

# MONITOR MENSUAL DEL MERCADO ELÉCTRICO GUATEMALTECO NOVIEMBRE 2023

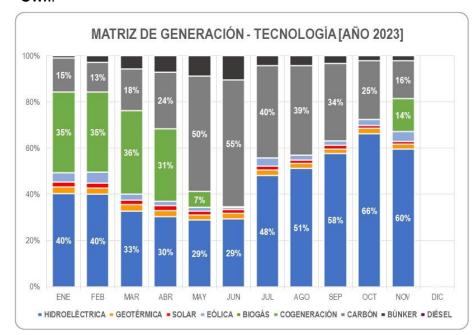
Fuente: Administrador del Mercado Mayorista

#### GENERACIÓN DE ENERGÍA

A continuación, se presenta la generación de energía correspondiente al mes de noviembre y el acumulado anual. Se observa un incremento del 23.89% en la generación de energía renovable y una reducción del 26.37% en la generación de energía no renovable en comparación con el mes de octubre. Este mes de noviembre la generación proveniente de centrales hidroeléctricas fue la de mayor aporte en la contribución a la demanda del país con un 59.6% seguido de la generación proveniente de las centrales carboneras con 16.2%.

Actualmente la generación del S.N.I. correspondiente al año 2023 es de **10,841.4 GWh**.

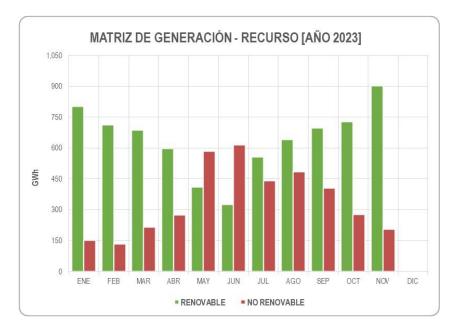
RECURSO	NOVIE	MBRE	ACUMULADO				
RECORSO	GWh	%	GWh	%			
Hidroeléctrica	659.6	59.6%	4,863.1	44.9%			
Geotérmica	23.1	2.1%	260.0	2.4%			
Solar	14.9	1.3%	184.7	1.7%			
Eólica	45.1	4.1%	295.3	2.7%			
Biogás	0.0	0.0%	3.1	0.03%			
Cogeneración	159.6	14.4%	1,450.8	13.4%			
Carbón	179.9	16.2%	3,279.0	30.2%			
Búnker	24.7	2.2%	505.3	4.7%			
Diésel	0.0	0.0%	0.0	0.0%			
TOTAL	1,106.9	100.0%	10,841.4	100.0%			
Int. con México	-83.0		-1,552.6				
Exportación al SER	128.1		681.5				
Demanda	1,061.8		11,712.5				



En la gráfica se puede observar el comportamiento de la generación por tipo de tecnología durante el año 2023.

El mes de máxima generación con recursos renovables es el mes de noviembre con 81.52% y el mes de máxima generación con recursos no renovables es el mes de junio con un 65.40%.

La generación por medio de hidroeléctricas ha tenido su máximo aporte en el mes de octubre con un 66.1% y la generación por medio de carbón ha tenido su máximo aporte en el mes de junio con un 54.9%.



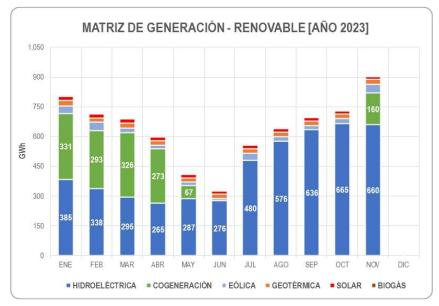
El incremento de la generación por medio de recursos renovables en el mes de noviembre se debe principalmente al incremento en el aporte de los ingenios azucareros (cogeneración) derivado del inicio de la Zafra 2023-2024.

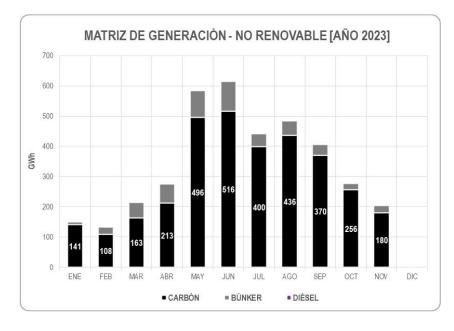
El mes de máxima generación por medio de recursos renovables (hidroeléctrica, geotérmica, solar, eólica, biogás y cogeneración) es el mes de noviembre con **902.3 GWh**.

El mes de máxima generación por medio de recursos no renovables (carbón, búnker y diésel) es el mes de junio con **615.3 GWh**.

En la gráfica se observa la matriz de generación por medio de recursos renovables, en donde se puede observar que la generación por medio de hidroeléctricas ha sido la de mayor contribución en la matriz energética.

La generación hidroeléctrica ha contribuido a la matriz en un 44.9%, la geotérmica ha contribuido en un 2.4%, la solar ha contribuido en un 1.7%, la eólica ha contribuido en un 2.7%, la de biogás ha contribuido en un 0.03%, y la cogeneración ha contribuido en un 13.4%.





En la gráfica se observa la matriz de generación por medio de recursos no renovables, en donde se puede observar que la generación por medio de carbón ha sido la de mayor contribución en la matriz, siendo el mes de junio con la mayor contribución a la matriz con 516.3 GWh.

