



Ministerio de  
**Energía y Minas**

# BALANCE ENERGÉTICO 2024





# BALANCE ENERGÉTICO 2024

## BALANCE ENERGÉTICO

Víctor Hugo Ventura Ruiz  
Ministro de Energía y Minas

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

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

Luis Haroldo Pacheco Gutiérrez  
Viceministro de Desarrollo Sostenible

Gerson Didier de León  
Director General de Hidrocarburos

### EQUIPO DE TRABAJO

Gabriel Velásquez  
Jefe Unidad de Planeación Energético Minero  
Unidad de Planeación Energético Minero

Área Técnica  
Adriana Rodas  
Alexander Escobar  
Jonathan Calderón  
María Gomez

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	4
<b>1. Componentes del Balance Energético .....</b>	<b>6</b>
1.1 Energía Primaria .....	6
1.2 Energía Secundaria .....	9
1.3 Resumen de los Energéticos .....	12
1.4 Variación de Inventario .....	13
1.5 Centros de Transformación .....	13
1.6 Consumo de Energéticos .....	13
1.7 Consumo Final .....	15
1.8 Diagrama de SANKEY .....	17
<b>2. Emisiones De Gases De Efecto Invernadero del Sector Energético .....</b>	<b>23</b>
2.1 Inventario Sectorial de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero .....	24
2.2 Factor de Intensidad de emisiones por combustible en Generación Eléctrica .....	25
2.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- .....	26
2.4 Factor de Red .....	27
<b>3. Conclusiones .....</b>	<b>29</b>



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Matriz de oferta de energéticos primarios 2024 por participación en porcentaje. ....	8
Gráfica 2. Matriz de oferta de energéticos secundarios 2024. ....	11
Gráfica 3. Matriz de participación de los sectores consumidores de energéticos en el año 2024. ....	14
Gráfica 4. Consumo final por energético en el año 2024, en kBEP. ....	15
Gráfica 5. Matriz de participación de energéticos por consumo final. ....	16
Gráfica 6. Diagrama de Sankey del Balance Energético 2024. ....	18
Gráfica 7. Diagrama de Sankey de la cadena de suministro de los energéticos primarios y el consumo final de la leña. ....	19
Gráfica 8. Diagrama de Sankey de la cadena de suministro, transformación y consumo de los energéticos primarios. ....	20
Gráfica 9. Diagrama de Sankey de la cadena de suministro, transformación y consumo final de los energéticos secundarios. ....	21
Gráfica 10. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Sector Energético (M Ton CO <sub>2</sub> e), año 2024. ....	26
Gráfica 11. Emisiones de GEI en la generación eléctrica (Ton CO <sub>2</sub> e), año 2024. ....	27
Gráfica 12. Histórico Factor de Red Kg CO <sub>2</sub> e/kWh. ....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Balance energético de fuentes primarias de energía en kBEP, 2024. ....	7
Tabla 2. Oferta de energéticos primarios 2024 en kBEP. ....	8
Tabla 3. Balance energético de fuentes secundarias de energía en kBEP, 2024. ....	10
Tabla 4. Oferta de energéticos secundarios 2024 en kBEP. ....	11
Tabla 5. Resultados del balance energético del año 2024, en kBEP. ....	12
Tabla 6. Consumo de energéticos sectorizado en el año 2024, en kBEP. ....	13
Tabla 7. Consumo final por energético en el año 2024, en kBEP. ....	15
Tabla 8. Coeficientes de emisión de CO <sub>2</sub> e de la generación eléctrica por tipo de combustible. ....	25
Tabla 9. Emisiones de GEI por subsector en millones de Ton CO <sub>2</sub> e, año 2024. ....	26
Tabla 10. Factor de emisión de GEI, en la red eléctrica nacional. ....	27
Tabla 11. Abreviaturas utilizadas en el balance energético. ....	31



# PRESENTACIÓN

El Balance Energético Nacional es una herramienta estratégica que permite comprender la dinámica del sistema energético del país. A través de él, se analiza el flujo de energía desde su producción, transformación e intercambio, hasta su uso final en los distintos sectores de la economía. Su función principal es brindar una visión integral y estructurada del comportamiento energético nacional.

Para facilitar la comparación entre diversas fuentes de energía, se emplea una unidad de medida común: el kilo barril equivalente de petróleo (kBEP). Esta conversión permite uniformar los datos y cuantificar de forma precisa el aporte energético de cada fuente.

El análisis del balance energético no solo entrega datos cuantitativos, sino que también permite identificar tendencias, debilidades y oportunidades del sistema energético nacional.

Su utilidad radica en brindar una base sólida para la formulación de políticas públicas, el diseño de proyectos estratégicos y la promoción de un desarrollo energético más eficiente, equitativo y sostenible.

Este documento ha sido realizado gracias a la colaboración de diversas instituciones públicas y privadas, entre ellas, la Dirección General de Hidrocarburos (DGH), el Administrador del Mercado Mayorista (AMM), el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), y empresas generadoras y distribuidoras de energía eléctrica, por lo que se agradece su valioso apoyo para la elaboración del Balance Energético Nacional 2024.

# 1

Capítulo



# COMPONENTES DEL BALANCE ENERGÉTICO

# 1. Componentes del Balance Energético

El Balance Energético Nacional se compone de dos grandes categorías: la energía primaria y la energía secundaria. La suma de ambas representa el total del flujo energético del país.

## 1.1 Energía Primaria

La energía primaria se refiere a las fuentes energéticas disponibles de forma directa en la naturaleza. Este grupo incluye recursos como la energía hidráulica, solar, eólica, leña, bagazo de caña, así como los obtenidos por extracción directa: petróleo crudo, carbón mineral, gas natural y geoenergía.

En general, la mayoría de estas fuentes, con excepción del petróleo y la leña, son transformadas para generar energía eléctrica. El petróleo, por su parte, se refina para producir combustibles que se utilizan tanto en la generación eléctrica como en los sectores de transporte, industria, residencial y de comercio y servicios.

La leña destaca como el único recurso energético primario que no requiere transformación para su uso final. Su consumo es especialmente significativo en el sector residencial, que continúa siendo el principal demandante de este energético.

Además, el balance energético incluye una categoría denominada variación de inventario, que corresponde a la diferencia entre la cantidad de un energético disponible al inicio del período y la cantidad al cierre de este. Un valor positivo indica que se utilizó parte del energético previamente almacenado, incrementando así la oferta disponible en el período. Por otro lado, un valor negativo implica que parte del energético fue almacenado y no se consumió durante el período.



Tabla 1. Balance energético de fuentes primarias de energía en kBEP, 2024.

ACTIVIDADES	PETR	GN	CRBN	HYDR	GEOE	BIOGÁS	LEÑA	BCAÑ	SOLAR	EÓLICA	Total Primarias
Producción	1,847.73	126.68	0.00	4,230.37	1,970.58	61.26	58,967.98	13,276.90	156.56	179.86	80,817.91
Importación	32.98	0.00	7,358.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,391.59
Exportación	1,119.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,119.66
Variación Inventario	-256.73	0.00	-1,140.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,397.41
<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>504.32</b>	<b>126.68</b>	<b>6,217.94</b>	<b>4,230.37</b>	<b>1,970.58</b>	<b>61.26</b>	<b>58,967.98</b>	<b>13,276.90</b>	<b>156.56</b>	<b>179.86</b>	<b>85,692.43</b>
Refinerías	-504.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-504.32
Centrales Eléctricas	0.00	-126.68	-5,927.25	-4,214.01	-1,970.58	-61.26	0.00	-8,568.16	-156.56	-179.86	-21,204.35
Autoproductores	0.00	0.00	-290.69	-16.36	0.00	0.00	0.00	-4,708.74	0.00	0.00	-5,015.78
<b>TOTAL TRANSFORMACIÓN</b>	<b>-504.32</b>	<b>-126.68</b>	<b>-6,217.94</b>	<b>-4,230.37</b>	<b>-1,970.58</b>	<b>-61.26</b>	<b>0.00</b>	<b>-13,276.90</b>	<b>-156.56</b>	<b>-179.86</b>	<b>-26,724.45</b>
Consumo Propio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pérdidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ajuste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Industria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Residencial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57,198.94	0.00	0.00	0.00	57,198.94
Comercio y Servicios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,769.04	0.00	0.00	0.00	1,769.04
<b>CONSUMO ENERGÉTICO</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>58,967.98</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>58,967.98</b>
<b>NO ENERGÉTICO</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>58,967.98</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>58,967.98</b>

Fuente: Elaboración propia.

