



Parque Eólico Villonaco
Loja - Ecuador



1

CAPÍTULO
Energía, sociedad
y ambiente

BALANCE ENERGÉTICO
NACIONAL

2023

Ministerio de Energía y Minas

1. Energía, sociedad y ambiente

Las actividades que la sociedad realiza en su día a día requieren del uso directo o indirecto de energía en sus diferentes formas. La generación, transformación y uso de esta energía influyen en los aspectos sociales, económicos y ambientales de una nación. Por este motivo, cuantificar el uso de la energía de un país resulta crucial para la planificación de los recursos disponibles, en beneficio de la sociedad.

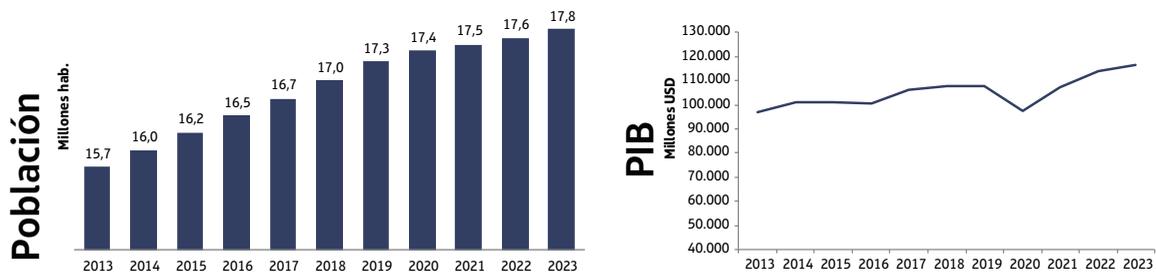
Una planificación integral y constante permitirá al Ecuador, un país que cuenta con diversas fuentes energéticas, asegurar el abastecimiento de energía, propiciando el desarrollo de su población e industria.

El Balance Energético Nacional es una herramienta esencial para tomadores de decisiones y usuarios del sistema energético, ya que suministra una descripción cuantitativa del sistema energético del país en todas sus etapas, así como, de las interrelaciones entre el sector energético y sus contrapartes económicas, sociales y ambientales, en el período comprendido entre el año 2013 y el año 2023.

Entre 2013 y 2023, la población del país pasó de 15,7 millones de habitantes a 17,8 millones, es decir un aumento de 13,4 %¹. Durante el mismo período, el Producto Interno Bruto del país creció 20,4 %, pasando de 96.857 millones de dólares constantes en 2013 a 116.618 millones en 2023². En la Figura 1.1 se presenta la evolución de las variables socioeconómicas mencionadas durante el período 2013 y 2023.



Figura 1.1: Población y PIB



Nota: Dólares encadenados de volumen, año referencia 2018.

Entre 2013 y 2023, el consumo energético por habitante en el país aumentó 5,1 %, pasando de 5,47 BEP/hab. a 5,75 BEP/hab. En 2023 el consumo de energía per cápita continuó con su recuperación respecto al valor de 2020, después de caer a su nivel más bajo de la década por el impacto de las medidas de mitigación de los efectos de la pandemia de Covid19, tal como se puede visualizar en la Figura 1.2.

¹Datos tomados de Proyecciones Nacionales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

²Información tomada de las Cuentas Nacionales del Banco Central del Ecuador (BCE).

Figura 1.2: Consumo energético por habitante (BEP/hab.)



El consumo de energía eléctrica por habitante aumentó 28,8 % entre 2013 y 2023, pasando de 1.304 kWh por persona a 1.680 kWh por persona como se muestra en la Figura 1.3.

Figura 1.3: Consumo eléctrico por habitante (kWh/hab.)

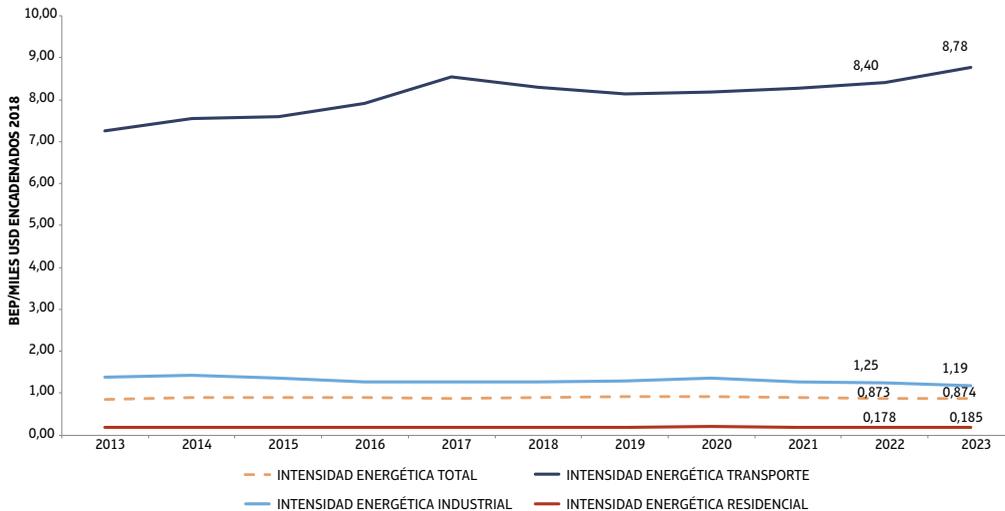


La **intensidad energética** en el Balance Energético Nacional relaciona el consumo energético, sectorial o total, con el PIB respectivo. Este indicador usa el PIB con base móvil en dólares encadenados de volumen reportado por el Banco Central del Ecuador, que toma al año 2018 como período de referencia (estadístico-precios) de las cuentas nacionales³.

Entre 2013 y 2023, la intensidad energética total en el país se ha mantenido en un valor medio de 0,89 BEP/miles USD (base móvil – ref. 2018). En el caso de los consumos sectoriales, durante el período de 2013 a 2023 la intensidad energética promedio del sector transporte se ubicó en 8,09 BEP/miles USD (base móvil – ref. 2018), por lo que es el sector con la mayor intensidad energética. Por su parte, la intensidad energética promedio durante el mismo período para el sector industrial fue de 1,30 BEP/miles USD (base móvil – ref. 2018) y la del sector residencial de 0,19 BEP/miles USD (base móvil – ref. 2018), tal como se indica en la Figura 1.4.

³Información proporcionada por el Banco Central del Ecuador (BCE)..

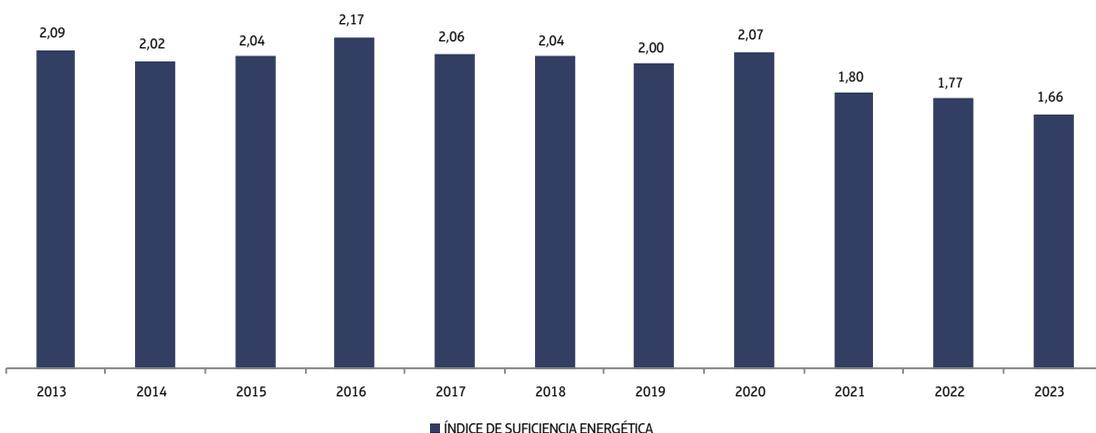
Figura 1.4: Intensidad energética (BEP/ miles USD encadenados 2018)



La intensidad energética total del año 2023 presentó un incremento del 0,1 % en comparación con la de 2022. De la misma manera, entre 2022 y 2023 las intensidades energéticas del transporte y de los hogares aumentaron 4,5 % y 4,1 % respectivamente, mientras que la intensidad energética de la industria decreció en 5,3 %.

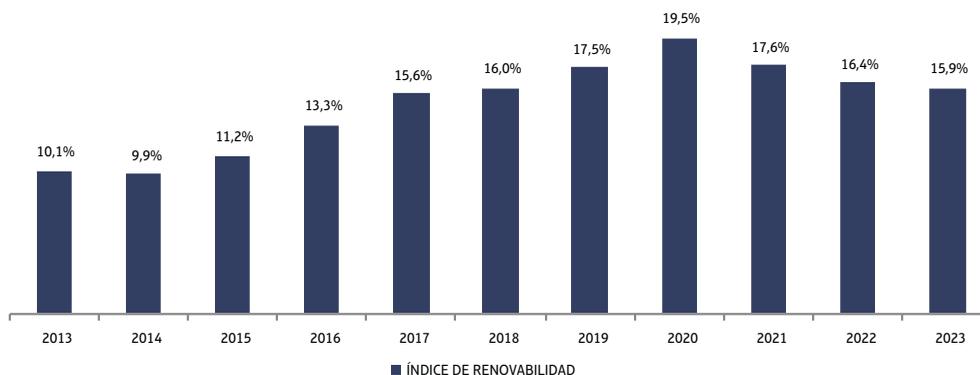
Por su parte, el índice de **suficiencia energética** es un indicador que relaciona la producción energética primaria con la oferta de energía (Figura 1.5). Entre 2013 y 2023 el país mantuvo una suficiencia energética promedio de 1,98, lo que significa que la producción de energía primaria, compuesta principalmente de petróleo crudo, ha sido casi el doble que la oferta energética. Entre 2022 y 2023, este indicador disminuyó en 5,9 %.

