



Ministerio de
Energía y Minas

**INFORME DE DIVULGACIÓN DE LAS
TENDENCIAS DEL
SUB SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL
SEMESTRAL**

2024

julio - diciembre



Ministerio de **Energía y Minas**

AUTORIDADES

Víctor Hugo Ventura Ruiz
Ministro de Energía y Minas

Juan Fernando Castro Martínez
Viceministro de Energía y Minas encargado del Área Energética

Carlos Alberto Avalos Ortíz
Viceministro de Energía y Minas encargado del Área de Minería e Hidrocarburos

Luis Haroldo Pacheco Gutiérrez
Viceministro de Desarrollo Sostenible

Gerson Didier de León
Director General de Hidrocarburos

EQUIPO DE TRABAJO

Gabriel Velásquez
Jefe Unidad de Planeación Energético Minero

ÁREA TÉCNICA

Victoria Chinchilla
María Gomez



CONTENIDO

RESUMÉN EJECUTIVO.....	4
1.BALANCE ENERGÉTICO.....	5
2.DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	6
3.GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	10
4.TRANSACCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	16
5.PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA	18
6.TARIFAS ELÉCTRICAS	22
7.GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA EL SUBSECTOR ELÉCTRICO.....	25
8.CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Comparativo de las transacciones semestrales.	5
Gráfica 2. Comparativa semestral de la demanda máxima de potencia.....	6
Gráfica 3. Comparativa semestral del consumo de energía eléctrica mensual.....	7
Gráfica 4. Comparativa semestral del acumulado de la demanda de la energía por agente participante.	9
Gráfica 5. Comparativa semestral de la matriz de generación eléctrica acumulada por tipo de recurso.	10
Gráfica 6. Comparativa semestral de la demanda del SNI mensual.	12
Gráfica 7. Comparativa semestral de la generación del SNI mensual.....	12
Gráfica 8. Composición de la generación eléctrica mensual segundo semestre 2024.....	13
Gráfica 9. Comparativa semestral del acumulado de la composición de la generación eléctrica.....	13
Gráfica 10. Comparativa de la participación de generación del día de demanda máxima	14
Gráfica 11. Comparativa de las transacciones de energía en el SNI en el segundo semestre 2024.	17
Gráfica 12. Comparativa semestral del acumulado de transacciones de energía eléctrica.....	17
Gráfica 13. Rangos de precios de oportunidad mensual del SNI en 2024.....	18
Gráfica 14. Precio promedio de oportunidad mensual por banda horaria del SNI en 2024.	19
Gráfica 15. Promedio diario del precio promedio de oportunidad del SNI.	20
Gráfica 16. Comportamiento histórico de la Tarifa Social - TS.	23
Gráfica 17. Comportamiento histórico de la Tarifa Baja Tensión No Social - BTS.	23
Gráfica 18. Gases de Efecto Invernadero para el sector generación de energía eléctrica segundo semestre 2024.	26
Gráfica 19. Histórico de la generación eléctrica por tipo de recurso.....	27
Gráfica 20. Comparación mensual entre el comportamiento del Fenómeno ENOS y la generación hidroeléctrica.	28
Gráfica 21. Comparativo semestral del comportamiento del Fenómeno ENOS y la generación hidroeléctrica.....	29

RESUMÉN EJECUTIVO

El presente informe analiza el balance eléctrico de Guatemala en el segundo semestre de 2023 y 2024, abordando la demanda, generación, transacciones de energía, precios de oportunidad, tarifas eléctricas, emisiones de gases de efecto invernadero y condiciones climáticas. Se observa un aumento en la demanda y el consumo de energía eléctrica en 2024 respecto a 2023, influenciado por factores climáticos y actividades económicas.

La demanda ha mostrado un crecimiento, destacándose el sector manufacturero, comercial y logístico como los principales consumidores. El Agente Distribuidor (AD) representa el 68% del consumo total, seguido por el Agente Comercializador (AC) con el 31%. La generación eléctrica total en el segundo semestre de 2024 fue de 6,538.04 GWh, ligeramente inferior a 2023 (6,589.90 GWh). Se registró un aumento en la participación de energías renovables para el segundo semestre, alcanzando el 85.40% en diciembre 2024. La generación hidroeléctrica continúa siendo la principal fuente, con 3,639.81 GWh.

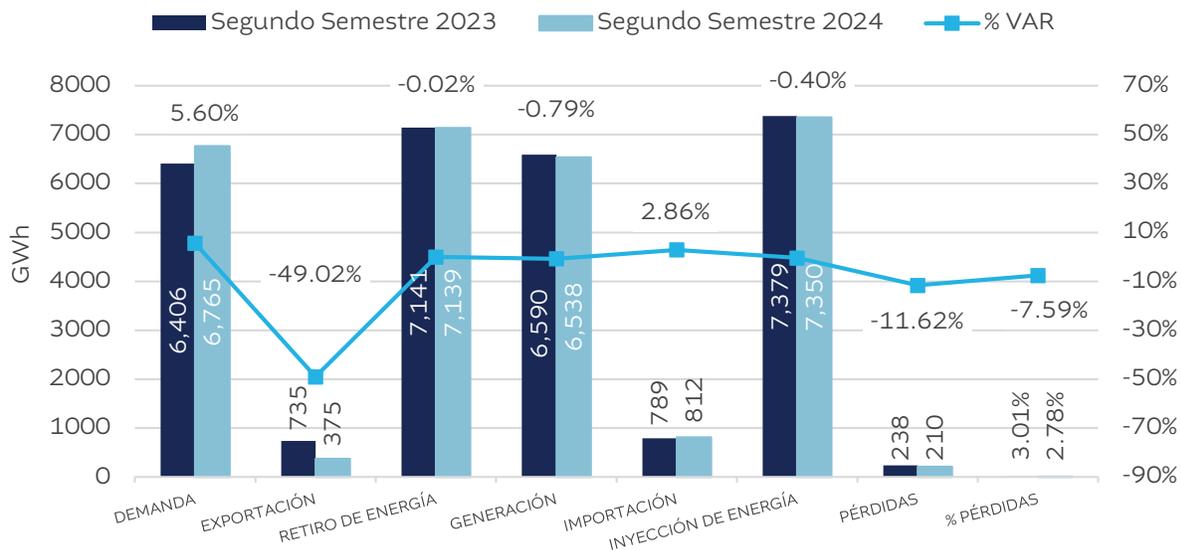
Se observa una tendencia al alza en los precios de oportunidad, con un máximo de 215.2 USD/MWh en agosto y un mínimo de 56.7 USD/MWh en diciembre, influenciado por costos de generación y fluctuaciones en el precio de combustibles. Durante el segundo semestre de 2024, se emitieron 743,682.37 toneladas de CO₂e. La generación con hidroeléctrica, biogás y biomasa han reducido las emisiones en comparación con fuentes no renovables como carbón y coque de petróleo. El Fenómeno ENOS impactó la generación hidroeléctrica, observándose un aumento en su producción durante la fase Neutro en 2024, la diversificación de la matriz energética ha sido clave para garantizar la estabilidad del suministro.



1. BALANCE ENERGÉTICO

El balance eléctrico evidencia el desarrollo y tendencias sobre aspectos fundamentales como la demanda eléctrica, generación de energía, así como las exportaciones e importaciones de energía, y las pérdidas en el sistema. Este informe analiza el comportamiento observado en el segundo semestre de 2023 y 2024 como una comparativa de referencia entre las variaciones climáticas, disponibilidad de recursos, y comportamiento de la demanda. En la siguiente gráfica se presentan los porcentajes de crecimiento o disminución en cada variable, reflejando lo variable que es cada una en el tiempo y la eficiencia del sistema eléctrico.

