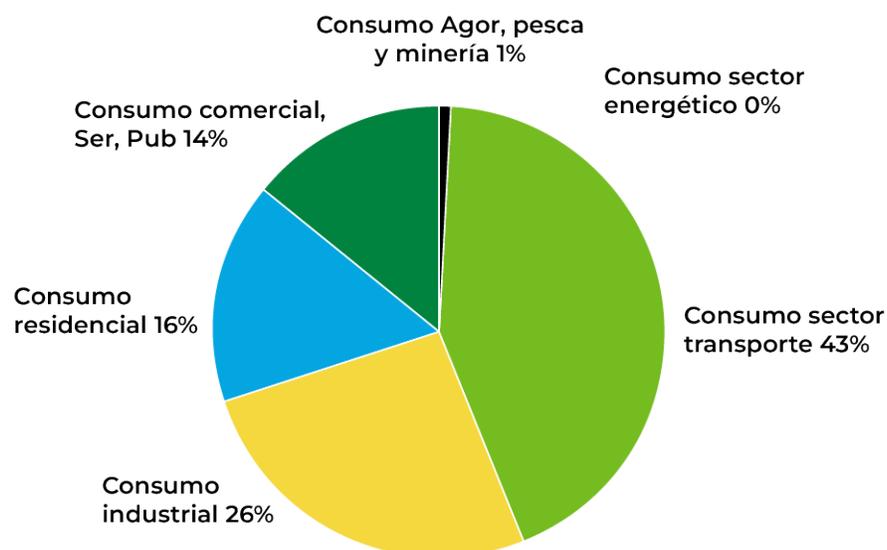
Gráfica 20. Composición del consumo de energía por fuente en 2015



Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

En la siguiente gráfica, se puede observar el comportamiento del consumo final de energía por fuente de 2009 a 2015. El diésel, gasolinas y la electricidad presentaron un aumento en este periodo, relacionado principalmente a aumentos de consumo de energía en el sector transporte y la electricidad para el sector comercial y servicios, y el sector residencial.

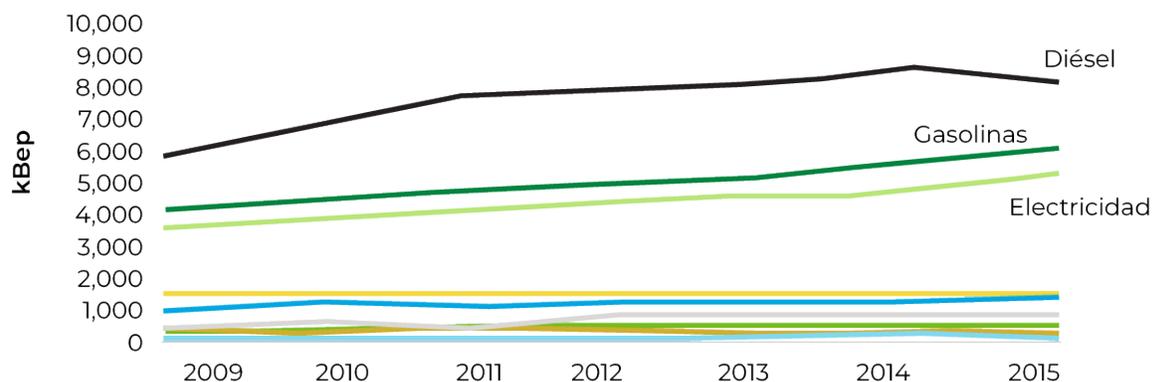
Gráfica 21. Consumo final de energía por fuente 2009 - 2015



Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

En cuanto al consumo final por sector, en 2015, los sectores representados en consumo final fueron el transporte con 43,2%, el industrial 25,9%, residencial 15,7%, comercial, servicios y público 14,4% y agro, pesca y minería 0,7%.

Gráfica 22. Distribución del consumo final de energía por sector en 2015



- Leña
- Bagazo
- Electricidad
- Gas Licuado
- Gasolinas y Naftas
- Kerosene y Jet Fuel
- Diesel Oil
- Fuel Oil
- Coque de petróleo
- No energético de petróleo
- Carbón Vegetal
- Alcohol etílico

Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

El consumo de energía del sector transporte fue en base a fuentes fósiles. Para el sector industrial la participación de los combustibles fósiles fue 78,2%, de electricidad 6,5% y 15,3% de otras fuentes. Información sobre la participación de las fuentes de consumo de algunos sectores del país se puede observar en la tabla 1.

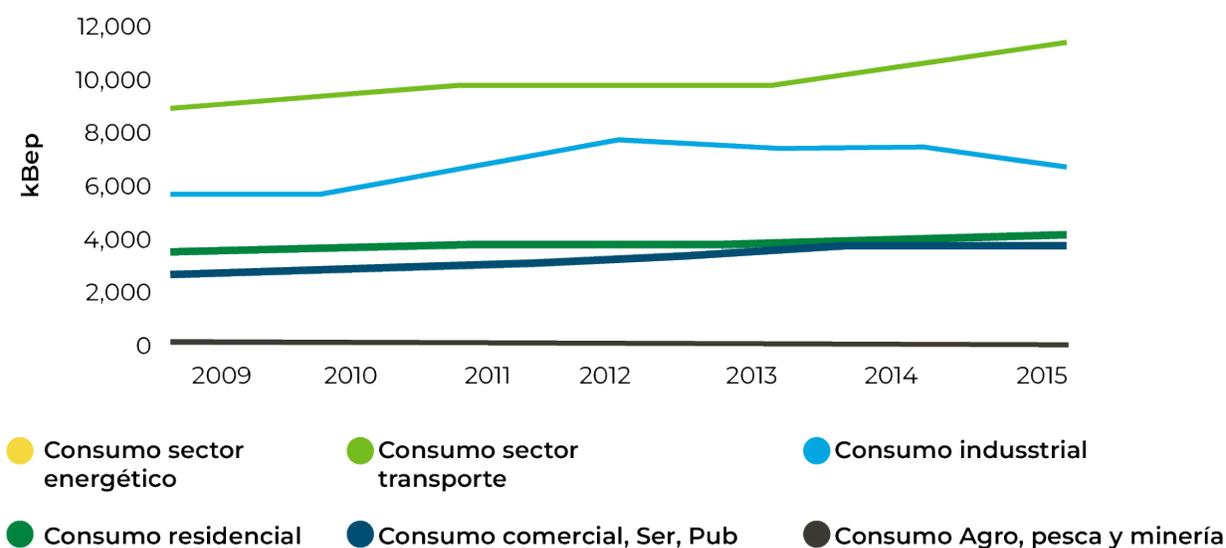
Tabla 18. Composición de consumo final por sector en 2015

Sector	Fuentes fósiles	Electricidad	Otras fuentes
Sector transporte	99.7%	0.2%	0.1%
Sector industrial	78.2%	6.5%	15.3%
Sector residencial	24.3%	44.0%	31.7%
Sector comercial, servicios y público	10.2%	89.7%	0.1%

Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

En la siguiente gráfica, se muestra el comportamiento del consumo final de energía por sector de 2009 a 2015. El sector transporte presentó un aumento sostenido en este periodo, relacionado con el crecimiento del parque automotor. En el sector industrial se observó crecimiento entre 2010 y 2012, asociado con el incremento de la actividad económica.

Gráfica 23. Comportamiento del consumo final de energía por sector 2009 -2015

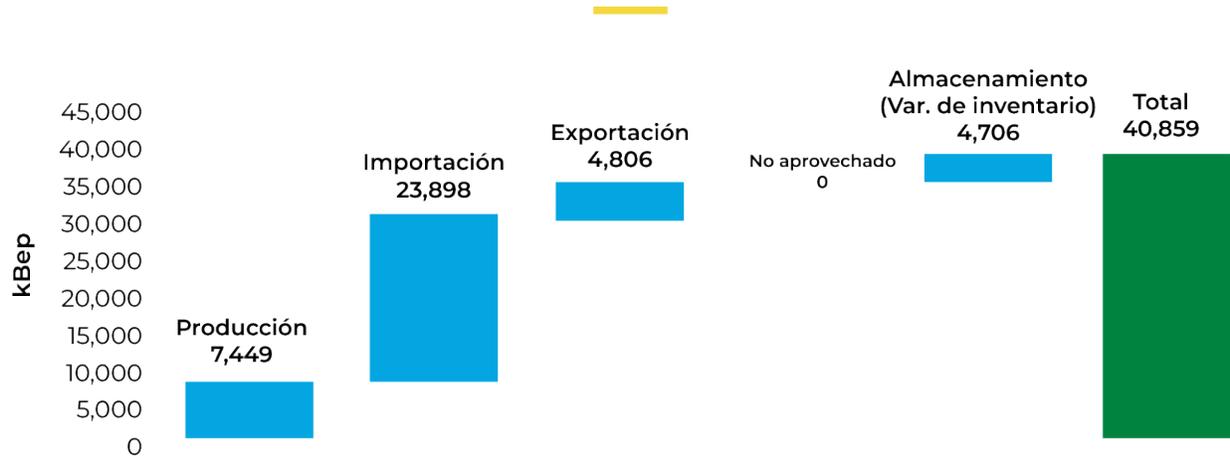


Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

Oferta de energía

La República de Panamá fue importadora neta de energía en 2015. Para satisfacer sus necesidades debe importar 3,2 veces la energía que produce localmente. Para este mismo año, el 58,5% de la oferta se compuso de importaciones, 18,2% de producción, 11,8% de exportaciones y 11,5% de variaciones de inventario, que se refiere a la diferencia de energía almacenada entre el inicio y final del periodo.

Gráfica 24. Oferta total de energía en 2015



Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

En la composición de la oferta primaria las principales fuentes fueron la hidroenergía representando 52,5%, el carbón mineral 19,3% y la leña 16,5%. En cuanto a la oferta de energía secundaria, la componen el diésel representando 30,4%, la electricidad 22,2% y las gasolinas 21,6% principalmente.

