# MONITOR MENSUAL DEL MERCADO ELÉCTRICO GUATEMALTECO

## NOVIEMBRE 2022

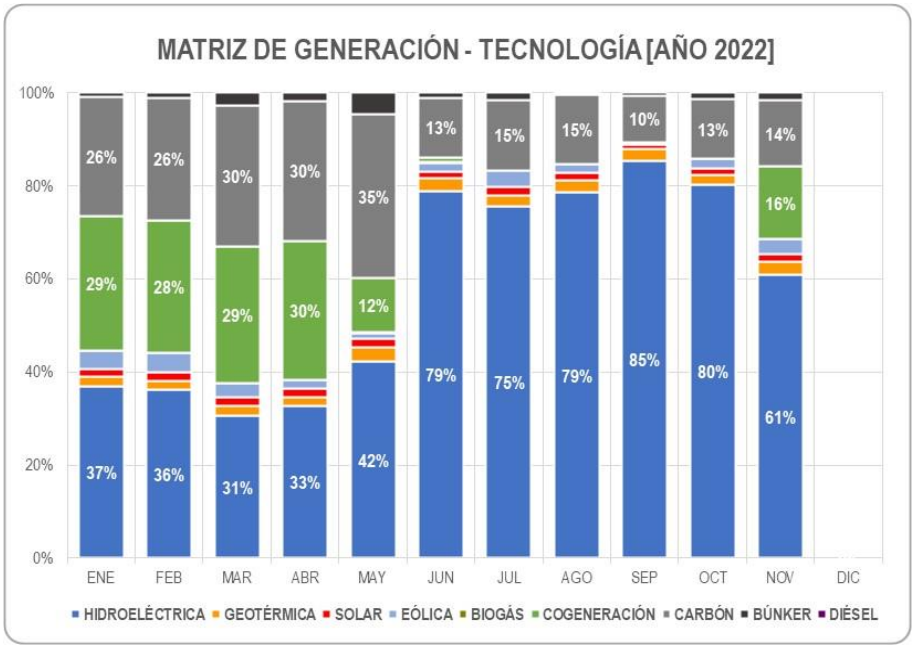
**Fuente:** Administrador del Mercado Mayorista

## GENERACIÓN DE ENERGÍA

A continuación, se presenta la generación de energía correspondiente al mes de noviembre y el acumulado anual. Se observa una reducción del **4.69%** en la generación de energía renovable y un incremento del **8.32%** 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 **61.0%**, seguido de la generación proveniente de los ingenios azucareros (cogeneración) con **15.6%**.

Actualmente la generación del S.N.I. correspondiente al año 2022 es de **10,721.6 GWh**.

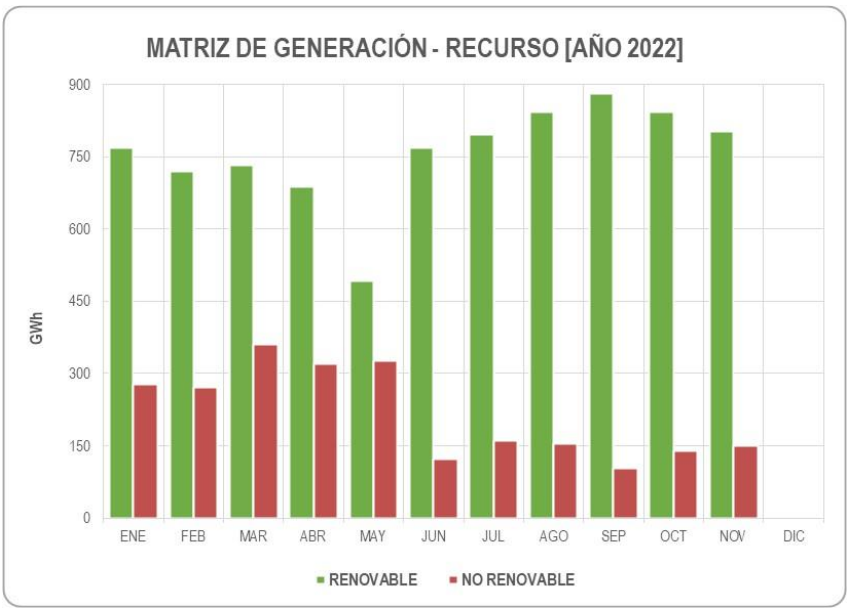
| RECURSO | NOVIEMBRE | | ACUMULADO | |
|---|---|---|---|---|
| | GWh | % | GWh | % |
| Hidroeléctrica | 581.3 | 61.0% | 6,169.9 | 57.5% |
| Geotérmica | 25.3 | 2.6% | 253.8 | 2.4% |
| Solar | 15.5 | 1.6% | 175.8 | 1.6% |
| Eólica | 31.3 | 3.3% | 266.7 | 2.5% |
| Biogás | 0.5 | 0.1% | 4.7 | 0.04% |
| Cogeneración | 148.5 | 15.6% | 1,459.8 | 13.6% |
| Carbón | 135.1 | 14.2% | 2,217.9 | 20.7% |
| Búnker | 16.0 | 1.7% | 172.9 | 1.6% |
| Diésel | 0.0 | 0.0% | 0.0 | 0.0% |
| **TOTAL** | **953.5** | **100.0%** | **10,721.6** | **100.0%** |
| Int. con México | -118.9 | | -1,040.1 | |
| Exportación al SER | 69.0 | | 658.9 | |
| Demanda | 1,003.4 | | 11,102.8 | |




En la gráfica se puede observar el comportamiento de la generación por tipo de tecnología durante el año 2022.

El mes de máxima generación con recursos renovables es el mes de septiembre con **89.38%** y el mes de máxima generación con recursos no renovables es el mes de marzo con un **33.08%**.

La generación por medio de hidroeléctricas ha tenido su máximo aporte en el mes de septiembre con un **85.4%** y la generación por medio de carbón ha tenido su máximo aporte en el mes de mayo con un **35.2%**.



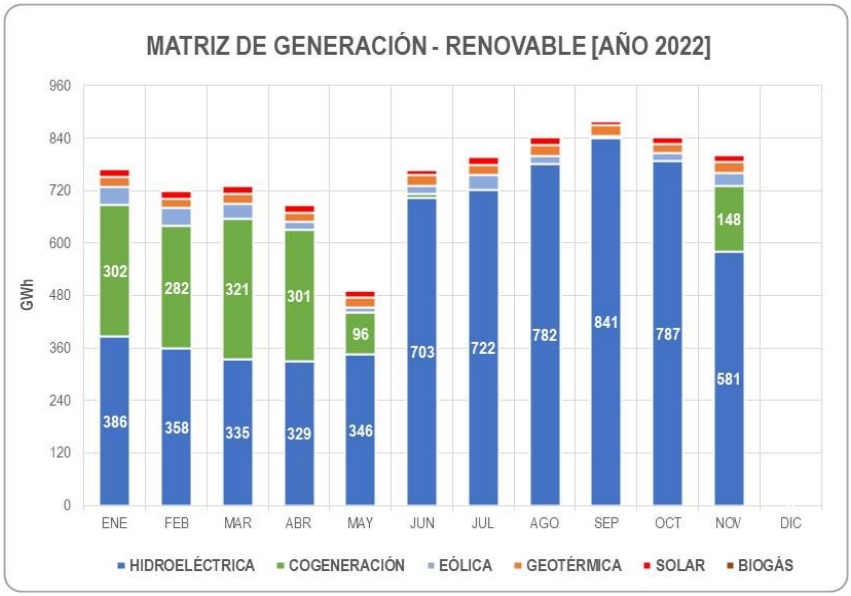

La reducción de la generación por medio de recursos renovables en el mes de noviembre se debe principalmente a la reducción en el aporte de las centrales hidroeléctricas derivado de la reducción en los aportes en las cuencas de los ríos.

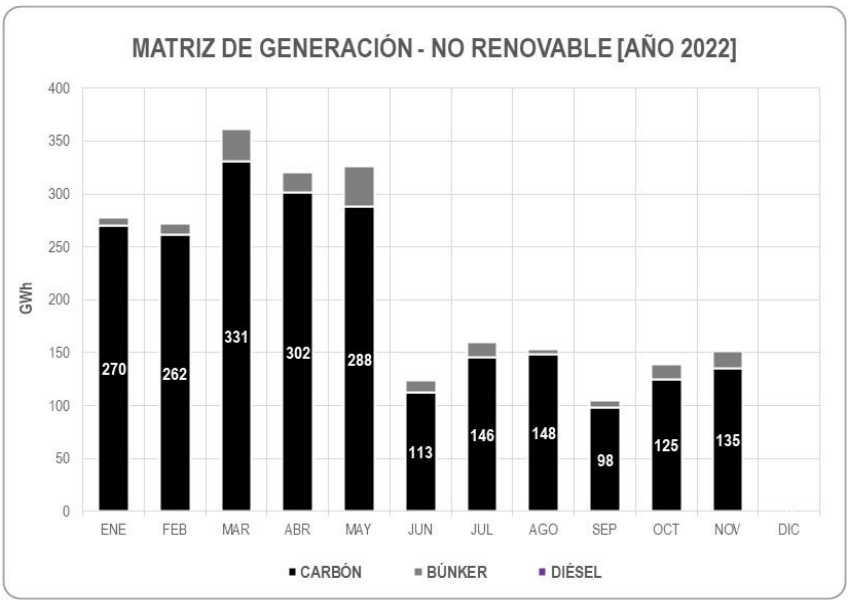
El mes de máxima generación por medio de recursos renovables (hidroeléctrica, geotérmica, solar, eólica, biogás y cogeneración) es el mes de septiembre con **880.2 GWh**.