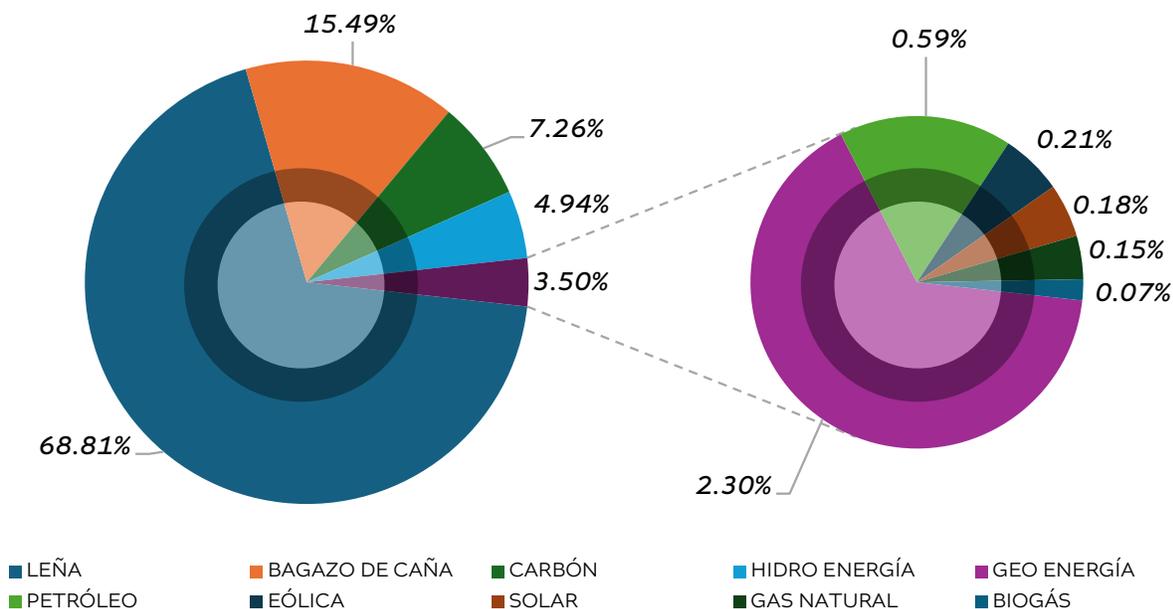
La oferta de fuentes energéticas primarias muestra una gran variedad de opciones para la generación de energía eléctrica. La siguiente tabla y gráfica muestran la participación de cada una de estas fuentes; además, se incluye el petróleo como fuente primaria consumida por las refinerías y la leña como una fuente primaria consumida directamente por los sectores residencial y de comercio y servicios.

Tabla 2. Oferta de energéticos primarios 2024 en KBEP.

Energético	Oferta total [KBEP]	Porcentaje de participación [%]
LEÑA	58,967.98	68.81%
BCAÑ	13,276.90	15.49%
CRBN	6,217.94	7.26%
HYDR	4,230.37	4.94%
GEOE	1,970.58	2.30%
PETR	504.32	0.59%
EÓLICA	179.86	0.21%
SOLAR	156.56	0.18%
GN	126.68	0.15%
BIOGÁS	61.26	0.07%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 1. Matriz de oferta de energéticos primarios 2024 por participación en porcentaje.



LEÑA  
68.81%

Fuente: Elaboración propia.

## 1.2 Energía Secundaria

Se entiende por energía secundaria a los productos generados a partir de la conversión de fuentes primarias en los centros de transformación y que posteriormente son utilizados por distintos sectores de consumo. Dentro de esta categoría se incluyen: la electricidad, el gas licuado de petróleo (GLP), las gasolinas, el keroseno, el diésel, el fuel oil, el coque y los no energéticos.

Durante el año 2024, los derivados del petróleo continuaron representando la mayor proporción del consumo de energía secundaria, con un total de 44,423.90 KBEP, reflejando su alta participación en la matriz energética nacional.



Tabla 3. Balance energético de fuentes secundarias de energía en kBEP, 2024.

ACTIVIDADES	ELEC	GLP	GAS	KER	DOIL	FOIL	ORIM	COQUE	NOEN	Total Derivados de Petróleo	Total Secundarias
Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Importación	1,154.24	5,868.39	16,855.97	952.89	16,069.68	2,323.55	0.00	4,363.99	76.55	46,511.03	47,665.27
Exportación	635.94	1,354.50	129.52	0.00	152.82	21.93	0.00	0.00	342.78	2,001.55	2,637.49
Variación Inventario	0.00	-79.08	-135.65	12.88	-38.58	191.48	0.00	815.48	-3.40	763.13	763.12
<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>518.30</b>	<b>4,434.80</b>	<b>16,590.80</b>	<b>965.77</b>	<b>15,878.28</b>	<b>2,493.10</b>	<b>0.00</b>	<b>5,179.47</b>	<b>-269.63</b>	<b>45,272.60</b>	<b>45,790.90</b>
Refinerías	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	479.10	479.10	479.10
Centrales Eléctricas	8,542.76	0.00	0.00	0.00	-74.82	-1,242.06	0.00	-9.31	0.00	-1,326.20	7,216.56
Autoprodutores	615.49	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.60	0.00	0.00	0.00	-1.60	613.89
<b>TOTAL TRANSFORMACIÓN</b>	<b>9,158.24</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>-74.82</b>	<b>-1,243.67</b>	<b>0.00</b>	<b>-9.31</b>	<b>479.10</b>	<b>-848.70</b>	<b>8,309.55</b>
Consumo Propio	504.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	504.06
Pérdidas	1,208.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,208.01
Ajuste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	5.03	44.35	16,177.34	965.77	14,539.18	0.00	0.00	0.00	0.00	31,726.64	31,731.67
Industria	2,995.39	886.96	330.76	0.00	1,264.28	1,249.44	0.00	5,170.16	0.00	8,901.60	11,896.99
Residencial	2,888.46	3,414.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,414.80	6,303.26
Comercio y Servicios	2,075.59	88.70	82.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171.39	2,246.98
<b>CONSUMO ENERGÉTICO</b>	<b>9,676.55</b>	<b>4,434.80</b>	<b>16,590.80</b>	<b>965.77</b>	<b>15,803.46</b>	<b>1,249.44</b>	<b>0.00</b>	<b>5,170.16</b>	<b>0.00</b>	<b>44,214.43</b>	<b>53,890.97</b>
<b>NO ENERGÉTICO</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>209.48</b>	<b>209.48</b>	<b>209.48</b>
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>9,676.55</b>	<b>4,434.80</b>	<b>16,590.80</b>	<b>965.77</b>	<b>15,803.46</b>	<b>1,249.44</b>	<b>0.00</b>	<b>5,170.16</b>	<b>209.48</b>	<b>44,423.90</b>	<b>54,100.45</b>

Fuente: Elaboración propia.