Gráfica 1. Comparativo de las transacciones semestrales.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



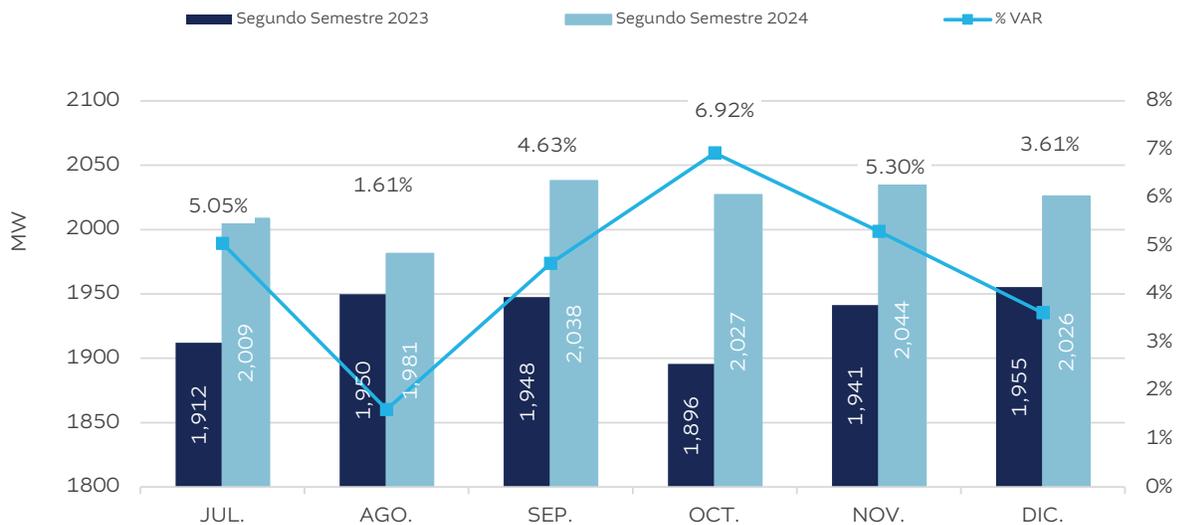
Los datos del segundo semestre de 2024 remarcan una tendencia de crecimiento en la demanda, lo que resulta crucial para el diseño de planes, políticas y estrategias para la sostenibilidad del país y seguridad eléctrica. Asimismo, la disminución de las pérdidas demuestra la eficiencia y mejoras en la infraestructura del Sistema Nacional Interconectado.



2. DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La demanda de energía eléctrica refleja la potencia requerida por el sistema y el consumo la cantidad de electricidad requerida por los agentes y participantes durante un período específico. Comprender tanto la demanda de potencia eléctrica como la de energía eléctrica es crucial para asegurar un suministro eléctrico confiable para todos los agentes, ya que esta depende de la disponibilidad de recursos que quiere cada tecnología del parque de generación. Se observa un aumento en la demanda y los consumos entre semestres, esto es relevante por la influencia climática y ejecución de actividades que tiene cada semestre.

Gráfica 2. Comparativa semestral de la demanda máxima de potencia mensual.

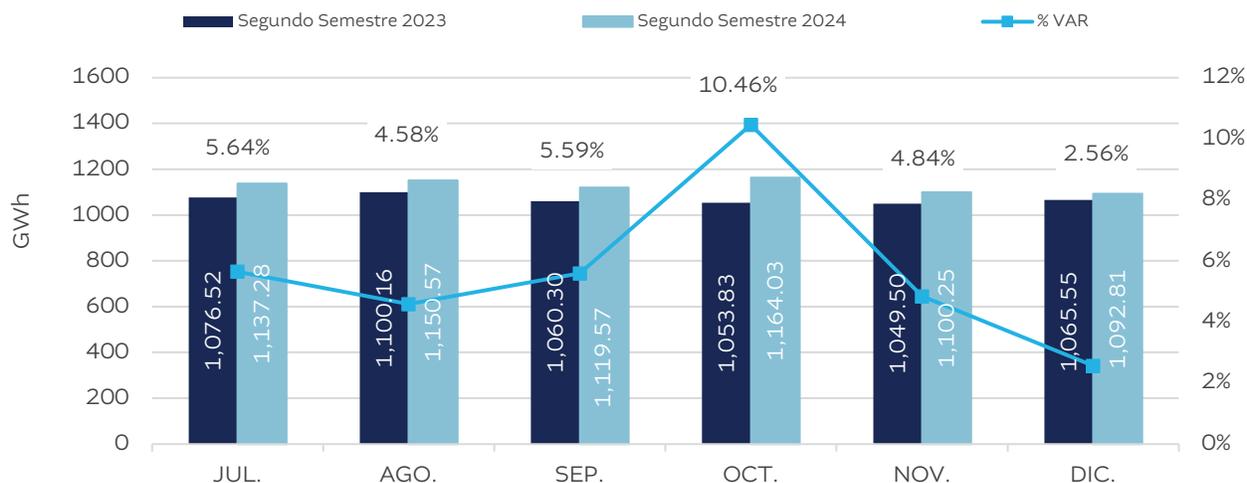


Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

La potencia máxima se observa en octubre, esto se puede relacionar con que varios sectores como la manufactura, comercio y logística suelen incrementar su actividad en este período, además de las tendencias en el uso de sistemas de climatización (aires acondicionados, calefacción, ventiladores, bombas de agua, etc.).



Gráfica 3. Comparativa semestral del consumo de energía eléctrica mensual.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

El consumo que se refleja en la gráfica anterior no considera las Pérdidas Técnicas del sistema ni las Pérdidas No Técnicas, esto con el fin de evidenciar los consumos netos de cada mes. Entre el año 2023 y 2024, en todos los meses se evidencia un aumento en los consumos de energía eléctrica.

2.1 DEMANDA POR AGENTES

En Guatemala, el consumo de energía eléctrica se distribuye entre diversos agentes, cada uno con sus respectivas competencias y funciones. Estos agentes son:

- » **Agente Comercializador (AC):** este agente con carácter de intermediación se encarga de comprar y vender bloques de energía eléctrica bajo contratos de suministro a los consumidores del mercado eléctrico garantizando el cubrimiento de la demanda de potencia y energía.
- » **Agente Distribuidor (AD):** este agente es poseedor de infraestructura destinada para la distribución de la energía eléctrica, además de operar las redes de distribución según el área de designación garantizando el suministro de electricidad en hogares, empresas y otros usuarios.
- » **Agente Generador (AG):** este agente es poseedor de una central de generación de energía eléctrica que comercializa total o parcialmente su producción de electricidad, pudiendo ser estas diversas tecnologías como plantas hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas, solares, entre otras.



- » Agente Transportista (AT): este agente es poseedor de infraestructura destinada para la transmisión y transformación de energía eléctrica, además de operar las líneas de alta tensión que conectan diferentes regiones del país.
- » Generador Distribuido Renovable (GD): este agente incluye pequeñas instalaciones de generación de energía renovable no mayores a 5MW que contribuyen a la generación sostenible de energía.
- » Gran Usuario (GU): este agente es un conjunto de consumidores industriales o comerciales que demandan más de 100 kW.

En la siguiente tabla se presenta un desglose de la demanda por agente participante y clasificaciones adicionales, siendo estos: Agente Comercializador, Agente Distribuidor, Agente Generador, Agente Transportista, Agente Generador Distribuido Renovable y Gran Usuario.

Tabla 1. Desglose mensual de la demanda de la energía por agente participante segundo semestre del 2024

No.	Mes	AC	AD	AG	AT	GD	GU	TOTAL
1	JUL.	357.55	765.89	9.80	1.04	0.06	2.94	1,137.28
2	AGO.	358.68	778.53	9.75	0.71	0.08	2.81	1,150.57
3	SEP.	349.38	756.64	9.96	0.74	0.12	2.74	1,119.57
4	OCT.	371.35	777.06	11.93	0.75	0.14	2.80	1,164.03
5	NOV.	345.39	741.05	10.12	0.75	0.14	2.80	1,100.25
6	DIC.	321.68	760.81	6.33	0.75	0.14	3.10	1,092.81
GWh TOTAL		2,104.04	4,579.98	57.89	4.74	0.67	17.19	6,764.51