El mes de máxima generación por medio de recursos no renovables (carbón, búnker y diésel) es el mes de marzo con **361.5 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 **57.5%**, la geotérmica ha contribuido en un **2.4%**, la solar ha contribuido en un **1.6%**, la eólica ha contribuido en un **2.5%**, la de biogás ha contribuido en un **0.04**, y la cogeneración ha contribuido en un **13.6%**.




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 marzo con la mayor contribución a la matriz con **330.7 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 **839.70 MW** que equivale a un **24.8%** 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 septiembre se registró la máxima generación renovable con **880.2 GWh** que equivale al **89.38%** de la matriz energética y en el mes de marzo se registró la máxima generación con recursos no renovables con **361.5 GWh** que equivale a un **33.08%** de la matriz energética.

| RECURSO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hidroeléctrica | 386 | 358 | 335 | 329 | 346 | 703 | 722 | 782 | 841 | 787 | 581 | |
| Geotérmica | 22 | 20 | 23 | 21 | 24 | 24 | 24 | 25 | 24 | 21 | 25 | |
| Solar | 18 | 18 | 19 | 17 | 16 | 13 | 17 | 17 | 11 | 14 | 15 | |
| Eólica | 40 | 41 | 33 | 20 | 10 | 17 | 33 | 18 | 4 | 20 | 31 | |
| Biogás | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| Cogeneración | 302 | 282 | 321 | 301 | 96 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 148 | |
| Carbón | 270 | 262 | 331 | 302 | 288 | 113 | 146 | 148 | 98 | 125 | 135 | |
| Búnker | 8 | 10 | 31 | 19 | 38 | 11 | 14 | 5 | 6 | 14 | 16 | |
| Diésel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| **Totales** | **1,047** | **992** | **1,093** | **1,007** | **818** | **892** | **957** | **996** | **985** | **981** | **953** | |

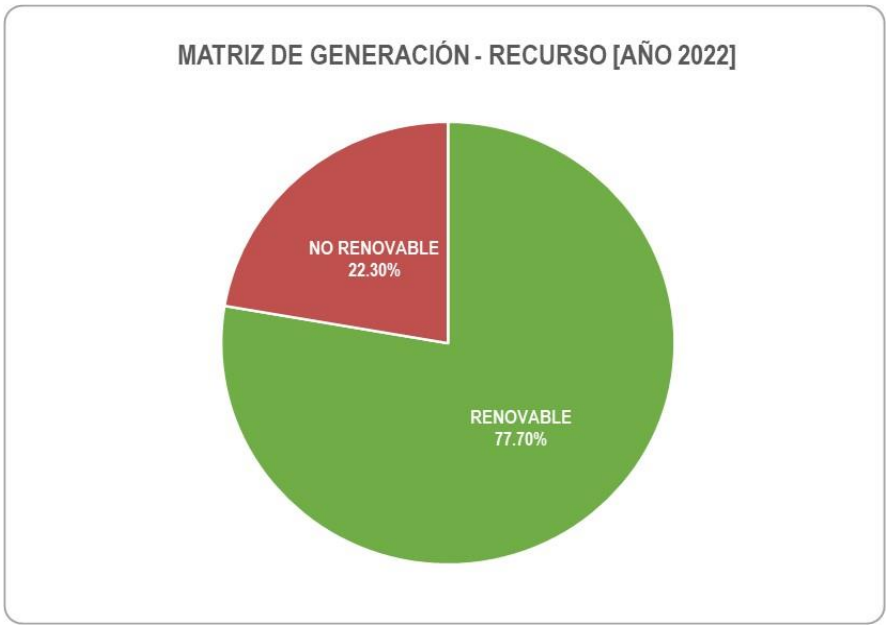
| RECURSO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hidroeléctrica | 37% | 36% | 31% | 33% | 42% | 79% | 75% | 79% | 85% | 80% | 61% | |
| Geotérmica | 2% | 2% | 2% | 2% | 3% | 3% | 2% | 3% | 2% | 2% | 3% | |
| Solar | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 1% | 1% | 2% | |
| Eólica | 4% | 4% | 3% | 2% | 1% | 2% | 3% | 2% | 0% | 2% | 3% | |
| Biogás | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| Cogeneración | 29% | 28% | 29% | 30% | 12% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 16% | |
| Carbón | 26% | 26% | 30% | 30% | 35% | 13% | 15% | 15% | 10% | 13% | 14% | |
| Búnker | 1% | 1% | 3% | 2% | 5% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 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 septiembre se registró la máxima generación renovable con un aporte equivalente al **89.38%** de la matriz energética y en el mes de marzo se registró la máxima generación con recursos no renovables con un aporte equivalente al **33.08%** de la matriz energética.

| RECURSO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Renovable | 769 | 719 | 731 | 687 | 492 | 768 | 797 | 842 | 880 | 842 | 802 | |
| No Renovable | 278 | 272 | 362 | 320 | 326 | 124 | 160 | 154 | 105 | 139 | 151 | |
| **Totales** | **1,047** | **992** | **1,093** | **1,007** | **818** | **892** | **957** | **996** | **985** | **981** | **953** | |

| RECURSO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Renovable | 73% | 73% | 67% | 68% | 60% | 86% | 83% | 85% | 89% | 86% | 84% | |
| No Renovable | 27% | 27% | 33% | 32% | 40% | 14% | 17% | 15% | 11% | 14% | 16% | |
| **Totales** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** | |

Durante el año 2022 se tiene una producción de energía eléctrica por medio de recursos renovables del **77.70%** y por medio de recursos no renovables del **22.30%**, de los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

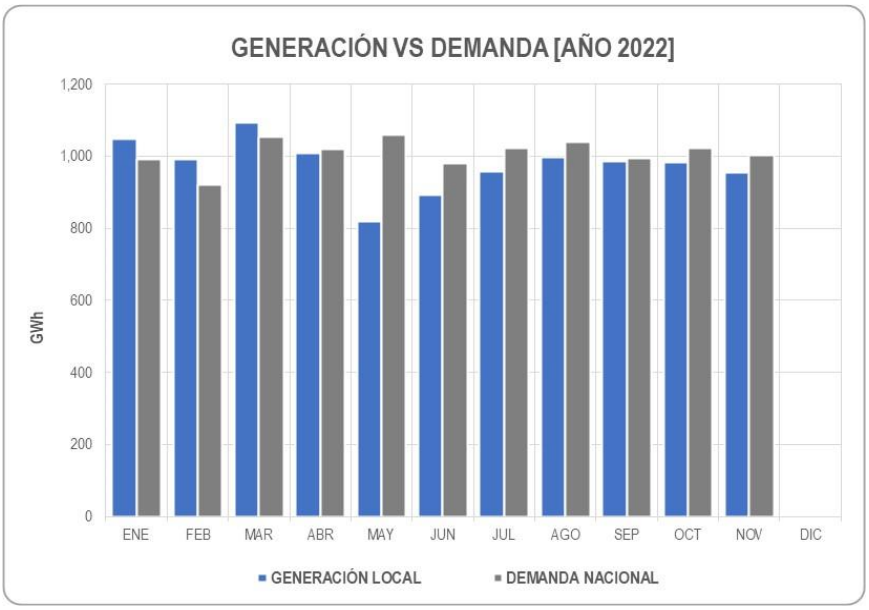



| RECURSO | GWh | % |
|---|---|---|
| Hidroeléctrica | 6,169.9 | 57.5% |
| Geotérmica | 253.8 | 2.4% |
| Solar | 175.8 | 1.6% |
| Eólica | 266.7 | 2.5% |
| Biogás | 4.7 | 0.04% |
| Cogeneración | 1,459.8 | 13.6% |
| **Total** | **8,330.7** | **77.7%** |

| RECURSO | GWh | % |
|---|---|---|
| Carbón | 2,217.9 | 20.7% |
| Búnker | 172.9 | 1.6% |
| Diésel | 0.0 | 0.0% |
| **Total** | **2,390.9** | **22.3%** |

## DEMANDA DE ENERGÍA

Para el caso de la demanda de energía para este año 2022, en el mes de noviembre se observa una reducción del **1.81%** en comparación con el mes de septiembre; en lo que va del año la demanda del S.N.I. es de **11,102.8 GWh**.