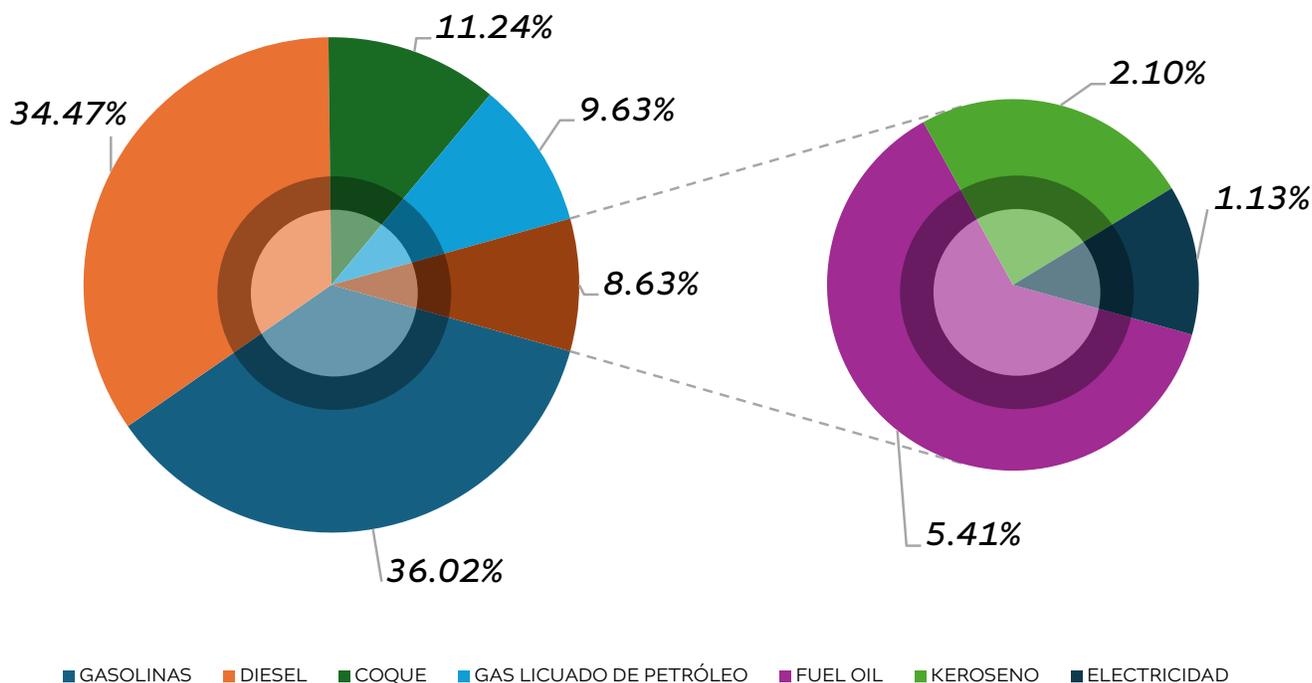
La oferta de las fuentes energéticas secundarias representa una alta diversidad de opciones para el consumo de la población, la siguiente tabla y gráfica presentan la participación de cada uno de los energéticos secundarios dentro de la oferta total.

Tabla 4. Oferta de energéticos secundarios 2024 en kBEP.

Energético	Oferta total [kBEP]	Porcentaje de participación [%]
GASOLINAS	16,590.80	36.02%
DIESEL	15,878.28	34.47%
COQUE	5,179.47	11.24%
GAS LICUADO DE PETRÓLEO	4,434.80	9.63%
FUEL OIL	2,493.10	5.41%
KEROSENO	965.77	2.10%
ELECTRICIDAD	518.30	1.13%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 2. Matriz de oferta de energéticos secundarios 2024.



**GASOLINAS**  
**36.02 %**

Fuente: Elaboración propia.

## 1.3 Resumen de los Energéticos

De los resultados del balance energético del año 2024, se destaca que la transformación de fuentes energéticas primarias disminuyó en 5.28 puntos porcentuales en comparación a la transformación de energéticos primarios total contabilizada en el año 2023, de igual manera la transformación de fuentes energéticas secundarias disminuyó en 0.41 puntos porcentuales en comparación a la transformación de energéticos secundarios contabilizada en el año 2023; mientras que el consumo total de energéticos primarios incrementó en 3.01 puntos porcentuales respecto al consumo total de energéticos primarios en el año 2023, de igual manera el consumo total de energéticos secundarios incrementó en un 7.75 puntos porcentuales respecto al consumo total de energéticos secundarios en el año 2023.

Tabla 5. Resultados del balance energético del año 2024, en kBEP.

ACTIVIDADES	Total Primarias	Total Secundarias	TOTAL
Producción	80,817.91	0.00	80,817.91
Importación	7,391.59	47,665.27	55,056.86
Exportación	1,119.66	2,637.49	3,757.15
Variación Inventario	-1,397.41	763.12	-634.28
<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>85,692.43</b>	<b>45,790.90</b>	<b>131,483.33</b>
Refinerías	-504.32	479.10	-25.22
Centrales Eléctricas	-21,204.35	7,216.56	-13,987.79
Autoprodutores	-5,015.78	613.89	-4,401.90
<b>TOTAL TRANSFORMACIÓN</b>	<b>-26,724.45</b>	<b>8,309.55</b>	<b>-18,414.90</b>
Consumo Propio	0.00	504.06	504.06
Pérdidas	0.00	1,208.01	1,208.01
Ajuste	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	31,731.67	31,731.67
Industria	0.00	11,896.99	11,896.99
Residencial	57,198.94	6,303.26	63,502.20
Comercio y Servicios	1,769.04	2,246.98	4,016.02
<b>CONSUMO ENERGÉTICO</b>	<b>58,967.98</b>	<b>53,890.97</b>	<b>112,858.95</b>
<b>NO ENERGÉTICO</b>	<b>0.00</b>	<b>209.48</b>	<b>209.48</b>
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>58,967.98</b>	<b>54,100.45</b>	<b>113,068.43</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 1.4 Variación de Inventario



En el año 2024, las variaciones de inventario más significativas son el carbón y el coque de petróleo. Para el caso del carbón se tuvo una importación total de 7,358.61 KBEP, sin embargo, únicamente se utilizaron 6,217.94 KBEP en centros de transformación, teniendo un total de 1,140.67 KPEB disponible en inventario al finalizar el año 2024. Por otro lado, del coque de petróleo se tuvo una importación total de 4,363.99 KBEP, pero se consumieron 9.31 KBEP en centros de transformación y 5,170.16 KBEP en los sectores de consumo, por lo que en inventario se tenía para inicio del año 2024 un total de 815.48 KBEP.



## 1.5 Centros de Transformación

La cantidad de energéticos primarios utilizados en las refinerías, en centrales eléctricas y autoprodutores, fue de 26,724.45 kBEP (Tabla No. 1).



## 1.6 Consumo de Energéticos

Para el año 2024, el uso de energéticos por sector de consumo fue de 112,858.95 kBEP.

### Consumo de Energía por subsector, en kBEP

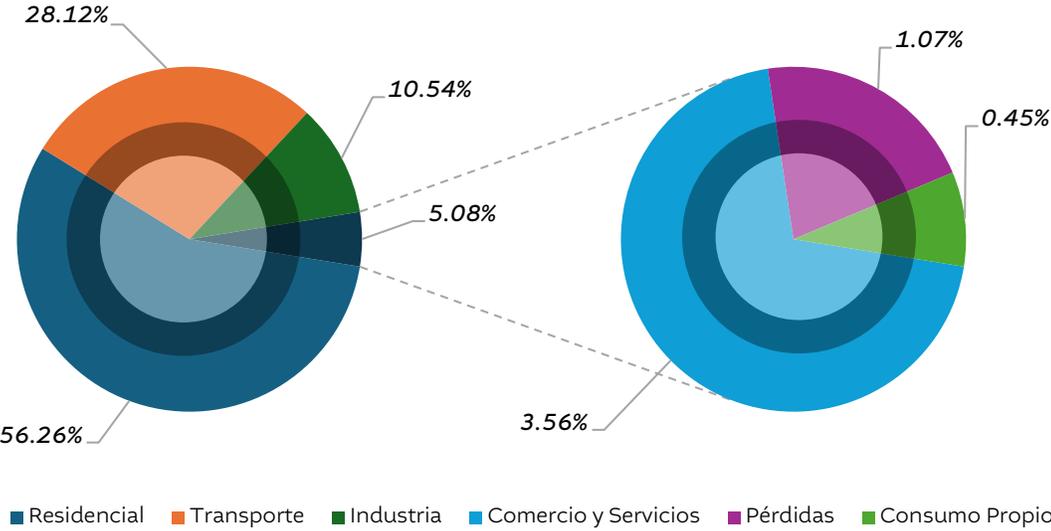
El consumo de energéticos por sectores más relevante es del residencial con un consumo de 63,502.20 kBEP, lo que representa el 56.27% y le sigue el transporte con un consumo de 31,731.67 kBEP, que representa el 28.12% del consumo energético nacional; la información de todos los sectores de consumo se puede observar en la tabla y gráfica siguiente.

