



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO DE
ENERGÍA
Y MINAS

INFORME DE DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2023

ENERO A JUNIO



Junio 2023

AUTORIDADES

Manuel Eduardo Arita

Ministro de Energía y Minas

Edward Enrique Fuentes López

Viceministro de Energía y Minas encargado del sector energético

Luis Aroldo Ayala Vargas

Viceministro de Energía y Minas encargado del área de minería e hidrocarburos

Oscar Rafael Pérez Ramírez

Viceministro de Desarrollo Sostenible

EQUIPO DE TRABAJO

Gabriel Velásquez

Jefe Unidad de Planeación Energético Minero
Unidad de Planeación Energético Minero

ÁREA TÉCNICA ELÉCTRICA

María Gomez
Jonathan Calderón

ÍNDICE

1.	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	6
1.1.	MATRIZ DE GENERACIÓN ELÉCTRICA POR TIPO DE COMBUSTIBLE, POR TIPO DE RECURSO Y POR TIPO DE TECNOLOGÍA.....	6
1.1.1	MATRIZ ELÉCTRICA POR TIPO DE COMBUSTIBLE	6
1.1.2	MATRIZ ELÉCTRICA POR TIPO DE RECURSO	8
1.1.3	MATRIZ ELÉCTRICA POR TIPO DE TECNOLOGÍA	10
2.	TRANSACCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	12
2.1	IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE ENERGÍA ELECTICA EN MERCADOS EXTRANJEROS.....	12
3.	PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA.....	16
3.1	PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA PROMEDIO, MÁXIMO Y MÍNIMO MENSUAL.....	16
3.2	PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA POR BANDA HORARIA.....	17
3.3	PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA PROMEDIO DIARIO.....	19
4.	CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	22
4.1.	CONSUMO DE ENERGÍA Y PERDIDAS POR AGENTES PARTICIPANTES DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO.....	22
5.	TARIFAS ELÉCTRICAS.....	27
6.	GASES DE EFECTO INVENADERO PARA EL SECTOR GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA	30
7.	CONCLUSIONES.....	31

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Matriz de generación eléctrica por tipo de combustible primer semestre 2023.....	7
Gráfica 2: Matriz de generación de energía eléctrica por tipo de recurso mensual durante el primer semestre 2023.....	9
Gráfica 3: Matriz de generación eléctrica por tipo de recurso acumulada primer semestre 2023.....	9
Gráfica 4: Matriz de generación eléctrica por tipo de tecnología mensual durante el primer semestre 2023.	11
Gráfica 5: Comportamiento de la generación por tipo de tecnología en el Sistema Nacional Interconectado S.N.I.	11
Gráfica 6: Comportamiento de las Importaciones de energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado provenientes de mercados regionales.	14
Gráfica 7: Comportamiento de las Importaciones de energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado provenientes de mercados regionales.	14
Gráfica 8: Matriz de participación por tipo de transacción con mercados regionales.	15
Gráfica 9: Precio de oportunidad de la energía eléctrica máximo, promedio y mínimo mensual reportado en el Sistema Nacional Interconectado.	17
Gráfica 10: Precio de oportunidad por banda horaria de la energía eléctrica promedio mensual reportado en el Sistema Nacional Interconectado.....	18
Gráfica 11: Precio de oportunidad de la energía eléctrica promedio diario reportado en el Sistema Nacional Interconectado.	20
Gráfica 12: Comparativa mensual del consumo de la energía eléctrica por agente participante y pérdidas en GWh.....	24
Gráfica 13: demanda máxima de potencia mensual reportada dentro del Sistema Nacional Interconectado.	26
Gráfica 14: Tarifa Social TS primer trimestre del 2023.	28
Gráfica 15: Tarifa no social Baja Tensión Simple.....	29
Gráfica 16: Gases de Efecto invernadero para el sector generación de energía eléctrica.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa de Generación Eléctrica por Tipo de Combustible (Variación respecto al primer semestre del año 2022).....	8
Tabla 2: Comparativa mensual de Generación Eléctrica por Tipo de tecnología.....	10
Tabla 3: Comparativa mensual de transacciones con energía eléctrica por interconexión a mercados regionales.....	13
Tabla 4: Comparativa mensual de precio SPOT por banda horaria en US\$ / kWh	19
Tabla 5: Comparativa mensual de precio SPOT por banda horaria en US\$ / kWh	21
Tabla 6: Comparativa mensual del consumo de la energía eléctrica por agente participante y pérdidas en GWh.....	24



1. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La generación de energía eléctrica para el primer semestre correspondiente a los meses de enero a julio del año 2023 fue de 5632.97 GWh.

1.1. MATRIZ DE GENERACIÓN ELÉCTRICA POR TIPO DE COMBUSTIBLE, POR TIPO DE RECURSO Y POR TIPO DE TECNOLOGIA

1.1.1 MATRIZ ELÉCTRICA POR TIPO DE COMBUSTIBLE

El primer semestre de 2023, la generación eléctrica en Guatemala ha mostrado una notable participación de recursos renovables, que representan aproximadamente el 63.69% de la matriz de generación. El recurso hidroeléctrico lidera la matriz de generación, seguido por la biomasa y el carbón mineral. Además, en los últimos años, la matriz eléctrica se ha diversificado significativamente, incorporando fuentes como la solar, eólica, biogás y gas natural.

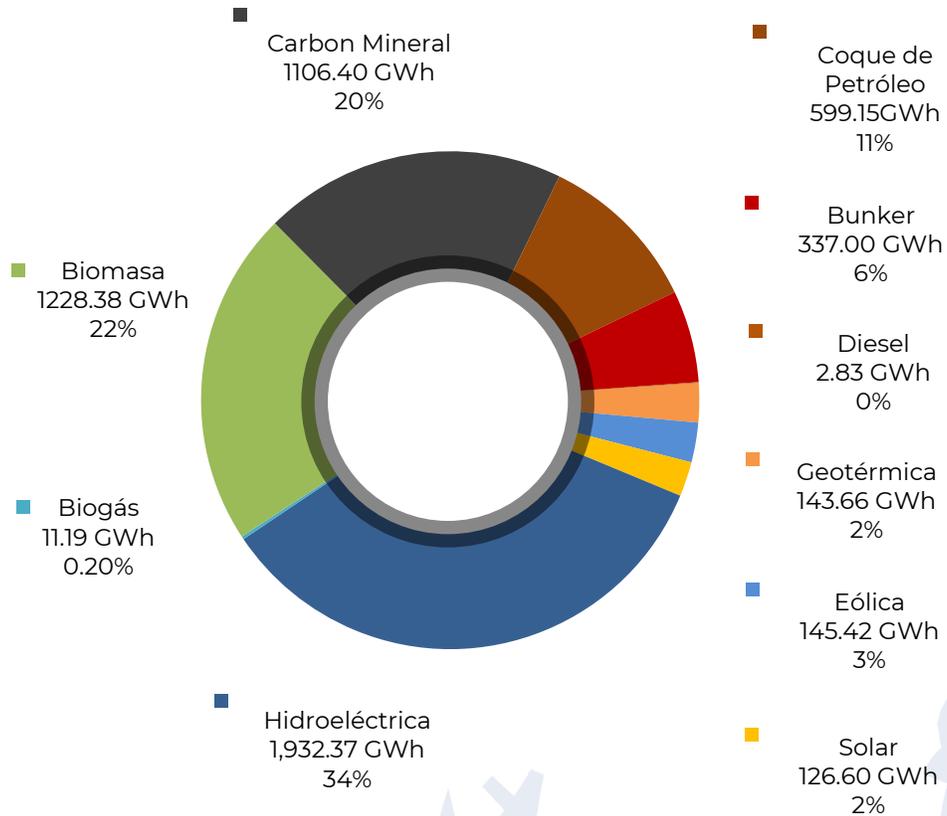
Durante el presente año, se han experimentado condiciones climáticas características del fenómeno del niño en todo el país. Es por eso que se muestra una disminución del 6.2% en la generación de energía renovable en comparación con el año anterior (2022). Cabe destacar que, aunque la generación eléctrica a partir de recursos hidroeléctricos ha experimentado una disminución de 609.11 GWh en relación al año anterior, esta disminución ha sido compensada con otras tecnologías.