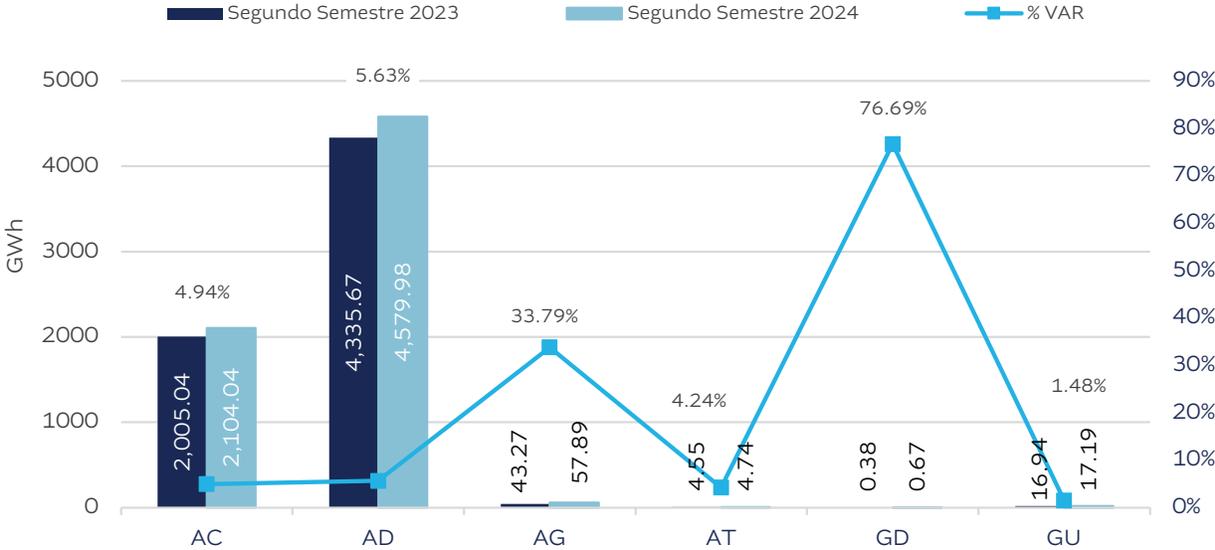
Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



Respecto al segundo semestre del 2023 y el segundo semestre del 2024 se han tenido aumentos en los consumos de los agentes participantes, incluso en los consumos propios se han tenido aumentos.

Los 3 Agentes que representan el mayor consumo semestral son: Agente Distribuidor con un 68%, el Agente Comercializador con un 31 % y el Agente Generador con un 0.86% de participación sobre todo el consumo.

Gráfica 4. Comparativa semestral del acumulado de la demanda de la energía por agente participante.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

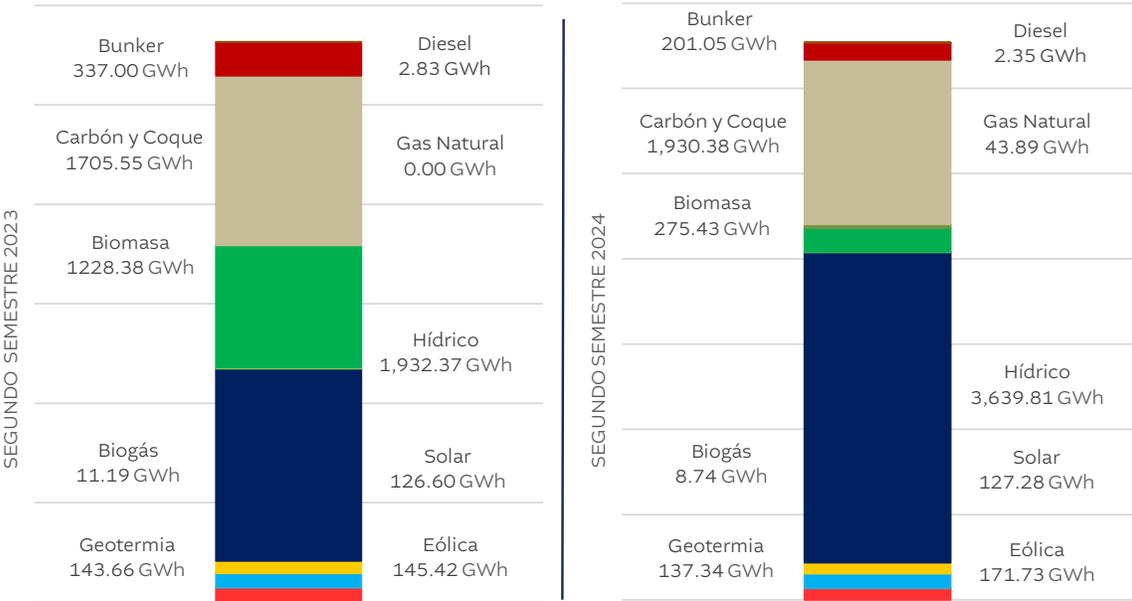


3. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El parque de generación eléctrica en Guatemala se ha mantenido dinámico incorporado nuevas planta aprovechando el uso de diversos recursos. Cada año, la participación de energías renovables en la generación eléctrica ha sido significativa pese a los eventos climáticos que se han suscitado. El segundo semestre, comprendido entre julio y diciembre, reporta una generación total de energía eléctrica de **6,589.90 GWh** para el 2023 y **6,538.00 GWh** para el 2024.

3.1 GENERACIÓN POR TIPO DE RECURSO

Gráfica 5. Comparativa semestral de la matriz de generación eléctrica acumulada por tipo de recurso.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Contar con una matriz de generación diversa, que incluye recursos como hídrico, biomasa, geotermia, solar, eólica, biogás, carbón y coque, bunker, diésel y gas natural, permite enfrentar los desafíos climáticos y garantizar un suministro estable de energía. Esta diversidad en la matriz no solo facilita la adaptación a las variaciones en la disponibilidad de recursos naturales, sino que también complementa la generación eléctrica en función de las condiciones climáticas. Así, se optimiza la resiliencia del sistema eléctrico frente a las múltiples variaciones y se asegura una mayor seguridad energética a largo plazo. Además, da la oportunidad de asegurar el abastecimiento de la demanda en lo que se diseñan, implementan y desarrollan acciones ante la transición energética.



Tabla 2. Despacho de carga del segundo semestre.

TIPO DE RECURSO	ENERGÍA DESPACHADA 2023 (GWh)	ENERGÍA DESPACHADA 2024 (GWh)	TIPO
Hidroeléctrica	3,639.51	3,639.81	Renovable
Biomasa	396.94	275.43	Renovable
Geotérmica	141.78	137.34	Renovable
Solar	119.32	127.28	Renovable
Eólica	198.54	171.73	Renovable
Biogás	12.46	8.74	Renovable
Carbón Mineral	1,199.85	1,174.46	No Renovable
Coque de Petróleo	653.12	755.92	No Renovable
Bunker	223.97	201.05	No Renovable
Diesel	4.42	2.35	No Renovable
Gas Natural	0.00	43.89	No Renovable
TOTAL	6,589.90	6,538.00	

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

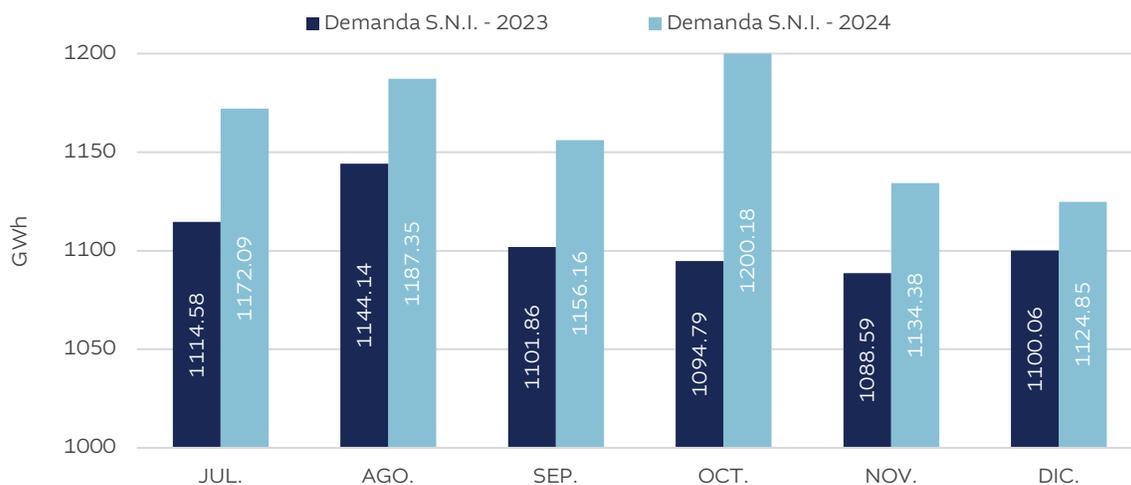
Las tres tecnologías renovables que destacan por su significativa contribución a la generación de energía son: la hidroeléctrica, la biomasa y la geotermia. La generación hidroeléctrica se aprovecha de los recursos hídricos para producir energía constante y controlada, mientras que la biomasa convierte residuos orgánicos en energía renovable. La geotermia utiliza el calor interno de la Tierra para generar electricidad de manera sostenible. Por otro lado, en el ámbito de las tecnologías no renovables, el carbón, el coque de petróleo y el bunker son apoyo para el suministro energético. Estas fuentes proporcionan energía estable, especialmente en momentos de alta demanda o cuando las fuentes renovables no están disponibles. La combinación de estas tecnologías asegura una matriz energética equilibrada y confiable, capaz de enfrentar las variaciones en la oferta y la demanda de energía.