Figura 1.5: Índice de suficiencia energética



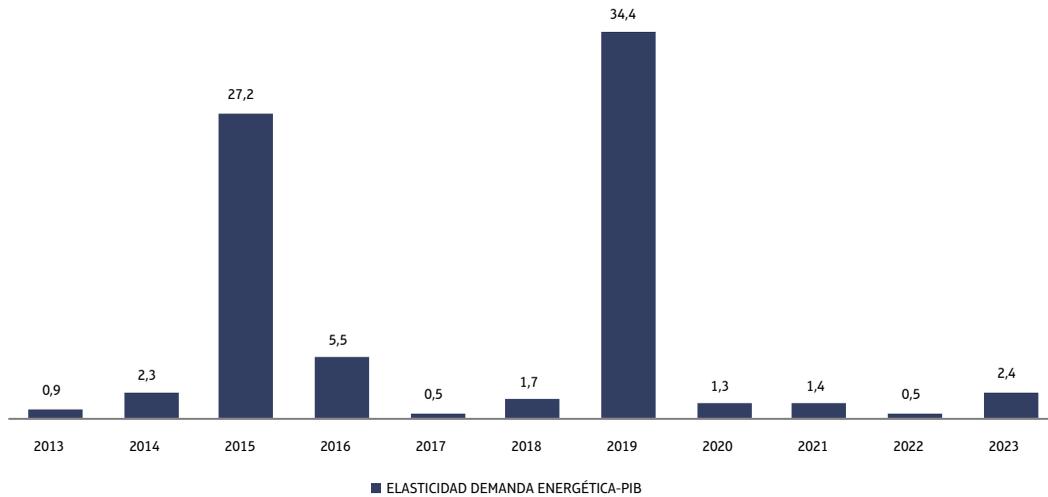
El índice de **renovabilidad** es un indicador que cuantifica el aporte de las energías renovables a la matriz energética del país. Entre 2013 y 2023, el índice de renovabilidad en Ecuador aumentó en 57,6 %, mientras que entre 2022 y 2023 se redujo en 2,8 %. La participación promedio de las energías renovables durante 2013 y 2023 fue de 14,8 % del total de la oferta energética del país, como se puede visualizar en la Figura 1.6.

 **Figura 1.6:** Índice de renovabilidad (%)



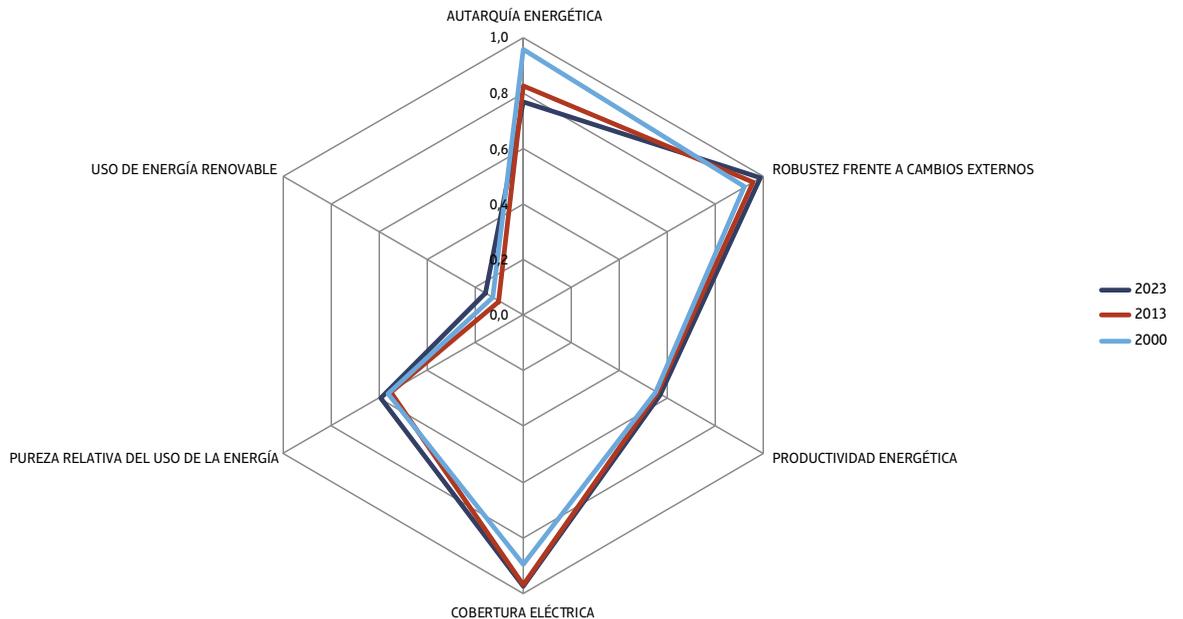
Otro indicador de interés es el de elasticidad de la demanda energética, que relaciona la variación anual de la demanda de energía del país con la variación anual del PIB, con el objetivo de identificar el grado de estabilidad del sector energético con respecto a las variaciones en las condiciones económicas del país. En este sentido, un índice alto de elasticidad indicará que pequeñas variaciones en el ingreso nacional del país producen grandes variaciones en la demanda de energía, mientras que un índice bajo señalará que la demanda energética es un parámetro rígido con respecto a la variación del ingreso. Entre 2013 y 2023 la demanda de energía del país ha mantenido una baja elasticidad con respecto a la variación del PIB, con la excepción de los años 2015 y 2019, tal como se puede apreciar en la Figura 1.7.

Figura 1.7: Elasticidad de la demanda energética - PIB



Los indicadores consolidados en el diagrama radial de la Figura 1.8 forman parte del proyecto “Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe”⁴, con el objetivo de medir el impacto del sector energético sobre la sostenibilidad del país.

Figura 1.8: Indicadores de sostenibilidad



⁴“Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe”, realizado por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

El índice de **autarquía** energética identifica el peso de las importaciones sobre la matriz energética de un país, por lo que con este indicador se puede estimar su grado de auto sustentabilidad energética. Entre 2013 y 2023 este indicador tuvo una reducción del 7 %, lo que apunta a que durante este período las importaciones de energía requeridas para abastecer la demanda del país en relación a la oferta han aumentado. El incremento de las importaciones energéticas durante este período fue del 35,3 %, las cuales estuvieron constituidas especialmente por GLP, gasolina y diésel oil.

La **robustez** frente a cambios externos cuantifica la dependencia de la economía del país ante las exportaciones energéticas, por lo que es un indicador de relevancia para países que son exportadores netos de energía, como es el caso del Ecuador. Entre 2013 y 2023, la robustez frente a cambios externos del país creció 3,6 %, indicación de que la economía del país durante este período se ha vuelto menos dependiente de las exportaciones energéticas.

La **productividad energética** está definida como el valor de PIB necesario para generar una unidad de energía. Este indicador no ha presentado variaciones notables entre 2013 y 2023, manteniéndose relativamente constante en 1.133 USD encadenados 2018 / BEP.

Por su parte, la **cobertura eléctrica** en el país pasó de 96,8 % en 2013 a 97,6 % en 2023, lo que representa un aumento de 0,9 %. La evolución de este indicador se muestra en la Figura 1.9.



Figura 1.9: Acceso a la electricidad (%)



Finalmente, la pureza del uso de la energía relaciona a las emisiones de dióxido de carbono del país con el consumo energético final. Entre 2013 y 2023, la pureza del uso energético aumentó 8,3 %, lo que implica que las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético del país, crecieron en menor proporción que el consumo energético final.

1.1. Situación energética del Ecuador

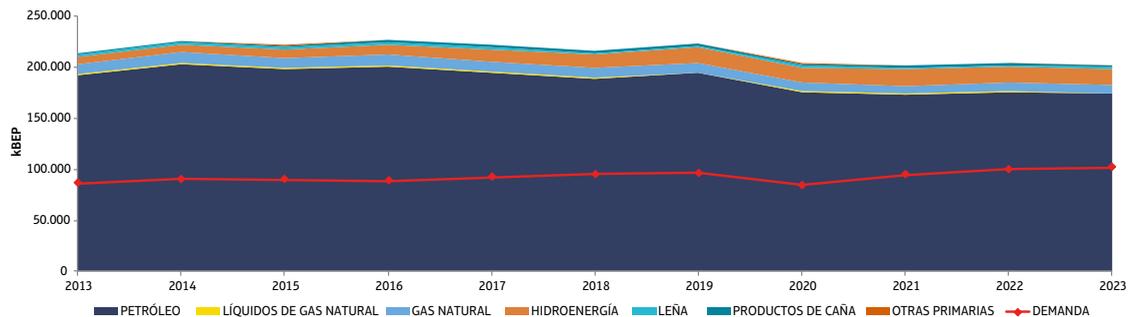
1.1.1. Producción de energía primaria

Durante el periodo de análisis del presente documento, entre 2013 y 2023, el petróleo fue la fuente energética más producida en el país, como se muestra en la Figura 1.10. La producción anual de crudo mantuvo una media de 188 millones de barriles anuales durante este período, alcanzando su máximo histórico en el año 2014, con una producción de 203 millones de barriles.

Las fuentes renovables han tenido una participación menor en la producción de energía primaria en comparación con las fuentes de origen fósil. Sin embargo, la producción de energía renovable registró un crecimiento del 87 % entre 2013-2023, principalmente a causa del ingreso de centrales de generación hidroeléctrica y eólica durante este período.