La disminución de la participación de energías renovables en la matriz de generación refleja la vulnerabilidad del parque generador a fenómenos climáticos, es por eso que los esfuerzos están focalizados en avanzar hacia un sistema energético más sostenible y amigable con el medio ambiente. La incorporación de tecnologías limpias y el aprovechamiento de los recursos naturales de manera responsable son pilares fundamentales en las acciones contra el cambio climático y la seguridad energética en el país.

Es importante destacar que el avance hacia una mayor diversificación de la matriz eléctrica, con una mayor participación de fuentes renovables y bajas emisiones, contribuye a reducir nuestra dependencia de combustibles fósiles y a mitigar los impactos del cambio climático. Sin embargo, es necesario seguir trabajando en el fortalecimiento y promoción de las energías limpias, así como en la implementación de medidas de eficiencia energética en todos los sectores para alcanzar una verdadera transformación hacia una economía baja en carbono y más resiliente frente a los desafíos climáticos que se enfrentan.

A continuación, se muestra la matriz de generación eléctrica por combustible.

Gráfica 1: Matriz de generación eléctrica por tipo de combustible primer semestre 2023.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de la generación eléctrica por tipo de combustible, reflejando la variación con respecto al año anterior. Se representa con un signo negativo (-) para indicar una reducción en la producción de energía eléctrica y un signo positivo (+) para señalar un aumento en la producción.

Tabla 1: Comparativa de Generación Eléctrica por Tipo de Combustible (Variación respecto al primer semestre del año 2022)

Tipo de Combustible	Energía GWh
Geotérmica	9.01
Eólica	-15.59
Solar	12.94
Hidroeléctrica	-609.11
Biogás	2.11
Biomasa	22.56
Syngas	-0.05
Gas Natural	-7.33
Carbón Mineral	-3.96
Coque de Petróleo	36.17
Bunker	225.18
Diesel	0.26
TOTAL	-327.80

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Se destaca el crecimiento en la generación de energía a partir de los recursos geotérmico, solar, biogás y biomasa, lo cual es positivo para la transición hacia fuentes más limpias y sostenibles. Sin embargo, se observa una disminución significativa en la generación de energía a partir del recurso hídrico, carbón mineral, coque de petróleo y gas natural.

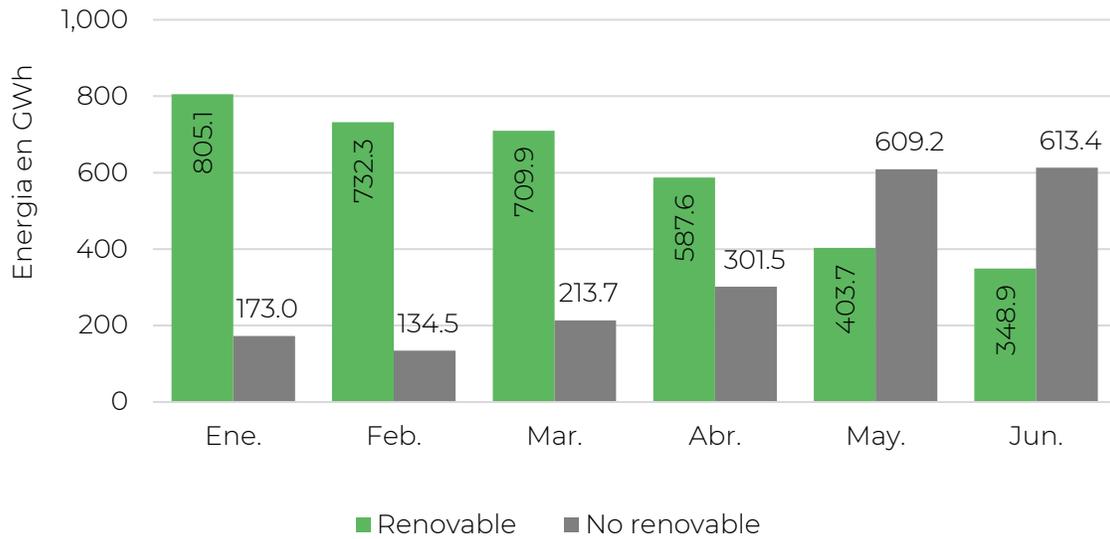
1.1.2 MATRIZ ELÉCTRICA POR TIPO DE RECURSO

Durante los primeros meses del año 2023, la generación eléctrica en Guatemala ha sido influenciada por distintas formas de producir energía, siendo la hidroenergía, el bagazo de caña y el carbón mineral los que han tenido una mayor participación como medio de producción en la matriz eléctrica. Esto se debe, en parte, a las condiciones climáticas favorables del año anterior (2022), que permitieron que los embalses alcanzaran su capacidad máxima para el caso de las hidroeléctricas.

Sin embargo, a medida que el clima propio de la época seca se hace presente en el territorio nacional, la generación de hidroenergía ha disminuido considerablemente, especialmente durante el mes de abril, siendo este el mes con la menor producción hidroeléctrica durante el primer semestre del 2023. No obstante, durante este período, los Cogeneradores, como los ingenios azucareros, han jugado un papel crucial al aportar su energía para suplir la demanda e incrementando su producción con el uso de Biomasa y Bagazo de caña como fuentes de energía.

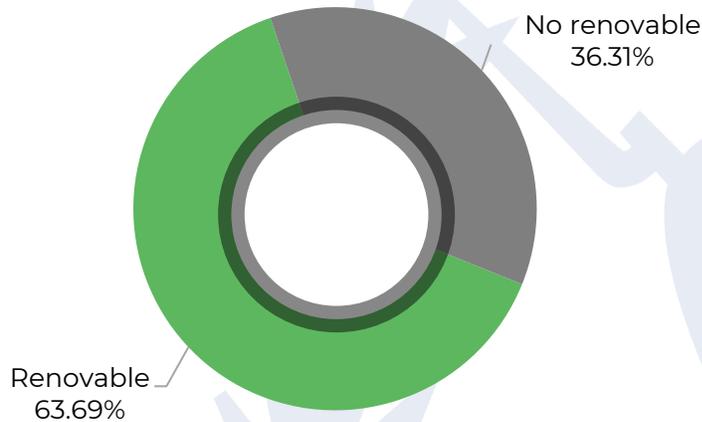
A continuación, se muestra el comportamiento mensual de la generación eléctrica por tipo de recurso durante el primer semestre del 2023:

Gráfica 2: Matriz de generación de energía eléctrica por tipo de recurso mensual durante el primer semestre 2023.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 3: Matriz de generación eléctrica por tipo de recurso acumulada primer semestre 2023.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

1.1.3 MATRIZ ELÉCTRICA POR TIPO DE TECNOLOGÍA

La generación total de energía eléctrica hasta junio de 2023 asciende a 5632.97 GWh. Este valor representa una disminución del 5.5% en comparación con la generación total hasta junio de 2022. Es importante destacar que las turbinas de vapor han sido el mayor contribuyente a esta generación, representando un 53.68% del total.

En el desglose mensual de la generación por tipo de tecnología, podemos observar cómo cada fuente ha aportado a la matriz eléctrica:

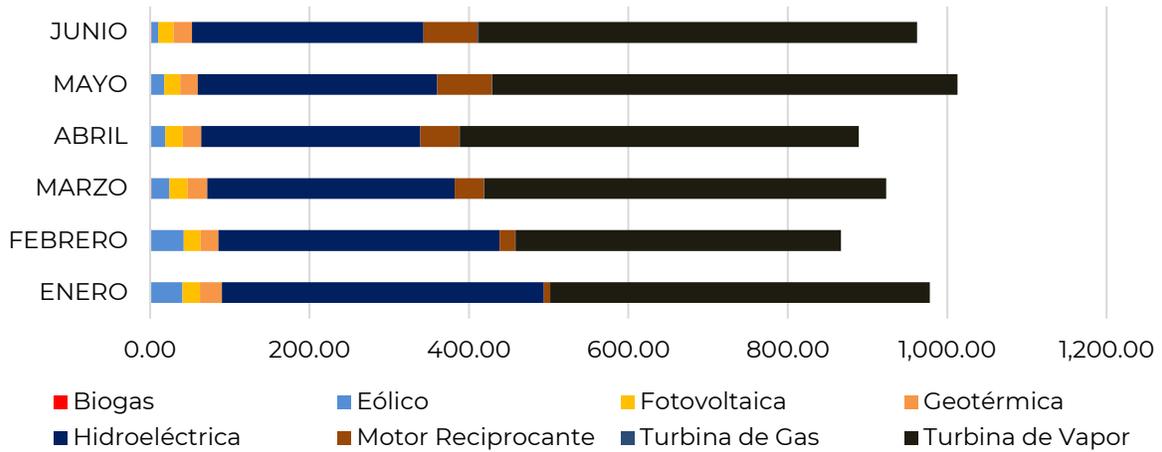
Tabla 2: Comparativa mensual de Generación Eléctrica por Tipo de tecnología.