Tabla 6. Consumo de energéticos sectorizado en el año 2024, en kBEP.

ACTIVIDAD	Consumo [kBEP]	Porcentaje de participación [%]
Residencial	63,502.20	56.27%
Transporte	31,731.67	28.12%
Industria	11,896.99	10.54%
Comercio y Servicios	4,016.02	3.56%
Pérdidas	1,208.01	1.07%
Consumo Propio	504.06	0.45%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 3. Matriz de participación de los sectores consumidores de energéticos en el año 2024.



Fuente: Elaboración propia.



**RESIDENCIAL**  
**56.26%**

## 1.7 Consumo Final

La desagregación presentada en la siguiente tabla representa el consumo final de energéticos en Guatemala para el año 2024, la leña y la electricidad son los únicos energéticos de consumo final que no cuentan como derivados del petróleo.

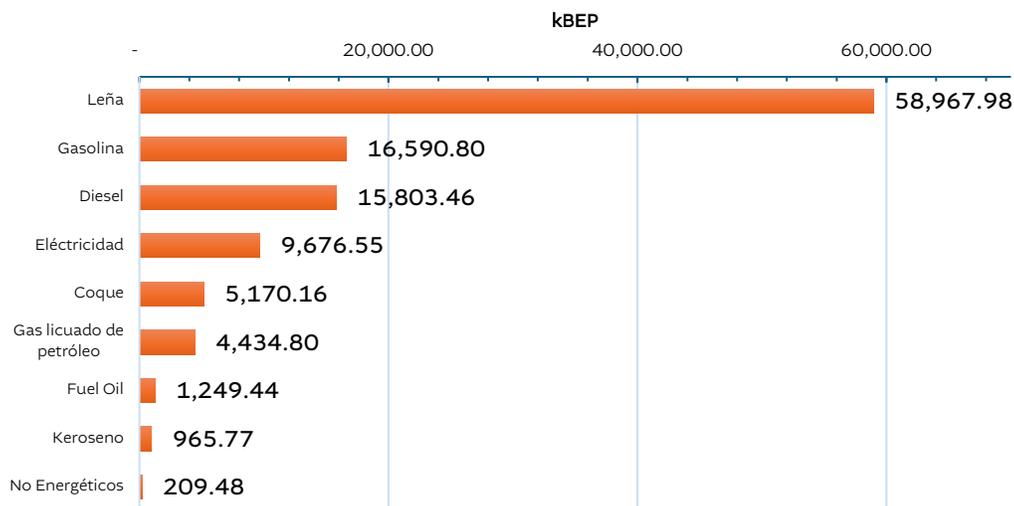
Tabla 7. Consumo final por energético en el año 2024, en kBEP.

ENERGÉTICO	CONSUMO FINAL
Leña	58,967.98
Electricidad	9,676.55
<b>Total leña y electricidad</b>	<b>68,644.53</b>
GAS LICUADO DE PETRÓLEO	4,434.80
GASOLINAS	16,590.80
KEROSENO	965.77
DIESEL	15,803.46
FUEL OIL	1,249.44
COQUE	5,170.16
NO ENERGÉTICOS	209.48
<b>Total derivados del petróleo</b>	<b>44,423.90</b>
<b>TOTAL</b>	<b>113,068.43</b>

Fuente: Elaboración propia.

El consumo de la leña es un factor predominante en el balance energético nacional, su participación es más del 50 % del consumo energético total, en la siguiente gráfica se observa la diferencia de consumo en kBEP de la leña respecto al resto de energéticos.

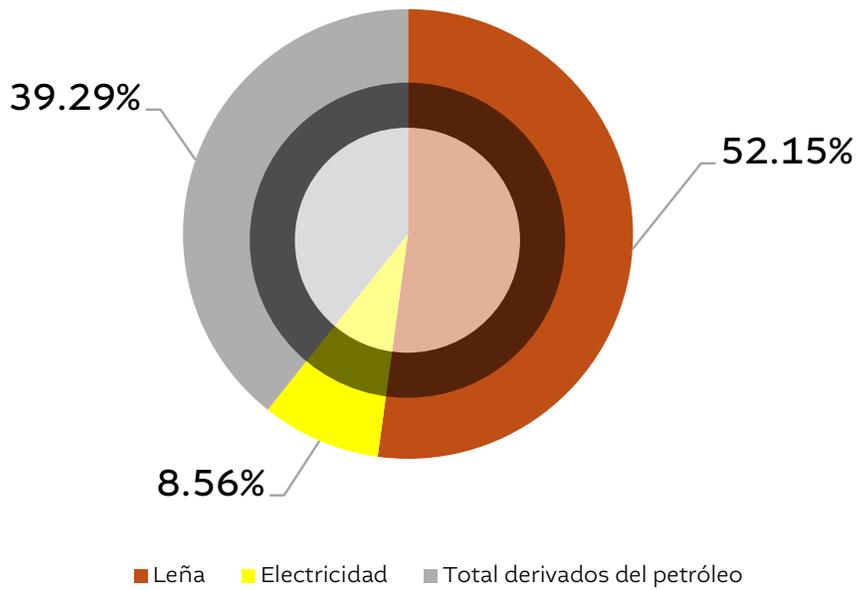
Gráfica 4. Consumo final por energético en el año 2024, en kBEP.



Fuente: Elaboración propia.

Del total de la energía final consumida en el 2024, la fuente energética de mayor consumo fue la leña con un 52.15%, seguido de los derivados del petróleo, como se muestra en la gráfica siguiente.

Gráfica 5. Matriz de participación de energéticos por consumo final.



Fuente: Elaboración propia.



**LEÑA**  
**52.15 %**

## 1.8 Diagrama de SANKEY

El diagrama de Sankey es una herramienta gráfica ampliamente utilizada en el análisis energético, ya que permite representar de manera clara y proporcional los flujos de energía dentro del sistema nacional. Este tipo de diagrama se caracteriza por el uso de líneas o bandas cuyo grosor es directamente proporcional al volumen de energía que fluye entre las distintas etapas de la cadena energética, desde la oferta hasta la demanda.