Nuestra matriz energética está basada en generación por medio de hidroeléctricas y centrales de carbón, esto se evidencia en la capacidad efectiva del S.N.I. en donde las centrales de carbón aportan 961.54 MW que equivale a un 28.0% de la matriz energética.

En las tablas siguientes se pueden observar los porcentajes de contribución y generación de cada una de las distintas tecnologías a la matriz energética de Guatemala, en el mes de noviembre se registró la máxima generación renovable con 902.3 GWh que equivale al 81.52% de la matriz energética y en el mes de junio se registró la máxima generación con recursos no renovables con 615.3 GWh que equivale a un 65.40% de la matriz energética.

RECURSO	E	F	M	Α	М	J	J	Α	S	0	N	D
Hidroeléctrica	385	338	295	265	287	276	480	576	636	665	660	
Geotérmica	28	22	25	23	22	23	23	23	23	24	23	
Solar	19	18	19	18	16	16	17	17	17	14	15	
Eólica	39	41	23	18	16	8	35	24	21	25	45	
Biogás	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
Cogeneración	331	293	326	273	67	2	0	0	0	0	160	
Carbón	141	108	163	213	496	516	400	436	370	256	180	
Búnker	9	25	51	62	88	99	42	47	36	22	25	
Diésel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totales	952	846	902	871	993	941	997	1,124	1,103	1,006	1,107	

RECURSO	E	F	M	Α	M	J	J	Α	S	0	N	D
Hidroeléctrica	40%	40%	33%	30%	29%	29%	48%	51%	58%	66%	60%	
Geotérmica	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	
Solar	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	1%	
Eólica	4%	5%	3%	2%	2%	1%	4%	2%	2%	2%	4%	
Biogás	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Cogeneración	35%	35%	36%	31%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	
Carbón	15%	13%	18%	24%	50%	55%	40%	39%	34%	25%	16%	
Búnker	1%	3%	6%	7%	9%	11%	4%	4%	3%	2%	2%	
Diésel	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Totales	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

En las tablas siguientes se pueden observar los porcentajes de contribución y generación de cada uno de los distintos tipos de recursos a la matriz energética de Guatemala, en el mes de noviembre se registró la máxima generación renovable con un aporte equivalente al 81.52% de la matriz energética y en el mes de junio se registró la máxima generación con recursos no renovables con un aporte equivalente al 65.40% de la matriz energética.

RECURSO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	0	N	D
Renovable	802	713	687	596	409	326	556	640	697	728	902	
No Renovable	150	133	214	275	584	615	441	483	406	278	205	
Totales	952	846	902	871	993	941	997	1,124	1,103	1,006	1,107	

RECURSO	E	F	M	Α	M	J	J	Α	S	0	N	D
Renovable	84%	84%	76%	68%	41%	35%	56%	57%	63%	72%	82%	
No Renovable	16%	16%	24%	32%	59%	65%	44%	43%	37%	28%	18%	
Totales	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Durante el año 2023 se tiene una producción de energía eléctrica por medio de recursos renovables del **65.09%** y por medio de recursos no renovables del **34.91%**, de los cuales se distribuyen de la siguiente manera:



RECURSO	GWh	%
Hidroeléctrica	4,863.1	44.9%
Geotérmica	260.0	2.4%
Solar	184.7	1.7%
Eólica	295.3	2.7%
Biogás	3.1	0.03%
Cogeneración	1,450.8	13.4%
Total	7,057.1	65.1%

RECURSO	GWh	%
Carbón	3,279.0	30.2%
Búnker	505.3	4.7%
Diésel	0.0	0.0%
Total	3,784.3	34.9%

#### **DEMANDA DE ENERGÍA**

Para el caso de la demanda de energía para este año 2023, en el mes de noviembre se observa un incremento del **0.08%** en comparación con el mes de octubre; en lo que va del año la demanda del S.N.I. es de **11,712.5 GWh**.

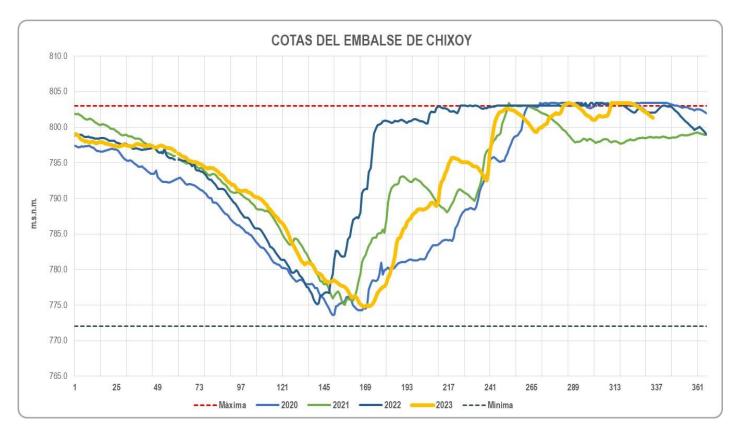
CONCEPTO	2023 [GWh]
Generación Local	10,841.4
Demanda Local	11,712.5
Interconexión con México	-1,552.6
Exportación al SER	681.5

La diferencia de **-871.1 GWh** entre la generación y la demanda local, se distribuye en **681.5 GWh** de Exportación al SER y **1,552.6 GWh** netos de la Interconexión con México.

El mes de menor generación en el año 2023 ha sido el mes de febrero con **845.7 GWh**, y el mes de mayor generación ha sido el mes de agosto con **1,123.6 GWh**. Para la demanda el mes de menor demanda ha sido el mes de febrero con **945.7 GWh** y el mes de mayor demanda ha sido el mes de mayo con **1,134.9 GWh**.