Mes	Biogás	Eólico	Fotovoltaica	Geotérmica	Hidroeléctrica	Motor Reciprocante	Turbina de Gas	Turbina de Vapor
Ene	1.20	39.44	21.86	27.71	403.74	8.06	0.07	476.01
Feb	1.40	40.92	20.97	22.51	352.67	19.50	0.25	408.47
Mar	1.72	22.57	22.80	24.81	310.15	36.84	0.22	504.57
Abr	1.43	17.71	21.86	23.25	274.77	49.02	0.58	500.55
May	1.25	16.36	19.96	22.26	300.28	68.64	0.62	583.57
Jun	1.70	8.42	19.14	23.12	290.75	67.80	1.10	550.36
Total	8.71	145.42	126.60	143.66	1,932.35	249.87	2.83	3,023.53

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

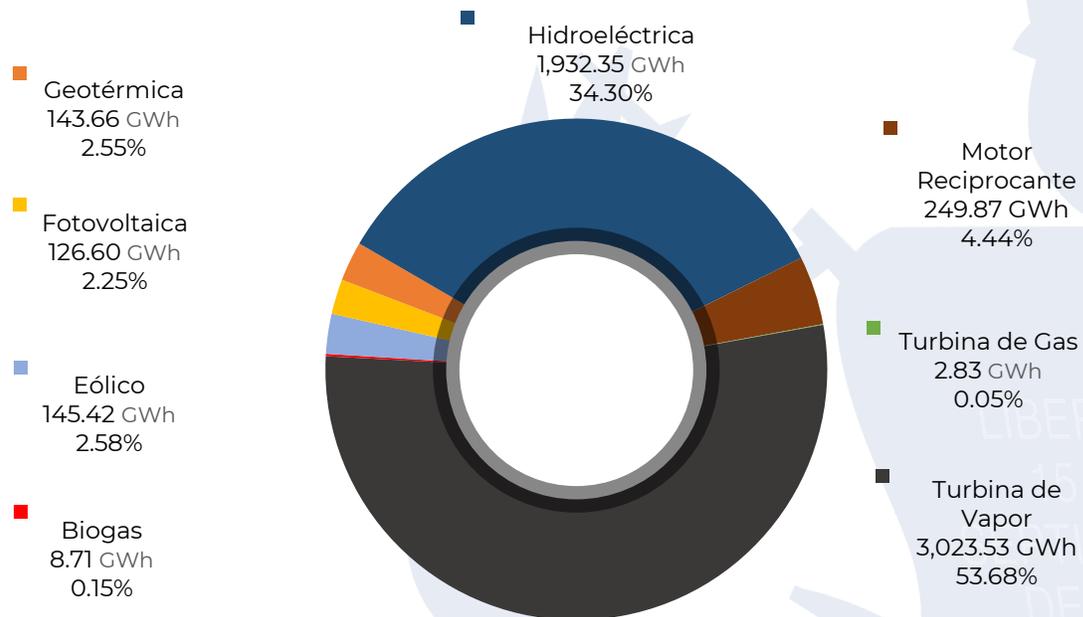
La diversificación en la generación de energía eléctrica es fundamental para garantizar un suministro estable y sostenible. A pesar de la disminución general en comparación con el año anterior, diferentes tecnologías han continuado contribuyendo a la matriz eléctrica, lo que demuestra la importancia de mantener una combinación equilibrada de fuentes para enfrentar desafíos como cambios en las condiciones climáticas y la demanda creciente de energía.

Gráfica 4: Matriz de generación eléctrica por tipo de tecnología mensual durante el primer semestre 2023.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 5: Comportamiento de la generación por tipo de tecnología en el Sistema Nacional Interconectado S.N.I.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

2. TRANSACCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.1 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MERCADOS EXTRANJEROS

Guatemala forma parte de 2 mercados de energía eléctrica internacionales siendo estos: El Mercado Eléctrico Regional (MER) y el Mercado Eléctrico Mexicano (MEM).

Transacciones con el Mercado Eléctrico Regional (MER)

Guatemala, como miembro del Mercado Eléctrico Regional (MER), participa en transacciones de energía eléctrica con otros países centroamericanos, como Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Estas transacciones se realizan mediante acuerdos y contratos bilaterales entre los operadores de los sistemas eléctricos de cada país. La integración con el MER permite a Guatemala importar y exportar electricidad según las necesidades y disponibilidad de generación y demanda en la región, lo que mejora la estabilidad del suministro eléctrico y favorece la diversificación de fuentes de energía.

Transacciones con el Mercado Eléctrico Mexicano (MEM)

Guatemala también tiene la posibilidad de establecer transacciones de energía eléctrica con el Mercado Eléctrico Mexicano (MEM). Aunque los mercados eléctricos de Guatemala y México operan de manera independiente, existe la oportunidad de llevar a cabo acuerdos comerciales para la importación y exportación de energía entre ambos países. Estas transacciones pueden ser beneficiosas para complementar la oferta y la demanda de energía en cada mercado, especialmente en momentos de alta demanda o limitaciones de generación local.

El Flujo de energía eléctrica en el Sistema Nacional Interconectado de Guatemala, en relación con los mercados eléctricos de México (MEM) y el Mercado Eléctrico Regional (MER), ha sido de vital importancia para garantizar el suministro energético en nuestro país. La siguiente tabla muestra de manera detallada las importaciones y exportaciones de energía eléctrica durante el primer semestre del 2023, permitiendo entender cómo estas transacciones han contribuido a mantener la estabilidad y la sostenibilidad en nuestro sistema eléctrico.

Cabe resaltar que las cifras presentadas en la Tabla 3: Comparativa mensual de transacciones con energía eléctrica por interconexión a mercados regionales, representa el flujo de energía en Gigavatios hora (GWh) y reflejan tanto las importaciones en valores negativos (-) como las exportaciones en valores

positivos (+), realizadas con los mercados eléctricos mencionados. En específico, en el período analizado hasta junio de 2023, se realizaron importaciones con un total de 908.55 GWh desde el Mercado Eléctrico Mexicano (MEM) y 190.12 GWh desde el Mercado Eléctrico Regional (MER). Por otro lado, se llevaron a cabo exportaciones con un total de 288.96 GWh hacia ambos mercados, lo que indica una transacción neta de energía hacia el exterior. Las importaciones netas han alcanzado los 809.71 GWh, representan aproximadamente el 27% de la energía total generada en el territorio nacional hasta el momento. Esta interacción con otros mercados eléctricos ha sido un factor esencial para asegurar el suministro eléctrico confiable y satisfacer la demanda en situaciones de alta demanda o limitaciones de generación local.

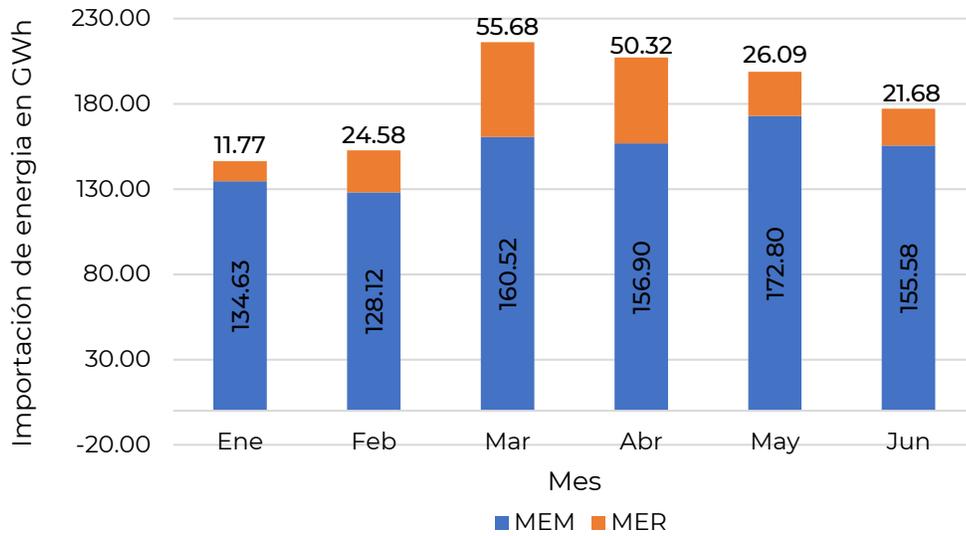
A continuación, presentamos la tabla detallada con las importaciones, exportaciones y la transacción neta de energía eléctrica con los mercados eléctricos, proporcionando una visión más completa del intercambio energético en el país durante el primer semestre del 2023.