En la Figura 1.10 se visualiza la evolución de la demanda energética a nivel nacional (representada por la línea de color rojo), en comparación con la producción de energía primaria.

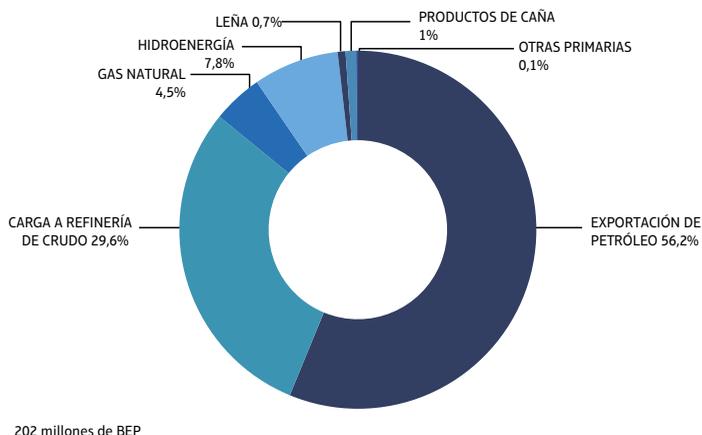
 **Figura 1.10:** Evolución de la producción de energía primaria (kBEP)



En 2023, la producción primaria total de energía en el país decreció 0,7 % con respecto a 2022, resultado influenciado principalmente por el decrecimiento en la producción de petróleo crudo del 1,2 % y líquidos de gas natural de 8,2 %. Por su parte, se registraron aumentos en la producción de hidroenergía, energía fotovoltaica y energía eólica de 2,9 %, 5,4 % y 244,2 % respectivamente. En el caso de la energía eólica, el incremento se debe a la entrada en funcionamiento del Parque Eólico Huaschacha. En lo correspondiente a la producción de energía con leña y biogás, estas se redujeron 4,6 % y 7,6 % respectivamente.

La producción total de energía primaria para 2023 fue de 202 millones de BEP. De este valor, 85,9 % correspondió a producción de petróleo, 4,1 % a producción de gas natural y 9,6 % a producción de energía renovable (hidroenergía, leña, productos de caña, energía eólica, fotovoltaica y biogás), como se puede apreciar en la Figura 1.11.

Figura 1.11: Producción de energía primaria (%)

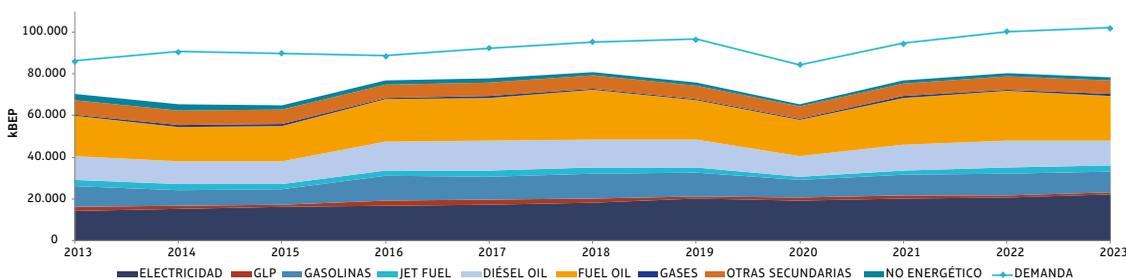


1.1.2. Producción de energía secundaria

La producción de energía secundaria y la demanda energética en el país entre 2013 y 2023 se presentan en la Figura 1.12. Se puede observar que durante este período la demanda energética supera a la producción de energía secundaria, lo que implica que se requiera de la importación de energéticos secundarios para cubrir parte de la demanda existente.

Entre 2013 y 2023 la producción de energía secundaria mostró un crecimiento de 11 %, pasando de 70,4 millones de BEP a 78,2 millones de BEP. Las principales fuentes de energía secundaria producidas en Ecuador durante el período de estudio han sido fuel oil con 27,2 %, electricidad con 24,6 % seguido por diésel oil con 16,7 % y gasolinas con 13,5 %.

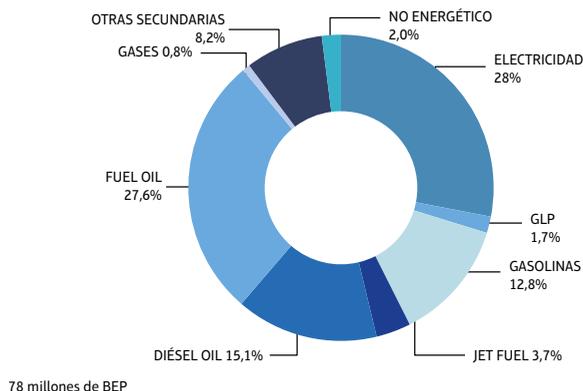
Figura 1.12: Evolución de la producción de energía secundaria (kBEP)



La producción total de energía secundaria para el año 2023 mostró un decrecimiento de 2,8 % con respecto al 2022, pasando de 80,4 millones de BEP a 78 millones de BEP. En lo correspondiente a los energéticos secundarios de mayor producción, la electricidad creció 7,1 %, mientras que, diésel oil decreció 9,6 % y fuel oil 8 % comparados con el año 2022.

En el año 2023, el energético con la mayor participación en la oferta de energía secundaria corresponde a electricidad con 28 %, seguido por fuel oil con 27,6 % y diésel oil con 15,1 % del total, tal como se puede observar en la Figura 1.13.

Figura 1.13: Producción de energía secundaria (%)

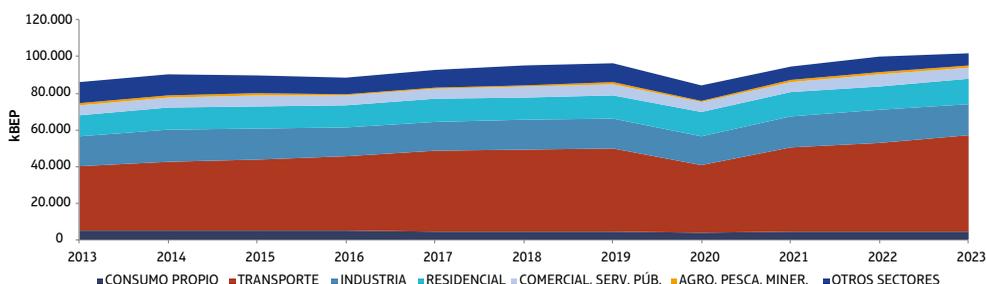


1.1.3. Consumo de energía

La demanda energética en el país se incrementó 18,3 % durante el período de análisis, pasando de 86,2 millones de BEP en el año 2013 a 102 millones de BEP en 2023. Acorde con la tendencia histórica, el sector transporte es el mayor demandante de energía, con un valor promedio de 42,7 millones de BEP en los últimos once años. Seguido por el sector industrial con un valor promedio de 16,8 millones de BEP en este mismo período. Finalmente, la tercera mayor demanda de energía del país proviene del sector residencial, con un promedio de 12,5 millones de BEP, como se puede observar en Figura 1.14.

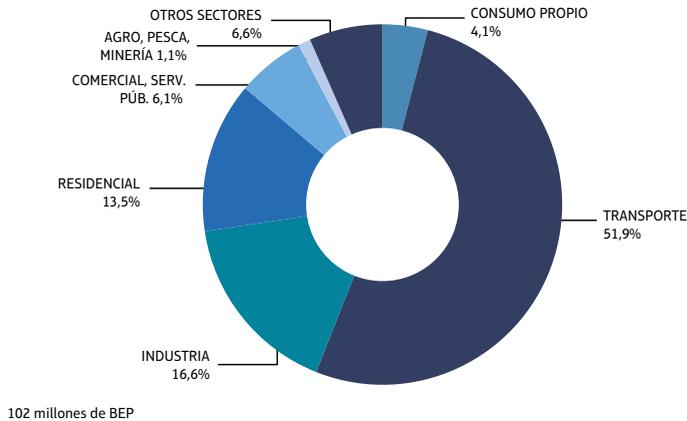
Para el año 2023 la demanda energética en el país mostró un crecimiento de 1,8 % con respecto al 2022, pasando de 100,2 millones de BEP a 102 millones de BEP en el 2023. El sector transporte incrementó 9,5 %, seguido del sector residencial con 5,6 %, mientras que la demanda del sector industrial decreció en 6,8 % con respecto al 2022.

Figura 1.14: Evolución de la demanda de energía por sector (kBEP)



En el año 2023, 51,9 % de la demanda de energía provino del sector transporte, mientras que 16,6 % provino del sector industrial y 13,5 % del sector residencial, tal como se indica en la Figura 1.15.