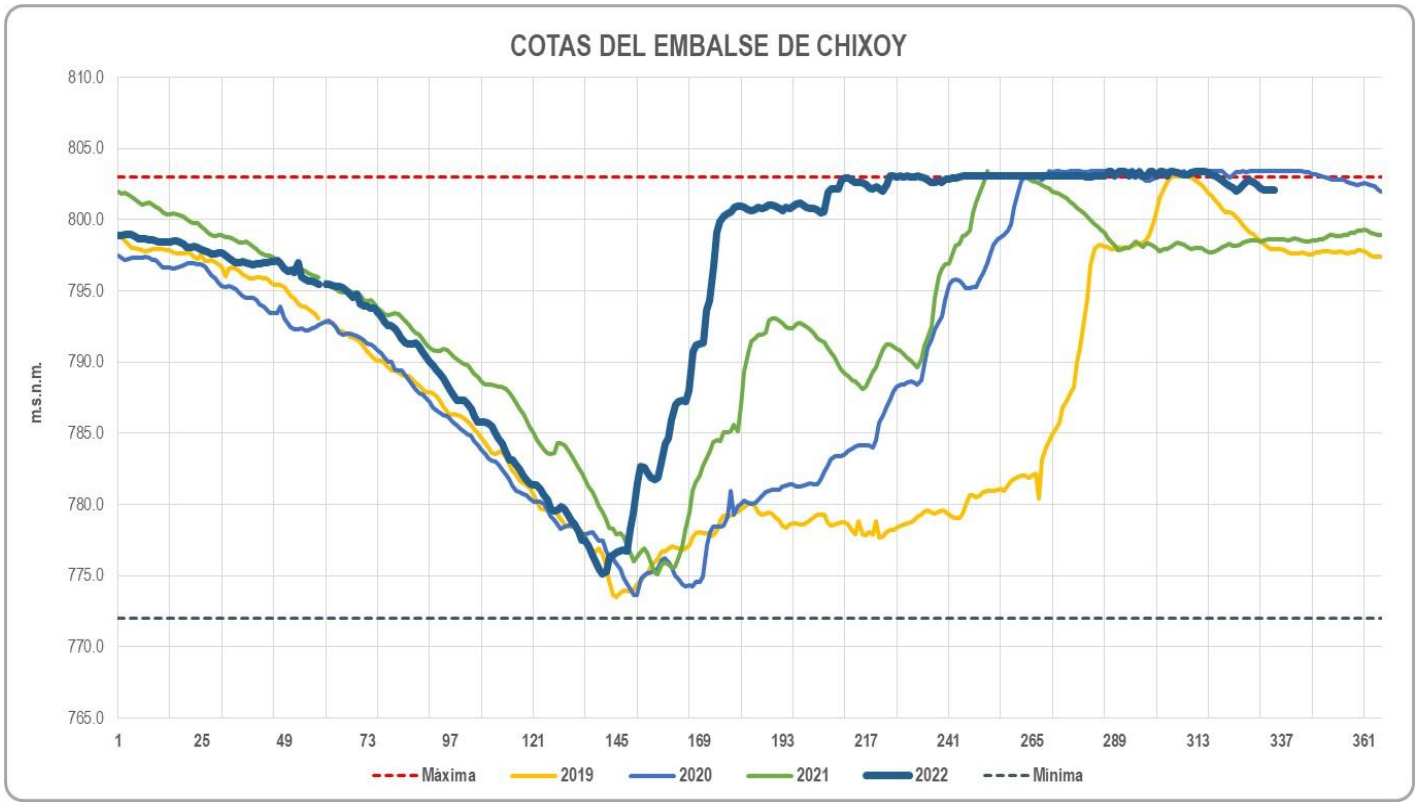



| CONCEPTO | 2022 [GWh] |
|---|---|
| Generación Local | 10,721.6 |
| Demanda Local | 11,102.8 |
| Interconexión con México | -1,040.1 |
| Exportación al SER | 658.9 |

La diferencia de **-381.2 GWh** entre la generación y la demanda local, se distribuye en **658.9 GWh** de Exportación al SER y **1,040.1 GWh** netos de la Interconexión con México.

El mes de menor generación en el año 2020 ha sido el mes de mayo con **818.3 GWh**, y el mes de mayor generación ha sido el mes de marzo con **1,092.7 GWh**. Para la demanda el mes de menor demanda ha sido el mes de febrero con **920.1 GWh** y el mes de mayor demanda ha sido el mes de mayo con **1,059.3 GWh**.

| CONCEPTO | MIN 2022 [GWh] | MAX 2022 [GWh] |
|---|---|---|
| Generación Local | 818.3 | 1,092.7 |
| Demanda | 920.1 | 1,059.3 |
| Importación con México | -17.7 | -163.3 |
| Exportación con México | 0.0 | 0.0 |
| Exportación al SER | -77.8 | 176.0 |




La presente gráfica muestra la cota del embalse de Chixoy de los últimos 4 años, al finalizar el mes de noviembre de 2022; la cota del embalse se encuentra en la **802.05 m.s.n.m.**, con una reducción de **1.35 metros** en la cota en comparación a la cota registrada al finalizar el mes de octubre; pero faltando aún **0.95 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 2021.

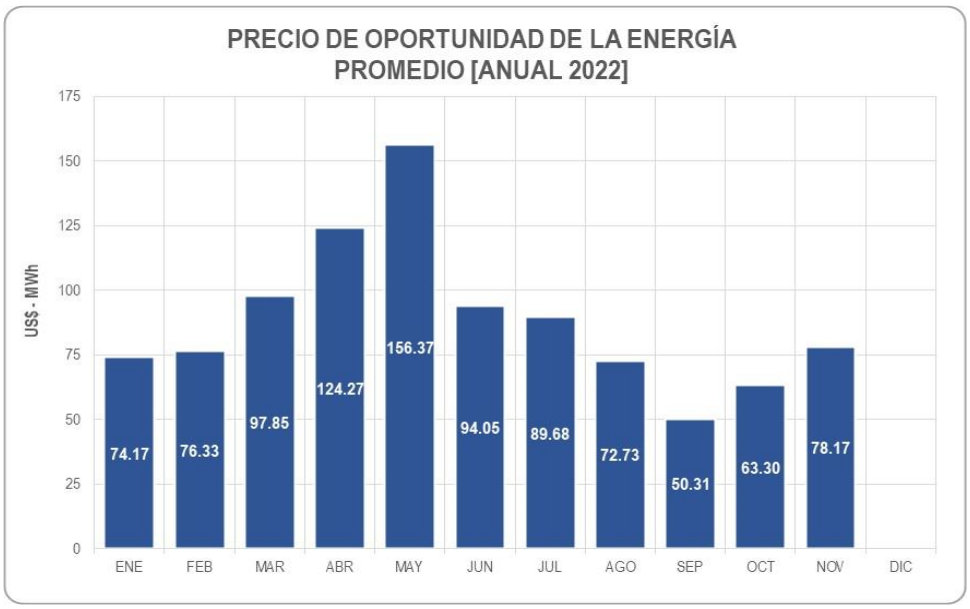
Lo indicado por el Administrador del Mercado Mayorista en la Programación de Largo Plazo Versión Provisoria Mayo 2022 – Abril 2023, se espera una producción de energía hidroeléctrica cercana al promedio histórico 2000-2021.

## 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 2022, en el mes de noviembre se registró un valor de **78.17 US$/MWh**, comparado con el valor registrado en el mes de octubre de **63.30 US$/MWh**, lo cual significa un incremento del **23.50%**, esto derivado de la reducción en la generación de las centrales hidroeléctricas, producto de la finalización de las lluvias en el país.

Se espera que el aporte de generación hidráulica se reduzca en el mes de diciembre derivado de la finalización de las lluvias en el país. Los ingenios azucareros han iniciado la Zafra 2022-2023; los ingenios azucareros que se encuentran en línea son los siguientes: Pantaleón Bloques 1 y 3, Magdalena Bloques 3, 4, 6 y 7, La Unión, Madre Tierra, Santa Ana Bloques 1 y 2,Tulula Bloques 1 y 4, Trinidad Bloque 3 y 4, El Pilar Bloque 3 y Palo Gordo Bloque 2; razón por la cual la generación basada en carbón y búnker tendrán una reducción en su participación.