Tabla 3: Comparativa mensual de transacciones con energía eléctrica por interconexión a mercados regionales.

Mes	Importación en GWh		Exportación en GWh		Transacción neta en GWh
	MEM	MER	MEM	MER	
Ene	134.63	11.77	0.230	87.11	-59.07
Feb	128.12	24.58	0.157	53.46	-99.08
Mar	160.52	55.68	0.017	24.42	-191.76
Abr	156.90	50.32	0.001	32.42	-174.80
May	172.80	26.09	0.004	56.52	-142.37
Jun	155.58	21.68	0.147	34.47	-142.64
Sub total	908.55	190.12	0.56	288.40	-809.71
Total	1,098.67		288.96		-809.71

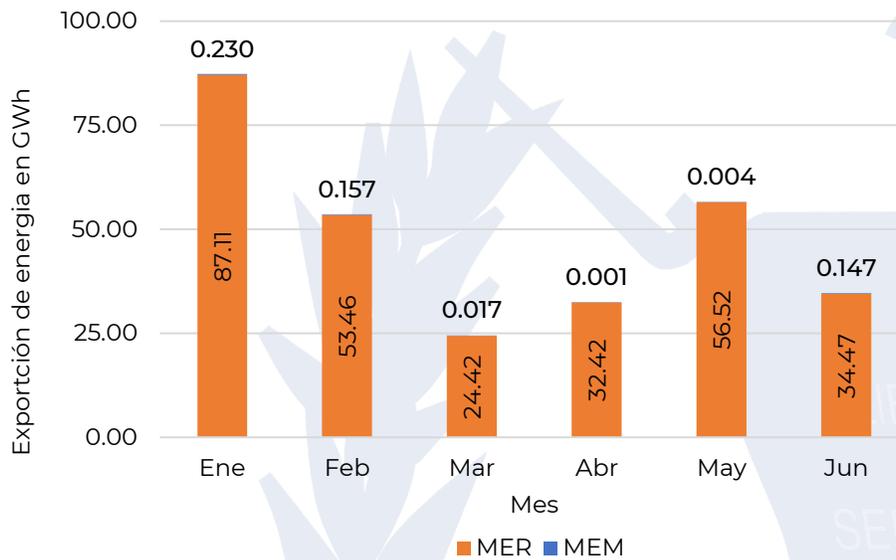
Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 6: Comportamiento de las Importaciones de energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado provenientes de mercados regionales.



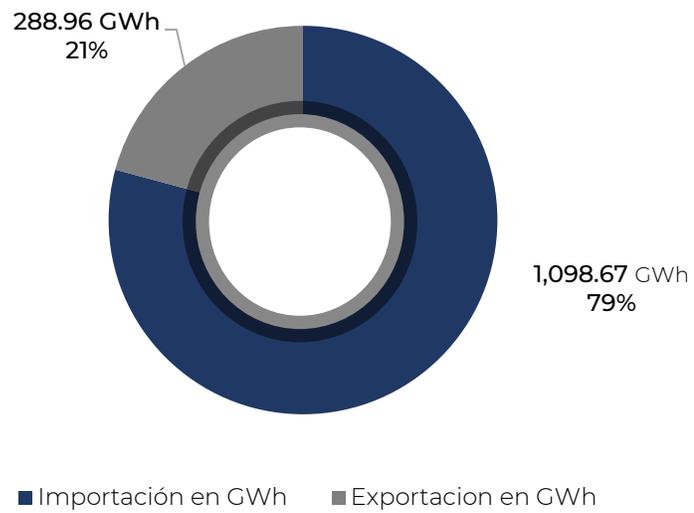
Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 7: Comportamiento de las Importaciones de energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado provenientes de mercados regionales.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 8: Matriz de participación por tipo de transacción con mercados regionales.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



3. PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA

El Precio Spot, también conocido como Precio de Oportunidad de la Energía, 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.

Este precio es determinado por diferentes factores, como la disponibilidad de recursos energéticos, la demanda en tiempo real, la generación de energía renovable y no renovable, y las condiciones climáticas, entre otros. Cuando la demanda es alta o la oferta es limitada, el Precio Spot tiende a ser más elevado, mientras que, en momentos de menor demanda o mayor disponibilidad de generación, el precio tiende a ser más bajo.

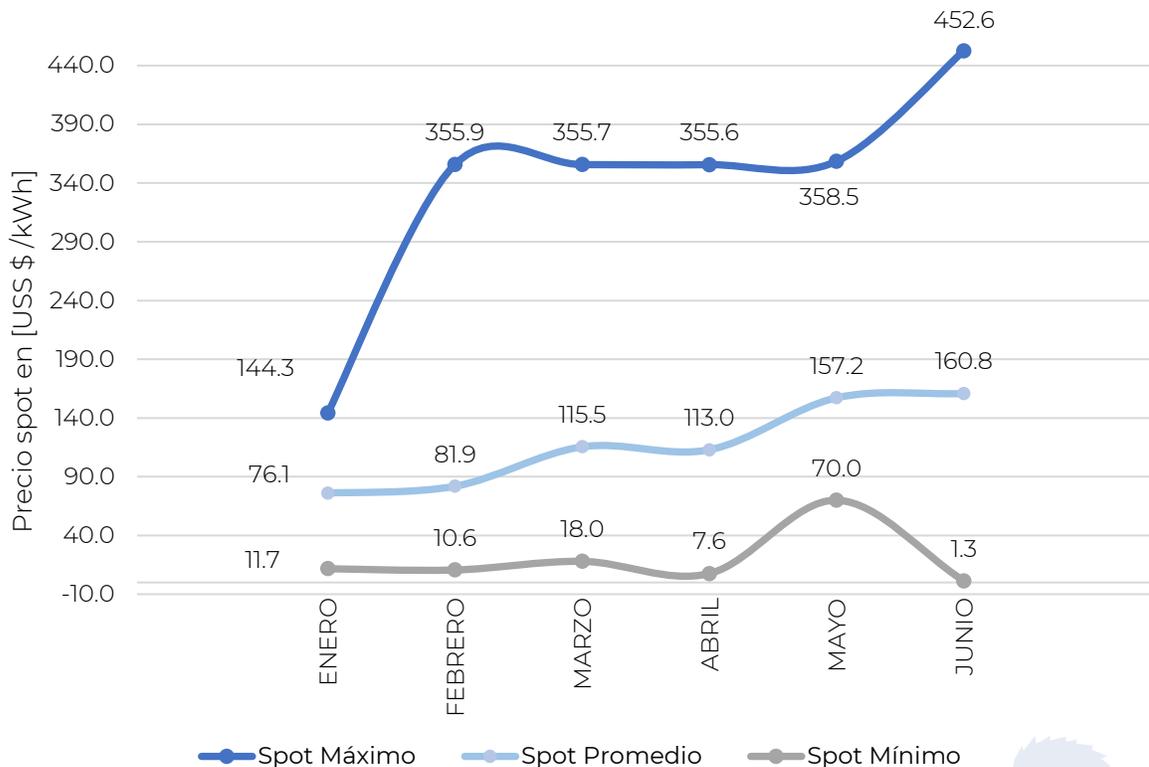
3.1 PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA PROMEDIO, MÁXIMO Y MÍNIMO MENSUAL

La siguiente gráfica muestra la evolución del Precio Spot de la Energía Eléctrica durante el primer semestre del presente año en Guatemala. Este indicador es de importancia para el sector energético, ya que refleja el costo real y actualizado de la electricidad en el mercado mayorista, influenciado por distintos factores que afectan la oferta y la demanda en tiempo real.