Sector hidrocarburos

La oferta del sector hidrocarburos aumentó a un ritmo de 8,3% en promedio de 2010 a 2015⁵⁵. En el 2015, existían en circulación 730.221 automóviles⁵⁶. En particular, el sector transporte de pasajeros iniciaba un cambio en abril de 2014 con el inicio de operaciones del metro de Panamá, sustituyendo el uso de combustibles fósiles por electricidad para el traslado de personas en la Ciudad de Panamá. Este servicio movilizó en promedio 260.000 pasajeros por día en el 2015⁵⁷. En cuanto al acceso a energía, el 8,3% de las viviendas (alrededor de 89.000) utilizaba leña, querosín o carbón para cocinar. En su mayoría estas viviendas están en las comarcas indígenas del país.

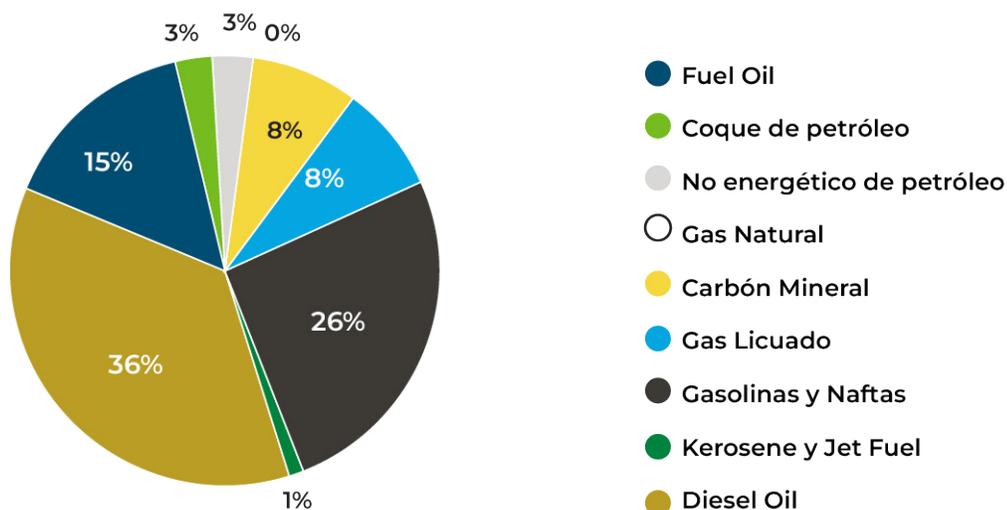
La composición de la oferta sector hidrocarburos en Panamá para el 2015 fue sólo de productos importados. De los cuales, cerca de una tercera parte (36,1%) de la oferta total fue diésel (utilizado un 53,1% en el sector transporte y un 37,3% en industria), un poco más de una cuarta parte (25,7%) fue gasolinas para el sector transporte, alrededor de una quinta parte (15,4%) fue bunker (94% utilizado para la generación eléctrica) y gas licuado (67% empleado en el sector residencial y 31% para el industrial); un 7,6% fue carbón mineral utilizado para la generación de electricidad.

⁵⁵ Datos del balance energético de Panamá

⁵⁶ Estadísticas de transporte – Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá

⁵⁷ (Metro de Panamá, 2015)

Gráfica 25. Oferta total de energía del sector hidrocarburos en 2015



Fuente: Estadísticas de Balance Energético de Panamá, SNE

Sector eléctrico

En 2015, existían 1.004.336 clientes del servicio eléctrico en el país. El 90,4% de las viviendas ocupadas contaban con acceso a energía eléctrica. Unas 100.000 viviendas no tenían servicio, sobre todo en zonas rurales y comarcas indígenas.

De acuerdo con datos de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), la demanda máxima de potencia fue de 1.612,0 MW y el consumo de electricidad en el año fue de 7.004,8 GWh. La demanda y el consumo crecieron 5,7% y 6,9%, respectivamente, en promedio de 2010 a 2015.

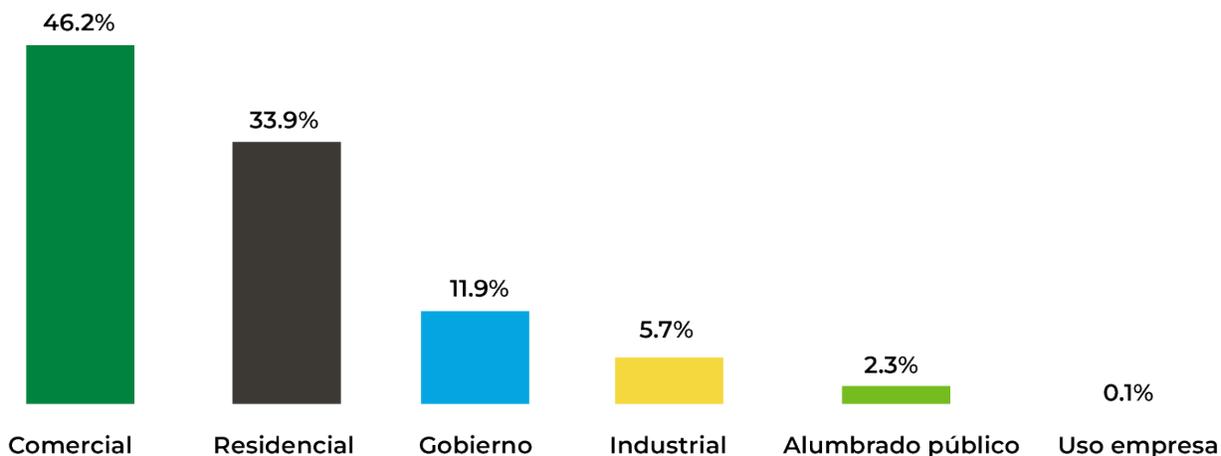
Por su parte, nuevas tecnologías y modelos de negocio ingresaban en el mercado. Existían en el parque automotor dos (2) vehículos 100% eléctricos⁵⁸ (0,0003% de los vehículos en circulación), sumado al inicio de operaciones del metro de Panamá como parte del subsector de la movilidad eléctrica. La capacidad instalada de generación (GD) solar distribuida en esquema de autoconsumo era de 4,0 MW⁵⁹ (0,1% del de la generación eléctrica en 2015⁶⁰).

⁵⁸ (Secretaría Nacional de Energía, 2024)

⁵⁹ (Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, 2024)

⁶⁰ Asumiendo un 15% de factor de planta para la generación solar distribuida en esquema de autoconsumo

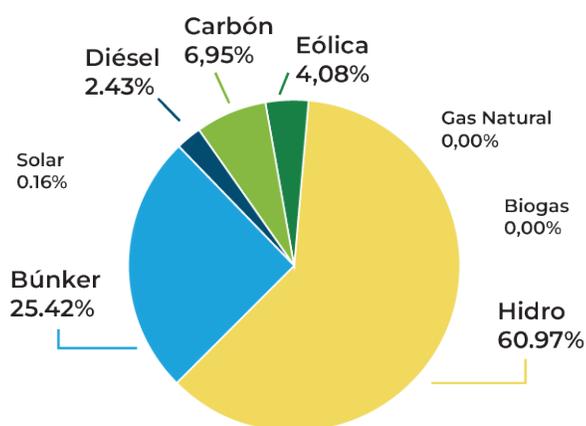
Gráfica 26. Composición del consumo de energía eléctrica por sector en 2015



Fuente: Estadísticas anuales de demanda, ASEP

La generación eléctrica en 2015 estuvo compuesta por 65,3% de fuentes renovables (61,0% hidroelectricidad, 4,1% eólica y 0,2% solar) y 34,7% por fuentes fósiles (25,4% bunker, 6,9% carbón mineral, 2,4% de diésel). La generación bruta total fue de 10,262 GWh.

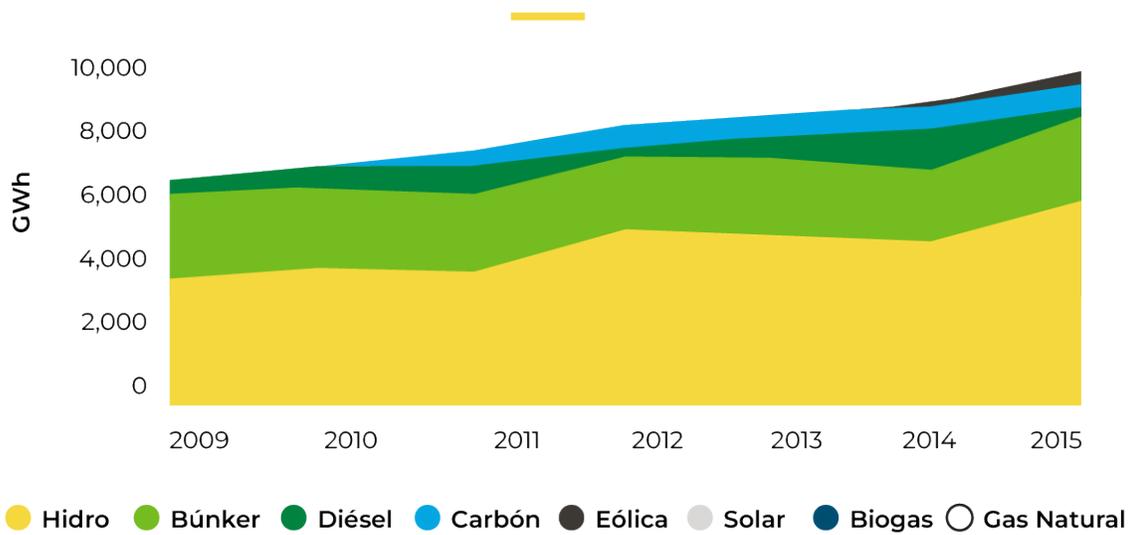
Gráfica 27. Composición de la generación eléctrica por tipo de fuente en 2015



Fuente: Estadísticas de Generación Eléctrica, SNE

En la siguiente gráfica, se muestra el comportamiento de la generación eléctrica de 2009 a 2015. La primera central de generación eólica entro en operación en 2013 y fotovoltaica en 2014. En este periodo se presentó un aumento de la generación total de 48,9%. La hidroelectricidad principalmente aumentó su producción en este periodo. La generación renovable en promedio fue de 57,4% entre 2009 y 2015.