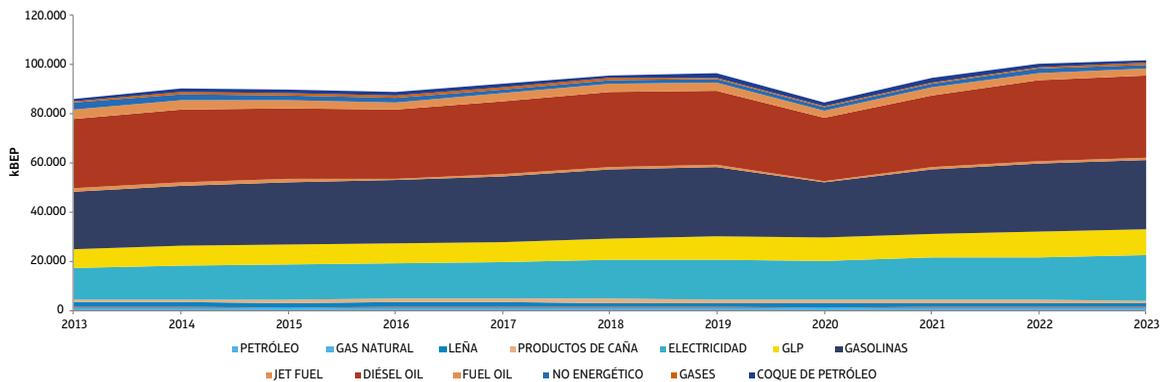
Figura 1.15: Demanda de energía por sector (%)



En la Figura 1.16 se puede apreciar la evolución de la demanda de energía por fuente en Ecuador. Los combustibles fósiles han sido los energéticos de mayor requerimiento en el país, con una participación promedio de 79,9 % entre 2013 y 2023. El diésel oil y la gasolina son las fuentes de mayor demanda, mostrando un incremento entre 2013 y 2023 de 16,6 % y 20,7 %, respectivamente. Por su parte, la demanda de energía eléctrica durante el período de estudio tuvo un crecimiento de 45,4 %, mientras que el gas licuado de petróleo (GLP), principal energético consumido para la cocción de alimentos, tuvo un crecimiento durante el mismo período de 35,9 %.

En el año 2023 la demanda de gas natural decreció 20,9 % al igual que el coque de petróleo con 7,9 % respecto al 2022. Sin embargo, la demanda de productos de caña de azúcar incrementó 10,9 %, al igual que la demanda de petróleo con 3,8 %, gasolinas con 1,9 %, diésel oil con 1,3 %, electricidad con 5,7 % y GLP con 1,8 % respecto al 2022.

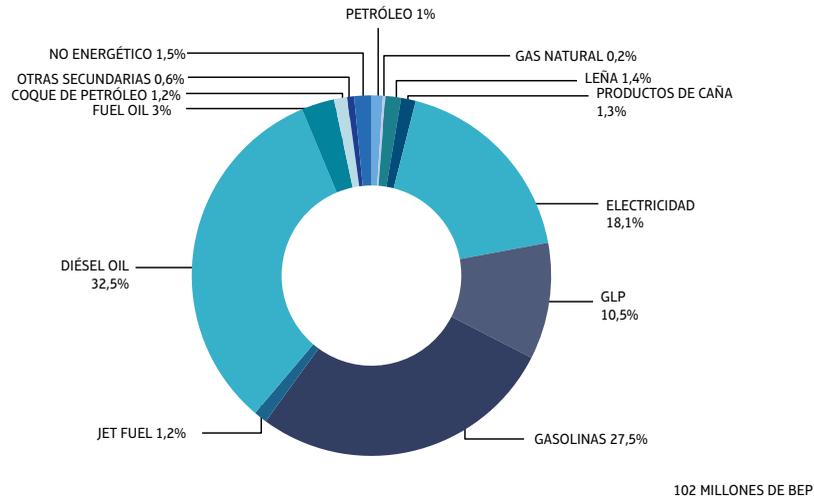
Figura 1.16: Evolución de la demanda de energía por fuente (kBEP)



En 2023 el diésel oil representó 32,5 % del total de energía consumida en el país, mientras que las gasolinas significaron 27,5 %, la electricidad 18,1% y el GLP 10,5 %, tal como se puede observar en la Figura 1.17.



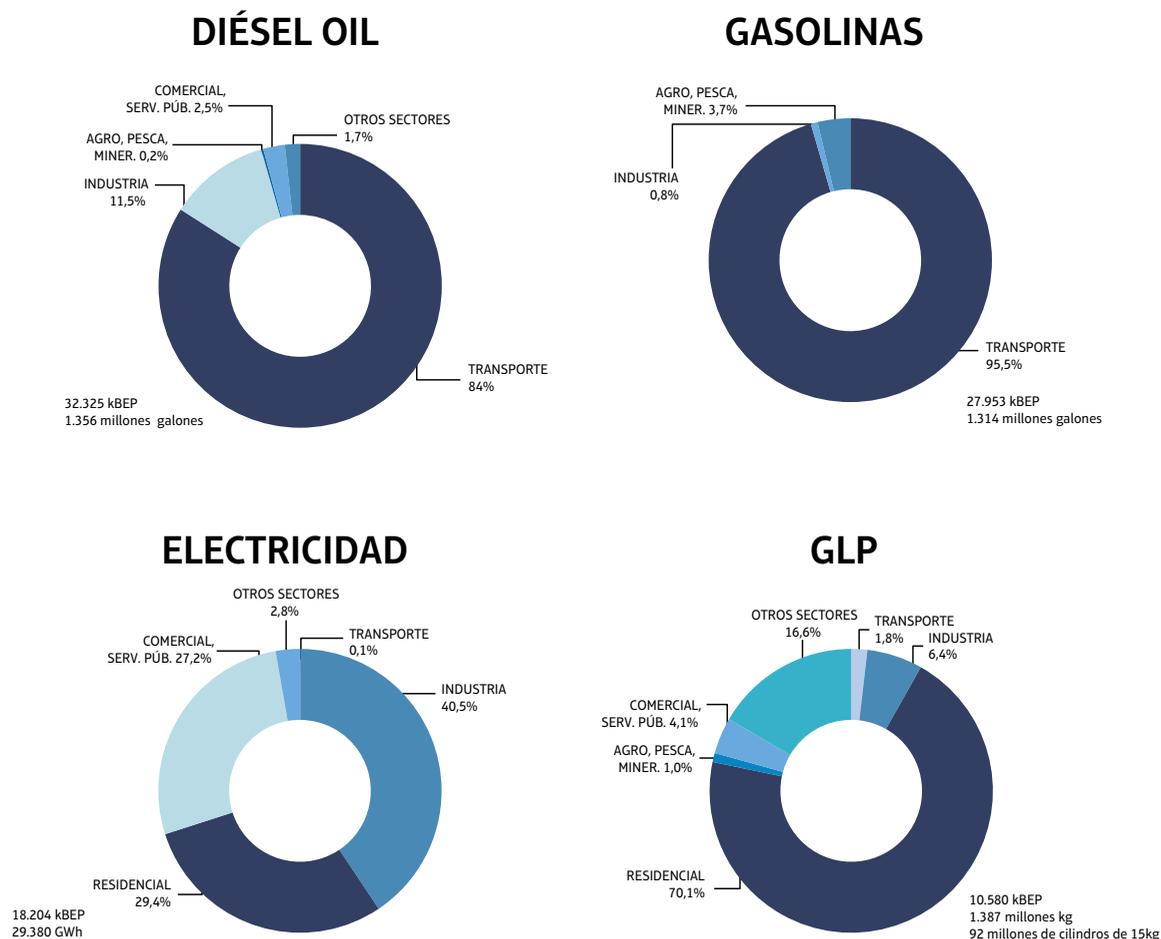
Figura 1.17: Demanda de energía por fuente (%)



Nota: En la categoría otras secundarias se considera la suma entre gases, crudo reducido y biogás.

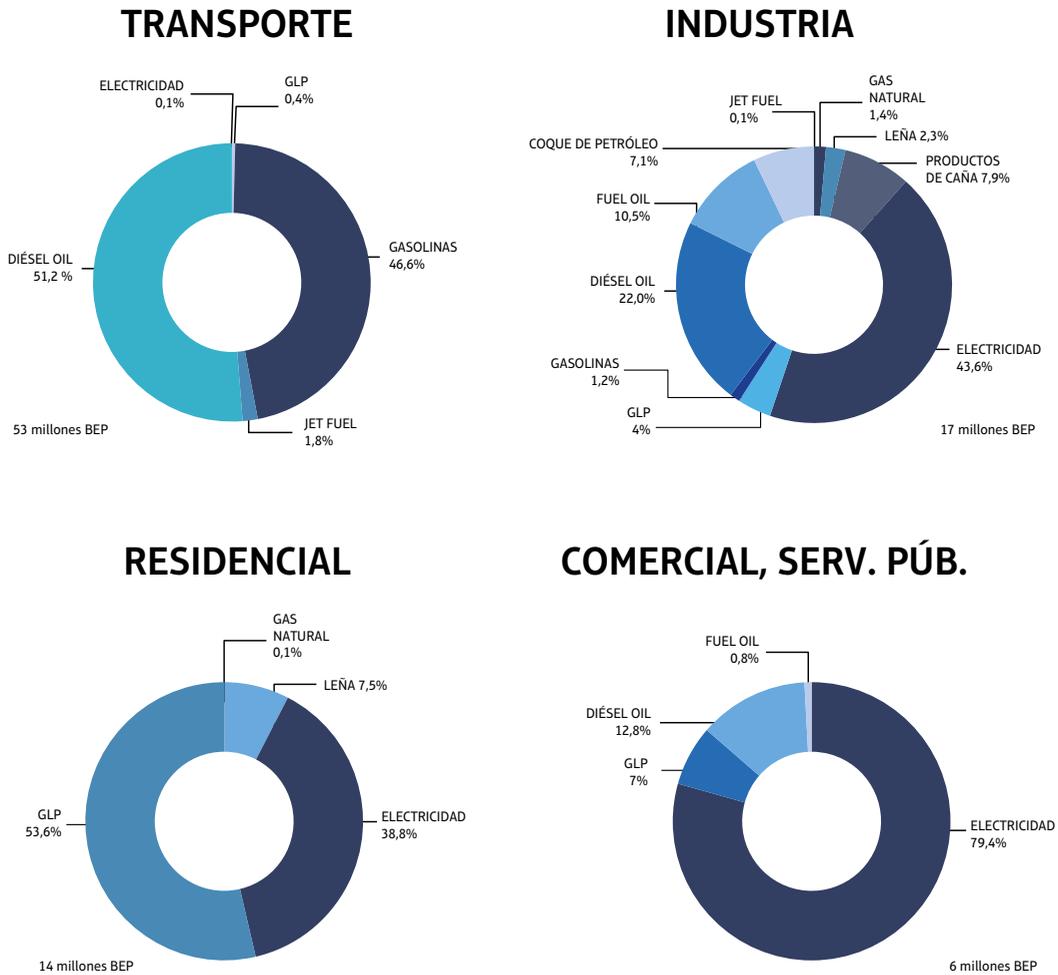
En la Figura 1.18, se indican los energéticos de mayor demanda en el país durante el año 2023, desagregados por sector de consumo. El 84 % del diésel oil consumido en 2023 fue destinado al transporte, sector que también consumió 95,5 % del total de gasolina. Por otra parte, los principales sectores consumidores de electricidad fueron el industrial y residencial, que cubren 69,9 % del total de energía eléctrica consumida. Por último, se puede evidenciar que el sector residencial es el mayor demandante de GLP en el país, con 70,1 % del total consumido.