Es relevante destacar que el primer semestre ha presentado particularidades significativas en cuanto al Precio Spot de la Energía, alcanzando valores máximos que superan los registros de años anteriores. Esto se debe, en gran medida, a la incidencia del fenómeno del niño, que ha provocado condiciones climáticas propias de la época seca, generando una mayor dependencia de combustibles fósiles para la generación eléctrica, lo cual ha influido en el incremento de los precios de los derivados de petróleo y, en consecuencia, en el costo de la energía.

La gráfica muestra la variación mensual del Precio Spot, indicando el valor máximo, promedio y mínimo registrado en cada mes. Estos datos permiten comprender cómo ha fluctuado el precio de la energía eléctrica en el mercado mayorista, brindando una visión más clara de los retos y oportunidades que enfrenta el país en términos de generación y consumo energético en este periodo específico.

Gráfica 9: Precio de oportunidad de la energía eléctrica máximo, promedio y mínimo mensual reportado en el Sistema Nacional Interconectado.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

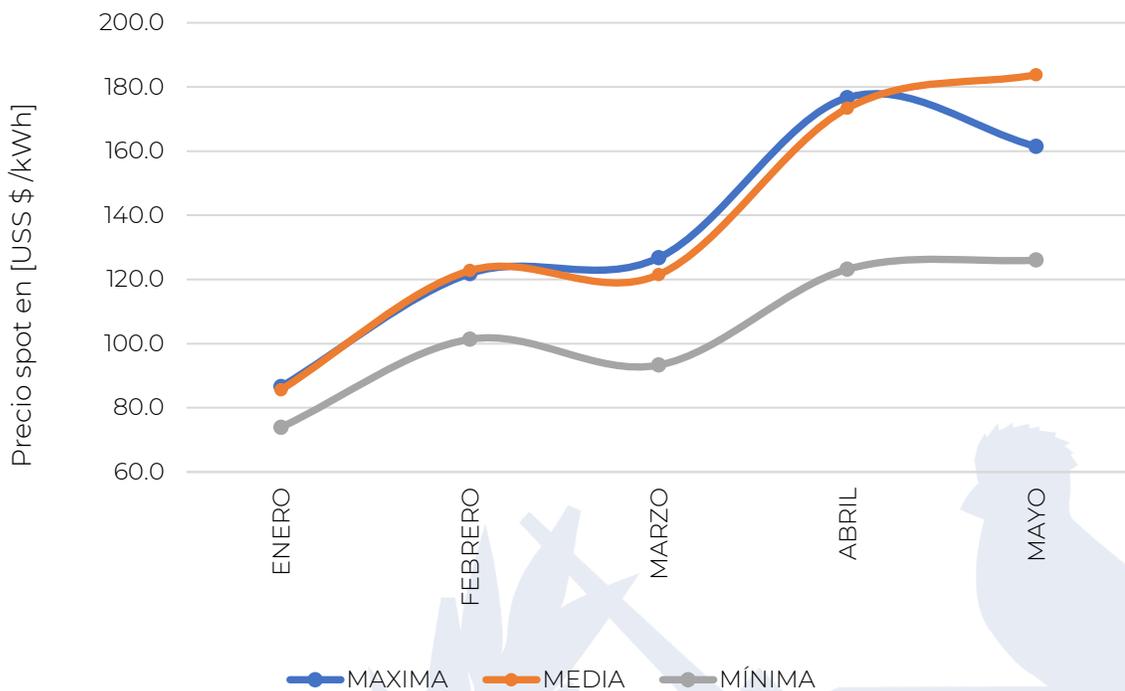
3.2 PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA POR BANDA HORARIA

Las bandas horarias en el precio spot se refieren a los diferentes segmentos de tiempo en los que se divide el día para establecer los precios de la energía eléctrica en el mercado mayorista. Estas bandas horarias permiten tener una mayor precisión y flexibilidad en la determinación de los precios, ya que la demanda y la oferta de energía varían a lo largo del día.

Por lo general, las bandas horarias se dividen en períodos de una hora, sin embargo, existen 3 regiones donde ya se tiene caracterizada a la demanda siendo estas Banda Máxima, Banda Media y Banda Mínima en donde cada hora que conforman estas 3 bandas puede tener su propio precio específico. Esto significa que el valor del kilovatio-hora (kWh) de electricidad puede ser diferente en cada hora del día, dependiendo de factores como la demanda de energía, la disponibilidad de recursos y la generación de energía en tiempo real.

El uso de bandas horarias en el precio spot permite a los operadores del mercado mayorista ajustar los precios según las condiciones específicas del momento, lo que fomenta una mayor eficiencia en la gestión de la energía y promueve la utilización óptima de los recursos disponibles. Así, los consumidores y generadores pueden tomar decisiones más informadas en función de las variaciones de precios durante el día, incentivando el uso responsable y consciente de la energía eléctrica.

Gráfica 10: Precio de oportunidad por banda horaria de la energía eléctrica promedio mensual reportado en el Sistema Nacional Interconectado.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Tabla 4: Comparativa mensual de precio SPOT por banda horaria en US\$ / kWh

No.	Mes	MAXIMA	MEDIA	MÍNIMA
1	ENERO	77.7	79.7	70.1
2	FEBRERO	86.6	85.6	73.9
3	MARZO	121.8	122.8	101.4
4	ABRIL	126.7	121.5	93.3
5	MAYO	176.7	173.4	123.2
6	JUNIO	161.5	183.8	126.0

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

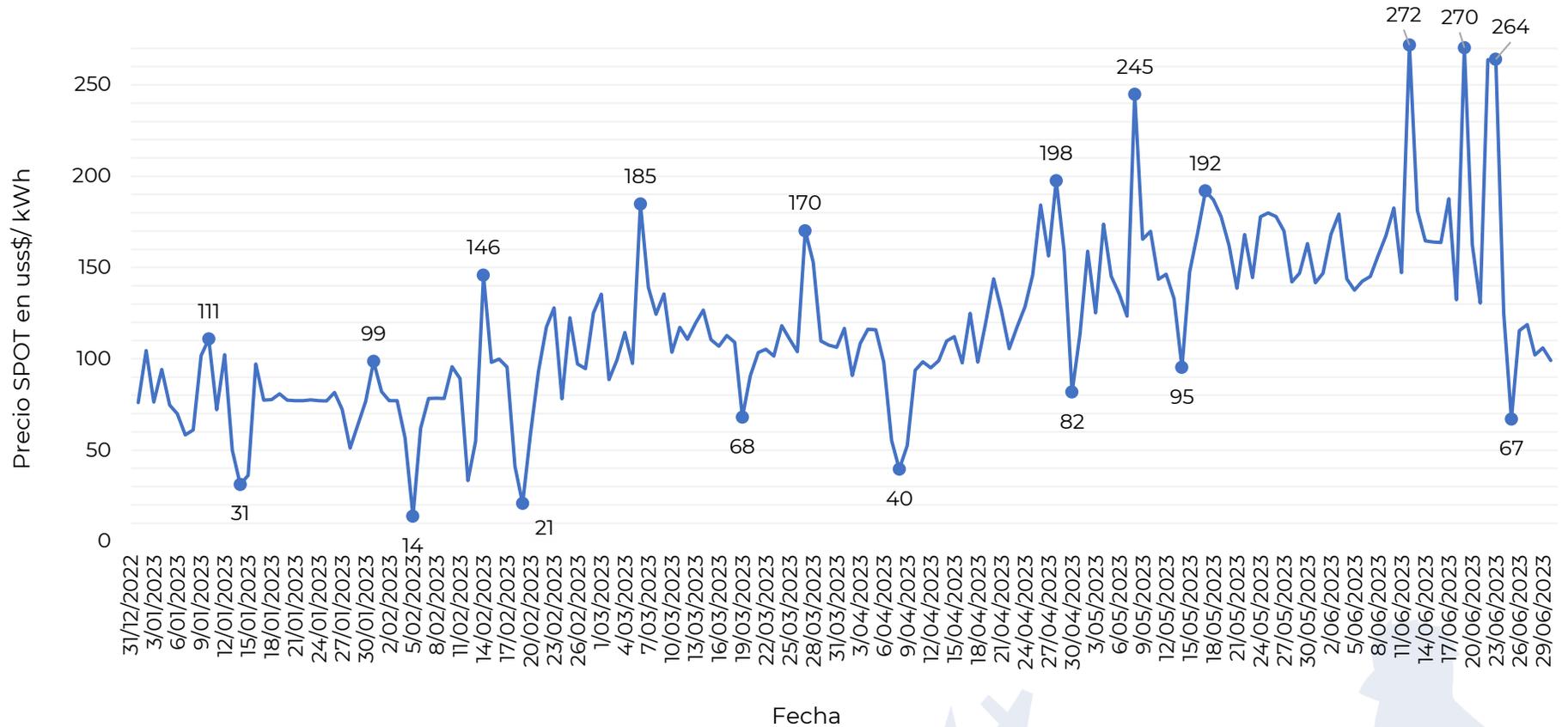
3.3 PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA PROMEDIO DIARIO