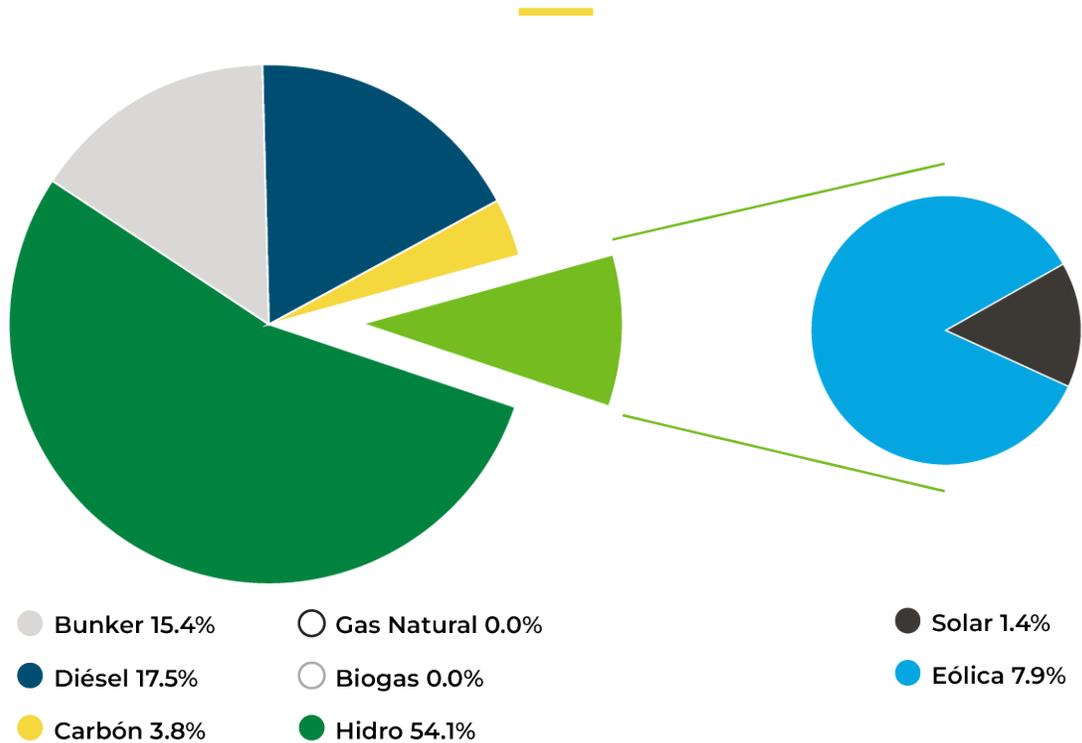
Gráfica 28. Generación eléctrica por tipo de fuente de 2009 a 2015



Fuente: Estadísticas de indicadores económicos energéticos, SNE

En 2015, la capacidad instalada fue de 3.196 MW, 63,3% eran fuentes renovables, incluyendo 54,1% de la capacidad total por centrales hidroeléctricas (1,728 MW), 7,9% (253 MW) de plantas eólicas y 1,4% (43 MW) instalaciones solares centralizadas; 36,7 % por centrales a base de combustibles fósiles (1.172 MW), compuesto por búnker (493 MW, 15,4%), diésel (559 MW, 17,5%).

Gráfica 29. Composición de la capacidad instalada para la generación eléctrica en 2015



Fuente: Estadísticas de Generación Eléctrica, SNE

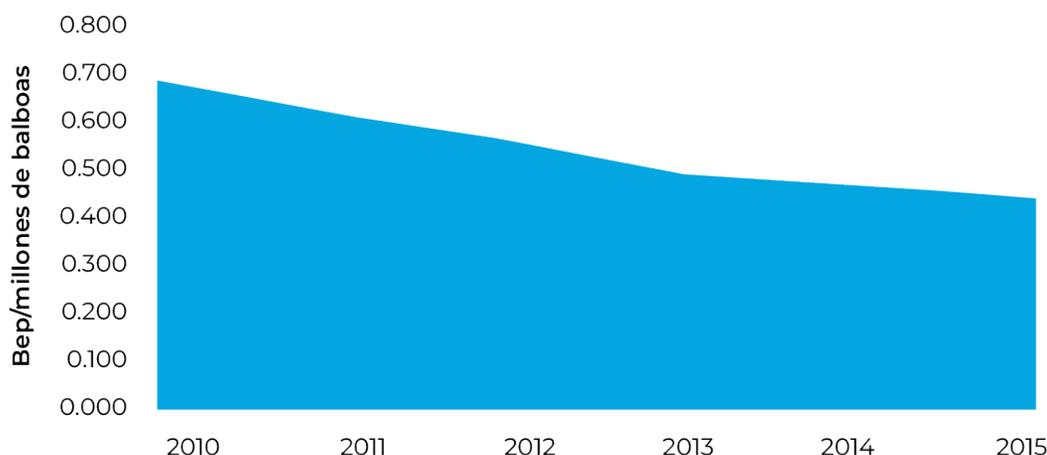
Indicadores para el sector energético

Intensidad energética

La intensidad energética es un indicador que muestra la relación entre el consumo de energía y las unidades de producción de bienes y servicios de una región o un país. A nivel internacional se utiliza para medir la eficiencia energética de una economía. Este indicador es afectado por factores como: cambios en el patrón de uso de la energía, cambios en la composición de sectores para la producción de bienes y servicios, cambios tecnológicos, entre otros.

Considerando la información de consumo de energía final y de producto interno bruto (PIB) real con un año base 2007⁶¹, en Panamá la intensidad energética disminuyó en un 35% en el periodo de 2010 a 2015 (gráfica 11). La reducción en la intensidad energética se explicó principalmente, por un aumento de la composición de sectores con mayor productividad energética en la canasta de producción de bienes y servicios del país.

Gráfica 30. Intensidad energética de Panamá 2010 - 2015



Fuente: Estadísticas de indicadores económicos energéticos, SNE

Emisiones de CO₂eq del sector energético

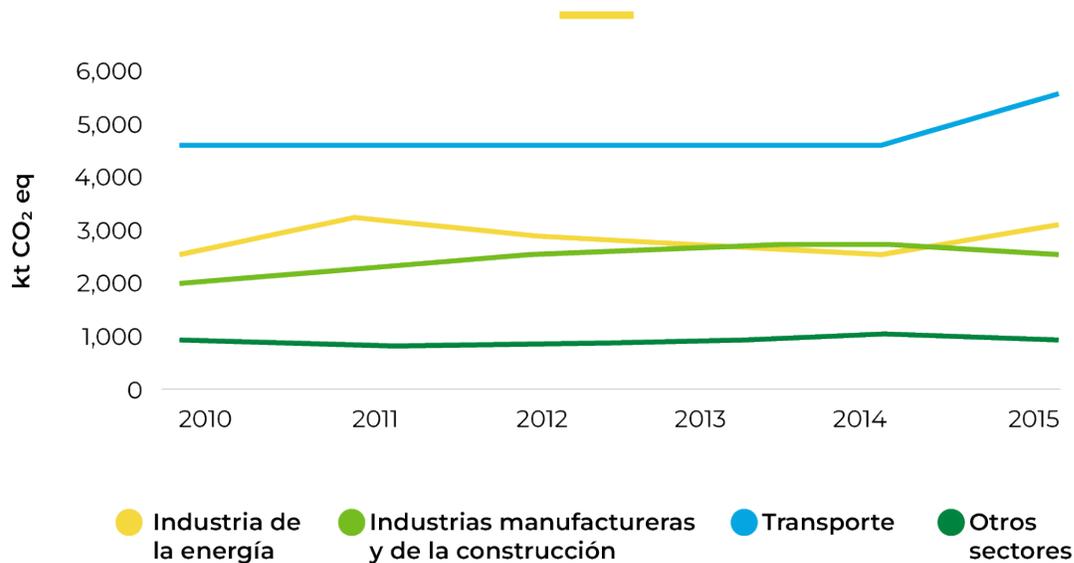
Las emisiones de CO₂eq del sector energía aumentaron 24,1% en el periodo de 2010 a 2015⁶². En este periodo, todos los subsectores presentaron aumentos de sus emisiones. En 2015, se emitieron 11.416 ktCO₂eq, de los cuales el sector transporte representaba 48.2%, las industrias de la energía 25,4% (producción de electricidad), las industrias manufactureras y de la construcción 20.5% y de otros sectores 5.8%.

En el sector transporte el principal emisor fue el transporte terrestre representando 83.9%, seguido de la navegación marítima y fluvial 14.7%) y la aviación civil (1.4%). En otros sectores el primer emisor fue el sector residencial 65.2%, seguido del comercial 23.9% y después el de agricultura, silvicultura y pesca 10.8%.