Figura 1.18: Consumo de energía por sector (%)



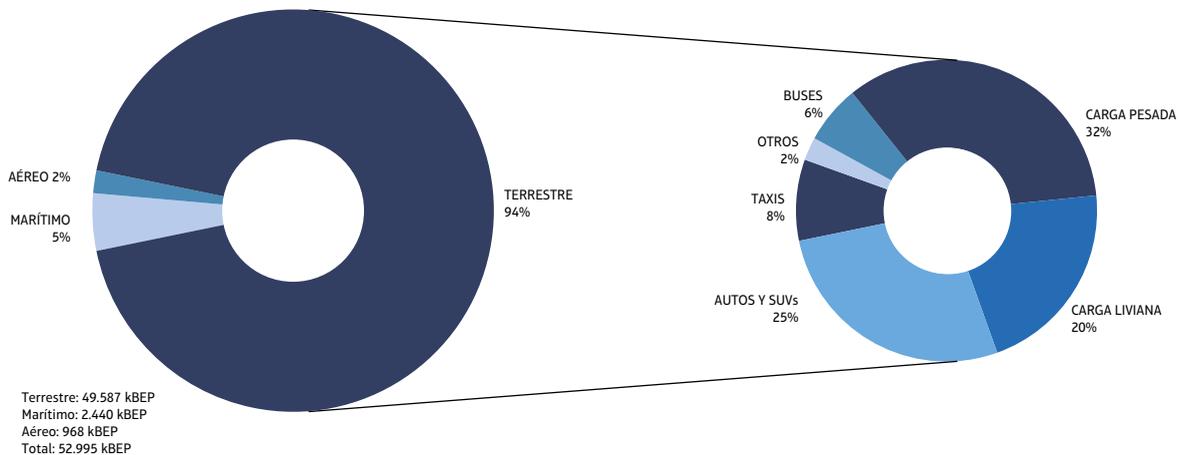
En la Figura 1.19 se presenta el consumo de energía por fuente en 2023. Puede observarse que 97,8 % de la energía consumida por el sector transporte provino de diésel oil y gasolinas. Mientras que, la electricidad fue la fuente de mayor consumo en el sector industrial, con 43,6 %, seguido por el diésel oil con 22 % del total. La electricidad y el diésel oil se constituyeron de igual forma como los energéticos de mayor demanda en el sector comercial y servicio público en 2023, con una participación del 79,4 % y 12,8 % respectivamente. Finalmente, en el sector residencial el mayor consumo energético provino del GLP con 53,6 % del total, seguido por la electricidad con 38,8 %.

Figura 1.19: Consumo de energía por fuente (%)



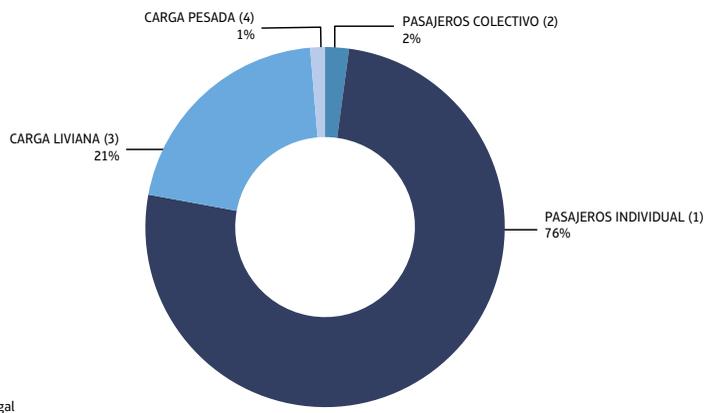
Al desagregar el consumo del sector transporte por tipo de vehículo en 2023, el transporte terrestre presentó una demanda equivalente a 94 % del total, siendo el segmento de mayor participación el transporte de carga pesada con 32 %. Por su parte, el transporte marítimo consumió 5 % y el restante 2 % correspondió al consumo del transporte aéreo, tal como se presenta en la Figura 1.20.

Figura 1.20: Consumo de energía por tipo de transporte (%)



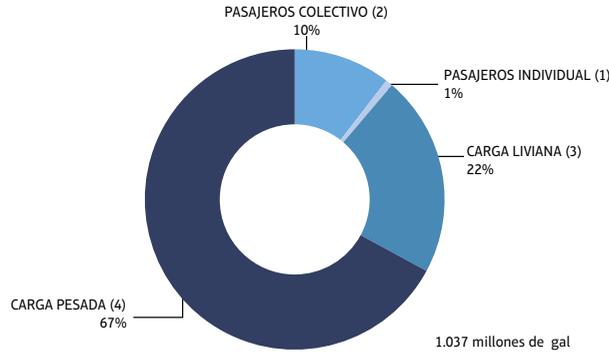
En lo referente al consumo de gasolinas por tipo de vehículo, en la Figura 1.21 se evidencia que los vehículos de pasajeros individual fueron los mayores consumidores de este combustible, con 76 % del total. Para el caso del diésel oil, los mayores demandantes fueron los vehículos de carga pesada, con una participación del 67 %, tal como se indica en la Figura 1.22.

Figura 1.21: Consumo de gasolinas por tipo de vehículo (%)



- (1) Incluye: autos, SUVs, taxis y motos.
 (2) Incluye: furgonetas de pasajeros y buses.
 (3) Incluye: camionetas hasta 3 ton y furgonetas de carga.
 (4) Incluye: camiones hasta 15 ton.

Figura 1.22 Consumo de diésel oil por tipo de vehículo (%)



- (1) Incluye: autos, SUVs, taxis y motos.
- (2) Incluye: furgonetas de pasajeros y buses.
- (3) Incluye: camionetas hasta 3 ton y furgonetas de carga.
- (4) Incluye: camiones hasta 15 ton.

1.1.4. Proyección de demanda de energía

Las proyecciones de demanda de energía por sector y fuente en el país en el período 2024 - 2026 se muestran en la Figura 1.23 y Figura 1.24. En caso de mantenerse las tendencias actuales, para el año 2026 el sector transporte seguiría siendo el de mayor demanda de energía con un valor aproximado de 59.469 kBEP, seguido del sector industrial con un valor de 17.403 kBEP y residencial con un valor de 14.627 kBEP, lo que representaría un crecimiento del 12,2 %, 1,1 % y 5,8 % respectivamente. Estas tendencias implicarían un aumento aproximado en la demanda de diésel oil del 4,7 %, gasolinas de 5,9 %, electricidad de 12,3 % y GLP de 9,6 % al 2026.

Figura 1.23: Proyección de demanda de energía por sector (kBEP)

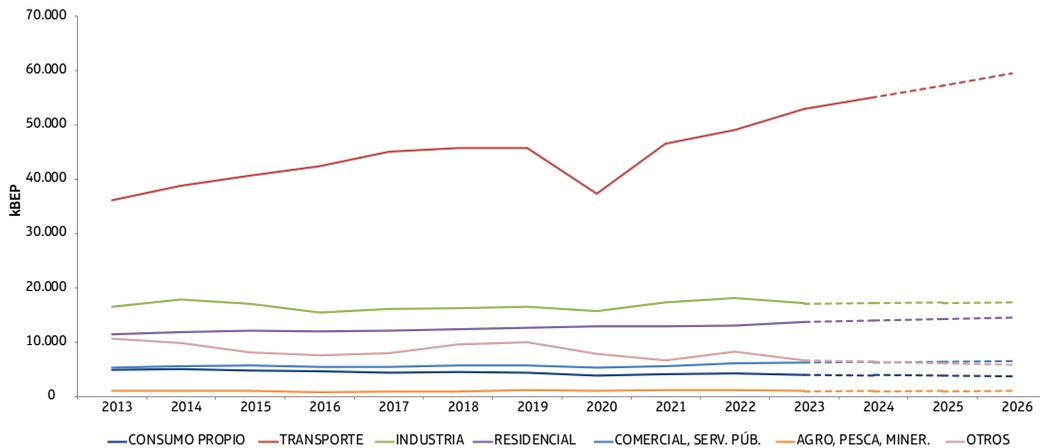
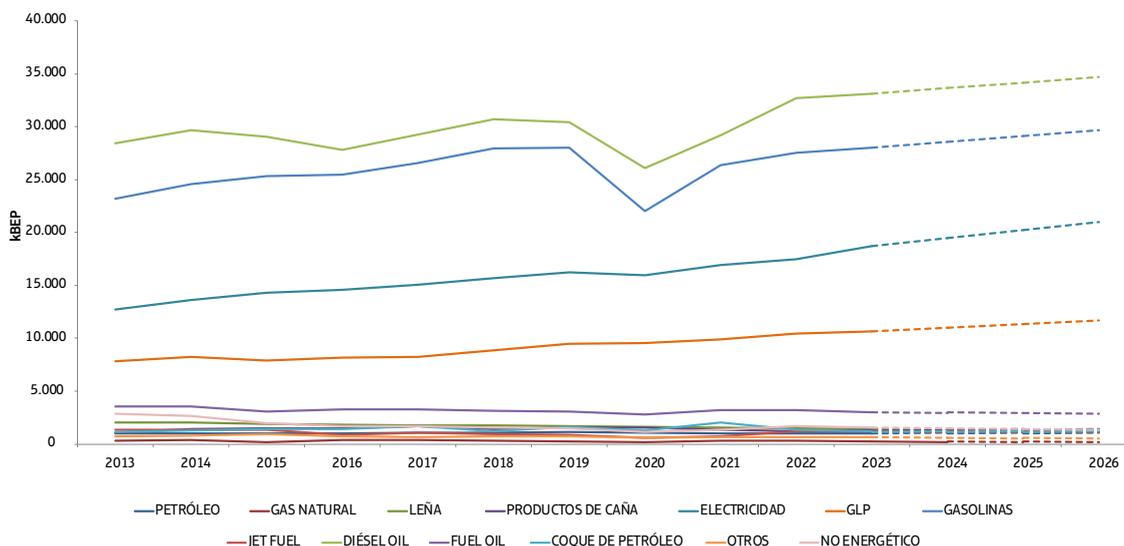