CONCEPTO	MIN 2023 [GWh]	MAX 2023 [GWh]
Generación Local	845.7	1,123.6
Demanda	945.7	1,134.9
Importación con México	-83.0	-172.4
Exportación con México	0.0	0.0
Exportación al SER	-30.4	159.4



La presente gráfica muestra la cota del embalse de Chixoy de los últimos 4 años, al finalizar el mes de noviembre de 2023; la cota del embalse se encuentra en la 801.38 m.s.n.m., con una reducción de 0.18 metros en la cota en comparación a la cota registrada al finalizar el mes de octubre; pero faltando aún 1.62 metros para llegar a la cota máximo del embalse y encontrarse en condición de vertimiento. La cota actual que presenta el embalse se encuentra dentro del comportamiento típico del embalse, pero con un mayor aporte hidrológico comparado con el año 2022.

Lo indicado por el Administrador del Mercado Mayorista en la Programación de Largo Plazo Versión Definitiva Mayo 2023 – Abril 2024, la probabilidad de la fase Neutra permanece elevada hasta el trimestre mayo- junio- julio 2023 y luego las probabilidades se incrementan a favor de la fase El Niño.

## PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA

El precio de oportunidad de la energía (POE) puede variar en base a ciertos criterios, dentro de los cuales se pueden mencionar: el aporte de generación según el tipo de tecnología en cada una de las bandas horarias (mínima, media y máxima), el costo variable de generación de las centrales (CVG), centrales de generación en mantenimiento, la demanda máxima de cada banda horaria, importaciones, entre otros.

En la gráfica siguiente se puede observar que el Precio de Oportunidad de la Energía para cada uno de los meses del año 2023, en el mes de noviembre se registró un valor de 77.75 US\$/MWh, comparado con el valor registrado en el mes de octubre de 90.04 US\$/MWh, lo cual significa una reducción del 13.64%, esto derivado del incremento en la generación de los ingenios azucareros (cogeneración) derivado del inicio de la Zafra 2023-2024.

Se espera que el aporte de generación hidráulica se reduzca en el mes de diciembre debido al inicio de los frentes fríos y se reducen lluvias en el país lo que provocará una reducción en el aporte hidrológico en el país. Los ingenios azucareros han iniciado la generación a base de biomasa derivado del inicio de la Zafra 2023-202, los ingenios que se encuentran en línea son: Pantaleón Bloque 1 y 3, El Pilar Bloque 3, Magdalena Bloques 3, 4, 6 y 7, La Unión, Madre Tierra, Tulula Bloque 1 y 4, Palo Gordo Bloque 2, Santa Ana Bloque 1 y 2 y Trinidad Bloques 3, 4 y 5.



El precio de oportunidad de la energía ha mostrado una reducción en el mes de noviembre, debido al incremento en la generación de los ingenios azucareros (cogeneración); por lo que se incrementa el aporte de centrales carboneras y búnker que poseen un Costo Variable de Generación [CVG] más elevado que las centrales hidroeléctricas.

La siguiente tabla muestra los valores del precio de oportunidad de la energía para cada uno de los meses del año 2023 identificado el promedio, el máximo y mínimo valor mensual; en donde el valor máximo ha ocurrido en el mes de junio con un valor de **US\$ 452.59** por MWh y el valor mínimo ha ocurrido en el mes de julio con un valor de **US\$ 0.88** por MWh.

CONCEPTO	E	F	M	Α	M	J	J	Α	S	0	N	D
Promedio	76.12	81.87	115.47	112.90	156.79	160.24	109.69	105.76	86.97	90.04	77.75	
Máximo	144.34	355.93	355.70	355.64	358.51	452.59	220.57	179.49	157.65	185.19	225.26	
Mínimo	11.68	10.61	17.98	7.57	69.99	1.34	0.88	10.06	8.74	1.29	8.77	

La siguiente tabla muestra los valores del precio de oportunidad de la energía para cada uno de los meses del año 2021, identificado el promedio de las bandas de energía [Mínima, Media y Máxima], la banda mínima tiene un período de tiempo de las 22:01 horas a las 06:00 horas, la banda media tiene un período de tiempo de las 17:59 horas y la banda máxima tiene un período de tiempo de las 18:00 a las 21:59 horas.

BANDA	E	F	M	Α	M	J	J	Α	S	0	N	D
Mínima	70.06	73.92	101.36	93.29	122.94	126.02	91.87	90.63	65.66	64.09	34.42	
Media	80.40	82.41	121.62	120.86	171.68	178.62	110.42	109.22	91.00	96.87	92.40	
Máxima	77.67	86.55	121.84	126.73	176.64	161.45	130.55	119.64	112.89	117.85	112.81	

El máximo precio de oportunidad de la energía que se registró en el mes ocurrió el día 9 de noviembre, con un valor de **US\$** 225.26 por MWh, con un incremento del 21.64% en comparación con el mes de octubre.

El mínimo precio de oportunidad de la energía que se registró en el mes ocurrió el día 13 de noviembre, con un valor de **US\$ 8.77** por MWh, con un incremento del **578.90%** en comparación con el mes de octubre.