El precio de oportunidad de la energía ha mostrado un incremento en el mes de noviembre, debido a la reducción en la generación de las centrales hidroeléctricas 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 2022 identificado el promedio, el máximo y mínimo valor mensual; en donde el valor máximo ha ocurrido en el mes de noviembre con un valor de **US$ 355.10** por MWh y el valor mínimo ha ocurrido en el mes de agosto con un valor de **US$ 1.29** por MWh.

| CONCEPTO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Promedio | 74.17 | 76.33 | 97.85 | 124.27 | 156.37 | 94.05 | 89.68 | 72.73 | 50.31 | 63.30 | 78.17 | |
| Máximo | 142.50 | 131.39 | 204.81 | 266.32 | 264.79 | 213.82 | 258.89 | 170.53 | 169.22 | 238.81 | 355.10 | |
| Mínimo | 1.57 | 10.51 | 7.93 | 12.43 | 1.33 | 1.37 | 1.37 | 1.29 | 1.31 | 1.30 | 11.22 | |

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 06:01 a 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 | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mínima | 55.21 | 57.58 | 79.88 | 101.53 | 123.52 | 58.48 | 65.16 | 45.53 | 10.91 | 35.19 | 62.96 | |
| Media | 80.13 | 85.23 | 102.36 | 137.40 | 170.89 | 105.28 | 93.36 | 83.34 | 57.50 | 72.70 | 85.63 | |
| Máxima | 85.79 | 89.19 | 114.08 | 137.34 | 175.05 | 135.79 | 111.38 | 93.33 | 95.20 | 88.94 | 93.91 | |

El máximo precio de oportunidad de la energía que se registró en el mes, ocurrió el día 28 de noviembre, con un valor de **US$ 355.10** por MWh, con un incremento del **48.69%** en comparación con el mes de octubre.

| CONCEPTO | POE MÁXIMO MENSUAL |
|---|---|
| Precio | 355.10 |
| Día | 28-Nov-22 |
| Hora | 18:00 |
| Generador | Escuintla Gas 5 |

El mínimo precio de oportunidad de la energía que se registró en el mes, ocurrió el día 14 de noviembre, con un valor de **US$ 11.22** por MWh, con un incremento del **764.23%** en comparación con el mes de octubre.

| CONCEPTO | POE MÍNIMO MENSUAL |
|---|---|
| Precio | 11.22 |
| Día | 14-Nov-22 |
| Hora | 3:00 |
| Generador | Hidro Xacbal Delta |

| CONCEPTO | POE MÁXIMO ANUAL |
|---|---|
| Precio | 355.10 |
| Día | 28-Nov-22 |
| Hora | 18:00 |
| Generador | Escuintla Gas 5 |

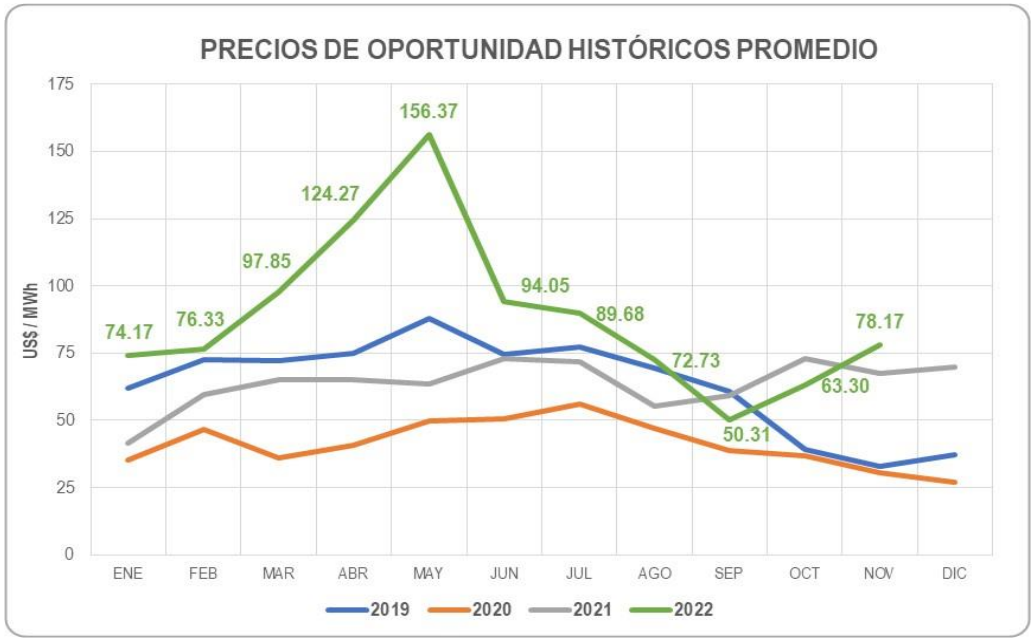
| CONCEPTO | POE MÍNIMO ANUAL |
|---|---|
| Precio | 1.29 |
| Día | 12-Aug-22 |
| Hora | 0:00 |
| Generador | Hidroeléctrica Xolhuitz |

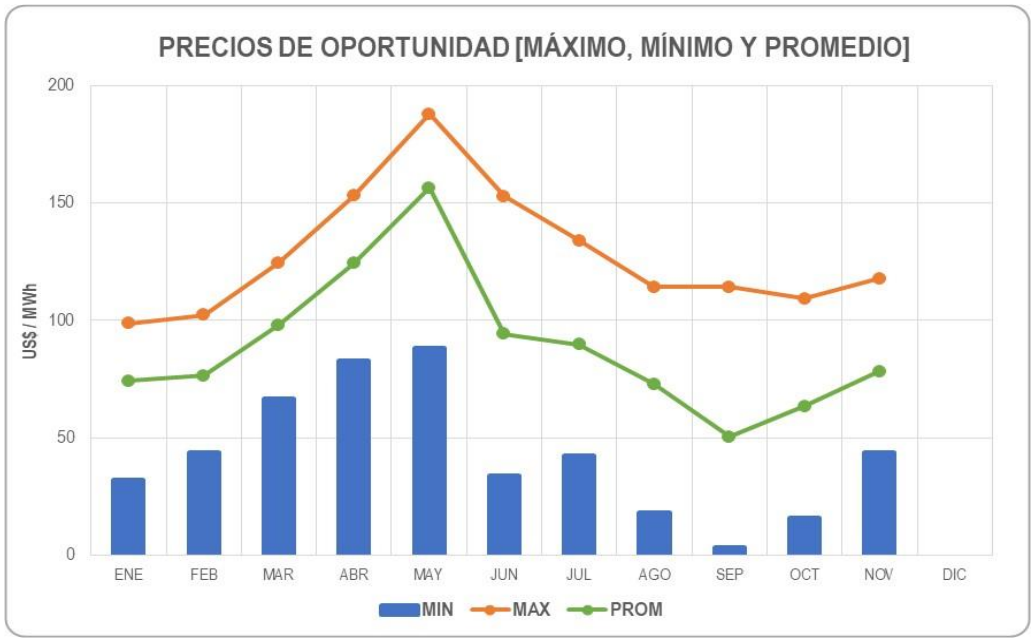
| POE PROMEDIO ANUAL |
|---|
| 88.98 |

El promedio del precio de oportunidad de la energía para el año 2022 es de **US$ 88.98** por MWh, mientras que en el año 2021 el promedio anual fue de **US$ 63.65** por MWh, lo que refleja un incremento del **39.80%.**

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

Se puede observar que este año 2022 se han registrado precios más altos en comparación con el año 2021, 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 **49.78%** durante el año 2022.



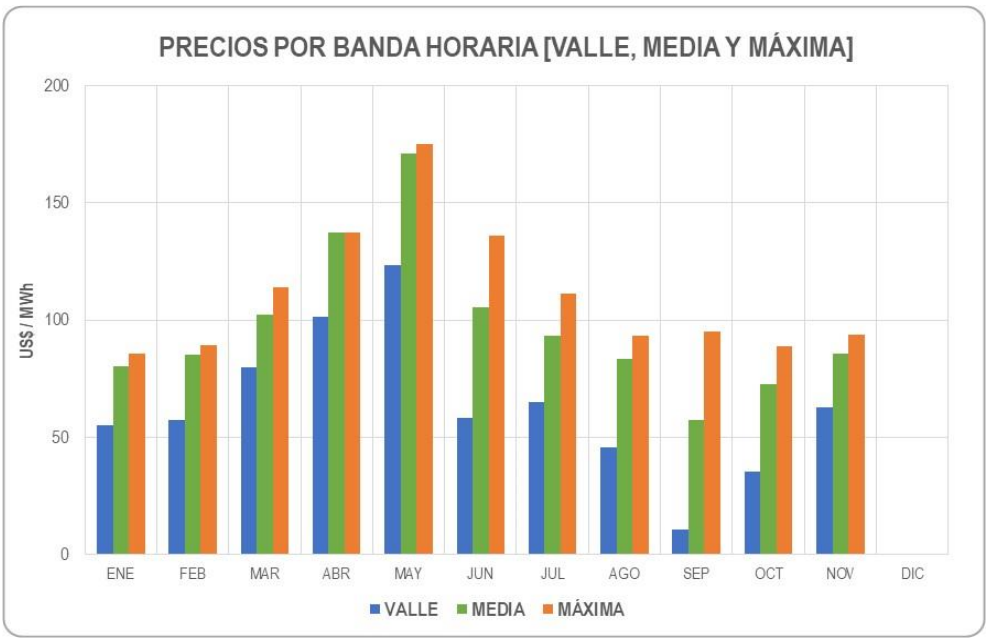

Para el mes de noviembre se observa un precio spot promedio máximo de **US$ 117.80** por MWh y un precio spot promedio mínimo de **US$ 43.71** por MWh.