El Precio Spot Diario muestra una marcada variación a lo largo del tiempo, lo que refleja la dinámica y volatilidad del mercado eléctrico en el periodo analizado, Aunque hay fluctuaciones considerables, la serie de datos muestra cierta estabilidad en los precios durante periodos más largos, como semanas o incluso meses, donde se mantiene dentro de un rango relativamente constante.

También se aprecian cambios bruscos en el precio spot en ciertos momentos, como el salto desde 123 USD/kWh a 245 USD/kWh el 8 de mayo, lo que podría estar relacionado con eventos inesperados o factores externos que impactaron el mercado.

En general, el análisis de esta serie de datos revela que el Precio Spot Diario en dólares por kilovatio-hora es altamente influenciado por factores cambiantes, como la oferta y demanda de energía, condiciones climáticas, disponibilidad de recursos y eventos inesperados. Esta volatilidad en el precio spot es un aspecto a considerar para los actores del mercado eléctrico, quienes deben tomar decisiones estratégicas para gestionar eficientemente la energía y optimizar costos en función de estos cambios. Asimismo, el análisis de la serie de datos es útil para identificar patrones y tendencias, lo que puede guiar la planificación y toma de decisiones en el futuro. A continuación, se muestra el valor promedio diario del precio de la oportunidad de la energía para todo el primer semestre del 2023.

Gráfica 11: Precio de oportunidad de la energía eléctrica promedio diario reportado en el Sistema Nacional Interconectado.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Con base en lo anterior se muestran los 5 valores más altos para el precio spot registrados en el primer semestre del 2023 y la fecha en la que ocurrió este evento

Tabla 5: Comparativa mensual de precio SPOT por banda horaria en US\$ / kWh

Fecha	Precio Spot (USD/kWh)
12/06/2023	271.78
19/06/2023	270.35
23/06/2023	264.01
22/06/2023	263.81
8/05/2023	244.82

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



4. CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

4.1. CONSUMO DE ENERGÍA Y PERDIDAS POR AGENTES PARTICIPANTES DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

El consumo de energía eléctrica en Guatemala se distribuye entre diferentes sectores, cada uno con funciones y responsabilidades específicas en el sistema eléctrico.

Agente Comercializador: Este agente se encarga de comercializar la energía eléctrica producida por los generadores y distribuida por los agentes distribuidores. Su función principal es negociar contratos de suministro con los clientes y garantizar la disponibilidad de energía en el mercado.

Agente Distribuidor: son responsables de la distribución de la energía eléctrica hacia los consumidores finales. Se encargan de mantener y operar las redes de distribución para garantizar que la electricidad llegue a los hogares, empresas y otros usuarios.

Agente Generador: Este agente es el encargado de producir la energía eléctrica a través de diversas tecnologías como plantas hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas, entre otras. Su función es abastecer el mercado eléctrico con la energía generada.

Agente Transportista: Los agentes transportistas son responsables de transportar la energía eléctrica desde las plantas generadoras hasta los puntos de distribución. Operan y mantienen las líneas de transmisión de alta tensión que conectan diferentes regiones del país.

Generador Distribuido Renovable: Este agente incluye pequeñas instalaciones de generación de energía renovable no mayores a 5MW que contribuyen a la generación sostenible de energía.

Gran Usuario: Los grandes usuarios son consumidores industriales o comerciales que demandan más de 100 kW. Pueden incluir empresas, fábricas o instalaciones con alto consumo energético.

Operación y Mantenimiento: Este rubro se encarga del suministro de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento y mantenimiento de las infraestructuras eléctricas, como subestaciones y equipos de transmisión.

Servicios Complementarios: Estos servicios son necesarios para garantizar la estabilidad y confiabilidad del sistema eléctrico, incluyendo la regulación de frecuencia y la reserva de potencia para responder a cambios en la demanda.

En el primer semestre, los datos muestran que el mayor consumo proviene del Agente Distribuidor con un total de 4,207.51 GWh, seguido del Agente Comercializador con 1,967.01 GWh. La generación de energía eléctrica por el Agente Generador fue de 34.84 GWh. Las pérdidas en el sistema fueron de 212.89 GWh.

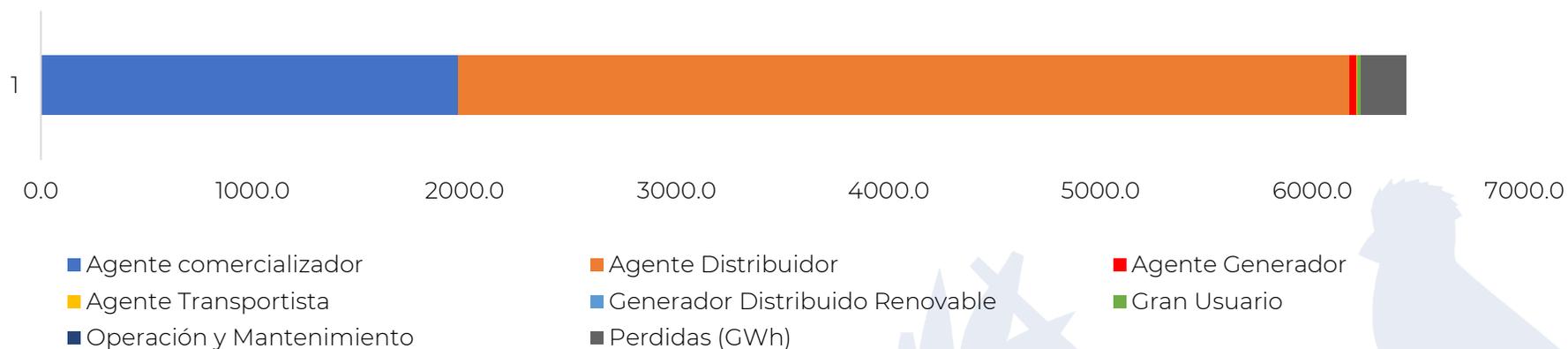


Tabla 6: Comparativa mensual del consumo de la energía eléctrica por agente participante y pérdidas en GWh.

No.	Mes	Agente comercializador	Agente Distribuidor	Agente Generador	Agente Transportista	Generador Distribuido Renovable	Gran Usuario	Operación y Mantenimiento	Servicios Complementarios	Pérdidas (GWh)	Total
1	ENERO	310.72	683.50	4.90	0.69	0.07	2.74	0.00	0.00	34.53	1,037.15
2	FEBRERO	299.71	626.71	4.54	0.62	0.08	2.37	0.00	0.00	31.76	965.79
3	MARZO	347.58	721.81	5.30	0.63	0.09	2.70	0.00	0.00	37.30	1,115.42
4	ABRIL	313.06	703.78	7.41	0.64	0.08	2.68	0.00	0.00	36.34	1,063.98
5	MAYO	358.87	750.54	6.20	0.64	0.10	2.76	0.00	0.00	36.23	1,155.34
6	JUNIO	337.07	721.17	6.49	0.65	0.09	2.81	0.00	0.00	36.74	1,105.02
Total		1,967.01	4,207.51	34.84	3.87	0.51	16.06	0.00	0.00	212.89	6,229.80

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 12: Comparativa mensual del consumo de la energía eléctrica por agente participante y pérdidas en GWh



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

La demanda de energía para este primer semestre del 2023 es de 6229.80 GWh valor que ha aumentado con respecto al primer semestre del 2022 en un 1.6%. a continuación, se presenta la tabla con la variación porcentual del consumo de energía por sectores durante el primer semestre del año actual, en comparación con el mismo período del año anterior:

Tabla 7: Comparativa porcentual del consumo de la energía eléctrica por agente participante con respecto al primer semestre del 2022 en GWh.