3.2 COMPARATIVA ENTRE LA DEMANDA Y LA GENERACIÓN

Para evaluar adecuadamente el comportamiento del sistema, es fundamental analizar tanto la tendencia de la demanda en el SNI como la evolución de la generación eléctrica. Esta información proporciona una visión integral del equilibrio entre la oferta y la demanda, permitiendo evaluar estas tendencias es crucial para asegurar la estabilidad y eficiencia del sistema eléctrico, así como para tomar decisiones informadas sobre futuras inversiones y ajustes operativos.



Gráfica 6. Comparativa semestral de la demanda del SNI mensual.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 7. Comparativa semestral de la generación del SNI mensual.



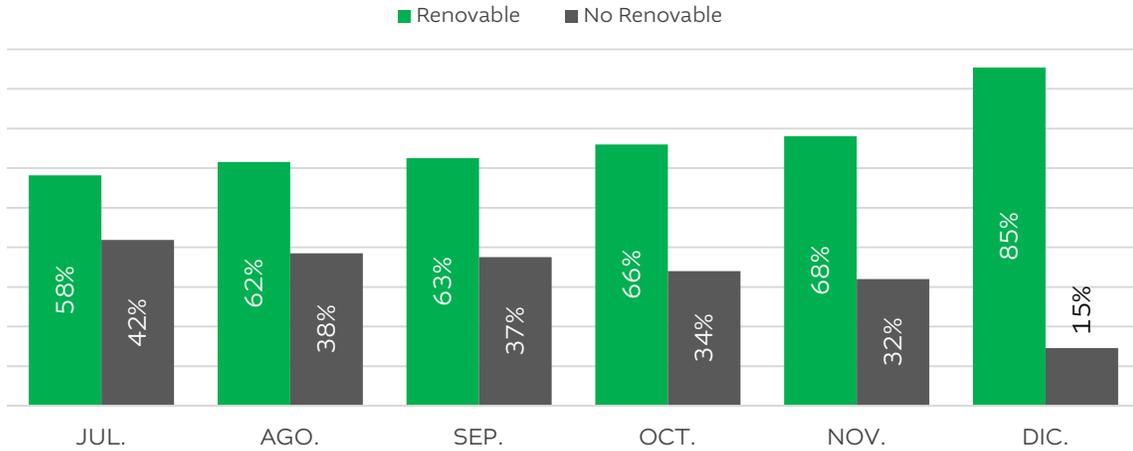
Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

La tendencia en el consumo y la generación justifica la contribución por tipo de recurso en la matriz de generación eléctrica entre los semestres. Es importante destacar que la disponibilidad de las tecnologías depende de las condiciones climáticas y los precios de los combustibles.



3.3 GENERACIÓN POR TIPO DE PARTICIPACIÓN

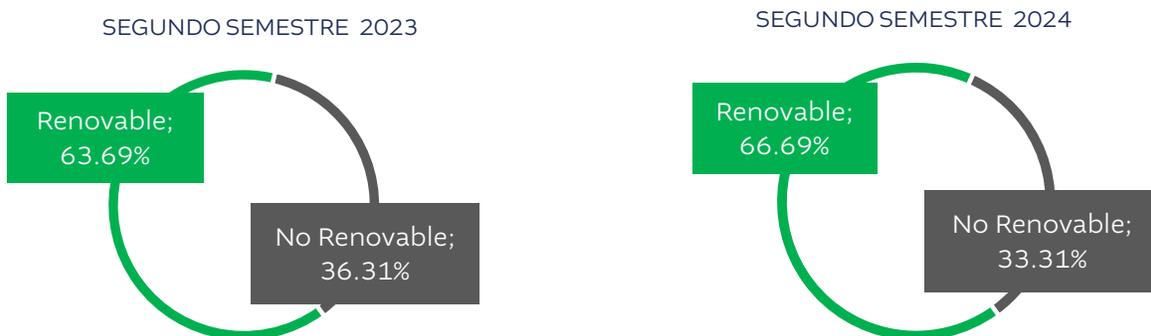
Gráfica 8. Composición de la generación eléctrica mensual segundo semestre 2024.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

En el segundo semestre del 2023 reporta un 63.69% de energía renovable y el segundo semestre del 2024 reporta 66.69%. Este aumento se debe al aumento de la generación hidroeléctrica siendo 1,707.436 GWh más que los generados en el segundo semestre del 2023. Además, de presentar aumento respecto al segundo semestre del 2023 en la generación con recursos eólicos y solares.

Gráfica 9. Comparativa semestral del acumulado de la composición de la generación eléctrica.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

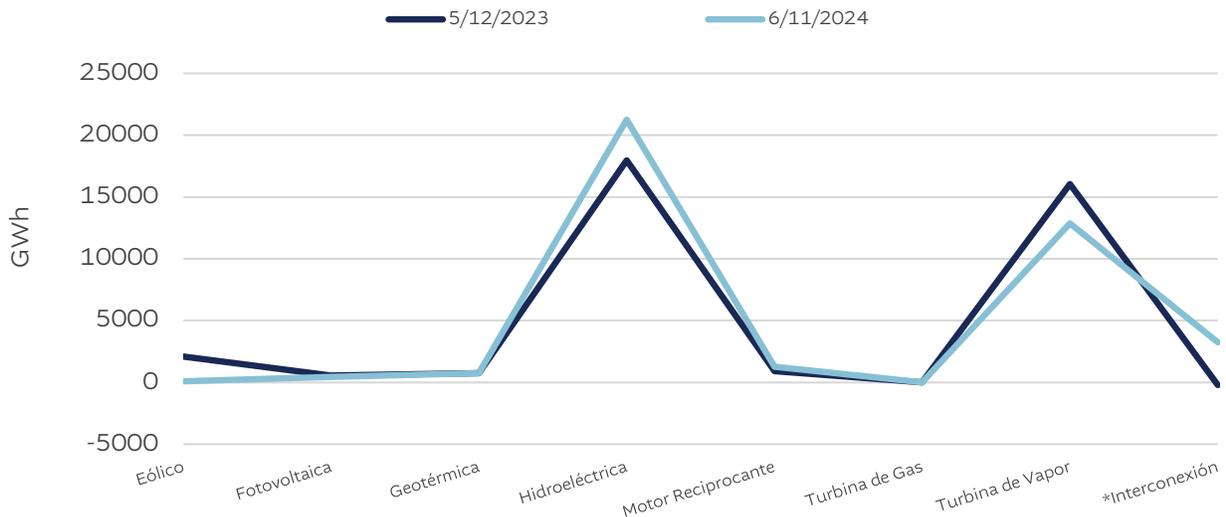


3.4 GENERACIÓN EN LOS DÍAS DE DEMANDA MÁXIMA

Los incrementos en la demanda en el SNI se deben a varios factores interrelacionados en los sectores residencial, comercial e industrial. En el sector residencial, influye el crecimiento de la población, el aumento en el uso de electrodomésticos y sistemas de climatización. En el sector comercial, la expansión de negocios, la apertura de nuevos establecimientos y el incremento en el uso de equipos electrónicos y sistemas de iluminación. Por otro lado, en el sector industrial, el crecimiento de la producción, la modernización de equipos y la incorporación de nuevas tecnologías industriales. Además, el avance en la infraestructura de transporte y la automatización de procesos industriales también influyen en el aumento de la demanda. Estos factores combinados reflejan un aumento sectorial en el consumo de energía.

En el segundo semestre de 2023, la demanda máxima de potencia alcanzó los 1,955.34 MW el 5 de diciembre. Comparativamente, en el segundo semestre de 2024, la demanda máxima aumentó a 2,044.12 MW el 6 de noviembre, reflejando un incremento notable en los consumos de energía, no solo entre semestres, sino entre los años.