Durante el año 2022, se observa un precio spot promedio máximo de **US$ 128.00** por MWh, un precio spot mínimo de **US$ 42.84** por MWh y un precio spot promedio anual de **US$ 88.84** por MWh.

| CONCEPTO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Máximo | 98.59 | 102.30 | 124.53 | 152.99 | 187.70 | 152.70 | 133.98 | 114.19 | 114.08 | 109.10 | 117.80 | |
| Mínimo | 32.22 | 43.71 | 66.72 | 82.96 | 88.29 | 33.78 | 42.29 | 18.27 | 3.38 | 15.87 | 43.71 | |
| Promedio | 74.17 | 76.33 | 97.85 | 124.27 | 156.37 | 94.05 | 89.68 | 72.73 | 50.31 | 63.30 | 78.17 | |

Para el mes de noviembre se observa un precio spot promedio en la banda valle de **US$ 62.96** por MWh, un precio spot promedio en la banda media de **US$ 85.63** por MWh y un precio spot promedio en la banda máxima de **US$ 93.91** por MWh.

Durante el año 2022, se observa un precio spot promedio en la banda valle de **US$ 63.27** por MWh, un precio spot promedio en la banda media de **US$ 97.62** por MWh y un precio spot promedio en la banda máxima de **US$ 110.91** por MWh.



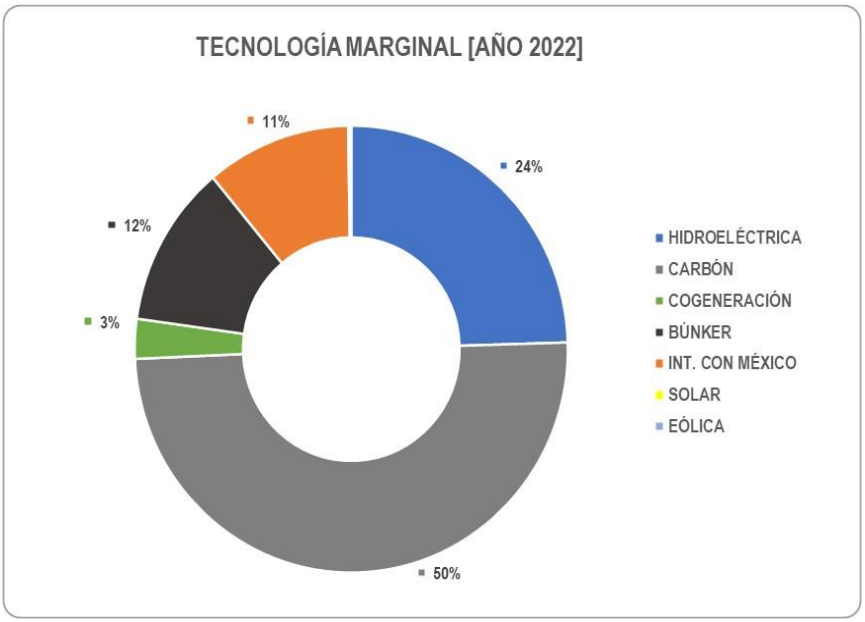

| CONCEPTO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Banda Valle | 55.21 | 57.58 | 79.88 | 101.53 | 123.52 | 58.48 | 65.16 | 45.53 | 10.91 | 35.19 | 62.96 | |
| Banda Media | 80.13 | 85.23 | 102.36 | 137.40 | 170.89 | 105.28 | 93.36 | 83.34 | 57.50 | 72.70 | 85.63 | |
| Banda Máxima | 85.79 | 89.19 | 114.08 | 137.34 | 175.05 | 135.79 | 111.38 | 93.33 | 95.20 | 88.94 | 93.91 | |

## GENERADOR MARGINAL

Para el mes de octubre se registró un **54.03%** en donde el precio de oportunidad de la energía fue marginado por centrales de carbón, esto debido al incremento en la generación de las centrales hidroeléctricas. Durante el año 2022 se ha registrado un **49.78%** 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 2022 | | |
|---|---|---|
| **RECURSO** | **HORAS** | **%** |
| Hidroeléctrica | 121 | 16.81% |
| Carbón | 389 | 54.03% |
| Cogeneración | 29 | 4.03% |
| Búnker | 86 | 11.94% |
| Interconexión con México | 95 | 13.19% |
| Solar | 0 | 0.00% |
| Eólica | 0 | 0.00% |
| **TOTAL** | **720** | **100.00%** |

| AÑO 2022 | | |
|---|---|---|
| **RECURSO** | **HORAS** | **%** |
| Hidroeléctrica | 1,966 | 24.53% |
| Carbón | 3,990 | 49.78% |
| Cogeneración | 231 | 2.88% |
| Búnker | 943 | 11.76% |
| Interconexión con México | 868 | 10.83% |
| Solar | 10 | 0.12% |
| Eólica | 8 | 0.10% |
| **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 **49.78%** 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$ 210.09 mt.

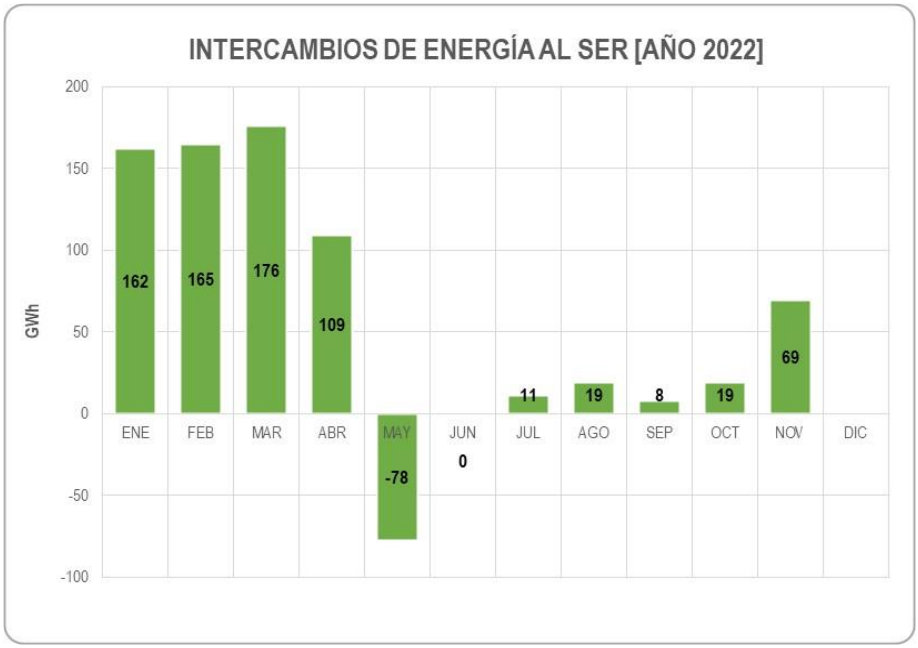
| DÍA | COAL (API 4) FOB RICHARDS BAY 6000 QMFF.F23 [Jan 2023] [$/mt] | | | CRUDE OIL – NYMEX CL.F23 [Jan 2023] [$/barrel] | | | HENRY HUB – NYMEX HH.F23 [Jan 2023] [$/MMBtu] | | | NATURAL GAS - NYMEX NG.F23 [Jan 2023] [$/MMBtu] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02.11 | 219.25 | 5.25 | 2.45% | 89.44 | 0.77 | 0.87% | 6.160 | 0.348 | 5.99% | 6.174 | 0.351 | 6.03% |
| 03.11 | 228.90 | 9.65 | 4.40% | 87.96 | -1.48 | -1.65% | 5.916 | -0.244 | -3.96% | 5.932 | -0.242 | -3.92% |
| 04.11 | 224.35 | -4.55 | -1.99% | 92.64 | 4.68 | 5.32% | 6.455 | 0.539 | 9.11% | 6.473 | 0.541 | 9.12% |
| 07.11 | 215.00 | -9.35 | -4.17% | 91.92 | -0.72 | -0.78% | 6.765 | 0.310 | 4.80% | 6.782 | 0.309 | 4.77% |
| 08.11 | 210.00 | -5.00 | -2.33% | 89.23 | -2.69 | -2.93% | 6.124 | -0.641 | -9.48% | 6.108 | -0.674 | -9.94% |
| 09.11 | 196.75 | -13.2 | -6.31% | 85.61 | -3.62 | -4.06% | 5.921 | -0.203 | -3.31% | 5.938 | -0.170 | -2.78% |
| 10.11 | 186.00 | -10.7 | -5.46% | 86.97 | 1.36 | 1.59% | 6.064 | 0.143 | 2.42% | 6.069 | 0.131 | 2.21% |
| 11.11 | 180.00 | -6.00 | -3.23% | 88.98 | 2.01 | 2.31% | 5.925 | -0.139 | -2.29% | 5.925 | -0.144 | -2.37% |
| 14.11 | 182.00 | 2.00 | 1.11% | 85.26 | -3.72 | -4.18% | 6.025 | 0.100 | 1.69% | 6.057 | 0.132 | 2.23% |
| 15.11 | 179.00 | -3.00 | -1.65% | 86.76 | 1.50 | 1.76% | 6.120 | 0.095 | 1.58% | 6.130 | 0.073 | 1.21% |
| 16.11 | 191.65 | 12.65 | 7.07% | 85.52 | -1.24 | -1.43% | 5.911 | -0.209 | -3.42% | 5.938 | -0.192 | -3.13% |
| 17.11 | 190.00 | -1.65 | -0.86% | 82.17 | -3.35 | -3.92% | 6.473 | 0.562 | 9.51% | 6.461 | 0.523 | 8.81% |
| 18.11 | 193.50 | 3.50 | 1.84% | 80.10 | -2.07 | -2.52% | 6.341 | -0.132 | -2.04% | 6.045 | -0.416 | -6.44% |
| 21.11 | 196.00 | 2.50 | 1.29% | 79.73 | -0.37 | -0.46% | 6.659 | 0.318 | 5.01% | 6.692 | 0.647 | 10.70% |
| 22.11 | 219.25 | 23.25 | 11.86% | 79.73 | 0.00 | 0.00% | 6.904 | 0.245 | 3.68% | 6.892 | 0.200 | 2.99% |
| 23.11 | 227.00 | 7.75 | 3.53% | 80.30 | 0.57 | 0.71% | 7.236 | 0.332 | 4.81% | 7.297 | 0.405 | 5.88% |
| 24.11 | 235.25 | 8.25 | 3.63% | 75.08 | -5.22 | -6.50% | 7.251 | 0.015 | 0.21% | 7.195 | -0.102 | -1.40% |
| 25.11 | 228.00 | -7.25 | -3.08% | 76.56 | 1.48 | 1.97% | 7.214 | -0.037 | -0.51% | 7.222 | 0.027 | 0.38% |
| 28.11 | 235.35 | 7.35 | 3.22% | 76.71 | 0.15 | 0.20% | 7.326 | 0.112 | 1.55% | 7.350 | 0.128 | 1.77% |
| 29.11 | 230.65 | -4.70 | -2.00% | 78.64 | 1.93 | 2.52% | 7.253 | -0.073 | -1.00% | 7.244 | -0.106 | -1.44% |
| 30.11 | 240.00 | 9.35 | 4.05% | 80.52 | 1.88 | 2.39% | 7.010 | -0.243 | -3.35% | 7.030 | -0.214 | -2.95% |