CONCEPTO	POE MÁXIMO MENSUAL
Precio	225.26
Día	9-Nov-23
Hora	11:00
Generador	Tampa 2

CONCEPTO	POE MÍNIMO MENSUAL
Precio	8.77
Día	13-Nov-23
Hora	2:00
Generador	Renace III

CONCEPTO	POE MÁXIMO ANUAL
Precio	452.59
Día	22-Jun-23
Hora	7:00
Generador	Tulula Bloque 4

CONCEPTO	POE MÍNIMO ANUAL
Precio	0.88
Día	31-Jul-23
Hora	0:00
Generador	Central Generadora San Antonio El Sitio

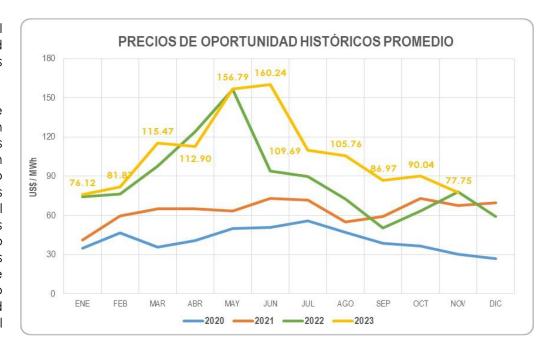
#### **POE PROMEDIO ANUAL**

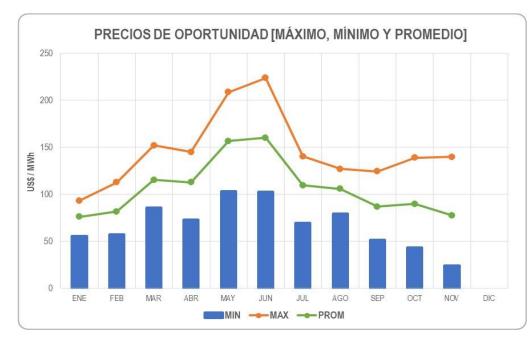
106.88

El promedio del precio de oportunidad de la energía para el año 2023 es de **US\$ 106.88** por MWh, mientras que en el año 2022 el promedio anual fue de **US\$ 86.43** por MWh, lo que refleja un incremento del **23.66%.** 

La gráfica muestra el precio de oportunidad promedio histórico de los últimos 4 años.

Se puede observar que este año 2023 se han registrado precios más altos en comparación con el año 2022, esto derivado de la reducción en las lluvias en el país y el incremento en los precios de los combustibles, lo que ha llevado a que las centrales de carbón se encuentren marginando el precio de oportunidad en un 55.60% durante el año 2023.





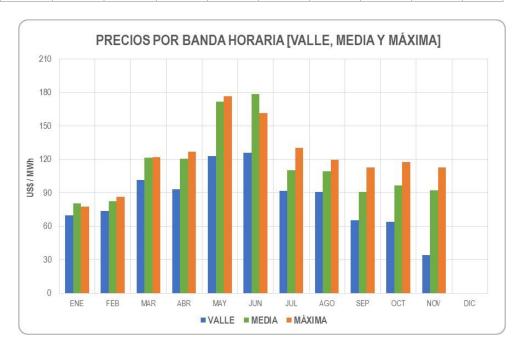
Para el mes de noviembre se observa un precio spot promedio máximo de US\$ 139.93 por MWh y un precio spot promedio mínimo de US\$ 24.52 por MWh.

Durante el año 2023, se observa un precio spot promedio máximo de US\$ 146.10 por MWh, un precio 6spot mínimo de US\$ 68.02 por MWh y un precio spot promedio anual de US\$ 106.69 por MWh.

CONCEPTO	E	F	M	Α	M	J	J	Α	S	0	N	D
Máximo	93.26	112.93	152.10	145.14	208.78	223.96	140.40	127.00	124.53	139.09	139.93	
Mínimo	55.48	57.65	86.26	73.36	103.49	102.87	69.78	79.42	51.68	43.71	24.52	
Promedio	76.12	81.87	115.47	112.90	156.79	160.24	109.69	105.76	86.97	90.04	77.75	

Para el mes de noviembre se observa un precio spot promedio en la banda valle de US\$ 34.42 por MWh, un precio spot promedio en la banda media de US\$ 92.40 por MWh y un precio spot promedio en la banda máxima de US\$ 112.81 por MWh.

Durante el año 2023, se observa un precio spot promedio en la banda valle de **US\$ 84.93** por MWh, un precio spot promedio en la banda media de **US\$ 114.14** por MWh y un precio spot promedio en la banda máxima de **US\$ 112.81** por MWh.



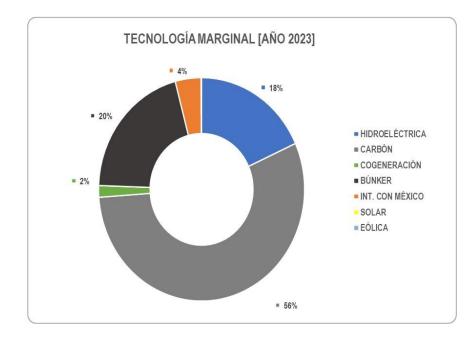
CONCEPTO	Е	F	M	Α	M	J	J	Α	S	0	N	D
Banda Valle	70.1	73.9	101.4	93.3	122.9	126.0	91.9	90.6	65.7	64.1	34.4	
Banda Media	80.4	82.4	121.6	120.9	171.7	178.6	110.4	109.2	91.0	96.9	92.4	
Banda Máxima	77.7	86.5	121.8	126.7	176.6	161.5	130.6	119.6	112.9	117.9	112.8	

#### **GENERADOR MARGINAL**

Para el mes de noviembre se registró un **43.47%** en donde el precio de oportunidad de la energía fue marginado por centrales de carbón, esto debido a la reducción en la generación de las centrales hidroeléctricas. Durante el año 2023 se ha registrado un **55.60%** en donde el precio de oportunidad de la energía ha sido marginado por centrales de carbón, es notorio que nuestra matriz energética tenga un porcentaje importante de fijación del precio spot en la tecnología de carbón.