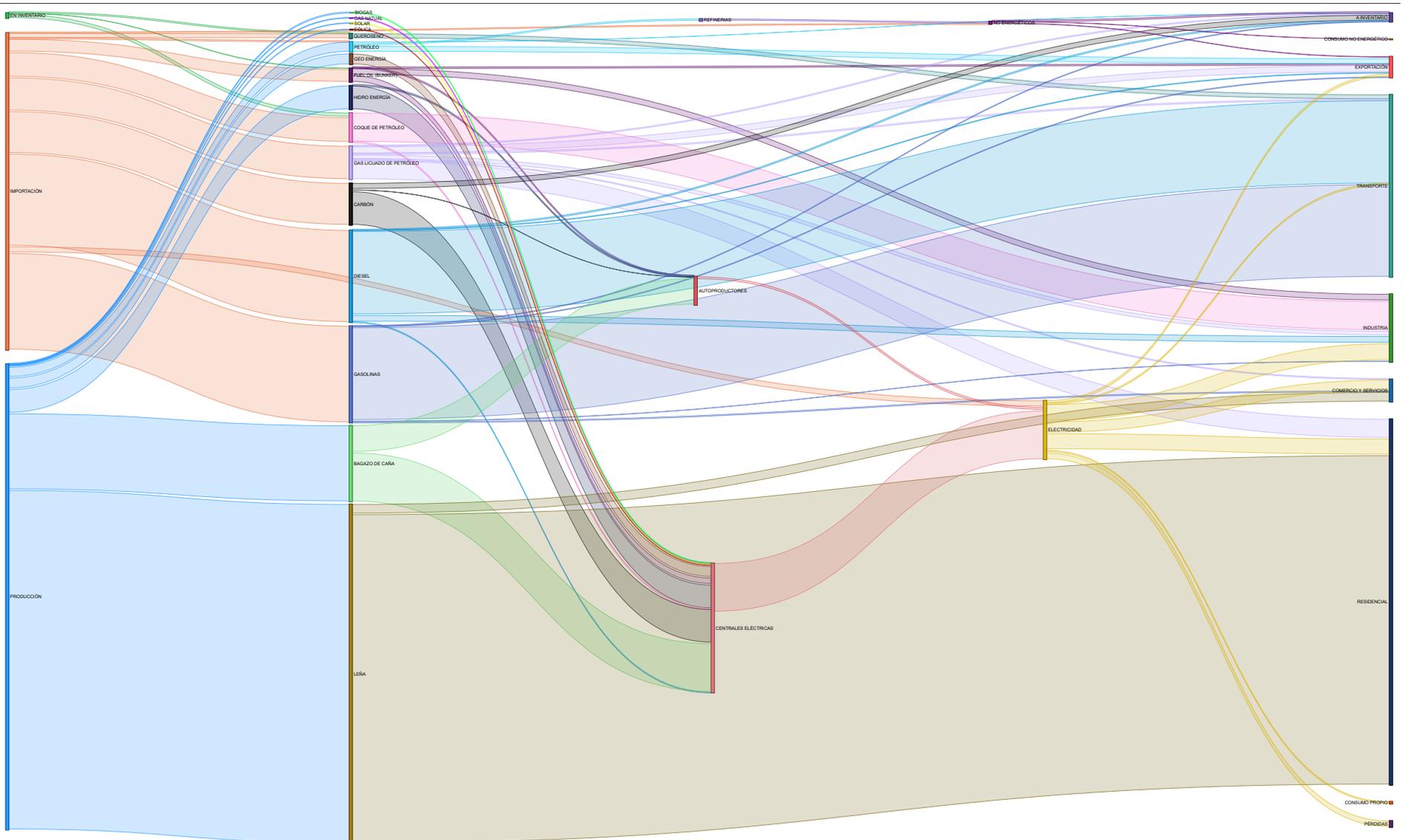
En el Balance Energético Nacional 2024, se incluye este recurso visual para mostrar cómo se origina la energía, ya sea mediante producción local o importaciones, y cómo esta es transformada y distribuida hacia los diferentes sectores de consumo. La representación incluye los energéticos primarios y los secundarios, permitiendo identificar el papel de cada uno en la estructura energética del país.

El uso del diagrama de Sankey en este balance facilita el entendimiento de la estructura energética nacional, destacando la relevancia de ciertas fuentes y su impacto en la oferta total. También permite analizar la eficiencia del sistema, evaluar el grado de dependencia energética y detectar posibles puntos de mejora para fomentar la transición hacia un modelo más limpio, eficiente y sostenible.

Además, el diagrama contribuye al seguimiento de las metas en materia de diversificación energética y reducción de emisiones, ya que permite visualizar la evolución y los cambios en los patrones de consumo y oferta energética a lo largo del tiempo.

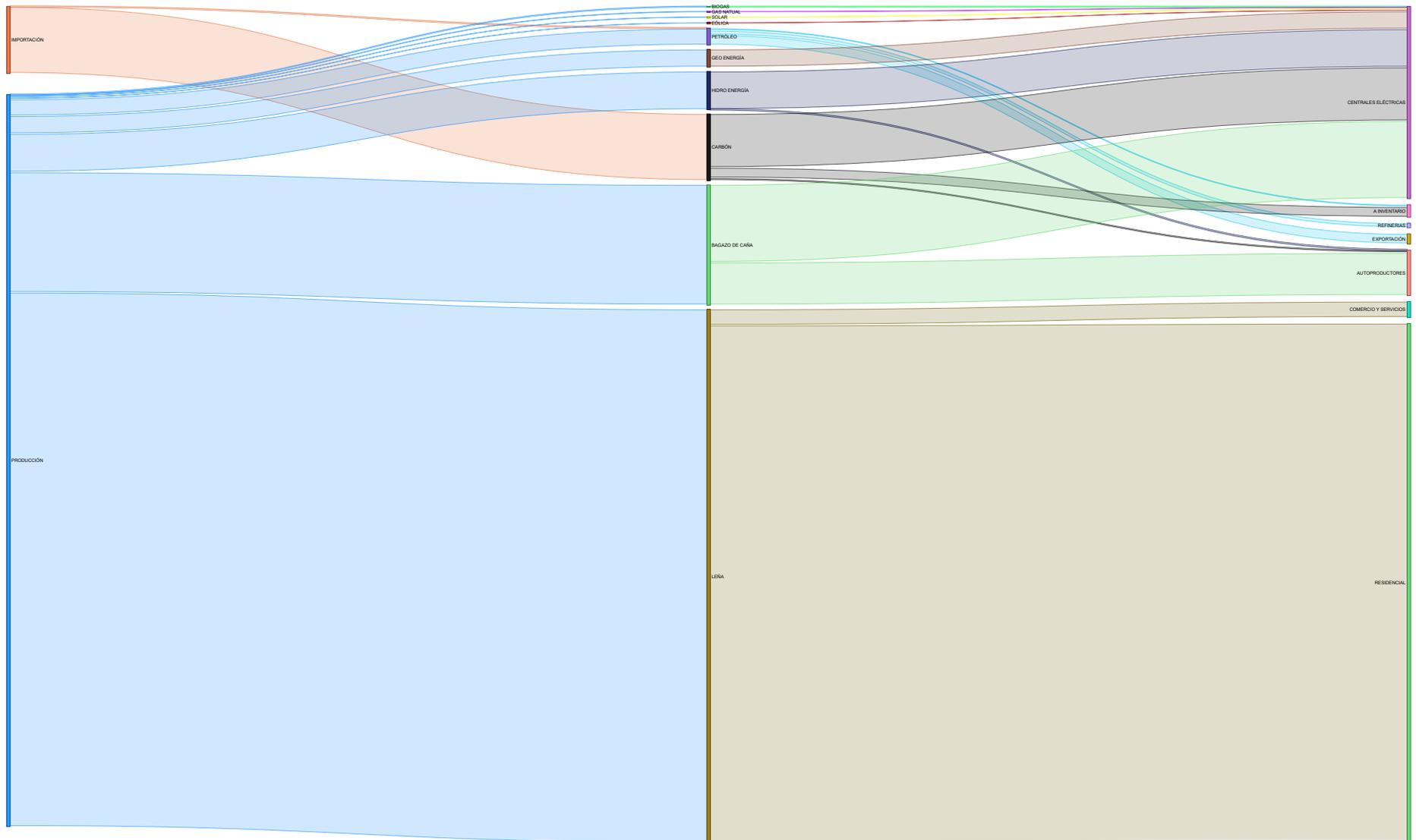
En la gráfica 6 se presenta el diagrama sankey del balance energético correspondiente al año 2024 en su totalidad (energéticos primarios y secundarios). Además, en la gráfica 7 se presenta el diagrama sankey de la cadena de suministro de los energéticos primarios y el consumo final de la leña, por otro lado, en la gráfica 8 se presenta el diagrama sankey de la cadena de suministro, transformación y consumo de los energéticos primarios. Por último, en la gráfica 9 se presenta el sankey de la cadena de suministro, transformación y consumo final de los energéticos secundarios.

Gráfica 6. Diagrama de Sankey del Balance Energético 2024.