Figura 1.24: Proyección de demanda de energía por fuente (kBEP)



1.1.5. Oferta de petróleo

La producción de petróleo en Ecuador en el año 2023 registró un valor aproximado de 173,4 millones de barriles, igual a una producción promedio diaria de 475 mil barriles, lo que representó un decrecimiento de 1,2 % respecto al año anterior. La exportación de petróleo alcanzó 113,6 millones de barriles, es decir 0,1 % más que en el año 2022, lo cual se refleja en la Figura 1.25.

La disminución en la producción de EP Petroecuador, se debió a la reducción registrada a finales de diciembre de 2023, lo que provocó una disminución de 17 mil barriles de petróleo por día, debido a una paralización registrada desde el 27 al 30 de diciembre de 2023 de la comunidad Waorani Kawymeno, declarando la Fuerza Mayor en el Campo Ishpingo, ubicado en el bloque 43 ITT, en la provincia de Orellana⁵.

⁵Banco Central del Ecuador, Subgerencia de Programación y Regulación (2024). Análisis del Sector Petrolero, Resultados al cuarto trimestre 2023.



Figura 1.25: Evolución de la oferta y demanda de petróleo (MBEP)



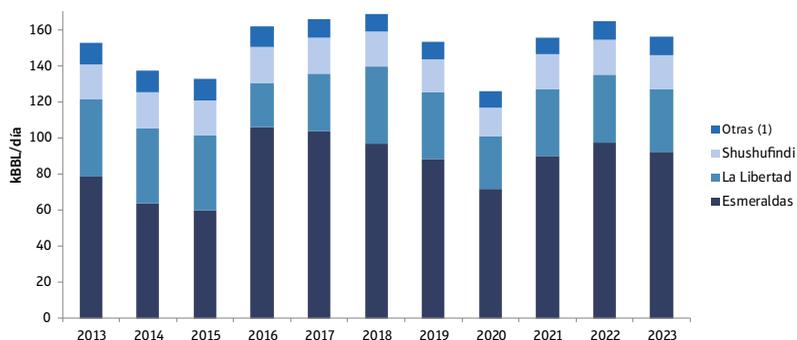
1.1.6. Oferta de derivados

Entre los años 2013 y 2023, la refinación de barriles diarios de petróleo se incrementó 2,3 %, como se muestra en la Figura 1.26. Sin embargo, respecto al año 2022 se registra una disminución del 5 %, esto debido a paros no programados en las Refinerías de Esmeraldas y la Libertad⁶.

En el año 2023 se refinaron, en promedio, 157 mil barriles diarios de petróleo, de los cuales 59 % correspondieron a la Refinería Esmeraldas, 22 % a la refinería La Libertad y 12 % a la refinería Shushufindi. El restante 7 % representa la carga a plantas Topping, como se muestra en la Figura 1.27.



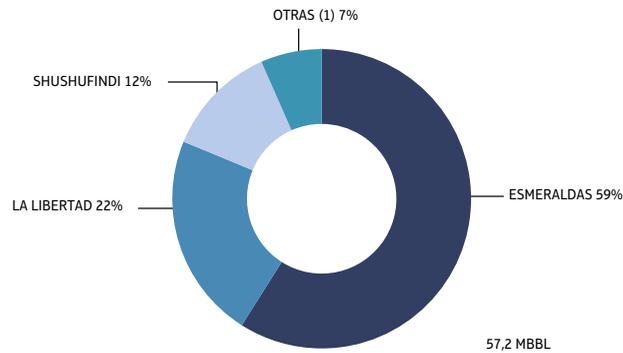
Figura 1.26: Evolución de carga a refinerías (kBBL/día)



(1) Lago Agrío, Andes-Bq. Tarapoa, EP Petroecuador-Bq.15 y Repsol-Bq.16.

⁶Banco Central del Ecuador, Subgerencia de Programación y Regulación (2024). Análisis del Sector Petrolero, Resultados al cuarto trimestre 2023.

Figura 1.27: Carga a refinerías (%)

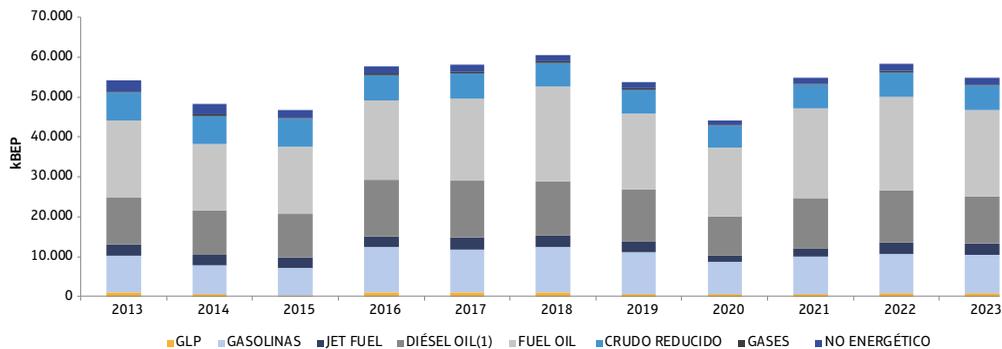


(1) Lago Agrio, Andes-Bq. Tarapoa, EP Petroecuador-Bq.15 y Repsol-Bq.16.

Durante el período comprendido entre 2013 y 2023, la evolución de la producción de derivados creció 1 % pasando de 54.188 kBEP a 54.755 kBEP. Por otro lado, en comparación con el año 2022, la producción de derivados en 2023 presentó una disminución de 6 %, pasando de 58.248 kBEP a 54.755 kBEP, como se muestra en la Figura 1.28.

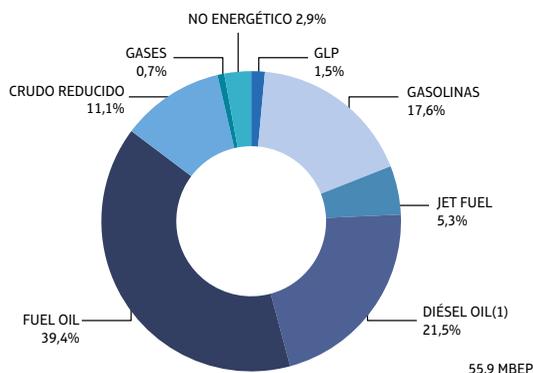
Del total de productos refinados en 2023, el fuel oil tuvo la mayor participación con 39,4 %, seguido por diésel oil con 21,5 %, gasolinas con un aporte de 17,6 % y crudo reducido con 11,1 %, como se muestra en la Figura 1.29.

Figura 1.28: Evolución de la producción de derivados (kBEP)



(1) Incluye Diésel 1 (kerosene), Diésel 2 y Diésel Premium.

Figura 1.29: Producción de derivados en refinerías (%)



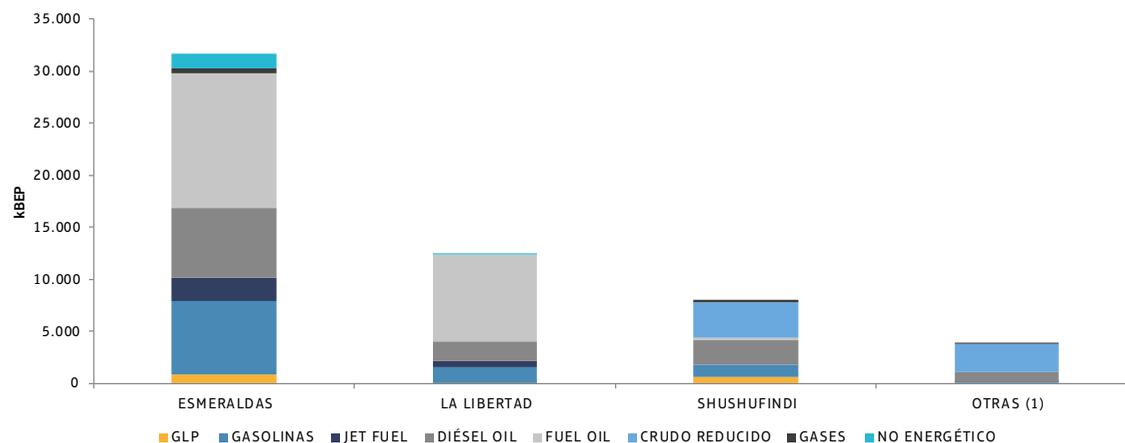
Nota: Incluye información de Planta de gas Shushufindi.
(1) Incluye Diésel 1 (kerosene), Diésel 2 y Diésel Premium.