NOVIEMBRE 2023									
RECURSO	HORAS	%							
Hidroeléctrica	116	16.11%							
Carbón	313	43.47%							
Cogeneración	53	7.36%							
Búnker	147	20.42%							
Interconexión con México	91	12.64%							
Solar	0	0.00%							
Eólica	0	0.00%							
TOTAL	720	100.00%							

AÑO 2023									
RECURSO	HORAS	%							
Hidroeléctrica	1,464	18.26%							
Carbón	4,457	55.60%							
Cogeneración	135	1.68%							
Búnker	1,630	20.33%							
Interconexión con México	325	4.05%							
Solar	0	0.00%							
Eólica	5	0.06%							
TOTAL	8,016	100.00%							



La gráfica muestra el porcentaje de cada una de las tecnologías del parque generador de Guatemala que ha marginado el precio de oportunidad de la energía.

La tecnología carbón ha marginado un **55.60%** de las horas el precio de oportunidad de la energía, esto debido a la reducción en las lluvias, lo que se ve reflejado en poca generación de las centrales hidroeléctricas.

Esta condición en la marginación del precio de oportunidad de la energía por medio de carbón se ve reflejada en el incremento en el precio de oportunidad.

### PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES

Los precios de los combustibles para el mes de noviembre fueron tomados de la página de internet http://www.ino.com/ en donde se puede observar que los precios de carbón se han mantenido en promedio de los US\$ 112.94 mt.

DÍA	RICHA	L (API 4) ARDS BA .Z23 [Dic [\$/mt]	6000		DE OIL – I F24 [Jan [\$/barre	2024]		RY HUB – N .F24 [Jan 2 [\$/MMBtu	2024]		RAL GAS - 5.F24 [Jan : [\$/MMBt	2024]
02.11	122.50	0.75	0.62%	82.35	1.25	1.54%	3.501	0.006	0.17%	3.505	0.015	0.43%
03.11	121.15	-1.35	-1.10%	80.98	-1.37	-1.66%	3.481	-0.020	-0.57%	3.484	-0.021	-0.60%
06.11	119.50	-1.65	-1.36%	81.12	0.14	0.17%	3.280	-0.201	-5.77%	3.281	-0.203	-5.83%
07.11	118.00	-1.50	-1.26%	77.42	-3.70	-4.56%	3.176	-0.104	-3.17%	3.171	-0.110	-3.35%
08.11	112.75	-5.25	-4.45%	75.56	-1.86	-2.40%	3.123	-0.053	-1.67%	3.058	-0.113	-3.56%
09.11	113.25	0.50	0.44%	75.69	0.13	0.17%	3.047	-0.076	-2.43%	3.042	-0.016	-0.52%
10.11	115.75	2.50	2.21%	77.27	1.58	2.09%	3.034	-0.013	-0.43%	3.028	-0.014	-0.46%
13.11	116.50	0.75	0.65%	78.20	0.93	1.20%	3.130	0.096	3.16%	3.163	0.135	4.46%
14.11	112.50	-4.00	-3.43%	78.52	0.32	0.41%	3.114	-0.016	-0.51%	3.111	-0.052	-1.64%
15.11	109.40	-3.10	-2.76%	76.58	-1.94	-2.47%	3.171	0.057	1.83%	3.151	0.040	1.29%
16.11	108.75	-0.65	-0.59%	73.14	-3.44	-4.49%	3.061	-0.110	-3.47%	3.065	-0.086	-2.73%
17.11	109.00	0.25	0.23%	75.83	2.69	3.68%	2.958	-0.103	-3.36%	2.962	-0.103	-3.36%
20.11	108.75	-0.25	-0.23%	77.60	1.77	2.33%	2.890	-0.068	-2.30%	2.902	-0.060	-2.03%
21.11	108.00	-0.75	-0.69%	75.65	-1.95	-2.51%	2.850	-0.040	-1.38%	2.850	-0.052	-1.79%
22.11	109.00	1.00	0.93%	77.60	1.95	2.58%	2.906	0.056	1.96%	2.915	0.065	2.28%
23.11	109.50	0.50	0.46%	78.22	0.62	0.80%	2.896	-0.010	-0.34%	2.934	0.019	0.65%
24.11	108.50	-1.00	-0.91%	77.50	-0.72	-0.92%	2.867	-0.029	-1.00%	2.865	-0.069	-2.35%
27.11	109.50	1.00	0.92%	74.93	-2.57	-3.32%	2.940	0.073	2.55%	2.945	0.080	2.79%
28.11	111.75	2.25	2.05%	76.40	1.47	1.96%	2.805	-0.135	-4.59%	2.801	-0.144	-4.89%
29.11	110.55	-1.20	-1.07%	77.88	1.48	1.94%	2.816	0.011	0.39%	2.813	0.012	0.43%
30.11	108.35	-2.20	-1.99%	76.13	-1.75	-2.25%	2.810	-0.006	-0.21%	2.809	-0.004	-0.14%

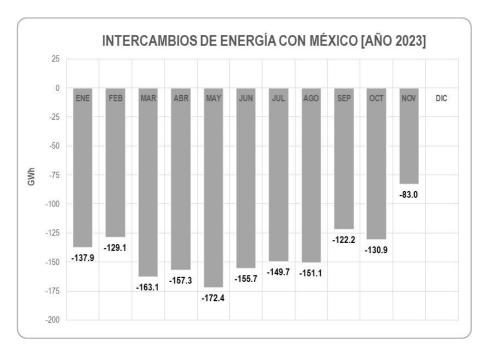
#### INTERCAMBIOS DE ENERGÍA SER Y MÉXICO

Los intercambios de energía al SER para el mes de noviembre han registrado un valor de 128.1 GWh (Exportación), lo que equivale a un incremento del 68.35% en relación al mes de octubre.