⁶¹ Estadísticas de indicadores económicos energéticos publicados por la SNE

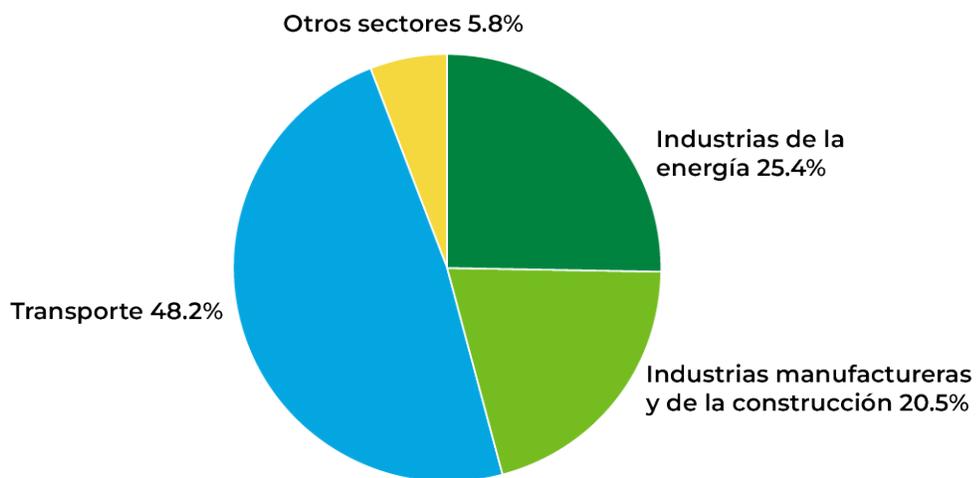
⁶² (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2024)

Gráfica 31. Emisiones de CO₂eq del sector energía 2010 a 2015



Fuente: Inventario de gases de efecto invernadero de Panamá, Ministerio de Ambiente de Panamá

Gráfica 32. Composición de las emisiones de CO₂eq para del sector energía en 2015



Fuente: Inventario de gases de efecto invernadero de Panamá, Ministerio de Ambiente de Panamá

Anexo 2. Resultados del Plan Energético Nacional 2015 – 2050

En este anexo se describe información adicional sobre los resultados del PEN 2015 – 2050 para el sector hidrocarburos y el sector eléctrico.

Sector hidrocarburos

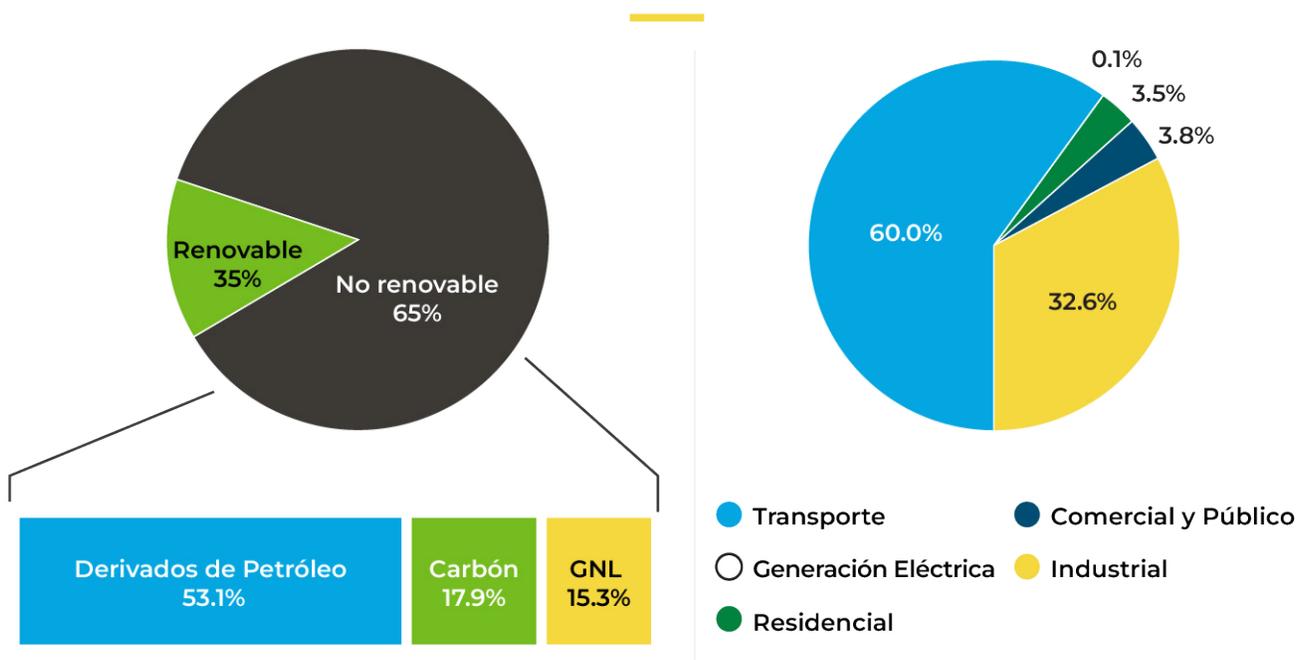
Escenario de referencia

El escenario de referencia mostraba un crecimiento en el consumo de energía por medio de fuentes fósiles, fundamentado por el aumento del parque vehicular, incrementos en el uso de gas natural y carbón para la generación eléctrica y del consumo de gas licuado de petróleo (GLP) en el sector residencial.

En los resultados del escenario de referencia se mencionaba el aumento del parque vehicular por un aumento en la capacidad de compra de los panameños y un crecimiento de las necesidades de movilidad al mantenerse un modelo de crecimiento urbanístico extensivo, con mayor distancia entre las viviendas y los centros de trabajo.

Se destaca en los resultados la incursión en la matriz del gas natural licuado (GNL) desde 2018 y la participación del carbón sería ligeramente mayor que la del GNL. El 86,3% de la matriz energética correspondería a fuentes no renovables para abastecer de energía al país en 2050, siendo el sector transporte el principal consumidor de derivados de petróleo con el 60,0% del total.

Figura 9. Matriz Energética y consumo de derivados de petróleo por sector de escenario de referencia en 2050



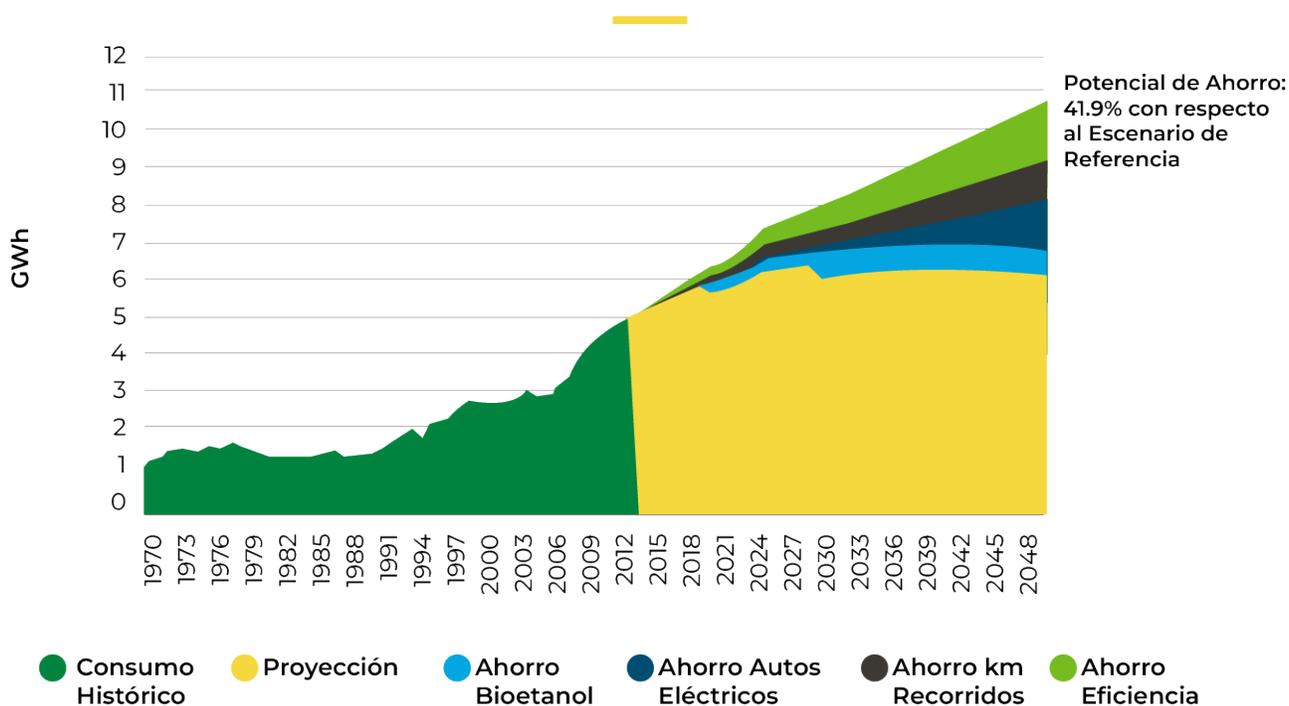
Fuente: Plan Energético Nacional 2015 – 2050

Escenario alternativo

El escenario alternativo se caracterizaba por la sustitución de derivados de petróleo en el sector transporte considerando la inclusión de autos eléctricos particulares, aumento del uso de bioetanol e introducción de biodiesel, reducción de los kilómetros recorridos y aumentos en la eficiencia de los vehículos en circulación. Además, se incluyó la inserción de estufas eléctricas de inducción para la sustitución del consumo de GLP en el sector residencial.

Las estimaciones presentaban una representación de 9,3% de las ventas de autos y el 8,1% de la flota vehicular total serían eléctricos a 2050, consumiendo 1,274.4 GWh de energía eléctrica. El bioetanol y el biodiesel representaría una mezcla de 10% del de las gasolinas y de diésel desde 2030, respectivamente.