En el año 2023, la producción de la Refinería Esmeraldas estuvo constituida por 41,2 % de fuel oil, 22,4 % de gasolinas, 21 % de diésel oil, 7,1 % de jet fuel, 4,5 % de no energéticos, 2,5 % de GLP y 1,2 % de gases de refinería.

En el caso de la Refinería La Libertad, el fuel oil tuvo mayor participación con 66,4 % del total producido, seguido por diésel oil con 15,6 %, gasolinas con 12 %, jet fuel con 4,7 % y no energéticos con 1,2 %.

Por otro lado, en la Refinería Shushufindi, 42,3 % de la producción estuvo constituida por crudo reducido, seguido por diésel oil con 29 %, gasolinas con 15,7 %, GLP con 7 %, fuel oil con 3,1 % y gases de refinería con 2,9 %, como se muestra en Figura 1.30.

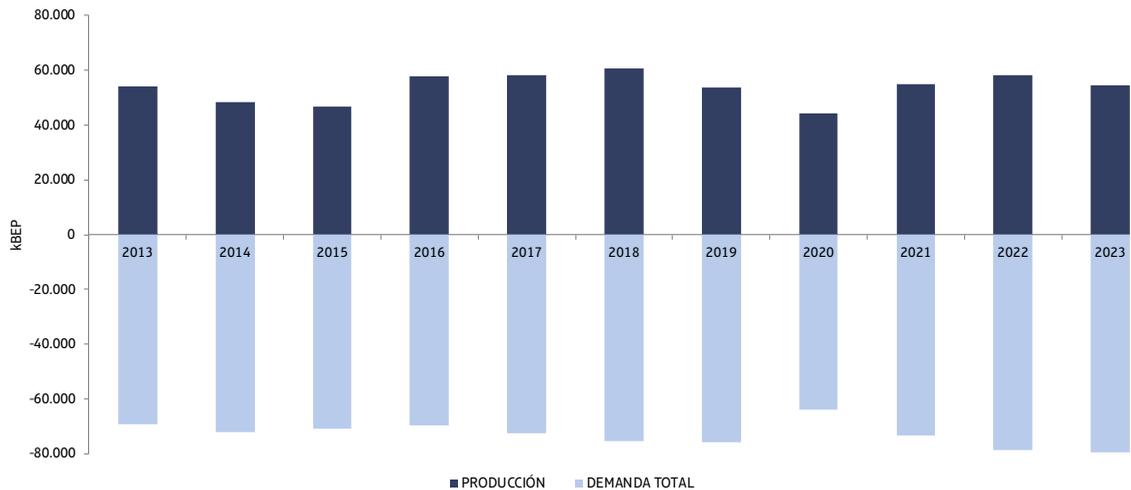
Figura 1.30: Producción de derivados en refinerías (kBEP)



(1) Lago Agrío, Andes-Bq. Tarapoa, EP Petroecuador-Bq.15 y Repsol-Bq.16.

Debido a que la producción nacional no cubre en su totalidad a la demanda, la importación de derivados de petróleo ha sido necesaria para satisfacer la demanda interna del país. Este comportamiento se ha mantenido en el período comprendido entre el 2013 y 2023. En comparación al año 2022, el consumo de derivados pasó de 78,7 millones de BEP a 79,5 millones de BEP en el año 2023, mientras que, la producción pasó de 58,2 millones de BEP a 54,8 millones de BEP en el mismo período como se muestra en la Figura 1.31.

Figura 1.31: Evolución de la producción y consumo de derivados (kBEP)



En 2023, el diésel oil tuvo una oferta de 1.642 millones de galones, de los cuales 73,2 % fueron importados y 26,8 % producción nacional. En el caso de las gasolinas, la oferta correspondió a 1.328 millones de galones, de los cuales 35,7% fueron producción nacional y 64,3 % importaciones. Por otro lado, la oferta de fuel oil fue de 319 millones de galones, de los cuales 100 % fueron producidos en el país. Para el caso del GLP, la oferta fue de 1.375 millones de kg, con 13 % de producción nacional y 87 % correspondieron a importaciones. El Jet fuel tuvo una oferta de 53 millones de galones, de los cuales el 100 % corresponde a producción nacional, como se observa en la Figura 1.32 y Figura 1.33.

Figura 1.32: Oferta y demanda de derivados (kBEP)

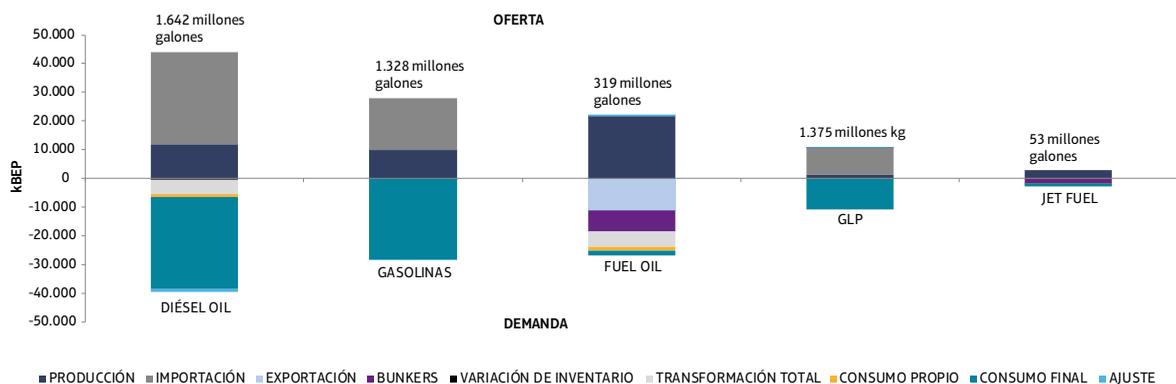
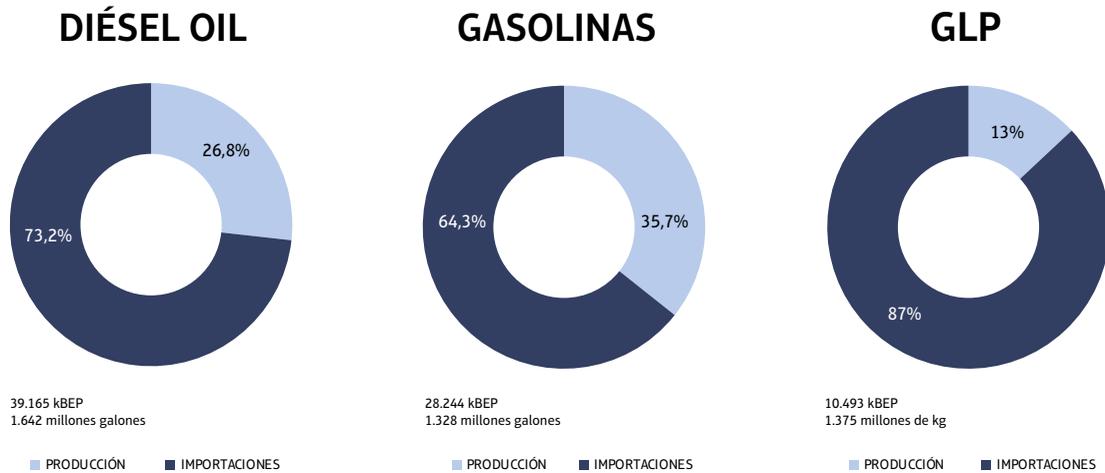


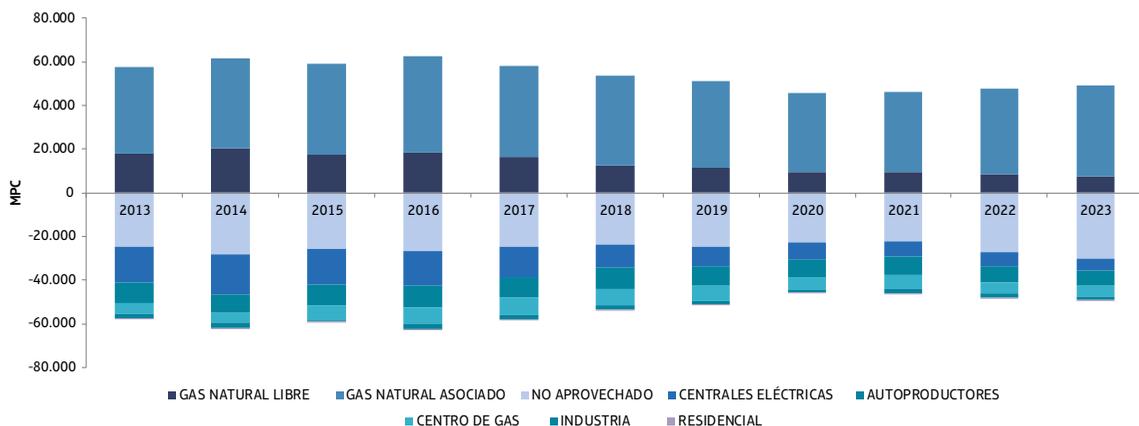
Figura 1.33: Oferta de derivados (%)



1.1.7. Oferta de gas natural

La producción de gas natural en Ecuador proviene de la extracción del Campo Amistad en el Golfo de Guayaquil (gas natural libre) y de la explotación petrolera (gas asociado). En el periodo comprendido entre 2013 a 2023, la producción de gas natural libre se redujo 57,7 %. Durante el año 2023, la producción de gas natural libre alcanzó 7.680 MPC, lo que representa una reducción del 10,4 % con respecto al 2022. El gas natural libre es aprovechado para la generación eléctrica, consumo en el sector industrial y en una pequeña cantidad para el consumo del sector residencial.