En el mes de agosto se registró el máximo valor de intercambio al SER por un monto de **159.4 GWh**. En el mes de marzo se registró el mínimo valor de intercambio al SER por un monto de **30.4 GWh**.

Estos intercambios provienen de las transacciones comerciales que los agentes del Mercado Mayorista realizan; por medio de los Contratos No Firmes Físico Flexibles, Contratos Firmes y de Oportunidad.





Los intercambios de energía con México para el mes de noviembre han registrado un valor de 83.0 GWh [Importación de Energía], lo que equivale a una reducción del 36.59% en relación al mes de octubre.

En el mes de mayo es donde se ha registrado el máximo valor de importación de energía con México por un monto de 172.4 GWh. En lo que va del año no se ha registrado valores de exportación de energía a México.

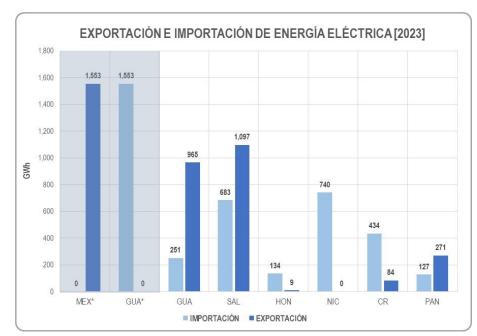
En el año 2023 se tiene un valor neto de intercambios de energía con México por un monto de 1,552.6 GWh (Importación).

A continuación, se presentan los valores de los meses del año 2023 de los intercambios ocurridos con el SER y México:

INTERCAMBIOS [GWh]	E	F	M	A	M	J	J	Α	S	0	N	D
SER	77	29	-30	-17	31	13	65	159	151	76	128	
México	-138	-129	-163	-157	-172	-156	-150	-151	-122	-131	-83	

Durante el año 2023 se han registrado **0.00 GWh** de Exportación y **1,552.60 GWh** de Importación de Energía Eléctrica de México a Guatemala a través de la Interconexión con México.

De acuerdo al EOR, en el Mercado Eléctrico Regional se han registro 2,425.23 GWh de Exportación de Energía Eléctrica, siendo El Salvador el máximo exportador de energía al MER con un 45.22%, de la misma manera se han registrado 2,370.37 GWh de Importación de Energía Eléctrica, siendo El Salvador el máximo importador de energía del MER con un 31.23%.

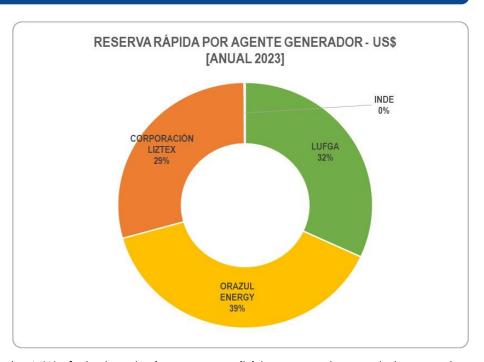


#### **SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

#### RESERVA RÁPIDA [RRA]

Durante el año 2023 el servicio complementario de reserva rápida se encuentra distribuido dentro de 4 agentes: LUFGA, Orazul Energy, Corporación Liztex e INDE.

El agente Orazul Energy es quien tiene el mayor porcentaje de participación de este mercado, con un valor de 38.8%, lo que equivale a una cantidad de 19,447.24 MW ofertados con un ingreso percibido de US\$ 5,639,364 en lo que va del año 2023.



En las siguientes tablas se presentan los MW ofertados y los ingresos percibidos por cada uno de los agentes del Mercado Mayorista por la prestación del servicio complementario de Reserva Rápida [RRa] para el año 2023.

MW OFERTADOS								
MES	LUFGA	INDE	ORAZUL ENERGY	LIZTEX				
Ene	1,399	0	1,595	1,424				
Feb	1,152	34	1,451	1,272				

INGRESOS PERCIBIDOS								
MES LUFGA INDE ORAZUL LIZTEX								
Ene	394,825	0	457,380	407,555				
Feb	363,526	10,807	460,906	399,757				

	MW OFERTADOS									
MES	LUFGA	INDE	ORAZUL ENERGY	LIZTEX						
Mar	1,399	0	1,623	1,372						
Abr	1,354	17	1,513	1,326						
May	1,746	0	1,878	1,218						
Jun	1,690	0	1,792	1,296						
Jul	1,686	0	1,916	1,243						
Ago	1,658	0	1,858	1,463						
Sep	1,462	0	1,740	1,459						
Oct	1,637	0	1,759	1,563						
Nov	1,045		2,321	895						
Dic										
TOTAL	16,227	51	19,447	14,530						

	INGRESOS PERCIBIDOS							
MES	MES LUFGA INDE ORAZUL L							
Mar	382,089	5,455	465,853	393,813				
Abr	394,825	5,043	448,148	393,311				
May	487,485	0	529,083	349,566				
Jun	487,485	0	529,654	370,964				
Jul	476,636	0	542,656	365,859				
Ago	464,038	0	527,562	420,016				
Sep	422,630	0	510,316	432,697				
Oct	458,575	0	510,176	448,649				
Nov	309,895		657,629	265,632				
Dic								
TOTAL	4,642,008	21,305	5,639,364	4,247,819				