Figura 10. Estimación de consumo de gasolinas para el escenario alternativo

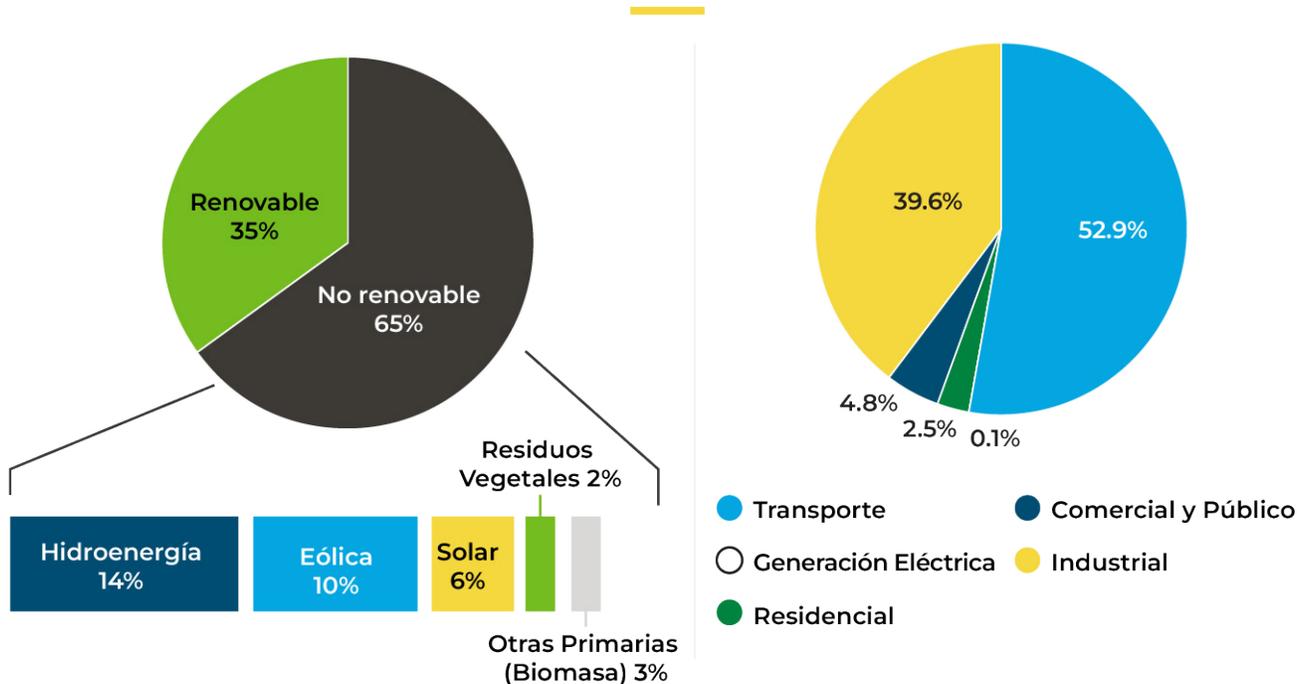


Fuente: Plan Energético Nacional 2015 – 2050

En el escenario alternativo resulto la reducción del consumo de 41,9% para las gasolinas, 28,6% de diésel y 31% de GLP en el sector residencial a 2050 por la implementación de las medias mencionadas comparado con el escenario de referencia. En la ilustración 6, se muestra una representación gráfica de la disminución en el consumo de gasolinas en este escenario.

Para el escenario alternativo, el 65% de la energía sería abastecida de fuentes no renovables en 2050 y el sector transporte representaría 53% del consumo de derivados de petróleo. Es importante destacar que el consumo de derivados de petróleo totales se reduciría cerca de un 26%.

Figura 11. Matriz energética y consumo de derivados de petróleo por sector de escenario alternativo en 2050

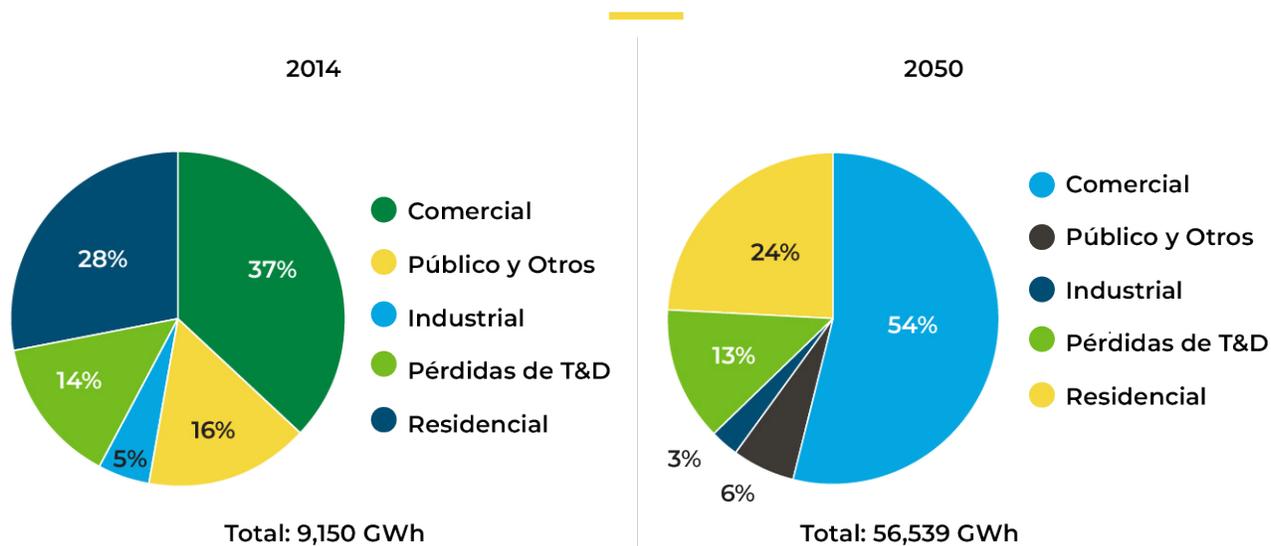


Sector eléctrico

Escenario de referencia

El escenario de referencia presentaba un aumento de la demanda de electricidad de 6,18 veces mayor a 2050 que la registrada en 2014 con una tasa de crecimiento de 5,2% anual. Esta demanda era impulsada principalmente por el crecimiento económico estimado y la tendencia en los patrones de consumo de 2014. La demanda de electricidad estimada era de 56.538,91 GWh. En este escenario se consideraba la incorporación de una tendencia natural en la mejora de eficiencias de los equipos de consumo final.

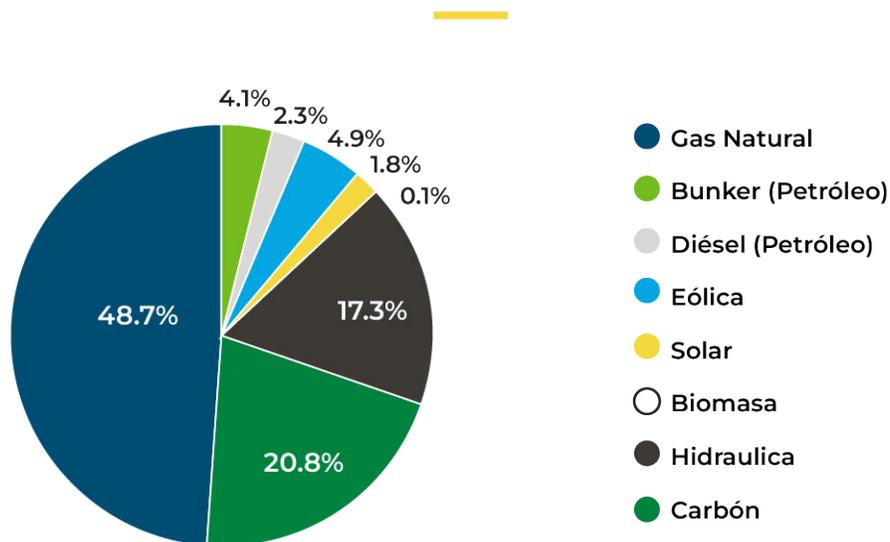
Figura 12. Distribución de demanda de electricidad por sector para el escenario de referencia



Fuente: Plan Energético Nacional 2015 – 2050

Para abastecer la demanda de electricidad a 2050, la capacidad de generación se estimaba aumentaría en 286%, de 2.615 WM a 11.239 MW. El aumento de capacidad de centrales térmicas, principalmente a base de gas natural y carbón representarían 48,7% y 20,8% respectivamente, sustituyendo el uso de bunker y diésel para la generación eléctrica. La capacidad de las centrales hidroeléctricas sería 17,3%, solares 1,8% y eólicas 4,9%. La capacidad renovable sería de 24% (capacidad renovable variable representaría 6,7%).

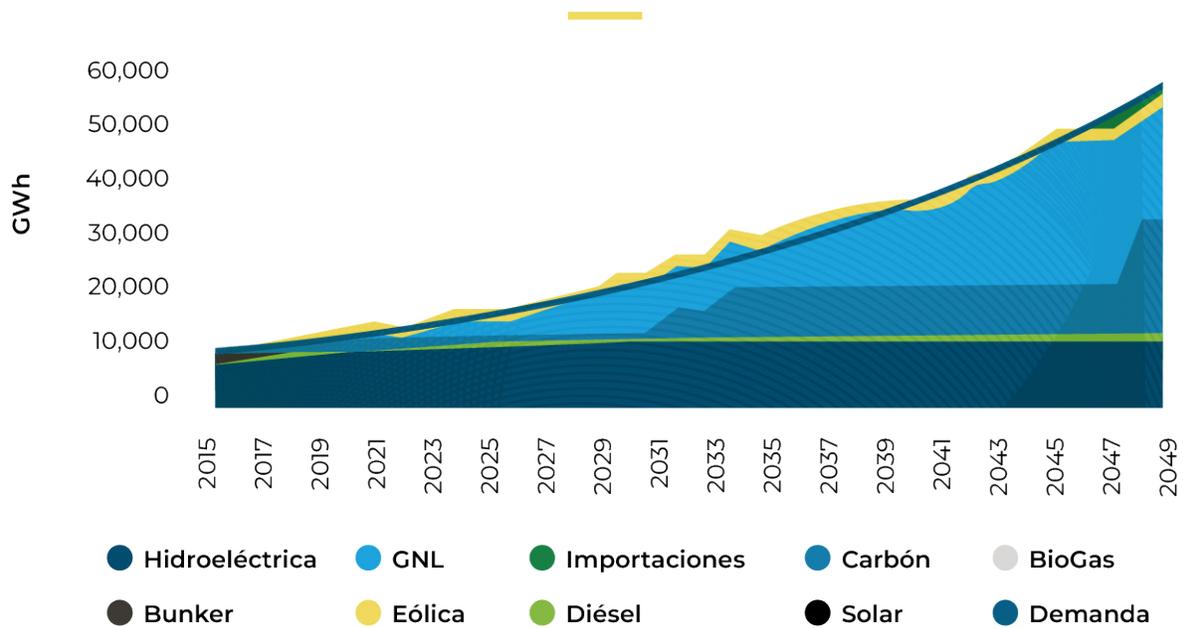
Figura 13. Capacidad instalada de generación eléctrica por tipo de fuente en 2050