Gráfica 10. Comparativa de la participación de generación del día de demanda máxima



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



Tabla 3. Contribución de generación del día de demanda máxima

TIPO GENERACION	MW Generados 9/05/2023	% Contribución 9/05/2023	MW Generados 8/05/2024	% Contribución 8/05/2024
Hidroeléctrica	17,970.55	47.12%	21,269.18	53.28%
Turbina de Vapor	16,057.93	42.10%	12,864.23	32.22%
Motor Reciprocante	911.66	2.39%	1,274.47	3.19%
Geotérmica	755.49	1.98%	754.97	1.89%
Fotovoltaica	550.93	1.44%	435.05	1.09%
Eólico	2,093.99	5.49%	89.49	0.22%
Turbina de Gas	0.00	0.00%	0.00	0.00%
*Interconexión	-199.51	-0.52%	3,233.73	8.10%
TOTAL	38,141.04	100.00%	39,921.12	100.00%

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

En el análisis comparativo de la generación eléctrica entre el 12 de diciembre de 2023 y el 6 de noviembre de 2024 (días de demanda máxima del segundo semestre), se observa un cambio significativo en la contribución de las fuentes de generación. La generación de energía mediante energía hidroeléctrica cuenta con un aumento en su participación, pasando de 17,970.55 MW (47.15%) a 21,269.18 MW (53.28%) consolidándose como la principal fuente de generación con un incremento en su porcentaje de contribución. Seguida de la turbinas de vapor ha disminuido de 16,057.93MW (42.10%) a 12,864.23MW (32.22%), Los motores reciprocantes también reflejan un aumento leve, con una generación que subió de 911.66 MW (2.39%) a 1,274.47 MW (3.19%). Por último, la interconexión tuvo un cambio considerable de exportaciones representadas por un 0.52% a importaciones representadas por un 8.10%.



4. TRANSACCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Guatemala participa activamente en dos mercados internacionales de energía eléctrica: el Mercado Eléctrico Mexicano (MEM) y el Mercado Eléctrico Regional (MER).

En el Mercado Eléctrico Mexicano (MEM) se cuenta con transacciones adjudicadas por medio de Licitación Abierta de Largo Plazo con los Agentes Distribuidores. Por otro lado, también se realizan transacciones con el Mercado Eléctrico Regional (MER), Guatemala trabaja en colaboración con países centroamericanos como El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá; a través de acuerdos y contratos bilaterales entre los operadores de sistemas eléctricos de cada país. Esta integración con el MER permite la importación y exportación de electricidad en función de las necesidades y disponibilidad de generación y demanda en la región. Como resultado, se fortalece la estabilidad del suministro eléctrico y el aumento en la oferta nacional.

Aunque ambos mercados operan de manera independiente, Guatemala puede establecer acuerdos comerciales para importar y exportar energía, lo que resulta beneficioso para ajustar la oferta y demanda en cada mercado, especialmente en períodos de alta demanda o restricciones en la generación local. A continuación, se presenta una tabla que muestra las importaciones y exportaciones de energía eléctrica durante el segundo semestre de 2024, destacando los flujos entre los mercados.

Tabla 4. Aportes mensuales de las transacciones con energía eléctrica por interconexiones.

MES	IMPORTACIÓN (GWh)		EXPORTACIÓN (GWh)		TRANSACCIÓN NETA (GWH)
	MEM	MER	MEM	MER	
JUL.	83.166	10.254	0.034	60.266	33.118
AGO.	122.163	7.425	0.064	60.738	68.787
SEP.	158.097	1.080	0.002	81.982	77.192
OCT.	164.778	1.281	0.000	83.639	82.419
NOV.	144.022	1.444	0.004	59.000	86.463
DIC.	103.984	13.937	1.065	27.875	88.981
SUB TOTAL	776.21	35.42	1.17	373.50	436.96
TOTAL	811.63		374.67		

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



Gráfica 11. Comparativa de las transacciones de energía en el SNI en el segundo semestre 2024.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM. *Demanda + pérdidas.

Durante el segundo semestre de 2024, las transacciones de energía en Guatemala reflejan una tendencia en importaciones, exportaciones, generación y demanda. Las importaciones de energía tienen un promedio de 135.27 MWh. En contraste, las exportaciones tienen un promedio de 62.45 MWh. En cuanto a la generación de energía tiene un promedio de 1,089.67 MWh y la demanda de energía tiene un promedio de 1,162.50 MWh. Estos datos indican una dinámica activa en el balance entre generación, demanda y transacciones de energía durante el semestre.

Gráfica 12. Comparativa semestral del acumulado de transacciones de energía eléctrica.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



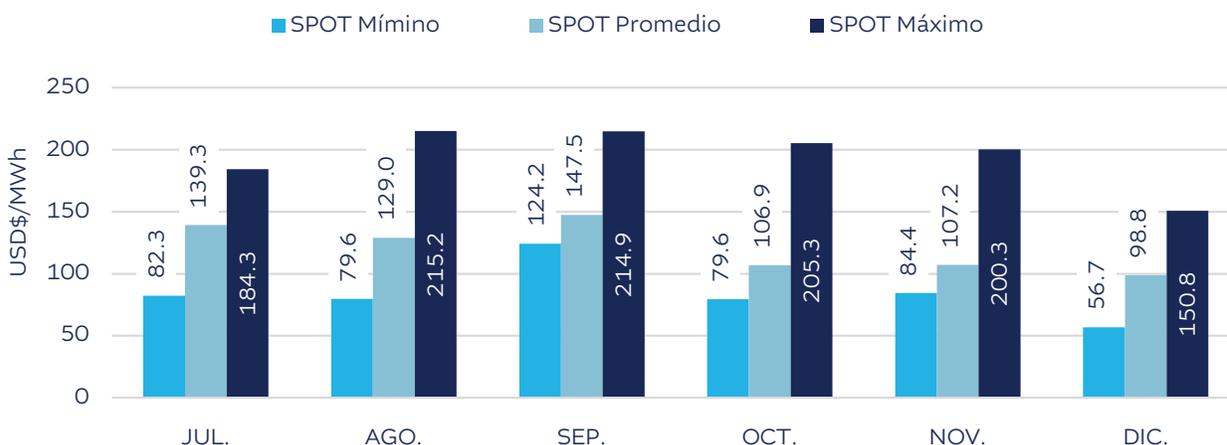
5. PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA

El Precio de Oportunidad de la Energía también conocido como Precio Spot, es el valor del kilovatio-hora (kWh) de electricidad en el mercado mayorista en un momento específico y en tiempo real. A diferencia de los contratos a largo plazo que tienen precios fijos, el Precio Spot varía continuamente según la oferta y la demanda de electricidad en el mercado.

5.1 Precio de oportunidad de la energía máximo, promedio y mínimo mensual

La perspectiva del rango de precios de oportunidad revela una tendencia general al alza en los precios mensuales, con la excepción de abril, donde se refleja una disminución. Este incremento en los precios mensualmente puede atribuirse a una variedad de factores, como el aumento en la demanda, las fluctuaciones en los precios de los combustibles fósiles, las indisponibilidades, y las interrupciones por eventos climáticos adversos.

Gráfica 13. Rangos de precios de oportunidad mensual del SNI en 2024.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

El precio mínimo se alcanzó en diciembre con un valor de 56.7 USD\$/MWh relacionado con la participación de los cogeneradores que aprovechan la biomasa del bagazo de caña. El precio máximo se alcanzó en agosto con un valor de 215.2 USD\$/MWh, relacionado con el uso del recurso de carbón, incluso es el mes que mayor porcentaje de energía no renovable reporta para el segundo semestre del 2024.