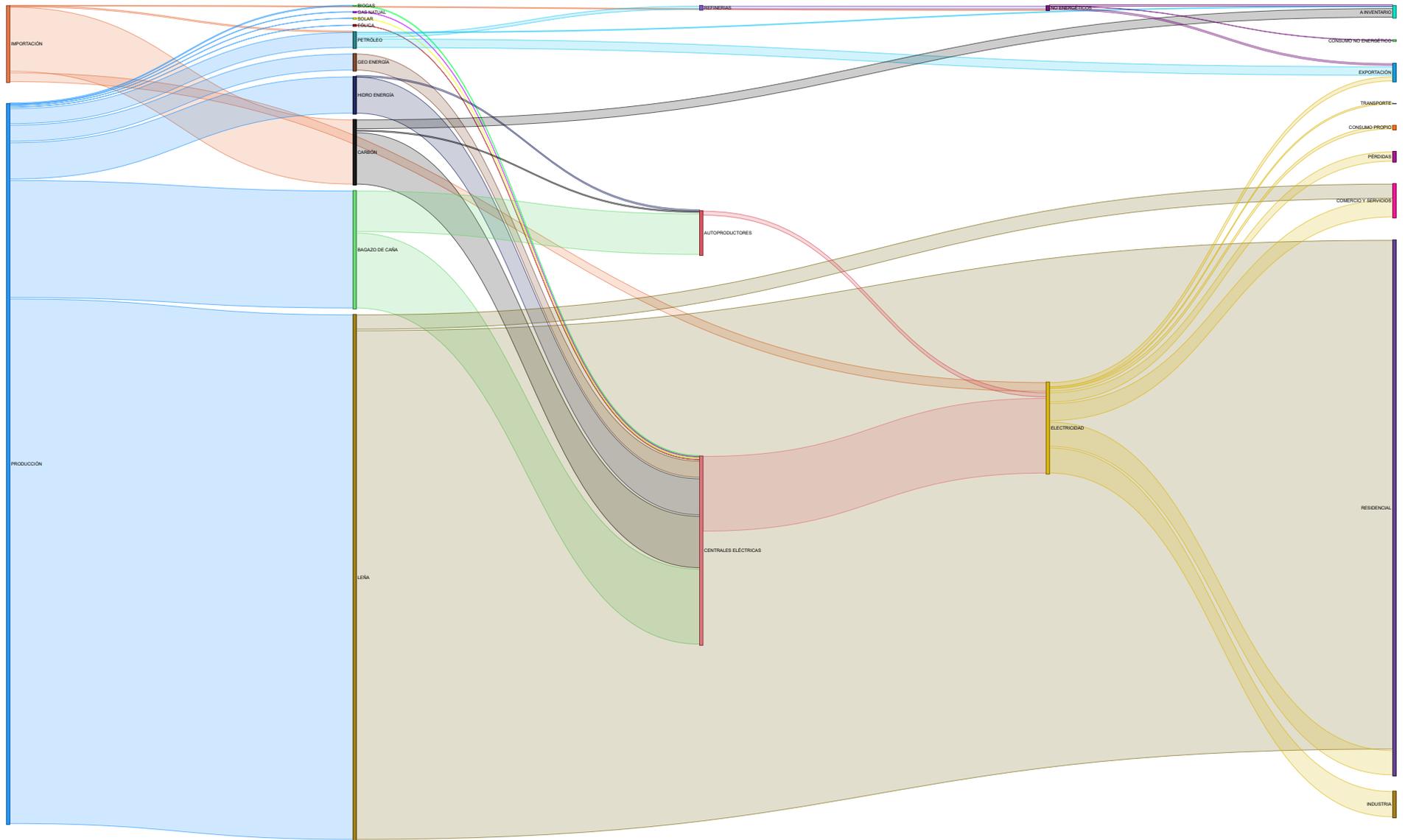
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 7. Diagrama de Sankey de la cadena de suministro de los energéticos primarios y el consumo final de la leña.



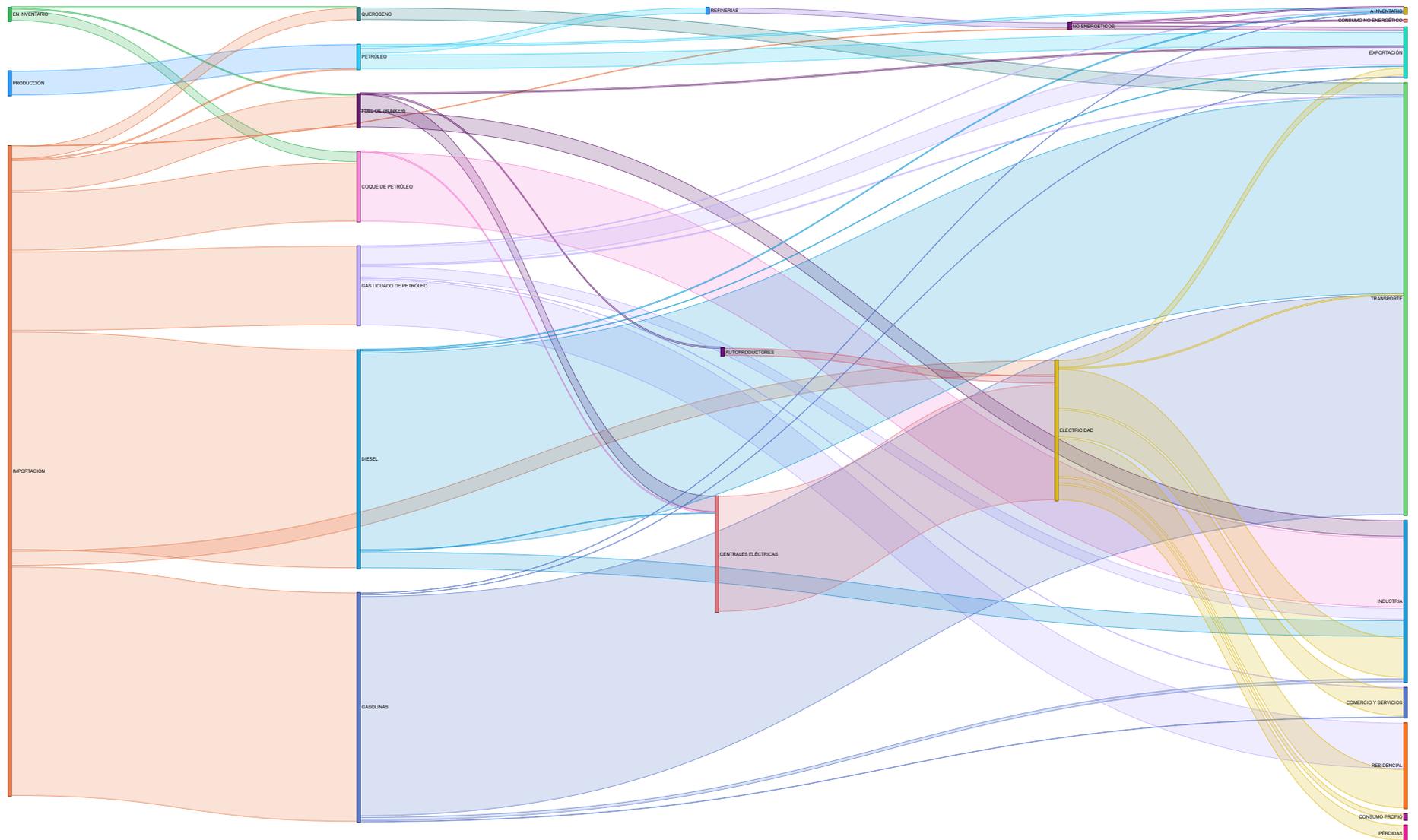
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 8. Diagrama de Sankey de la cadena de suministro, transformación y consumo de los energéticos primarios.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 9. Diagrama de Sankey de la cadena de suministro, transformación y consumo final de los energéticos secundarios.



Fuente: Elaboración propia.

2

Capítulo



# EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

## 2. Emisiones De Gases De Efecto Invernadero del Sector Energético

El sector energético de Guatemala comprende las actividades para generar energía térmica y eléctrica mediante la quema de combustibles fósiles y otros energéticos, así como la combustión para la refinación de productos petroleros y la generación de calor para uso propio. La quema de estos combustibles genera una cantidad determinada de gases de efecto invernadero (GEI) por cada unidad de energía producida. Los gases principales son dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los cuales son cuantificados en toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) para mantener uniformidad en la información.

El monitoreo de las emisiones de GEI se elaboró siguiendo las metodologías del IPCC, relacionando el consumo de combustibles (dato de actividad) y los factores de emisión específicos de cada energético. Para la biomasa (leña, bagazo, biogás), solo las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O se contabilizan, ya que las emisiones de CO<sub>2</sub> se consideran biogénicas.