Fuente: Plan Energético Nacional 2015 – 2050

El suministro de energía y potencia en 2050 se conformaría por 71,8% de generación térmica (34,7% gas natural, 37,0% carbón), 21,5% por centrales hidroeléctricas, 3,7% por centrales de fuentes renovables variables (0,5% solar, 3,2% eólica) y 0,1% de biomasa. Adicionalmente, se importarían más de 1,600 GWh de electricidad (2,9% del suministro), considerando la entrada en operación del segundo circuito del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC) y la interconexión eléctrica Colombia-Panamá. La generación hidroeléctrica reduciría su participación (en 2014 fue de 53%).

Figura 14. Generación eléctrica del escenario de referencia



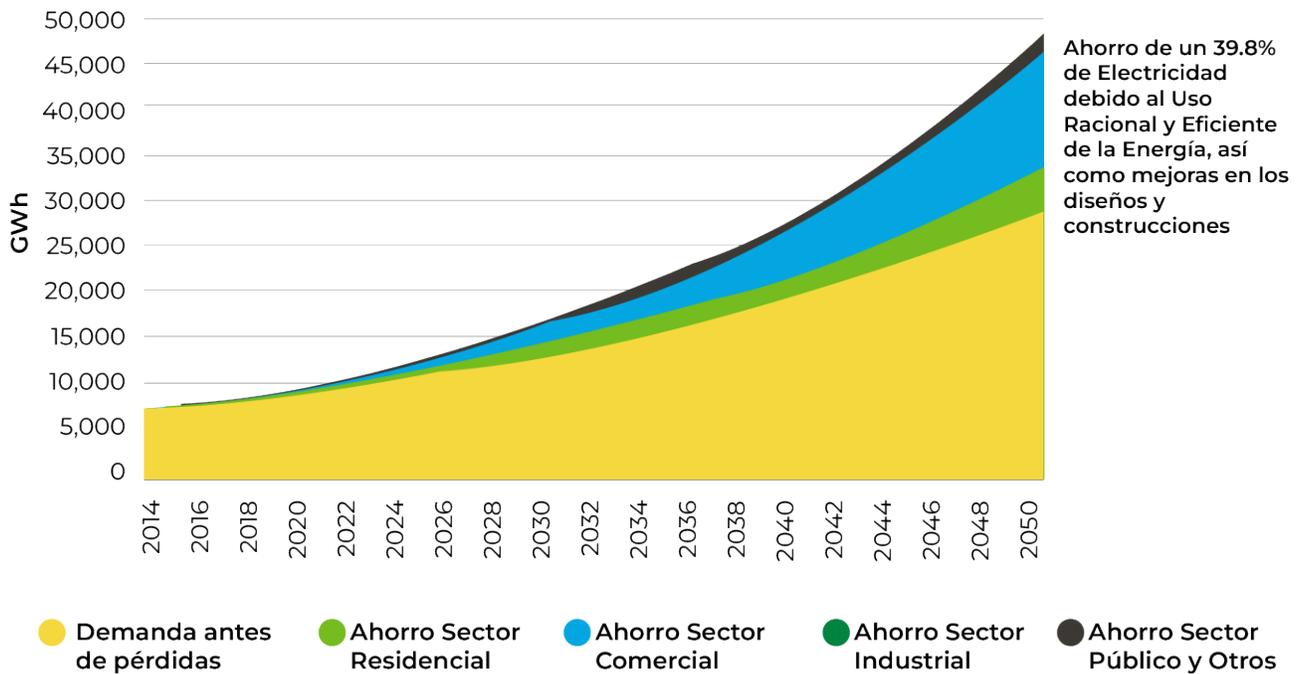
Fuente: Plan Energético Nacional 2015-2050

Los costos presentados para el plan de expansión de la generación en el escenario de referencia fueron \$6.450 millones en inversiones, \$2,953 millones en costos de operación y \$840 millones en costos ambientales (cuantificados por la SNE al monetizar el valor de las emisiones). El total de costos fueron \$10.244 millones.

Escenario alternativo

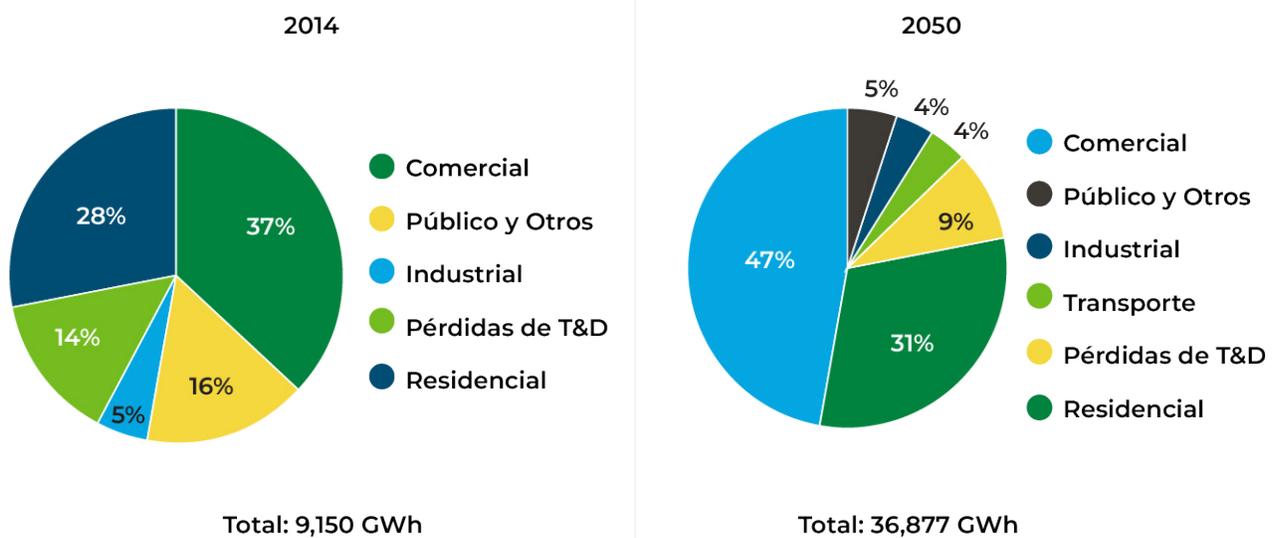
El escenario alternativo mostraba un aumento de la demanda de electricidad a 2050 de cuatro (4) veces la registrada en 2014, con una tasa de crecimiento anual de 3,9% (el escenario de referencia presentaba un aumento de 6,2 veces con una tasa de crecimiento de 5,2% anual). La moderación en el consumo de energía respecto al escenario de referencia se fundamenta en significativas medidas de eficiencia energética, equipos eléctricos más eficientes y mejora en los diseños de las construcciones. La demanda de electricidad estimada era de 38.877 GWh, 31,2% menor que para el escenario de referencia.

Figura 15. Reducción de la demanda de electricidad en el escenario alternativo



Fuente: Plan Energético Nacional 2015 – 2050

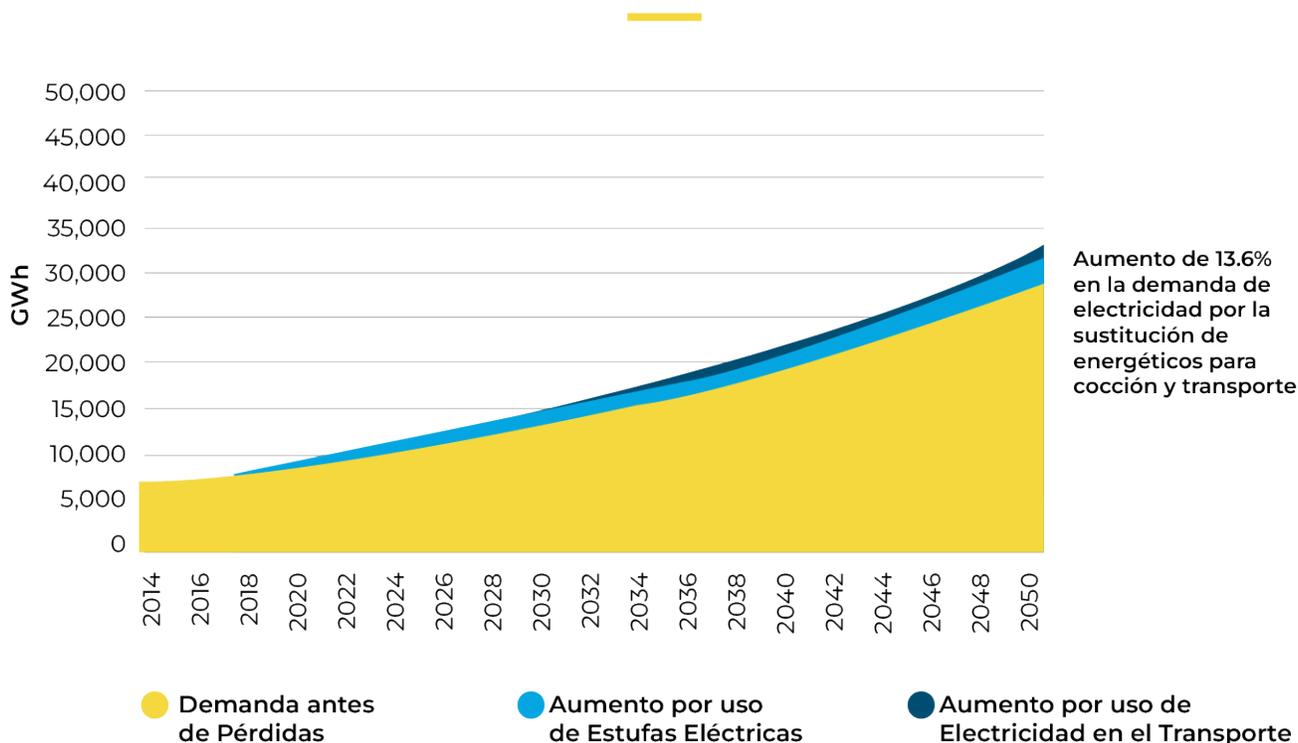
Figura 16. Distribución de demanda de electricidad por sector para el escenario alternativo