Las unidades generadoras que están habilitadas para la prestación del servicio complementario de Reserva Rápida [RRa] en el Mercado Mayorista, con su respectivo margen habilitado, son las que se muestran a continuación:

UNIDAD	MW
ARI-O1	14.77
ARI-O2	15.10
ARI-O3	15.22
ARI-O4	15.65

UNIDAD	MW
ARI-O5	15.56
ARI-O6	15.25
ARI-O7	15.33
ARI-O8	15.64

UNIDAD	MW
ARI-O9	15.34
ARI-O10	14.67
ELG-B1	7.18
ELG-B2	7.12

UNIDAD	MW
LPA-B4	15.20
LPA-B5	5.26
TAM-G1	34.82
TAM-G2	32.93

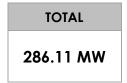
UNIDAD	MW
TDL-B6	4.59
TDL-B7	4.59
TDL-B8	6.80
TDL-B9	6.54

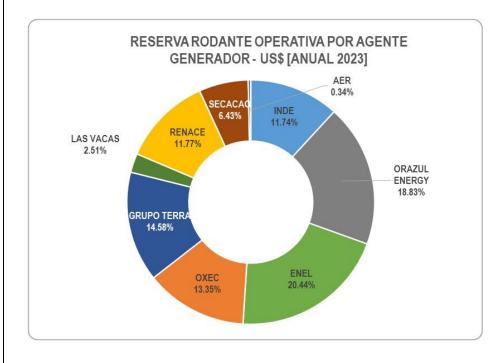
UNIDAD	MW
TDL-B12	8.55

UNIDAD	MW

UNIDAD	MW

UNIDAD	MW





# RESERVA RODANTE OPERATIVA [RRO]

Durante el año 2023 el servicio complementario de reserva rodante operativa se encuentra distribuido dentro de 9 agentes: INDE, Orazul Energy, Enel, Oxec, Grupo Terra, Hidroeléctrica Las Vacas, Renace, Secacao y Alternativa de Energía Renovable.

El agente Orazul Energy es quien tiene el mayor porcentaje de participación de este mercado, con un valor de 20.44%, lo que equivale a una cantidad de 124,290 MW ofertados con un ingreso percibido de US\$ 6,761,531 durante el año 2023.

En las siguientes tablas se presentan los MW ofertados y los ingresos percibidos por cada uno de los agentes del Mercado Mayorista por la prestación del servicio complementario de Reserva Rodante Operativa [RRO] para el año 2023.

	MW OFERTADOS							
MES	INDE	ORAZUL ENERGY	ENEL	OXEC	GRUPO TERRA	LAS VACAS	RENACE	SECACAO
Ene	7,621	2,002	10,983	9,141	5,907	130	7,167	4,230
Feb	1,808	8,751	9,668	6,315	9,208	249	2,573	3,121
Mar	3,433	18,743	5,915	4,905	5,168	685	1,973	3,771
Abr	4,798	17,756	5,005	3,693	2,917	509	6,408	2,000
May	9,095	17,477	8,680	3,812	5,554	916	6,961	2,430
Jun	3,979	13,901	10,073	3,438	6,750	2,488	7,671	3,974
Jul	5,644	11,303	14,192	5,667	8,327	324	6,536	3,587
Ago	2,458	14,195	13,963	10,986	9,805	229	6,471	3,846
Sep	2,318	9,038	14,404	10,369	13,346	382	6,947	4,102
Oct	1,713	4,202	14,823	10,631	10,471	443	9,276	4,102
Nov	1,601	6,235	16,584	11,771	9,442	2,782	8,561	4,152
Dic								
TOTAL	44,469	123,603	124,290	80,727	86,892	9,138	70,543	39,315

INGRESOS PERCIBIDOS								
MES	INDE	ORAZUL ENERGY	ENEL	OXEC	GRUPO TERRA	LAS VACAS	RENACE	SECACAO
Ene	455,586	63,913	599,116	496,861	325,838	10,395	384,533	230,372
Feb	149,268	291,084	537,713	357,092	507,341	19,959	144,443	170,782
Mar	312,566	765,192	336,620	276,057	297,038	55,903	122,981	201,276
Abr	434,522	822,167	282,205	208,819	172,382	45,850	357,278	106,248
May	919,351	1,150,867	474,915	232,325	310,797	82,467	393,483	135,038
Jun	457,034	1,318,658	542,388	261,012	372,760	226,058	442,082	222,614
Jul	346,544	441,694	797,546	324,475	489,076	29,971	389,598	205,779
Ago	222,586	493,945	768,357	580,136	548,445	21,229	339,172	211,355
Sep	241,889	369,085	772,597	535,716	722,595	35,167	384,568	217,365
Oct	176,647	201,532	782,120	545,760	556,939	41,152	491,842	214,559
Nov	168,199	311,743	867,954	599,291	521,463	261,568	445,324	213,213
Dic								
TOTAL	3,884,191	6,229,881	6,761,531	4,417,543	4,824,674	829,719	3,895,304	2,128,602

Las unidades generadoras que están habilitadas para la prestación del servicio complementario de Reserva Rodante Operativa [RRO] en el Mercado Mayorista, con su respectivo margen habilitado, son las que se muestran a continuación:

UNIDAD	MW			
CAN-H1	6.45			
CAN-H2	6.45			
CHX-H1	12.08			
CHX-H2	12.08			
CHX-H3	12.08			
CHX-H4	12.08			
CHX-H5	12.08			
JUR-H1	5.69			
JUR-H2	5.69			
JUR-H3	5.69			

UNIDAD	MW		
LVA-H1	5.00		
LVA-H2	5.00		
OX2-H1	5.49		
OX2-H2	5.49		
ОХ2-Н3	5.49		
OXE-H1	5.00		
OXE-H2	5.00		
PVI-H1	11.40		
PVI-H2	11.40		
REN-H1	8.00		

UNIDAD	MW		
REN-H2	8.00		
REN-H3	8.00		
RE4-H1	9.85		
RE4-H2	9.50		
SEC-H	6.00		
XAC-H1	11.00		
XAC-H2	11.00		
XAD-H1	7.92		
XAD-H2	7.92		
ARI-O1	5.15		

UNIDAD	MW
ARI-O2	5.15
ARI-O3	5.15
ARI-O4	5.15
ARI-O5	5.15
ARI-O6	5.15
ARI-O7	5.15
ARI-O8	5.15
ARI-O9	5.15
ARI-O10	5.15
LPA-B4	5.20

UNIDAD	MW			

TOTAL 293.53 MW

#### SOBRECOSTOS DE GENERACIÓN FORZADA

2023 Durante el año los Sobrecostos de Generación Forzada tienen un monto de US\$ 28,534,696.

Los sobrecostos de generación forzada con mayor porcentaje participación son siguientes:

La Inflexibilidad de la Oferta de Importación [IOI] es el de mayor porcentaje de participación con una participación de 95.63% que equivale a **US\$ 28,131,274**, seguido por Arranque y Parada [AYP] con un 3.13% que equivale a US\$ 920,666.



En la siguiente tabla se presentan los Sobrecostos de Generación Forzada por cada uno de los motivos que la originan para el año 2023.

SOBRECOSTOS DE GENERACIÓN FORZADA [US\$]									
MES	REAM	RSPT	RSST	AYP	СС	RRA	RRO	IOI	SDE
Ene	874	0	183	13,621	0	7,006	9,954	434,204	3,977
Feb	1,656	0	168	12,218	0	9,940	13,759	2,034,194	4,709
Mar	0	0	24	6,307	0	2,060	14,643	4,635,541	1,150
Abr	334	0	0	51,082	0	11,385	16,569	8,620,775	5,639
May	0	0	0	155,401	0	843	8,921	962,614	6,395
Jun	64	0	0	255,162	0	682	10,993	8,066,040	5,086
Jul	892	0	0	125,604	0	4,066	18,729	79,818	4,957
Ago	336	0	1,373	57,391	0	8,069	21,575	274	26,303
Sep	502	0	0	73,324	0	8,907	22,518	948	43,349
Oct	244	0	274	95,977	0	7,178	9,015	2,525,840	13,060
Nov	526	0	1,679	74,579	0	4,559	19,546	771,026	10,517
Dic									
TOTAL	5,428	0	3,701	920,666	0	64,696	166,222	28,131,274	125,142

RRA

**RRO** 

Requerimiento del AMM REAM Restricciones Sistema Principal **RSPT RSST** Restricciones Sistema Secundario AYP Arranque y Parada CC Compromisos Contractuales

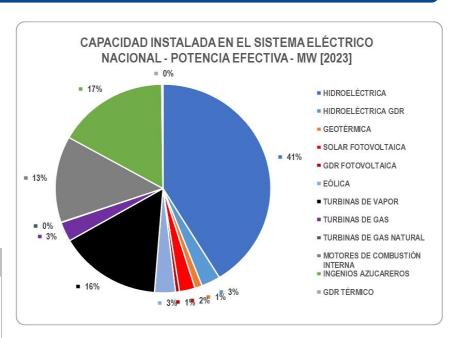
Reserva Rodante Operativa IOI Inflexibilidad de la Oferta de Importación SDE Exportación de Energía.

Reserva Rápida

# CAPACIDAD INSTALADA EN EL S.N.I. [POTENCIA EFECTIVA]

La capacidad instalada en el Sistema Nacional Interconectado [S.N.I.] de Guatemala, tomando como base la potencia efectiva de cada central generadora, para el año 2023 cuenta con 3,890.9 MW, de los cuales el 40% corresponden a hidroeléctricas, el 22% corresponden a ingenios azucareros, los cuales 433.35 MW tiene la capacidad de generar con biomasa y carbón, el 14% corresponde a turbinas de vapor y el 13% corresponde a motores de combustión interna.

TECNOLOGÍA	MW	%
Hidroeléctrica	1,475.1	38%
Hidroeléctrica GDR	100.4	3%
Geotérmica	49.2	1%
Solar Fotovoltaica	80.0	2%
GDR Fotovoltaica	21.3	1%
Eólica	107.4	3%
Turbinas de Vapor	553.4	14%
Turbinas de Gas	121.9	3%
Turb. de Gas Natural	4.0	0%
Motores de CI	506.7	13%
Ing. Azucareros	8.038	22%
GDR Térmico	10.8	0%
TOTAL	3,890.9	100%



Como resultado de las Pruebas de Potencia Máxima al parque generador de Guatemala se han reducido 459.31 MW que equivale al 11.80 % de la capacidad instalada de cada central generadora.

Los ingenios azucareros han disminuido su capacidad en un 33.52% del total de los MW reducidos, que equivale a 288.58 MW.