En 2024, las emisiones totales del sector energético fueron de 26.69 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, donde el transporte terrestre fue el principal emisor (48.83 %), seguido por la industria (16.88 %) y la generación eléctrica (16.3 %). La generación eléctrica, según el tipo de combustible, mostró mayores intensidades de emisión para carbón mineral (1.2632 kg CO<sub>2</sub>e/kWh) y fuel oil (0.6437 kg CO<sub>2</sub>e/kWh), mientras que las energías renovables (hidro, solar, eólica, geotérmica) registraron emisiones nulas de GEI.

El factor de red, que mide las emisiones por cada kWh consumido de la red eléctrica nacional, fue de 0.2945 kg CO<sub>2</sub>e/kWh en 2024. Este valor refleja la intensidad de carbono del sistema eléctrico y permite estimar la huella de carbono de los consumidores.

## 2.1 Inventario Sectorial de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

De manera informativa se integra al balance energético el inventario de gases de efecto invernadero (GEI) del sector energía. Con el objetivo de monitorear las emisiones que generan las diferentes actividades de los subsectores del sector energía debido al uso de los diversos energéticos, se han contabilizado las emisiones basadas en la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la cual relaciona la intensidad de la actividad llevada a cabo y un factor de emisión para cada gas definido por sus guías.

En el sector energético se contabilizan tres tipos de Gases de Efecto Invernadero, los cuales son: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y metano ( $\text{CH}_4$ ). Sin embargo, 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 ( $\text{CO}_2\text{e}$ ).

Para calcular las emisiones de GEI en el sector energía, se emplea el consumo de combustibles como Dato de Actividad (DA) y el contenido de carbono por unidad de combustible consumido como Factor de Emisión (Fe).

$$\text{Emisiones} = \text{DA} \times \text{Fe}$$

El Dato de Actividad es la cantidad y tipo de combustible quemado, y se refiere a su volumen en barriles americanos que se obtiene del Balance Petrolero (Energía Bruta). En algunos casos, en la generación de energía eléctrica, se puede utilizar la energía en GWh (Energía Neta) cuando la eficiencia de la tecnología supera el 98%.

Los Factores de Emisión para cada tipo de combustible que fueron utilizados en el cálculo, fueron definidos según las guías metodológicas del IPCC.

Las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) para el caso de la biomasa (Bagazo de caña, biogás y la leña) se estiman, pero solo se reportan como elementos informativos, ya que sus emisiones se consideran de carácter biogénico, por lo cual las emisiones provenientes de estos energéticos no son contabilizadas en el sector energía. Sin embargo, sus emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$  y  $\text{CH}_4$  sí se contabilizan en el inventario sectorial.

## 2.2 Factor de Intensidad de emisiones por combustible en Generación Eléctrica

Los coeficientes de intensidad de emisiones por combustible del sector eléctrico en Guatemala son indicadores que muestra la cantidad de gases de efecto invernadero que se emiten por cada unidad de electricidad generada con un combustible específico (carbón, diésel, gas, etc.). Sus dimensiones son:

$$\text{Coeficientes de intensidad de emisiones por combustible en generación eléctrica} = \text{[(Kg CO}_2\text{ e)/KWh]}$$

Son calculados en función del total de emisiones de GEI por cada tipo de combustible, expresadas en CO<sub>2</sub>e, y su relación con la generación eléctrica total producida por cada uno de estos.

Tabla 8. Coeficientes de emisión de CO<sub>2</sub>e de la generación eléctrica por tipo de combustible.

Generación por tipo de Combustible 2024	Factor de Emisión [Kg CO <sub>2</sub> e / KWh]
Carbón Mineral	1.2632
Coque de Petróleo	0.0028
Fuel Oil	0.6437
Bagazo de Caña	0.0542
Biogás	0.0011
Diesel Oil	0.7793
Gas Natural	0.4830
Leña	0.0000
Hidroenergía	0.0000
Geoenergía	0.0000
Solar Fotovoltaica	0.0000
Eólica	0.0000

Fuente: Elaboración propia.

Estos coeficientes reflejan las emisiones del combustible por kWh producido. Incluye tanto las emisiones directas de la combustión como la eficiencia con que ese combustible se convierte en electricidad. Si la tecnología asociada al combustible es eficiente el factor es menor. Si es ineficiente, el factor es más alto.

En la tabla 8, se observa que el carbón mineral es el más intensivo en carbono con un factor de 1.2632 kg CO<sub>2</sub>e/kWh, esto quiere decir que se tiene un alto contenido de carbono por unidad de energía y menor eficiencia de conversión a electricidad. Posteriormente el Fuel oil y diésel también presentan altos factores: 0.6437 y 0.7793 kg CO<sub>2</sub>e/kWh, respectivamente.

## 2.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-

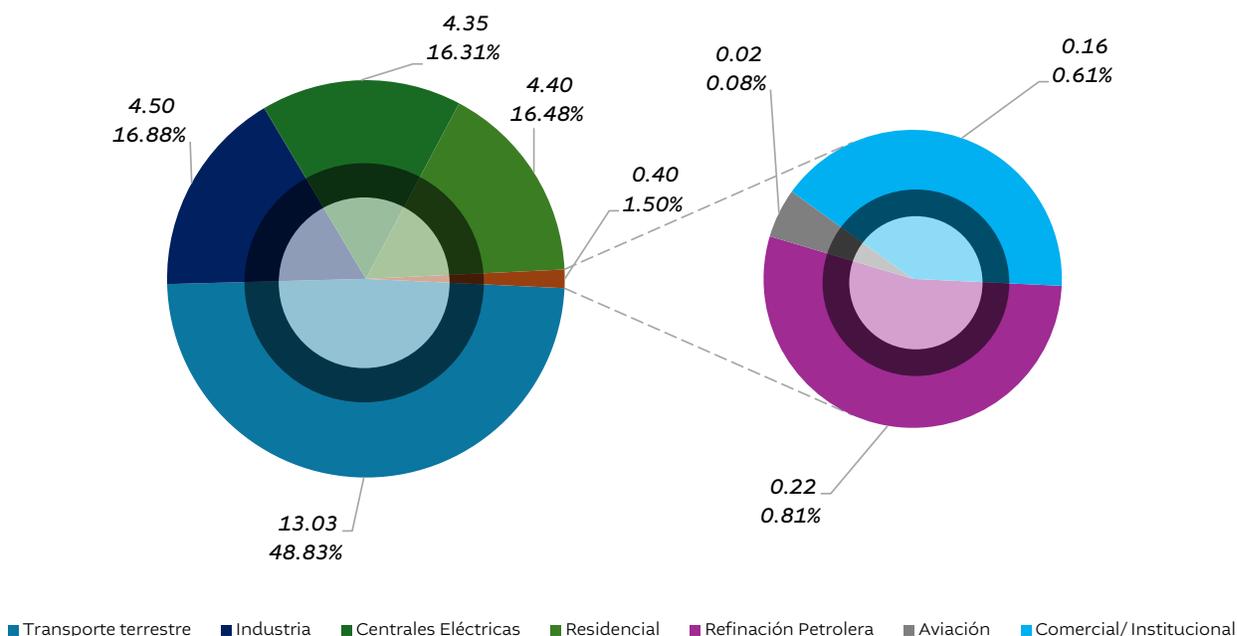
Durante el año 2024 se emitieron 26.69 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, de las cuales el 48.83% corresponden al transporte terrestre y el 16.88% corresponden a las actividades industriales.

Tabla 9. Emisiones de GEI por subsector en millones de Ton CO<sub>2</sub>e, año 2024.

Emisiones de GEI Sector Energía	Año 2024
Generación Eléctrica	4.35
Refinación Petrolera	0.22
Industria	4.50
Aviación	0.02
Transporte Terrestre	13.03
Comercio y Servicio	0.16
Residencial	4.40
<b>TOTAL</b>	<b>26.69</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 10. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Sector Energético (M Ton CO<sub>2</sub>e), año 2024



Fuente: Elaboración propia.



**TRANSPORTE TERRESTRE**  
**48.83 %**

La tabla 9 muestra que el transporte terrestre es responsable de casi la mitad de las emisiones del sector, evidenciando una alta dependencia de combustibles fósiles como gasolina y diésel, mientras que la industria y la generación eléctrica también tienen contribuciones relevantes.