Fuente: Plan Energético Nacional 2015 – 2050

Un aspecto importante mencionado en el PEN es la consideración de la demanda proyectada del consumo eléctrico en el sector transporte debido al uso de sistemas de transporte masivo como el Metro de Panamá y la incorporación de vehículos eléctricos. Adicional, se consideraba la demanda de electricidad por la introducción de estufas eléctricas de inducción, y la reducción de pérdidas de transmisión y distribución de 4,7% de la demanda de electricidad en 2050 en el escenario alternativo. Una representación gráfica de estos aumentos se puede observar en la ilustración siguiente.

Figura 17. Aumento de la demanda de electricidad por sustitución de energéticos en escenario alternativo



Fuente: Plan Energético Nacional 2015 – 2050

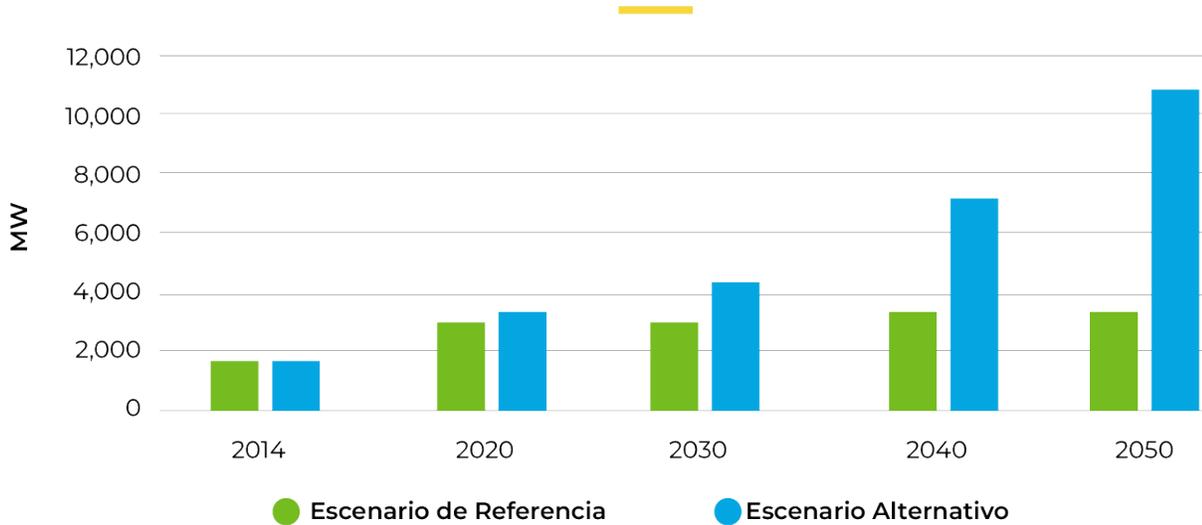
En cuanto al suministro de electricidad se mostraba que la capacidad instalada para la generación eléctrica alcanzaría 16.008 MW a 2050. Se identificaba que era requerido 17,9% adicional de capacidad comparado con el escenario de referencia, debido al aumento de la penetración de centrales solares y eólica, sus menores factores de producción, su variabilidad, requiriendo respaldo de capacidad adicional.

Es necesario seguir profundizando en los estudios de generación de respaldo y flexibilidad del sistema para conocer los requerimientos específicos del sistema eléctrico panameño en periodos intra-diarios y de menor duración. La generación hidroeléctrica con embalses podría seguir siendo protagonista en cubrir estas necesidades y acompañar a las energías renovables variables. A su vez, la integración eléctrica regional tiene un rol clave en diversificar las fuentes de generación y su curva horaria de producción.

En este escenario destaca el aumento de la capacidad de las energías renovables variables, representando el 46,6% (solar y eólica) frente al 6,8 %; y en el caso de la capacidad térmica, este escenario incluye una menor participación del 33,1% (25,7% gas natural, 2,0% carbón) frente al de referencia de 75,9%. Las centrales hidroeléctricas representarían el 15,1%.

En el escenario alternativo se adicionó la instalación acelerada de la generación solar distribuida (GD) en esquema de autoconsumo. Para el 2050, se determinaba alcanzaría una capacidad de 879 MW (5,5% de la capacidad instalada total).

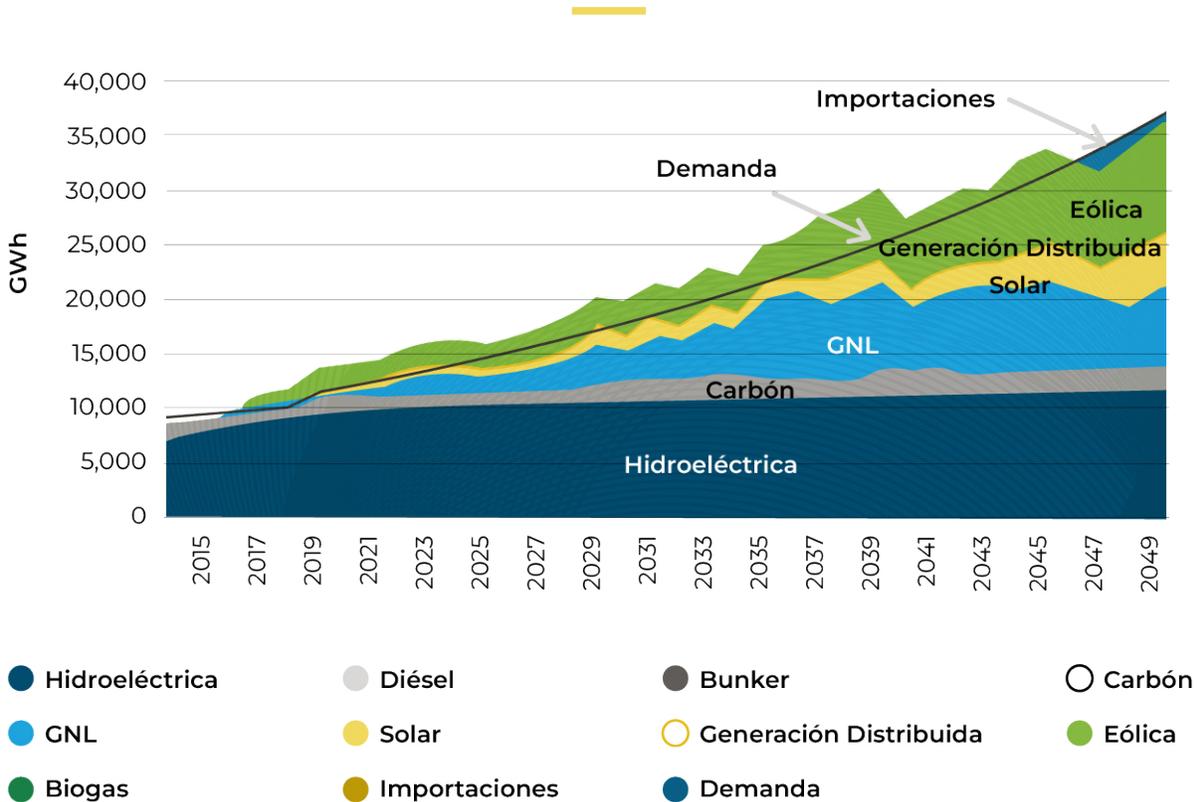
Figura 18. Comparación de la capacidad instalada entre escenarios