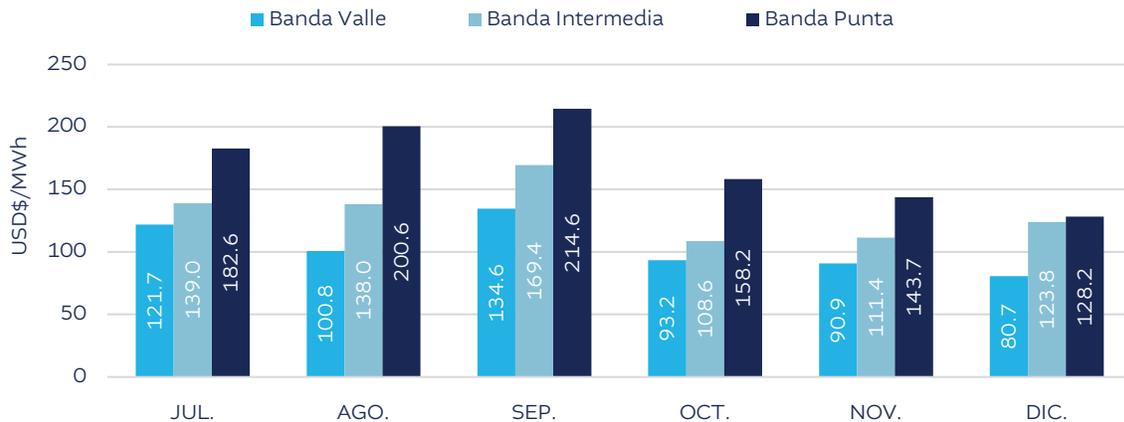
5.2 Precio de oportunidad de la energía por banda horaria

La división de la energía en bandas como Banda Valle, Banda Intermedia y Banda Punta responde a la necesidad de gestionar de manera eficiente la oferta y demanda de energía a lo largo del día. Cada banda representa diferentes períodos de consumo y carga, y la clasificación ayuda a optimizar la planificación y asignación de recursos. Las bandas horarias se dividen en:

BANDA HORARIA	HORARIO	COMPORTAMIENTO
Banda Valle	22:00 A 6:00	Período de demanda mínima
Banda Intermedia	6:00 A 18:00	Período de demanda media
Banda Punta	18:00 A 22:00	Período de máxima demanda

Según la oferta de energía será el valor del kilovatio-hora (kWh) de electricidad por banda horaria.

Gráfica 14. Precio promedio de oportunidad mensual por banda horaria del SNI en 2024.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

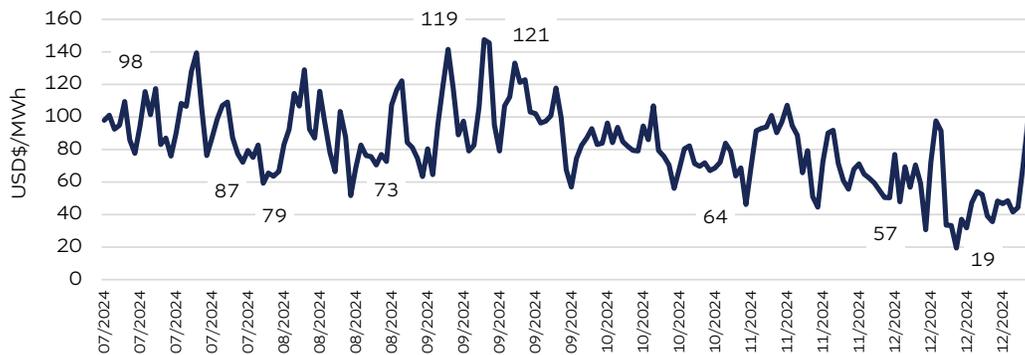


5.3 Precio de oportunidad promedio diario

El precio spot diario muestra una variabilidad significativa a lo largo del tiempo, reflejando la **dinámica y volatilidad del mercado** eléctrico del 1 de julio al 31 de diciembre de 2024. Se observa una cierta tendencia en los precios durante intervalos específicos, como semanas o incluso meses, manteniéndose dentro de un rango amplio.

Un hito notable ocurrió el **13 de septiembre**, cuando se registró el precio promedio máximo de **147.53 USD\$/MWh**, reduciendo un 152.2% respecto al precio mayor del primer semestre del 2024 que fue de **372 USD\$/MWh**. La volatilidad diaria de estos precios presenta un mercado de riesgo para algunos inversionistas, aunque resulta atractivo para ciertos agentes.

Gráfica 15. Promedio diario del precio promedio de oportunidad del SNI.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



6. TARIFAS ELÉCTRICAS

Las tarifas eléctricas reflejan en forma estricta el costo económico de adquirir y distribuir la energía eléctrica, contando con un pliego tarifario desglosado con los cargos que se le aplican a cada tarifa. Conforme a la Ley General de Electricidad (Decreto No. 93-96 del Congreso de la República de Guatemala), la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), como órgano técnico del Ministerio de Energía y Minas, tiene la responsabilidad de definir las tarifas cada 3 meses.

Se tienen diversidad de tarifas, algunas son:

- » Tarifa: Social - TS
- » Tarifa: Baja Tensión No Social – BTS
- » Tarifa: Baja Tensión Autoprodutores – BTSA
- » Tarifa: Alumbrado público – AP
- » Tarifa: Vigilancia, Seguridad o Comunicaciones – VSC
- » Tarifa: Baja Tensión con Demanda Autoprodutores – BTDA
- » Tarifa: Baja Tensión Horaria con Demanda – BTHD
- » Tarifa: Baja Tensión Simple Horaria – BTSH

Para fines de este informe, nos enfocamos en TS y BTS por el impacto que tienen en los consumidores residenciales y comerciales.

La Tarifa Social (TS) tiene como objetivo aliviar la carga económica de los hogares más necesitados y garantizarles el acceso a un servicio esencial como la electricidad. Esta tarifa ofrece descuentos que se reflejan en las facturas mensuales de la energía eléctrica a los hogares que cumplen con ciertos criterios. Se considera Usuario de Tarifa Social a todo aquel que consuma 300 kWh o menos en un periodo de facturación mensual, o un promedio diario de hasta 10 kWh.

También existe la Tarifa de Baja Tensión Simple o también conocida como Tarifa de Baja Tensión No Social (BTS), dirigida a usuarios que no califican para la Tarifa Social. Esta tarifa se mide mediante un medidor de energía que no registra la potencia. Se compone de un Cargo Fijo por Consumidor (CF) y un Cargo Unitario por Energía (CUE), que se aplica al total de energía consumida durante el período de facturación.

Hay que considerar que cada distribuidora cuenta con sus costos para las diversas tarifas, por lo que se mencionan a las principales: Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (EEGSA), Distribuidora de Electricidad de Oriente, S.A. (DEORSA) y la Distribuidora de Electricidad de Occidente, S.A. (DEOCSA).



6.1 Histórico de las tablas

El comportamiento histórico de las tarifas eléctricas ha mostrado una tendencia al alza, impulsada principalmente por los costos de generación, que representa el mayor porcentaje en la integración de costos. A esto le siguen los costos de distribución, el transporte, y finalmente, las pérdidas en el sistema.

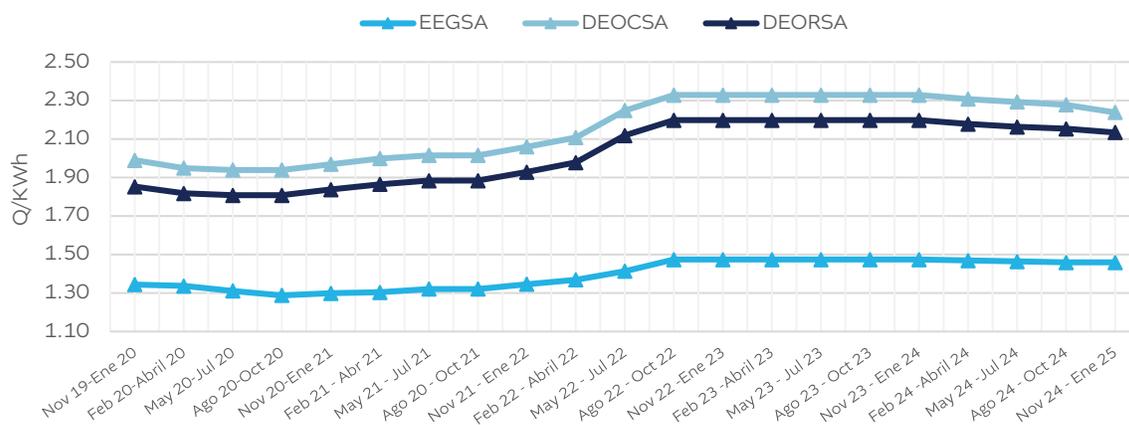
Gráfica 16. Comportamiento histórico de la Tarifa Social - TS.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

La integración de estos costos en las tarifas busca cubrir los gastos necesarios para mantener un suministro eléctrico confiable y eficiente. A medida que se realizan mayores inversiones en infraestructura y se enfrentan fluctuaciones en los precios de los insumos, las tarifas han sido ajustadas para reflejar estas realidades y asegurar la sostenibilidad del servicio y el cumplimiento de la ley.