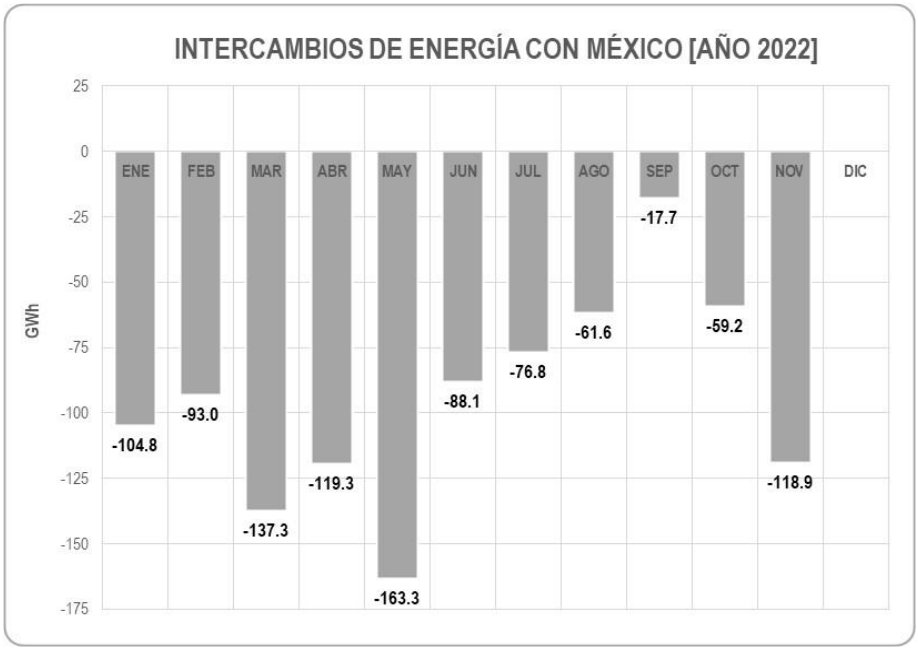
## INTERCAMBIOS DE ENERGÍA SER Y MÉXICO

Los intercambios de energía al SER para el mes de noviembre han registrado un valor de **69.0 GWh**, lo que equivale a un incremento del **269.82%** en relación al mes de octubre.

En el mes de marzo se registró el máximo valor de intercambio al SER por un monto de **176.0 GWh**. En el mes de mayo se registró el mínimo valor de intercambio al SER por un monto de **-77.8 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 **118.9 GWh** [Importación de Energía], lo que equivale a un incremento del **100.93%** 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 **163.3 GWh**. En lo que va del año no se ha registrado valores de exportación de energía a México.

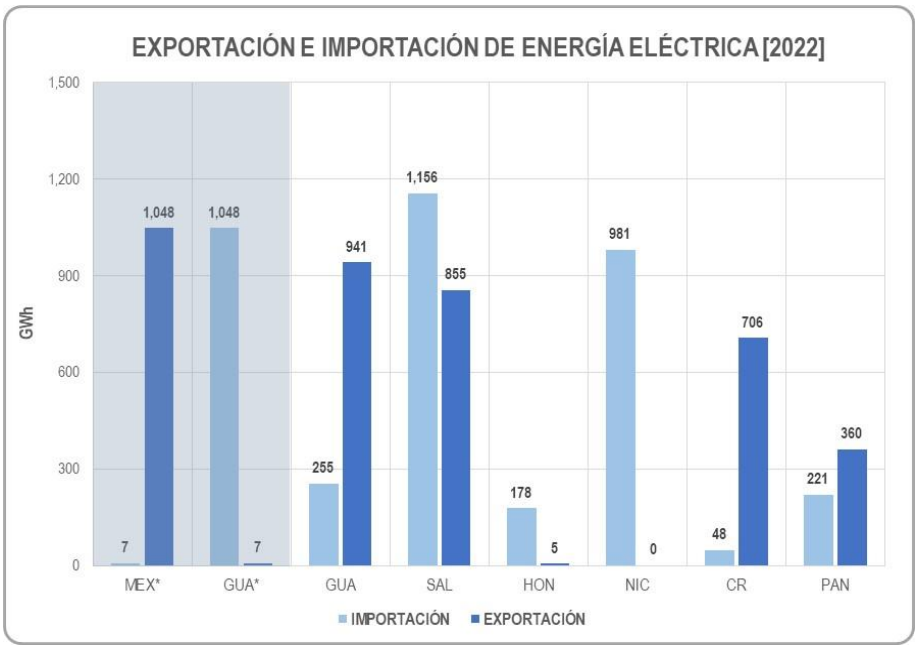
En el año 2022 se tiene un valor neto de intercambios de energía con México por un monto de **-782.6 GWh**.

A continuación, se presentan los valores de los meses del año 2022 de los intercambios ocurridos con el SER y México:

| INTERCAMBIOS [GWh] | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SER | 162 | 165 | 176 | 109 | -78 | -0.4 | 11 | 19 | 8 | 19 | 69 | |
| México | -105 | -93 | -137 | -119 | -163 | -88 | -77 | -62 | -18 | -59 | -119 | |

Durante el año 2022 se han registrado **7.48 GWh** de Exportación y **1,047.60 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 **2,867.06 GWh** de Exportación de Energía Eléctrica, siendo Guatemala el máximo exportador de energía al MER con un **32.84%**, de la misma manera se han registrado **2,838.19 GWh** de Importación de Energía Eléctrica, siendo El Salvador el máximo importador de energía del MER con un **40.74%**.

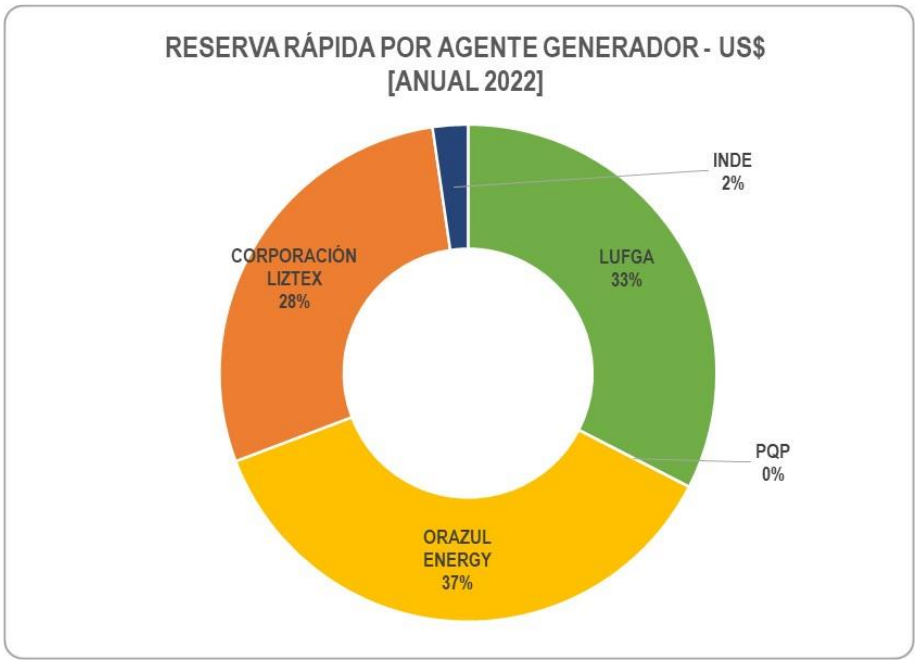



## SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

### RESERVA RÁPIDA [RRA]

Durante el año 2022 el servicio complementario de reserva rápida, se encuentra distribuido dentro de 5 agentes: LUFGA, PQP, 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 **36.7%**, lo que equivale a una cantidad de **17,442.46 MW** ofertados con un ingreso percibido de **US$ 3,815,911** en lo que va del año 2022.