Sector	Variación %
Agente comercializador	5.06%
Agente Distribuidor	5.64%
Agente Generador	-8.68%
Agente Transportista	6.24%
Generador Distribuido Renovable	20.82%
Gran Usuario	7.75%
Operación y Mantenimiento	0.00%
Servicios Complementarios	0.00%
Perdidas (GWh)	-2.25%

Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Se observa un aumento significativo en el consumo de energía por parte de los Agentes Comercializadores, Agentes Distribuidores, el Agente Transportista y los Generadores Distribuidos Renovables, mientras que el Agente Generador ha experimentado una disminución en su demanda. El sector de Gran Usuario también ha mostrado un aumento notable. Por otro lado, los sectores de Operación y Mantenimiento, así como los Servicios Complementarios, mantuvieron su consumo estable. Además, se logró una disminución en las pérdidas de energía en comparación con el año anterior. Estos resultados proporcionan una visión general de cómo está evolucionando el consumo de energía eléctrica en Guatemala y permiten identificar áreas de oportunidad y desafíos para el sector energético del país.

4.2. DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA MENSUAL DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

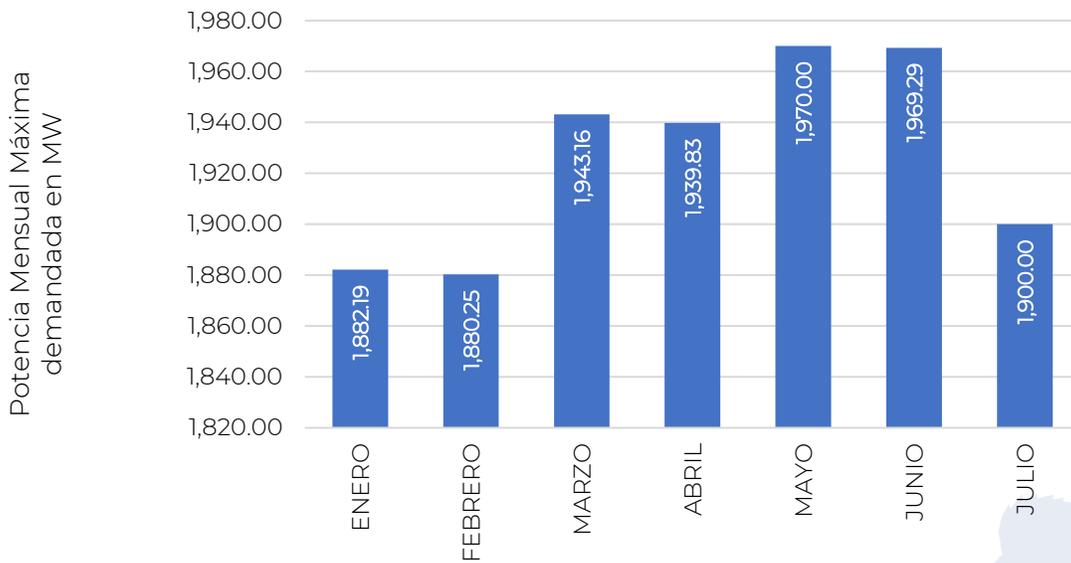
El consumo de potencia, también conocido como demanda de potencia, se refiere a la cantidad de energía eléctrica que se requiere en un momento específico para satisfacer las necesidades de todos los dispositivos eléctricos conectados a una red eléctrica o sistema eléctrico en un determinado lugar. Es un indicador fundamental para los operadores del sistema eléctrico, ya que les permite planificar y gestionar la generación y distribución de electricidad de manera eficiente y confiable.

La demanda de potencia puede variar a lo largo del día y del año debido a factores como la hora del día, las condiciones climáticas, los días laborales y festivos, eventos especiales, entre otros. Por lo tanto, los operadores del sistema

deben estar preparados para hacer frente a estos cambios en la demanda para garantizar un suministro eléctrico constante y seguro.

La demanda máxima de potencia para el primer semestre de 2023 ocurrió durante el mes de mayo aumentó en aproximadamente 46.95 MW con respecto al año anterior, lo que representa un crecimiento del 2.44%.

Gráfica 13: demanda máxima de potencia mensual reportada dentro del Sistema Nacional Interconectado.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

5. TARIFAS ELÉCTRICAS

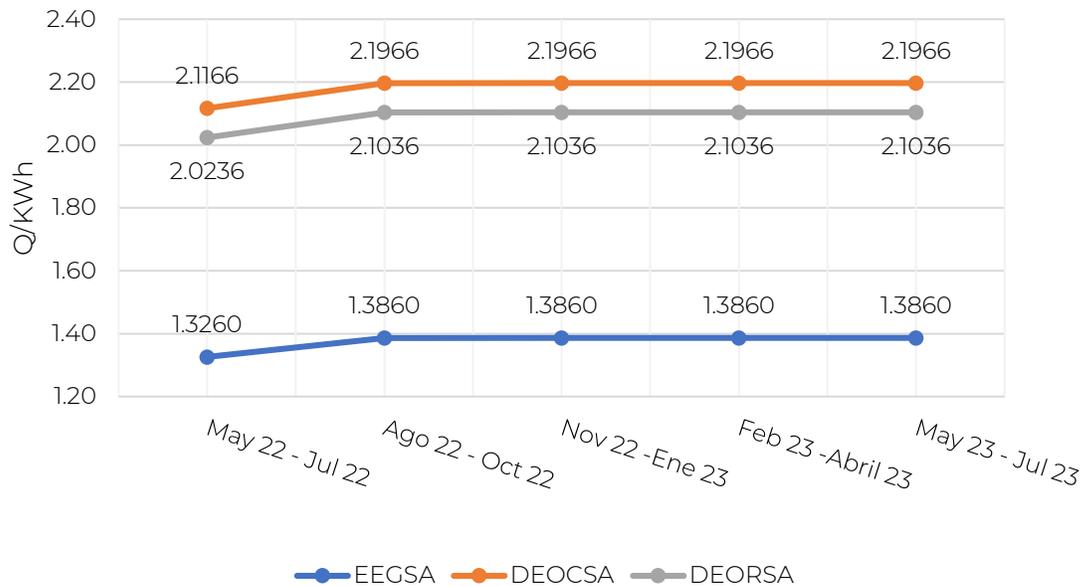
Las tarifas eléctricas son los precios que los usuarios deben pagar por el consumo de energía eléctrica. Estas tarifas pueden variar dependiendo de la región y el tipo de usuario. Generalmente, las tarifas eléctricas se estructuran en diferentes niveles de consumo, donde a mayor consumo, mayor es el precio por kilovatio-hora (kWh) consumido. Existen diferentes tipos de tarifas cada una diseñada para atender las necesidades específicas de cada tipo de usuario.

La tarifa social es una modalidad especial de tarifa eléctrica que busca beneficiar a los sectores de la población que se encuentran en situación de vulnerabilidad económica. Este tipo de tarifa ofrece un descuento en el costo de la energía eléctrica para aquellos hogares que cumplen con ciertos criterios de elegibilidad, como tener bajos ingresos o pertenecer a programas de asistencia social. La tarifa social tiene como objetivo reducir la carga económica de los hogares más necesitados y garantizarles acceso a un servicio básico esencial como lo es la electricidad.

En Guatemala se conoce a la tarifa de Baja Tensión Simple Social a los usuarios que cumplen las siguientes condiciones.

- Se reconoce como Usuario de Tarifa Social a todo usuario que consuma entre 1 y 60 kWh en un periodo de facturación mensual de 30 días o consumo promedio diario de hasta 2 kWh.
- Se reconoce como Usuario de Tarifa Social a todo usuario que consuma entre 61 y 88 kWh en un periodo de facturación mensual de 30 días o consumo promedio diario de hasta 2.93 kWh.
- Se reconoce como Usuario de Tarifa Social a todo usuario que entre 89 y 300 kWh en un periodo de facturación mensual de 30 días o consumo promedio diario de hasta 10 kWh.