Fuente: Informe de inventario nacional 2022, Ministerio de Ambiente

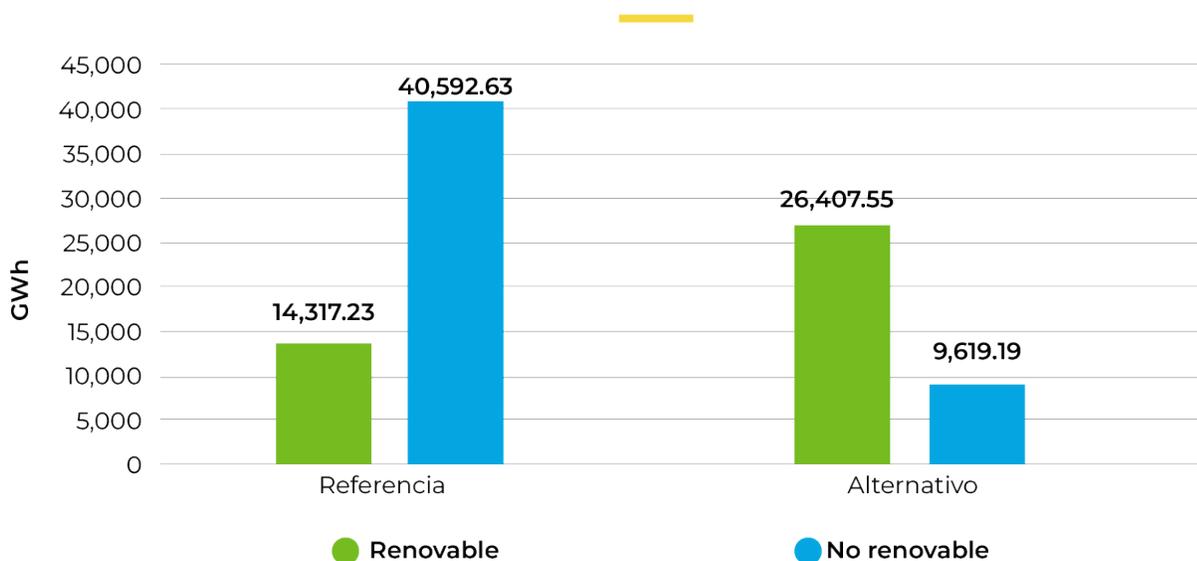
La generación eléctrica para este escenario estaba compuesta de 33,1% hidroelectricidad, 5,9% carbón, 20,0% gas natural, 0,2 % bunker, 11,0% solar, 24,8% eólica, 2,5% de generación solar distribuida, 2,3% de importaciones, y 0.4% de otras fuentes. La representación de energías renovables varió de 25,2% (3,7% de renovables variables) en el escenario de referencia a 71,4% (38,9% de renovables variables incluyendo GD) en el escenario alternativo en 2050. La generación eléctrica total proyectada a 2050 fue de 36.027 GWh (34,8% menor al escenario de referencia).

Figura 19. Generación de electricidad por tipo de fuente para el escenario alternativo



Fuente: Plan Energético Nacional 2015-2050

Figura 20. Comparación de la generación eléctrica entre escenarios



Fuente: Informe de inventario nacional 2022, Ministerio de Ambiente

Los costos para el plan de expansión de la generación para el escenario de alternativo fueron \$6.075 millones en inversiones, \$1,706 millones en costos de operación y \$501 millones en costos ambientales. El total de costos fueron \$8.282 millones, 19,2% menor al escenario de referencia⁶³.

Anexo 3. Resultados de entrevistas

En este anexo se presentan resultados de las entrevistas realizadas en el proceso de esta nota técnica a actores claves del sector público, privado y la academia. En las entrevistas se comentaron las siguientes recomendaciones.

Institucionalidad:

Fortalecer las instituciones es esencial para avanzar con la implementación de acciones de las hojas de ruta de transición energética. Mejorar las capacidades legales, técnicas y presupuestarias favorece la competencia de los entes públicos del sector energético para alcanzar los objetivos propuestos.

Estrechar la colaboración entre países y con organismos internacionales provee de información relevante en términos de experiencias, lecciones aprendidas, transferencia tecnológica y prácticas exitosas en la transición energética.

Impulsar legislación para transversalizar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático es una oportunidad para avanzar en promover la sostenibilidad del país en el largo plazo.

Establecer nuevos mecanismos para promover la transparencia de las acciones y de la información creará confianza y mejora la comunicación entre actores interesados del sector.

⁶³ Sin considerar los costos de instalación de GD en autoconsumo. Estos costos estimados de inversión pueden alcanzar en promedio \$600 y \$800 millones adicionales para la capacidad instalada proyectada.

Política estratégica sectorial

Revisar los esquemas de subsidios para el sector eléctrico e hidrocarburos para alcanzar su focalización hacia los clientes que los necesitan. Esquemas de subsidios incorrectos pueden intervenir en las señales de precio para la adopción de tecnologías emergentes en la transición energética.

Integrar la adaptación y resiliencia a los efectos del cambio climático en la planificación, ejecución y monitoreo del sector energético es esencial para garantizar la sostenibilidad del sector.

Avanzar con integración eléctrica regional puede promover beneficios a los consumidores, contribuir con la resiliencia del sector eléctrico y la adopción de energías renovables variables apoyando a la implementación de las hojas de ruta de transición energética.

Establecer mecánicas efectivos de comunicación es esencial para la implementación de las acciones planteadas en las hojas de ruta de transición energética.

Se requiere vincular las políticas energéticas con las bondades del sector financiero de Panamá para promover mayor participación de actores privados en la ejecución de proyectos vinculados con la transición energética.

Capacitación, investigación y participación comunitaria

Promover el desarrollo de programas académicos técnicos y profesionales para la certificación, especialización y profesionalización en temas específicos para cubrir las necesidades de la transición energética.

Establecer instrumentos que promuevan la investigación, desarrollo e innovación vinculada con las necesidades del sector energético en apoyo a la ejecución de acciones basadas en conocimiento.

Realizar campañas de concientización pública junto con los medios de comunicación sobre la importancia de la transición energética y fomento a la participación comunitaria en los proyectos.

Estas recomendaciones son fundamentales para crear un entorno propicio que permita a Panamá avanzar hacia una matriz energética más limpia, sostenible y menos dependiente de los combustibles fósiles. La transición energética exitosa en Panamá no solo mejorará la sostenibilidad ambiental, sino que también puede ofrecer oportunidades económicas y fortalecer la seguridad energética del país.

Anexo 4. Apoyos del BID al gobierno de Panamá para avanzar con la transición energética

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) viene apoyando al gobierno de Panamá en el desarrollo de políticas públicas y proyectos para el sector energético alineados con los objetivos de transición energética justa y sostenible de largo plazo.

El apoyo del BID está enfocado en asistir técnica y operativamente al gobierno de Panamá en implementar las mejores prácticas de la región y del mundo, en la adopción de mecanismo para impulsar el acceso a la energía, la descarbonización de la matriz energética, la adaptación y resiliencia a los efectos del cambio climático, entre otras, que promuevan el desarrollo socioeconómico del país.

En la siguiente tabla, se presentan las asistencias técnicas no reembolsables de 2015 a la fecha gestionadas por el BID en apoyo al gobierno de Panamá para el sector energía.

Tabla 19. Cooperaciones técnicas no reembolsables sector energía BID Panamá

Cooperación Técnica - Panamá (BID)	Tema	Inicio	Cierre	Total monto Panamá
PN-T1118	Apoyo a la Electrificación Rural Sostenible II	2013	2015	\$280,000
PN-T1169	Apoyo al Programa de Reformas para la Sostenibilidad del Sector Eléctrico	2017	2019	\$500,000
PN-T1199	Apoyo al Programa de Acceso Universal a la Energía	2018	2020	\$300,000
RG-T3349	Apoyo a estudios técnicos en temas de movilidad eléctrica	2019	2022	\$32,320
PN-T1269	Apoyo a la Implementación del Programa de Acceso Universal a la Energía	2021	2024	\$300,000
PN-T1290	Apoyo a la Agenda de Transición Energética en Panamá	2021	2023	\$250,000
RG-T3820	Apoyo a estudios técnicos en temas de digitalización	2021	2023	\$20,000
PN-T1293	Apoyo a la promoción de eficiencia energética en predios públicos en Panamá	2022	2025	\$150,000
RG-T3904, RG-T3988	Desarrollo del mercado de hidrógeno verde en Panamá	2022	2024	\$220,000
PN-T1311	Apoyo a la transformación técnica para impulsar la transición energética en Panamá	2022	2025	\$350,000

PN-T1305	Apoyar el programa de transición energética justa, limpia y sostenible en Panamá	2023	2026	\$500,000
PN-T1326	Apoyo a Impulsar la generación eléctrica renovable solar en Panamá	2023	2025	\$250,000
Total				\$3,152,320

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo

En la siguiente tabla, se presentan las operaciones financiadas por el BID de 2015 a la fecha, ejecutadas por el gobierno de Panamá, para el sector de energía.

Tabla 20. Operaciones de financiamiento sector energía BID Panamá

Cooperación Técnica - Panamá (BID)	Tema	Instrumento de financiamiento	Inicio	Cierre	Total
PN-L1181	Programa de Apoyo a una Transición Energética Justa, Limpia y Sostenible I	Basado en políticas	2023	2023	\$200,000,000
PN-L1155	Programa de Acceso Universal a la Energía	Global de obras múltiples	2019	2026	\$56,000,000
PN-L1145	Programa de Apoyo al Desarrollo Sostenible de los Servicios Públicos	Basado en políticas	2017	2017	\$300,000,000
PN-L1095	Programa de Electrificación Rural Sostenible II en Panamá	Inversión específica	2014	2021	\$22,250,000
Total					\$578,250,000

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo

Transición energética justa y sostenible de Panamá

Objetivos



Accesos a energía moderna

100% de acceso a energía eléctrica a **2030**

100% de acceso a energía moderna para cocinar a **2030**

% de renovables

30% de la generación eléctrica a base de energías renovables como solar y eólica a **2050**

Emisiones del sector energía

Reducción de 24% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) relativo a un escenario de referencia a **2050**

Recomendación de acciones de política

Continuidad de la política energética

Priorizar la ejecución de acciones de política alineadas con el proceso de transición energética planificado junto con el sector energético y la sociedad civil.

Modernización del marco legal y regulatorio

- Nuevos participantes en el mercado energético y nuevas tecnologías.
- Nuevas oportunidades y modelos de negocio en beneficio para los usuarios.
- Robustecer la capacidad de ejecución de las entidades.

Programas de inversión para acelerar el acceso a la energía

Acelerar el desarrollo y ejecución de proyectos de acceso a servicios de energía moderna para alcanzar los objetivos a 2030.



Electrificación de flotas públicas oficiales y de transporte masivo

Ejecutar programas estructurados de sustitución de flotas públicas por vehículos y buses eléctricos.

Fomentar la inversión en energías renovables

Programación actualizada de contratación de energía eléctrica incluyendo el fomento de energías renovables.



Mejorando vidas