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 2022.

| MW OFERTADOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MES | LUFGA | INDE | ORAZUL ENERGY | LIZTEX |
| Ene | 0 | 469.1 | 2,563.4 | 0 |
| Feb | 310.9 | 272.4 | 1,699.8 | 232.3 |

| INGRESOS PERCIBIDOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MES | LUFGA | INDE | ORAZUL ENERGY | LIZTEX |
| Ene | 0 | 179 | 860 | 0 |
| Feb | 21,968 | 10 | 10,175 | 3,374 |

| MW OFERTADOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **MES** | **LUFGA** | **INDE** | **ORAZUL ENERGY** | **LIZTEX** |
| Mar | 1,070.4 | 111.8 | 1,254.8 | 854.8 |
| Abr | 1,036.3 | 183.4 | 1,295.6 | 995.9 |
| May | 1,492.2 | 231.7 | 1,538.1 | 971.1 |
| Jun | 1,511.0 | 191.2 | 1,534.7 | 1,002.4 |
| Jul | 1,361.0 | 134.0 | 1,459.6 | 987.7 |
| Ago | 1,398.6 | 0.0 | 1,547.2 | 1,378.3 |
| Sep | 1,353.5 | 0.0 | 1,538.9 | 1,332.3 |
| Oct | 1,356.5 | 0.0 | 1,556.2 | 1,378.4 |
| Nov | 1,160.7 | 0.0 | 1,454.1 | 1,310.8 |
| Dic | | | | |
| **TOTAL** | **12,051.1** | **1,593.5** | **17,442.5** | **10,444.0** |

| INGRESOS PERCIBIDOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **MES** | **LUFGA** | **INDE** | **ORAZUL ENERGY** | **LIZTEX** |
| Mar | 307,320 | 31,005 | 334,115 | 230,448 |
| Abr | 307,433 | 52,663 | 379,442 | 295,440 |
| May | 418,313 | 61,660 | 443,380 | 278,813 |
| Jun | 438,190 | 54,693 | 454,267 | 297,392 |
| Jul | 384,087 | 38,461 | 417,487 | 283,576 |
| Ago | 394,825 | 0.0 | 443,215 | 395,691 |
| Sep | 394,825 | 0.0 | 456,058 | 395,252 |
| Oct | 383,556 | 0.0 | 446,525 | 395,735 |
| Nov | 338,029 | 0.0 | 430,387 | 387,504 |
| Dic | | | | |
| **TOTAL** | **3,388,545** | **238,671** | **3,815,911** | **2,963,226** |

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 |
|---|---|
| TAM-G1 | 34.62 |
| TAM-G2 | 32.72 |
| PQP-B1 | 5.71 |
| PQP-B3 | 5.74 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| PQP-B4 | 5.66 |
| PQP-B5 | 5.71 |
| PQP-B6 | 5.69 |
| PQP-B7 | 5.75 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| PQP-B8 | 5.65 |
| PQP-B9 | 5.60 |
| PQP-B10 | 5.57 |
| ELG-B1 | 7.21 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| ELG-B2 | 7.08 |
| TDL-B8 | 6.84 |
| TDL-B12 | 9.04 |
| LPA-B4 | 15.31 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| LPA-B5 | 5.32 |
| ARI-01 | 15.46 |
| ARI-02 | 15.10 |
| ARI-03 | 15.22 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| ARI-04 | 15.70 |
| ARI-05 | 15.83 |
| ARI-06 | 15.39 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| ARI-07 | 15.73 |
| ARI-08 | 15.67 |
| ARI-09 | 15.91 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| ARI-10 | 14.80 |
| | |
| | |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

| TOTAL |
|---|
| **324.02 MW** |

## RESERVA RODANTE OPERATIVA [RRO]

Durante el año 2022 el servicio complementario de reserva rodante operativa, se encuentra distribuido dentro de 7 agentes: INDE, Orazul Energy, Enel, Oxec, Grupo Terra, Hidroeléctrica Las Vacas y Renace.

El agente Enel es quien tiene el mayor porcentaje de participación de este mercado, con un valor de **27.56%**, lo que equivale a una cantidad de **140,885 MW** ofertados con un ingreso percibido de **US$ 8,982,182** durante el año 2022.

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 2022.

| MW OFERTADOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MES** | **INDE** | **ORAZUL ENERGY** | **ENEL** | **OXEC** | **GRUPO TERRA** | **LAS VACAS** | **RENACE** |
| Ene | 11,259 | 2,658 | 13,523 | 5,572 | 3,464 | 450 | 8,554 |
| Feb | 7,951 | 3,345 | 11,503 | 7,922 | 7,909 | 759 | 3,482 |
| Mar | 13,214 | 3,693 | 8,984 | 8,814 | 6,666 | 366 | 5,678 |
| Abr | 8,896 | 1,560 | 7,476 | 5,284 | 8,253 | 399 | 11,516 |
| May | 8,537 | 1,999 | 10,199 | 4,333 | 6,998 | 898 | 7,479 |
| Jun | 5,805 | 403 | 18,077 | 2,575 | 8,579 | 604 | 8,291 |
| Jul | 12,897 | 703 | 12,532 | 9,770 | 4,539 | 398 | 6,426 |
| Ago | 2,593 | 493 | 18,420 | 9,214 | 10,111 | 1,308 | 6,789 |
| Sep | 1,006 | 2,123 | 18,108 | 9,165 | 7,630 | 1,132 | 9,092 |
| Oct | 19,590 | 1,487 | 7,848 | 6,064 | 7,088 | 1,369 | 5,465 |
| Nov | 11,569 | 784 | 14,216 | 10,022 | 6,441 | 79 | 4,132 |
| Dic | | | | | | | |
| **TOTAL** | **103,318** | **19,248** | **140,885** | **78,734** | **77,678** | **7,762** | **76,905** |

| INGRESOS PERCIBIDOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MES** | **INDE** | **ORAZUL ENERGY** | **ENEL** | **OXEC** | **GRUPO TERRA** | **LAS VACAS** | **RENACE** |
| Ene | 653,185 | 116,524 | 766,989 | 311,395 | 200,821 | 33,105 | 491,827 |
| Feb | 459,526 | 148,799 | 648,328 | 442,529 | 447,134 | 58,129 | 201,710 |
| Mar | 763,068 | 183,106 | 504,965 | 489,000 | 378,254 | 34,515 | 318,152 |
| Abr | 708,341 | 118,579 | 479,631 | 354,804 | 518,838 | 44,218 | 682,605 |
| May | 794,109 | 153,450 | 702,694 | 296,488 | 494,131 | 103,253 | 516,372 |
| Jun | 442,812 | 21,061 | 1,282,156 | 178,454 | 628,838 | 69,482 | 596,505 |
| Jul | 877,405 | 35,615 | 836,919 | 638,219 | 303,599 | 43,092 | 438,689 |
| Ago | 188,085 | 24,911 | 1,228,000 | 608,362 | 677,159 | 150,468 | 451,367 |
| Sep | 72,899 | 182,722 | 1,190,700 | 595,562 | 504,294 | 130,230 | 597,234 |
| Oct | 1,079,857 | 101,464 | 505,207 | 373,076 | 457,754 | 133,577 | 351,603 |
| Nov | 684,314 | 44,180 | 836,593 | 583,717 | 381,378 | 6,300 | 232,989 |
| Dic | | | | | | | |
| **TOTAL** | **6,723,601** | **1,130,411** | **8,982,182** | **4,871,605** | **4,992,199** | **806,368** | **4,879,052** |