Gráfica 17. Comportamiento histórico de la Tarifa Baja Tensión No Social - BTS.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Estas variaciones se ven reflejadas en las tarifas cargadas a los usuarios, con la Tarifa Social (TS) y la Tarifa de Baja Tensión Simple (BTS). Esto remarca la importancia de analizar cada elemento en la composición tarifaria para entender las diferencias entre las distribuidoras y sus respectivos impactos en las tarifas de energía eléctrica.

El costo de generación de energía depende en gran medida de los contratos celebrados en las licitaciones a largo plazo, los cuales determinan las condiciones y precios de suministro que se traslada directamente a las tarifas. Por otro lado, los costos de distribución y transporte están influenciados por las complejidades de cada región, como la geografía y la infraestructura existente, lo que puede generar variaciones significativas entre distintas áreas. Finalmente, los costos de las pérdidas en el sistema están relacionadas con la eficiencia y modernización de los dispositivos operativos, donde una mayor inversión en tecnología avanzada y mantenimiento puede reducir estas pérdidas y, por ende, optimizar los costos asociados.



7. GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA EL SUBSECTOR ELÉCTRICO

Para la contabilización de las emisiones se aplica la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la cual relaciona la intensidad de la actividad llevada a cabo y un factor de emisión para cada gas definido por sus guías. En el sector energético, se reconocen tres tipos principales de gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄). Para la homogeneidad de la información, se convierte todo a una misma unidad dimensional, el dióxido de carbono equivalente (CO₂e).

Durante el segundo semestre de 2024, se emitieron 743,682.37 toneladas de CO₂e en la generación de energía eléctrica. A continuación, se presenta la matriz de emisiones de gases de efecto invernadero para la energía neta reportada por el AMM, expresada en toneladas de CO₂e. Por ejemplo, diciembre se refleja la generación de la zafra, lo que aumenta la participación de la generación con biomasa, además que las condiciones climáticas suelen ser favorables para la generación hidroeléctrica. No obstante, en períodos en los que las condiciones climáticas no son favorables, se requiere incrementar la participación de tecnologías no renovables para asegurar un suministro energético confiable y mantener la seguridad energética del país.

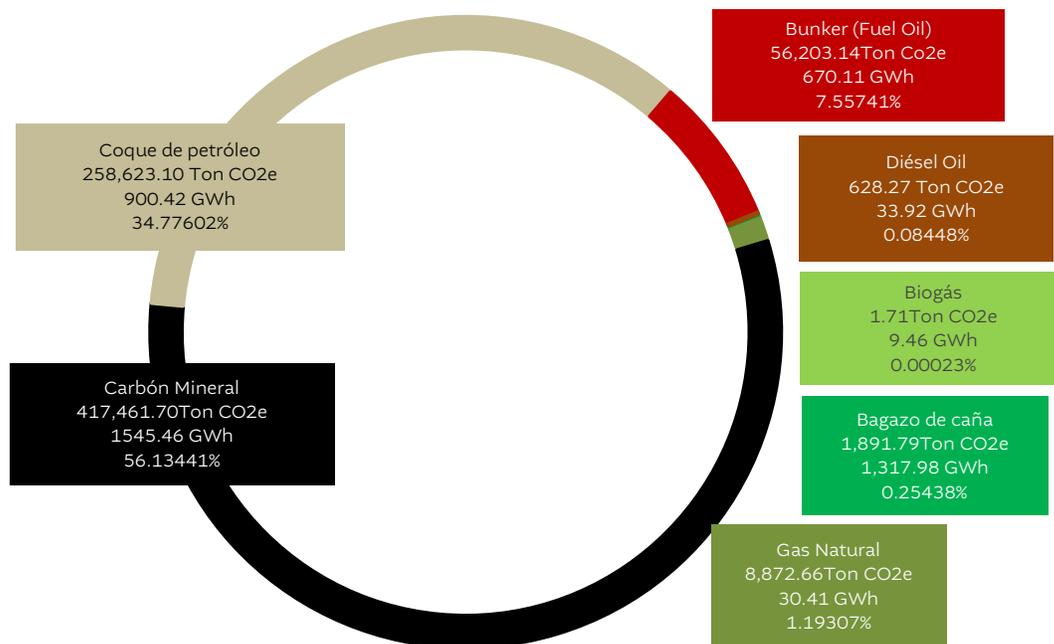
Tabla 5. Recursos energéticos y emisiones de GEI en la generación de electricidad.

RECURSO	Ton CO ₂ e	ENERGÍA NETA (GWh)	% DE PARTICIPACION
Hidroeléctrica	0.00	3,639.81	55.67%
Carbón Mineral	417,461.70	1,174.46	17.96%
Bagazo de caña	1,891.79	275.43	4.21%
Coque de petróleo	258,623.10	755.92	11.56%
Bunker (Fuel Oil)	56,203.14	201.05	3.08%
Geotérmica	0.00	137.34	2.10%
Solar	0.00	127.28	1.95%
Eólica	0.00	171.73	2.63%
Diésel Oil	628.27	2.35	0.04%
Gas Natural	8,872.66	43.89	0.67%
Biogás	1.71	8.74	0.13%
TOTAL	743,682.37	6,538.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



Gráfica 18. Gases de Efecto Invernadero para el sector generación de energía eléctrica segundo semestre 2024.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

En conclusión, entre los recursos con mayor participación en la generación de electricidad, el bagazo de caña destaca por sus bajas emisiones de CO2e en relación con la energía neta generada durante estos seis meses. Asimismo, aunque el biogás tiene una participación menor, sus emisiones de gases de efecto invernadero también son reducidas. Estas tecnologías, dadas sus condiciones favorables, representan una oportunidad significativa para avanzar en la transición energética hacia fuentes más sostenibles y de menor impacto ambiental.

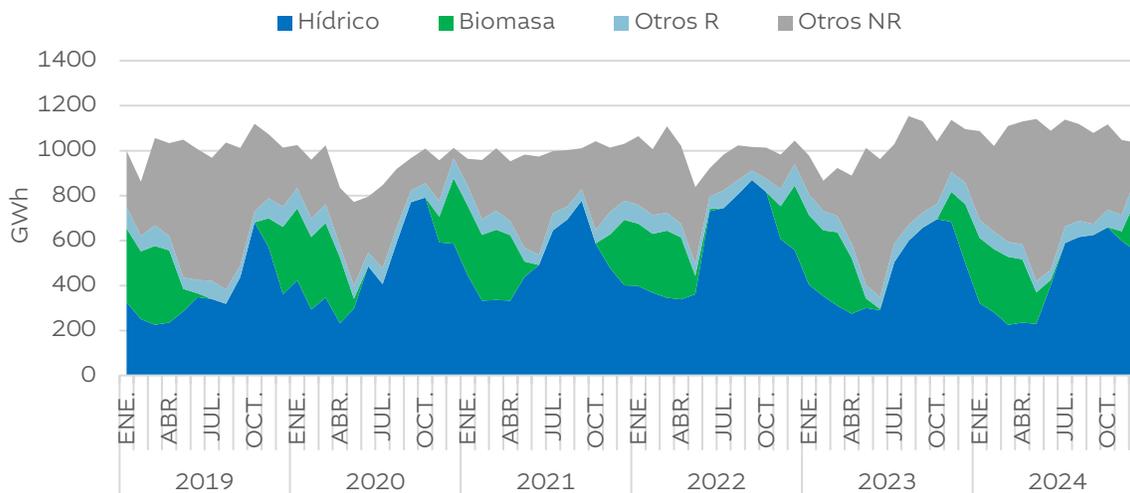


8. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Con un parque de generación diversificado por recursos renovables y no renovables, existe una estrecha relación con las condiciones climáticas, que pueden favorecer o no las estimaciones de energía según cada tecnología. Esto es crucial en el contexto actual, donde es fundamental desarrollar **estrategias para la transición energética** y tomar acciones contundentes frente al cambio climático.