Gráfica 14: Tarifa Social TS primer trimestre del 2023.

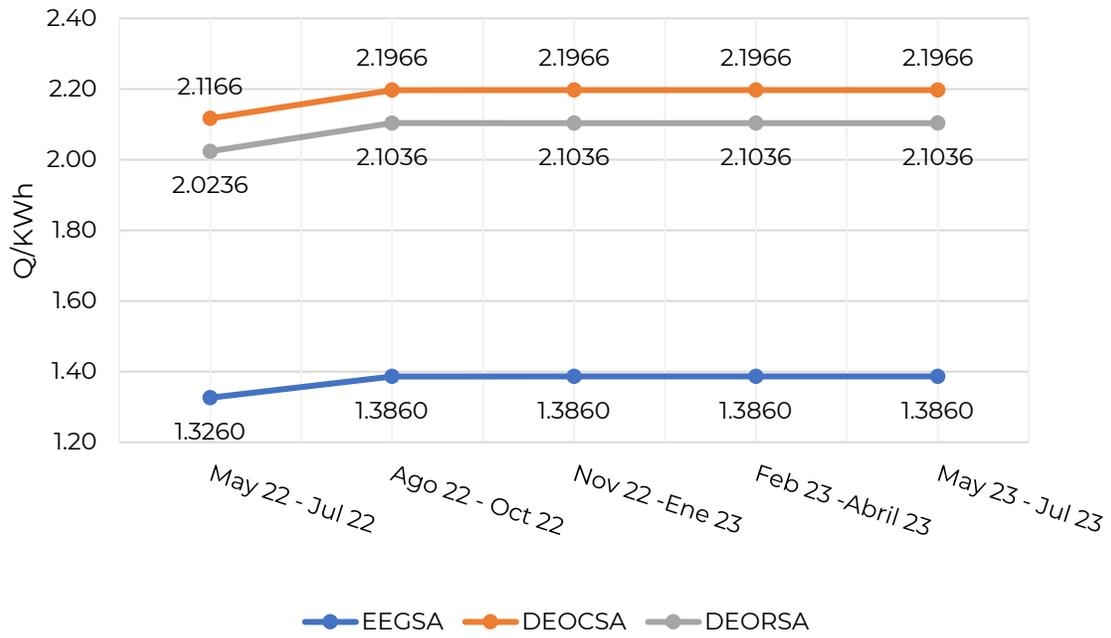


Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica CNEE.

La tarifa de baja tensión simple es una de las modalidades más comunes de tarifas eléctricas para usuarios residenciales y pequeños comercios. En este tipo de tarifa, el consumo de energía eléctrica se mide en kWh y se cobra a un precio fijo por cada kWh consumido. Es decir, el precio por kWh no varía en función del horario ni del nivel de consumo mensual. Es una tarifa sencilla y fácil de entender, pero generalmente tiene un costo más alto que otras tarifas que cuentan con discriminación horaria, donde el precio varía según la hora del día.

La tarifa BTS se puede aplicar a usuarios en general y para cualquier uso de la energía, el usuario que la requiera no deberá sobrepasar una Potencia Máxima Demandada de 11 kW, se puede asignar a un servicio en Baja Tensión, a estos servicios pueden medir Energía kWh, Energía Reactiva (Kvarh) y Potencia Máxima (kW), si poseen un medidor que lo registre, caso contrario solamente registrará el primer rubro (kWh). Por energía su factura incluirá un Cargo por Consumidor (CF) más un Cargo Único por Energía (CUE) sobre el total de energía medida en un periodo de facturación.

Gráfica 15: Tarifa no social Baja Tensión Simple.



Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica CNEE.



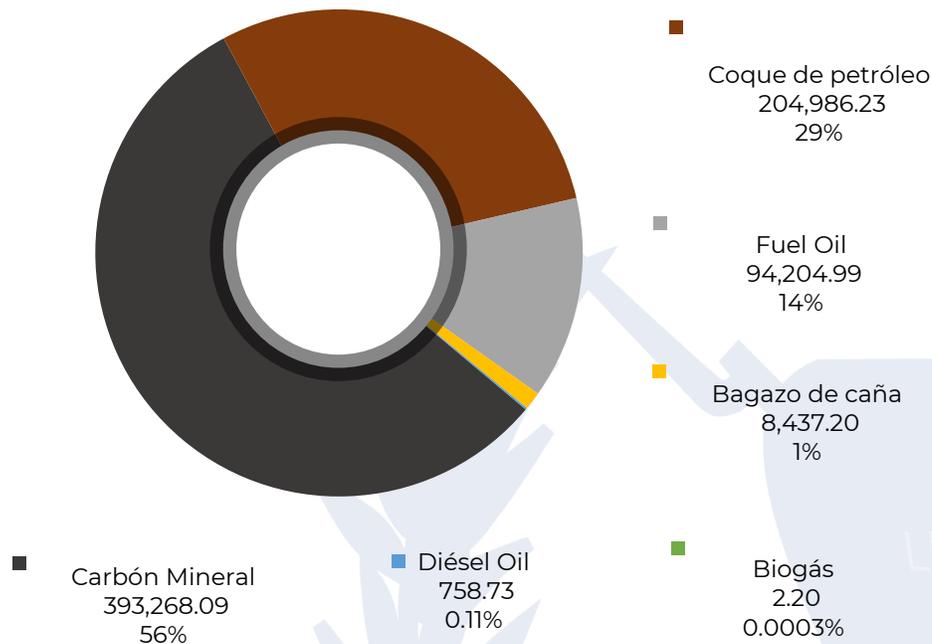
6. GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA EL SECTOR GENERACION DE ENERGIA ELÉCTRICA

En el sector energético se contabilizan tres tipos de gases de efecto invernadero los cuales son: Dióxido de carbono (CO₂), Óxido nitroso (N₂O) y Metano (CH₄). Para la homogeneidad en la información de la cantidad de GEI emitidos por el sector, estos se convierten a una misma unidad dimensional, la cual es el dióxido de carbono equivalente (CO₂e).

Se emitieron 701,657.43 toneladas de CO₂e en el sector generación de energía eléctrica durante el primer semestre del 2023.

A continuación, se presenta la matriz de emisiones de gases de efecto invernadero del sector generación de energía eléctrica para la energía Neta reportada por el Administrador de Mercado Mayorista en toneladas de CO₂e.

Gráfica 16: Gases de Efecto invernadero para el sector generación de energía eléctrica



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

7. CONCLUSIONES

- Guatemala ha experimentado un aumento significativo en la participación de fuentes renovables en su matriz de generación eléctrica durante el primer semestre del 2023. Las energías renovables, como la hidroeléctrica, biomasa, solar y biogás, representan aproximadamente el 63.69% del total de generación.
- La generación eléctrica a partir de recursos hidroeléctricos ha experimentado una disminución de 609.11 GWh en relación al año anterior, principalmente debido a condiciones climáticas caracterizadas por el fenómeno del niño. Este hecho destaca la importancia de buscar alternativas y diversificar aún más las fuentes de generación para hacer frente a los desafíos climáticos.
- Guatemala es parte de dos mercados internacionales de energía eléctrica: el Mercado Eléctrico Regional (MER) y el Mercado Eléctrico Mexicano (MEM). La interacción con estos mercados ha sido vital para garantizar el suministro energético confiable en el país, a través de importaciones y exportaciones según la demanda y disponibilidad de generación.
- El precio de oportunidad de la energía eléctrica, o precio spot, ha mostrado una marcada variación a lo largo del primer semestre de 2023, influenciado por factores como la demanda, la disponibilidad de recursos y las condiciones climáticas. Los cambios bruscos en el precio spot reflejan la dinámica y volatilidad del mercado eléctrico.
- Durante el primer semestre de 2023, se ha observado un aumento en el consumo de energía eléctrica en diversos sectores, como los Agentes Comercializadores, Distribuidores, y el Agente Transportista. El sector de Generador Distribuido Renovable también ha experimentado un crecimiento significativo.
- La demanda máxima de potencia ha aumentado en aproximadamente 46.95 MW con respecto al año anterior durante el mes de mayo. Esto representa un reto para los operadores del sistema eléctrico para garantizar un suministro constante y seguro, especialmente en momentos de alta demanda.



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO CIAMMATTEI