Cabe mencionar que aunque la biomasa (bagazo, biogás, leña) produce CO<sub>2</sub>, estas emisiones no se contabilizan por ser consideradas biogénicas (parte del ciclo natural del carbono). Sin embargo, las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O sí se incluyen, ya que también contribuyen al calentamiento global.

Gráfica 11. Emisiones de GEI en la generación eléctrica (Ton CO<sub>2</sub>e), año 2024.



Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 Factor de Red

El factor de red es la proporción cuantitativa que determina la cantidad de emisiones de GEI liberadas por el consumo de energía eléctrica de la red nacional.

Tabla 10. Factor de emisión de GEI, en la red eléctrica nacional.

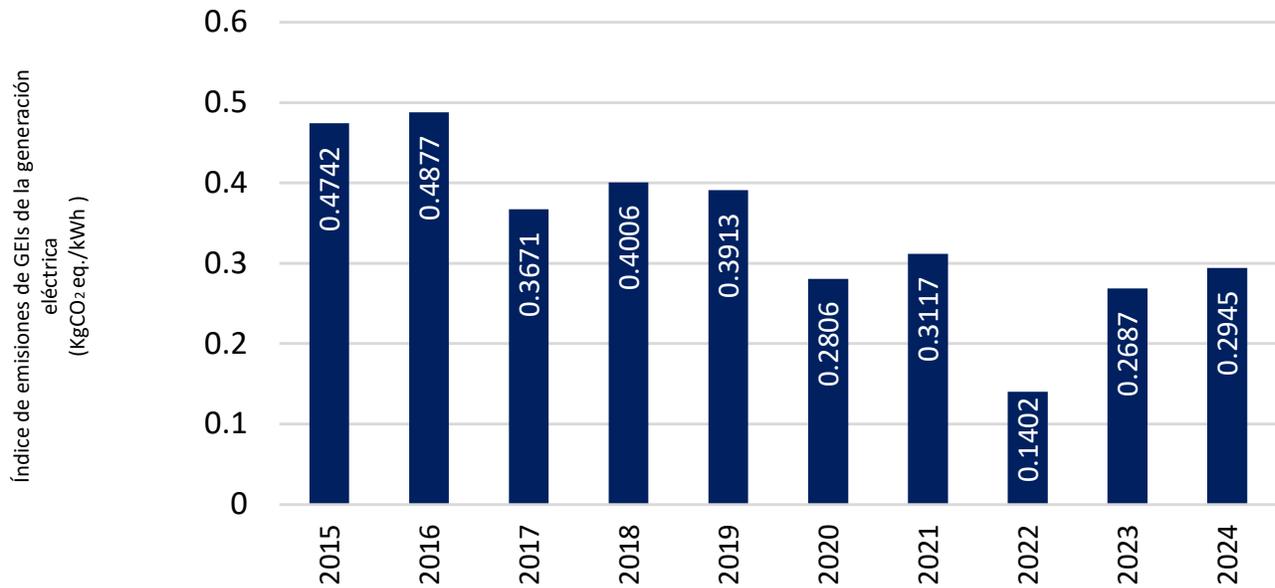
Por energía consumida	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh
Factor de Emisión (Red)	0.2945

Fuente: Elaboración propia.

El factor de red muestra cuántos kg CO<sub>2</sub>e se emiten a la atmósfera por cada kWh de electricidad que se entrega al usuario final desde la red eléctrica. Por ejemplo, este factor representa que cuando una persona, industria o cualquier consumidor usa 1 kWh de energía eléctrica de la red en Guatemala, se generan aproximadamente 0.2945 kg de CO<sub>2</sub>e debido a la combinación de tecnologías y fuentes energéticas que producen esa electricidad.

Este valor refleja la intensidad de emisiones del sistema eléctrico. Incluye emisiones directas de las plantas que generan la electricidad y las pérdidas de energía por conversión y transmisión ya que es lo que efectivamente llega a los usuarios. Este valor es de apoyo para calcular la huella de carbono por consumo eléctrico.

Gráfica 12. Histórico Factor de Red Kg CO<sub>2</sub>e/kWh



Fuente: Elaboración propia.

Se adjunta un código QR en el que se puede observar el *informe de emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía del 2024* en la que se amplía la información sobre el monitoreo de las emisiones y se muestran los factores de emisión por subsector.



### 3. Conclusiones

- Los derivados del petróleo siguen siendo la fuente dominante de energía secundaria, con una participación del 98.87% en la oferta total secundaria, especialmente gasolina y diésel con una participación de 36.02% y 34.47% respectivamente en la matriz de oferta de energéticos secundaria.
- El sector residencial es el mayor consumidor de energía a nivel nacional, con un 56.26% del consumo energético total, lo cual refleja una alta demanda de energéticos a nivel doméstico, principalmente de leña.
- El transporte terrestre es el segundo mayor consumidor de energía, con un 28.12% de participación, y representa el 48.83% de las emisiones de GEI del sector energía, lo que lo convierte en el principal emisor a nivel nacional.
- La electricidad representa únicamente el 8.56% del consumo final de energía a nivel nacional. De estos el 61% proviene de fuentes renovables, es importante destacar que en consecuencia, la electricidad de origen renovable equivale solo al 5.22% del total de la matriz energética nacional. Este dato refleja una brecha entre la participación de renovables en la generación eléctrica y su peso relativo dentro del consumo energético total, el cual continúa dominado por otras fuentes como los derivados del petróleo y la biomasa tradicional.
- El consumo total de energéticos aumentó respecto al año anterior: un 3.01% en energéticos primarios y 7.75% en energéticos secundarios, lo cual indica una tendencia creciente en la demanda energética nacional.
- La leña, a pesar de ser una fuente tradicional, es responsable del 52.15% del consumo final, lo cual plantea desafíos ambientales y sociales, especialmente en relación con la deforestación y la salud.
- La generación eléctrica a partir de carbón mineral presenta el mayor coeficiente de emisión de CO<sub>2</sub>e, con 1.2632 kg CO<sub>2</sub>e/kWh, lo que refuerza la necesidad de continuar la transición hacia fuentes menos contaminantes que puedan ofertar energía y potencia.
- El consumo energético del sector industrial representa un 10.54%, siendo relevante por su participación en la economía nacional, aunque aún es menor en comparación con los sectores residencial y transporte.
- El uso del diagrama de Sankey facilita la identificación visual de cuellos de botella y oportunidades de mejora en el flujo energético nacional, destacando la relevancia de herramientas gráficas para la planificación.
- El sector energético es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero en Guatemala, alcanzando en 2024 un total de 26.69 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, donde el transporte terrestre contribuye casi la mitad de las emisiones ya que emite 13.03 millones de Toneladas de CO<sub>2</sub>e siendo el 48.83% del total.

- La generación eléctrica representa una proporción de 4.35 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, siendo el carbón mineral y el fuel oil los combustibles con mayor intensidad de emisión por kWh generado representando el 81.93% y 12.89% respectivamente.
- Cabe resaltar que las energías renovables (hidroeléctrica, solar, eólica y geotérmica) no aportan emisiones de GEI directas en la generación eléctrica.
- El factor de red nacional 0.2945 kg CO<sub>2</sub>e/kWh refleja la intensidad de emisiones de la electricidad consumida en el país, es decir, la cantidad de dióxido de carbono equivalente emitida por cada kilovatio-hora entregado a los usuarios finales. Ese valor depende de la combinación de fuentes de generación en la matriz eléctrica nacional.

Tabla 11. Abreviaturas utilizadas en el balance energético.

Descripción	Abreviatura
Bagazo de caña	BCAÑ
Coque de petróleo -PetCoke-	COQUE
Carbón mineral	CRBN
Diesel Oil	DOIL
Electricidad	ELEC
Fuel Oil	FOIL
Gasolina	GAS
Geoenergía	GEOE
Gas licuado de petróleo	GLP
Gas Natural	GN
Hidroenergía	HYDR
Kerosene y turbo	KER
No energético	NOEN
Orimulsión	ORIM
Petróleo	PETR

Fuente: Elaboración propia.



---

Ministerio de  
**Energía y Minas**