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 |
|---|---|
| AGU-H2 | 6.05 |
| AGU-H3 | 6.05 |
| 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 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| JUR-H2 | 5.69 |
| JUR-H3 | 5.69 |
| LVA-H1 | 5.00 |
| LVA-H2 | 5.00 |
| PVI-H1 | 11.40 |
| PVI-H2 | 11.40 |
| XAC-H1 | 11.00 |
| XAC-H2 | 11.00 |
| XAD-H1 | 7.92 |
| XAD-H2 | 7.92 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| OXE-H1 | 5.00 |
| OXE-H2 | 5.00 |
| OX2-H1 | 5.49 |
| OX2-H2 | 5.49 |
| OX2-H3 | 5.49 |
| LPA-B4 | 5.20 |
| ARI-01 | 5.15 |
| ARI-02 | 5.15 |
| ARI-03 | 5.15 |
| ARI-04 | 5.15 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| ARI-05 | 5.15 |
| ARI-06 | 5.15 |
| ARI-07 | 5.15 |
| ARI-08 | 5.15 |
| ARI-09 | 5.15 |
| ARI-10 | 5.15 |
| REN-H1 | 8.00 |
| REN-H2 | 8.00 |
| REN-H3 | 8.00 |
| RE4-H1 | 9.85 |

| UNIDAD | MW |
|---|---|
| RE4-H2 | 9.50 |
| | |
| | |
| | |
| | |

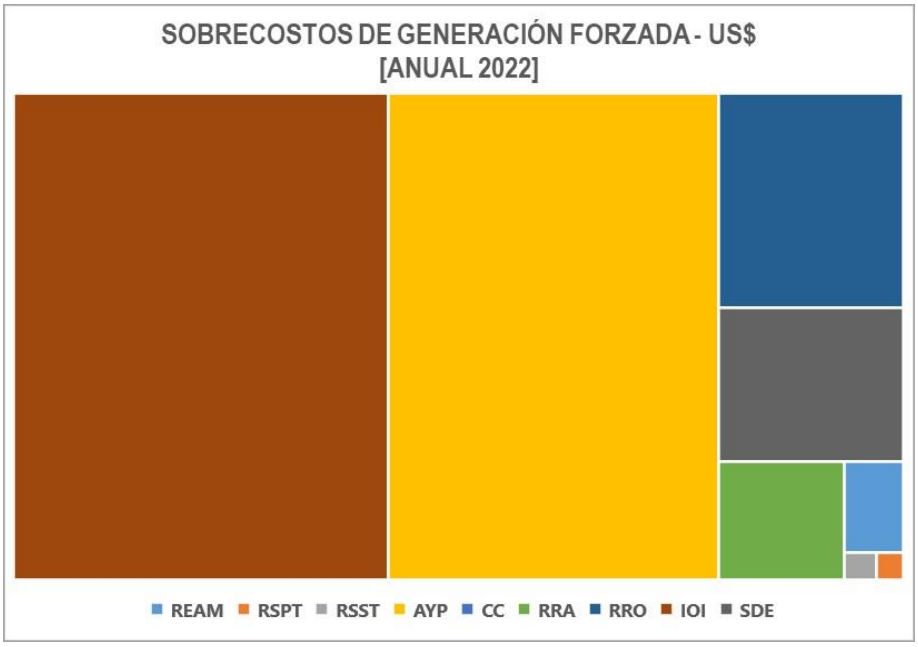
| TOTAL |
|---|
| **299.63 MW** |

## SOBRECOSTOS DE GENERACIÓN FORZADA

Durante el año 2022 los Sobrecostos de Generación Forzada tienen un monto de **US$ 1,740,647.72**.

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

La Inflexibilidad de la Oferta de Importación [IOI] es el de mayor porcentaje de participación con una participación de **42.12%** que equivale a **US$ 733,196**, seguido por el Arranque y Parada [AYP] con un **37.16%** que equivale a **US$ 646,753**.




En la siguiente tabla se presentan los Sobrecostos de Generación Forzada por cada uno de los motivos que la originan para el año 2022.

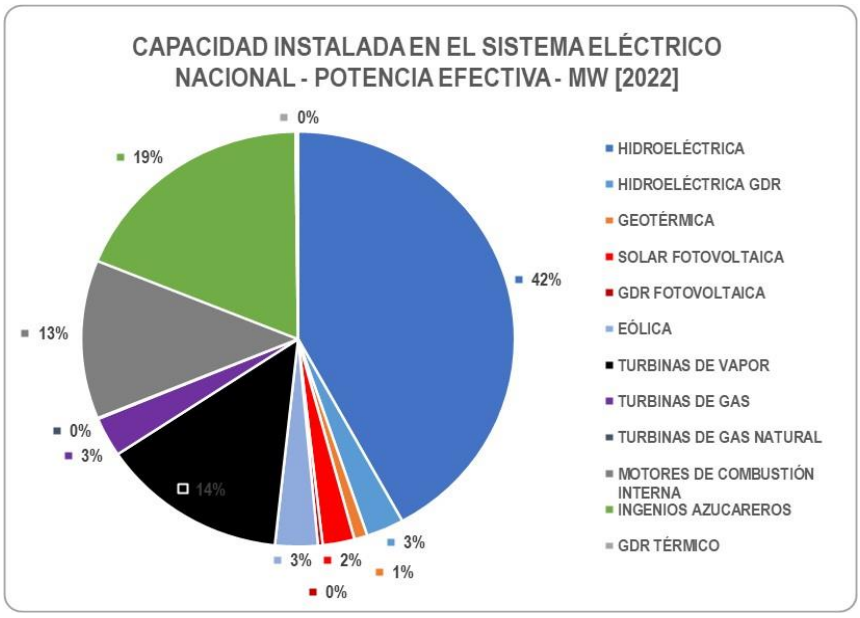
| SOBRECOSTOS DE GENERACIÓN FORZADA [US$] | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MES** | **REAM** | **RSPT** | **RSST** | **AYP** | **CC** | **RRA** | **RRO** | **IOI** | **SDE** |
| Ene | 1,122 | 0 | 0 | 82,519 | 0 | 115 | 20,749 | 3,186 | 20,691 |
| Feb | 1,124 | 0 | 501 | 73,803 | 0 | 1,315 | 20,610 | 2,157 | 18,039 |
| Mar | 521 | 0 | 1,323 | 67,412 | 0 | 4,176 | 18,784 | 2,078 | 28,203 |
| Abr | 528 | 1,045 | 547 | 42,126 | 0 | 2,186 | 14,881 | 2,983 | 12,122 |
| May | 2,579 | 0 | 0 | 92,941 | 0 | 2,352 | 11,433 | 74,611 | 549 |
| Jun | 3,000 | 433 | 150 | 44,238 | 0 | 4,912 | 4,506 | 55,722 | 5,238 |
| Jul | 3,604 | 0 | 0 | 43,517 | 0 | 7,606 | 7,919 | 95,634 | 2,011 |
| Ago | 4,737 | 0 | 0 | 35,746 | 0 | 10,196 | 12,417 | 132,409 | 4,776 |
| Sep | 1,768 | 0 | 0 | 53,283 | 0 | 4,922 | 30,742 | 242,429 | 4,842 |
| Oct | 1,400 | 1,433 | 0 | 81,925 | 0 | 10,088 | 13,281 | 94,983 | 5,869 |
| Nov | 1,115 | 0 | 872 | 29,242 | 0 | 11,593 | 4,066 | 27,005 | 11,704 |
| Dic | | | | | | | | | |
| **TOTAL** | **21,500** | **2,912** | **3,393** | **646,753** | **0** | **59,460** | **159,389** | **733,196** | **114,045** |

REAM Requerimiento del AMM
RSPT Restricciones Sistema Principal
RSST Restricciones Sistema Secundario
AYP Arranque y Parada
CC Compromisos Contractuales
RRA Reserva Rápida
RRO Reserva Rodante Operativa
IOI Inflexibilidad de la Oferta de Importación
SDE Exportación de Energía.

## 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 2022 cuenta con **3,381.5 MW**, de los cuales el **44%** corresponden a hidroeléctricas, el **19%** corresponden a ingenios azucareros, los cuales **368.88 MW** tiene la capacidad de generar con biomasa y carbón, el **14%** corresponde a turbinas de vapor y el **12%** corresponde a motores de combustión interna.

| TECNOLOGÍA | MW | % |
|---|---|---|
| Hidroeléctrica | 1,420.8 | 42% |
| Hidroeléctrica GDR | 95.2 | 3% |
| Geotérmica | 33.4 | 1% |
| Solar Fotovoltaica | 80.0 | 2% |
| GDR Fotovoltaica | 12.0 | 0% |
| Eólica | 107.4 | 3% |
| Turbinas de Vapor | 470.8 | 14% |
| Turbinas de Gas | 103.7 | 3% |
| Turb. de Gas Natural | 2.6 | 0% |
| Motores de CI | 418.4 | 12% |
| Ing. Azucareros | 630.8 | 19% |
| GDR Térmico | 6.5 | 0% |
| **TOTAL** | **3,381.5** | **100%** |




Como resultado de las Pruebas de Potencia Máxima al parque generador de Guatemala se han reducido **497.83 MW** que equivale al **12.83 %** de la capacidad instalada de cada central generadora.

Los ingenios azucareros han disminuido su capacidad en un **31.81%** del total de los MW reducidos, que equivale a **294.22 MW**.