Para un análisis de la matriz energética, considerando los eventos climáticos y estacionales, se realiza la desagregación de la energía en categorías según recursos: hídrico, biomasa, acumulado de fuentes de generación renovables (geotermia, eólica, solar y biogás) y acumulado de fuentes de generación no renovables (gas natural, carbón, coque de petróleo, bunker y diésel). Esto permite **destacar el comportamiento mensual de cada recurso**, proporcionando una visión más detallada de cómo las condiciones climáticas y estacionales influyen en la generación de energía a lo largo del tiempo.

Gráfica 19. Histórico de la generación eléctrica por tipo de recurso.

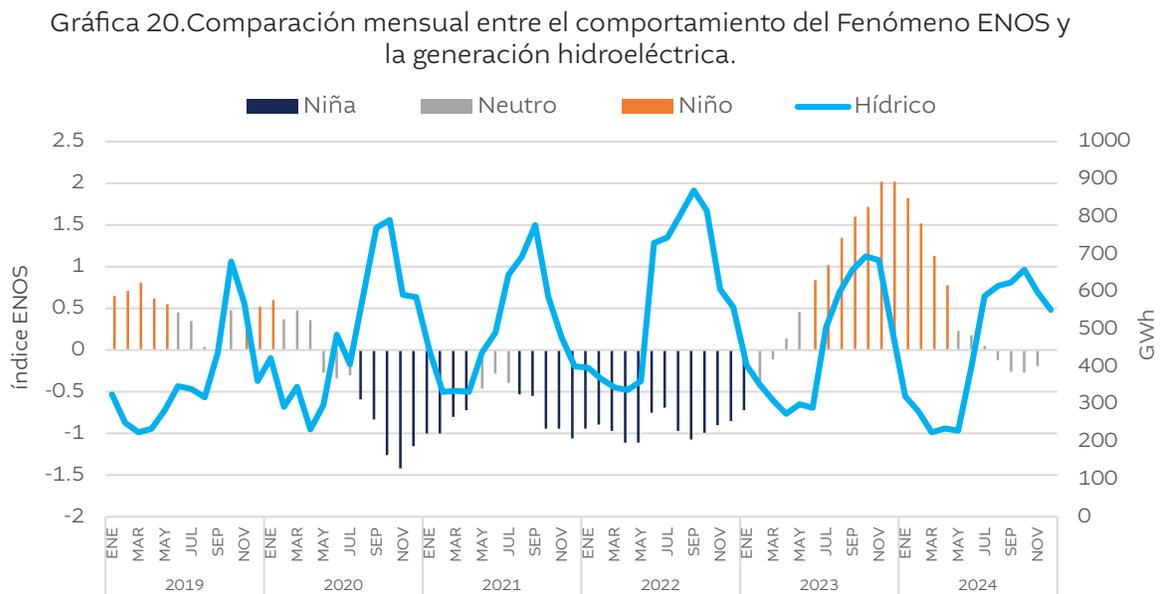


Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Se evidencia que, en períodos de baja producción hídrica, la participación de la energía proveniente de biomasa aumenta, complementándose con otras fuentes de energías renovables. A medida que la demanda crece, la participación de las energías no renovables ha mostrado fluctuaciones, pero sigue siendo fundamental para asegurar el suministro eléctrico.

Un aspecto relevante que considerar es el Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), un patrón climático que afecta significativamente el clima global, incluyendo variaciones extremas en las precipitaciones y las temperaturas. Durante la fase de El Niño, se suelen experimentar sequías en algunas regiones, mientras que otras enfrentan lluvias excesivas. Esto impacta directamente la generación de energía, particularmente en fuentes como la hidroeléctrica, que depende de un flujo constante y predecible de agua. Por otro lado, en la fase de La Niña, se pueden experimentar condiciones opuestas, con un aumento en la precipitación en algunas áreas, lo que podría beneficiar la generación hidroeléctrica, pero también causar inundaciones y otros efectos adversos.

Dado que, en el segundo semestre del 2024, la generación hidroeléctrica representó el 55.67% de la producción total, con una energía neta de 3,639.81 GWh, el siguiente gráfico presenta los rangos del fenómeno ENOS y la generación hidroeléctrica, con el objetivo de mostrar la relación entre ambos factores. Cabe mencionar que en el 2024 a lo largo del año, se experimentó el Fenómeno ENOS en su fase El Niño y fase Neutro, la generación hidroeléctrica estuvo presente en la matriz de generación eléctrica.



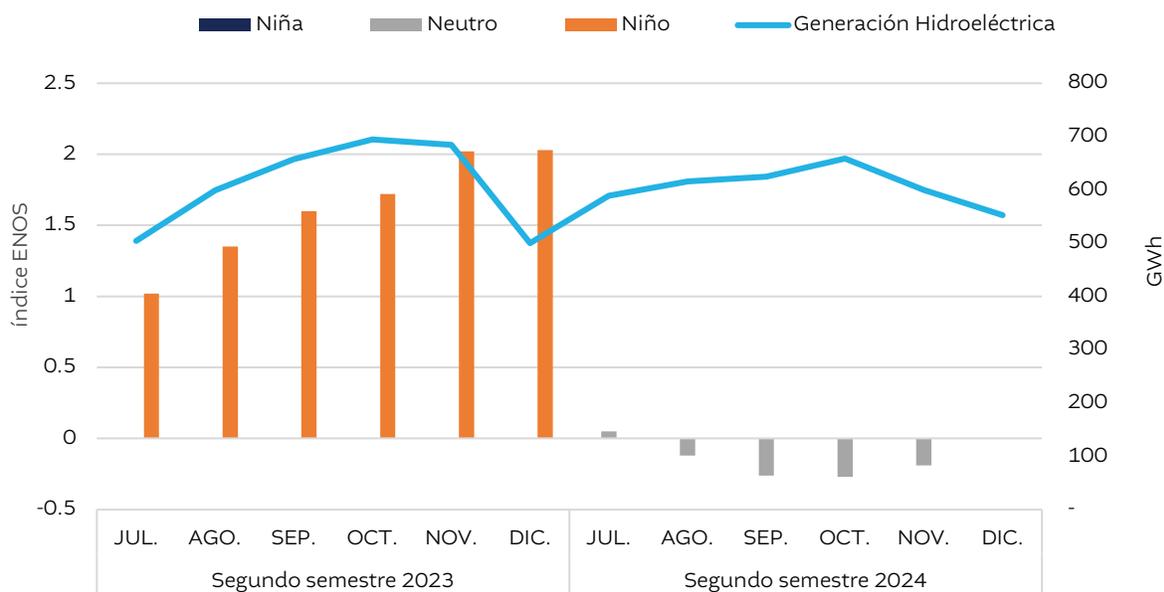
Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

El fenómeno ENOS presenta diversos rangos de acuerdo con sus fases. Para la fase de El Niño, el índice ENOS varía entre 1.0 y 1.5, indicando condiciones más cálidas y secas. En la fase neutra, el índice fluctúa entre 0.4 y -0.4, mostrando condiciones climáticas más estables. Por otro lado, la fase de La Niña se caracteriza por un índice que va de -1.1 a -2.6, lo que suele resultar en un aumento de precipitaciones y lluvias.



A pesar de que Guatemala experimenta fases Neutro o de El Niño, las cuencas del país permiten mantener una alta generación hidroeléctrica. Sin embargo, para ajustar la generación y la programación diaria, se considera cada vez más la participación de energías no renovables ante condiciones climáticas desfavorables. Esta estrategia ayuda a compensar las variaciones en la disponibilidad de recursos hídricos y asegura un suministro eléctrico confiable y equilibrado.

Gráfica 21. Comparativo semestral del comportamiento del Fenómeno ENOS y la generación hidroeléctrica



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Entre el segundo semestre de 2023 y el de 2024, se observa que las fases del fenómeno ENOS fueron distintas e influyo en la participación de la generación hidroeléctrica. En 2023, se experimentó la fase de El Niño. En contraste, durante el segundo semestre de 2024, se estuvo en la fase Neutro. Estas variaciones en las fases del ENOS tienen un impacto notable en la disponibilidad de recursos renovables.

Estos cambios climáticos resaltan la necesidad de contar con una matriz energética flexible y resiliente, que permita adaptarse a las fluctuaciones del clima y garantizar un suministro estable de energía. Es crucial considerar estos factores en la planificación de la transición energética para minimizar los riesgos asociados y mitigar los efectos del cambio climático.





Ministerio de
Energía y Minas