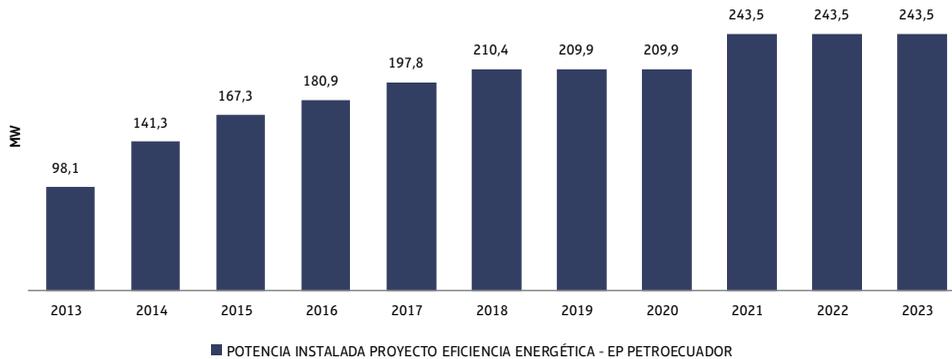
Figura 1.34: Oferta y demanda de gas natural (MPC)



En lo que respecta al gas asociado, este es aprovechado para generación eléctrica dentro del Proyecto de Eficiencia Energética EP Petroecuador y para la producción de derivados de petróleo en el centro de Gas Shushufindi. En la Figura 1.35 se muestra la evolución de la capacidad instalada para generación eléctrica dentro del Proyecto de Eficiencia Energética EP Petroecuador. Entre 2013 y 2023 la potencia instalada pasó de 98,1 MW a 243,5 MW. Para el caso del año 2023, no se incrementó la capacidad instalada respecto al año 2022.



Figura 1.35: Potencia instalada Proyecto de Eficiencia Energética - EP Petroecuador (MW)

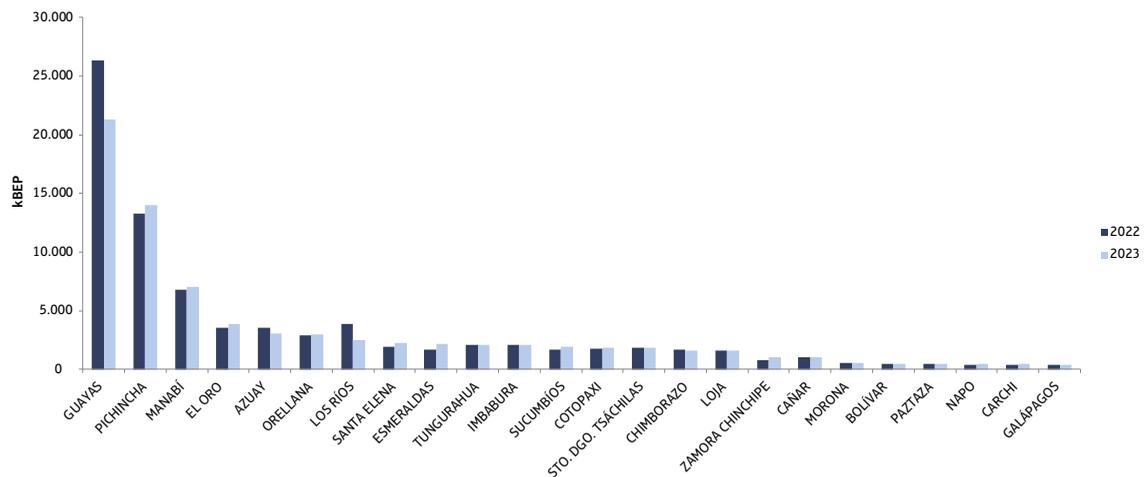


1.1.8. Despacho de hidrocarburos

La Figura 1.36 muestra el despacho de hidrocarburos por provincia durante los años 2022 y 2023. Como se puede observar, en el año 2023 el despacho de hidrocarburos en el país disminuyó 5,1 % respecto al año 2022. El valor total despachado es de aproximadamente 73.4 millones de BEP, de los cuales las provincias de Pichincha y Guayas representaron el 18,1 % y 27,5 % respectivamente.



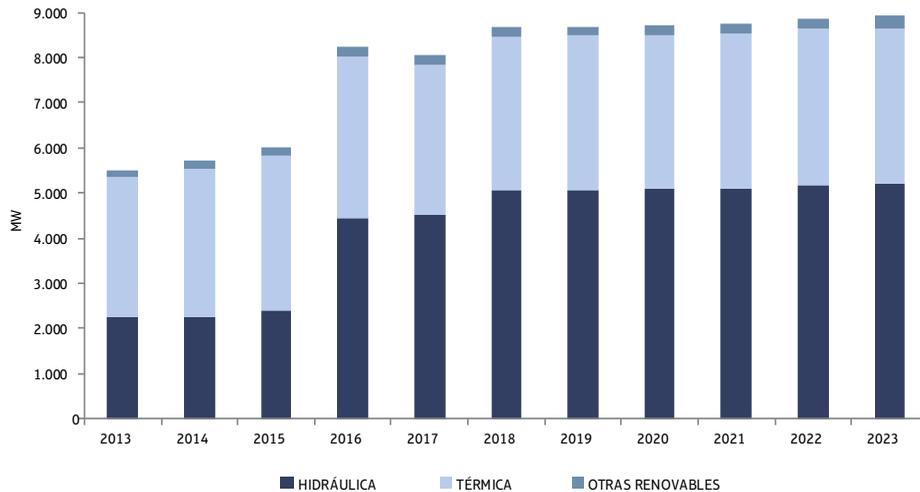
Figura 1.36: Despacho de hidrocarburos por provincia 2022-2023 (kBEP)



1.1.9. Capacidad instalada para generación eléctrica

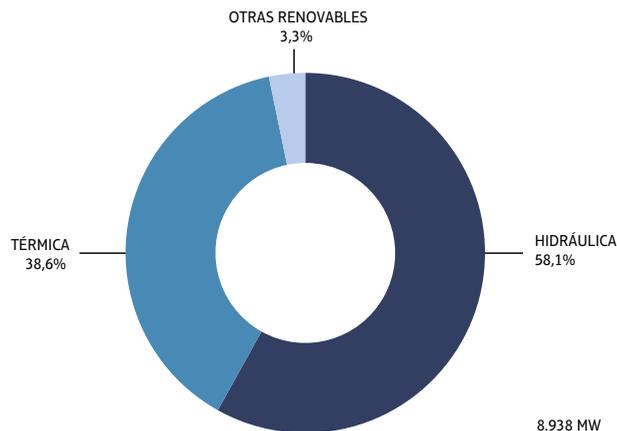
La potencia nominal para generación eléctrica pasó de 5.496 MW a 8.938 MW entre 2013 y 2023 como se puede apreciar en la Figura 1.37. Por otro lado, en comparación con el año 2022, la capacidad instalada aumentó 0,8 %.

 **Figura 1.37:** Evolución de la potencia instalada (MW)



Como se muestra la Figura 1.38, en el año 2023 la capacidad instalada existente en el país tuvo una participación del 58,1 % de hidroeléctricas, 38,6 % de térmicas y 3,3 % distribuido entre plantas de otras energías renovables.

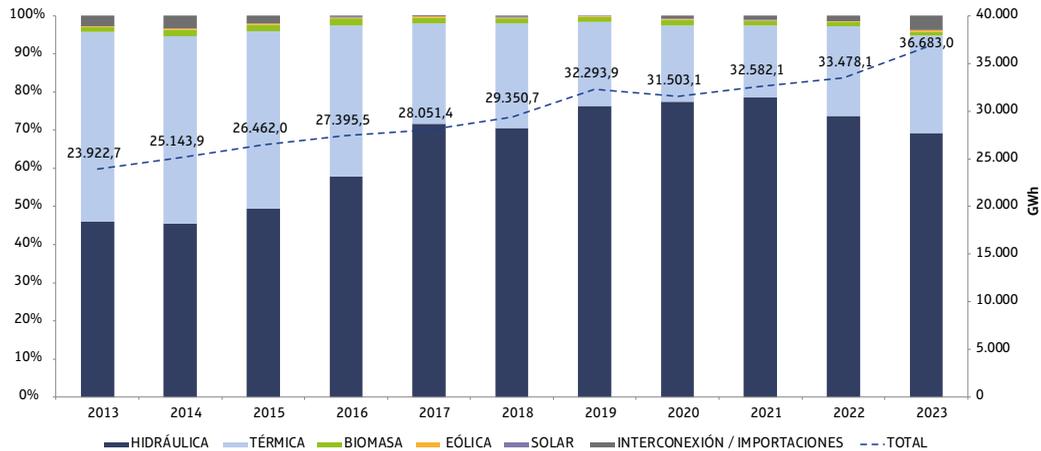
 **Figura 1.38:** Potencia instalada (%)



1.1.10. Oferta de electricidad

La oferta de energía eléctrica pasó de 23.922 GWh en 2013 a 36.683 GWh en 2023 como se muestra en la Figura 1.39, lo que representa un incremento del 53,3 %.

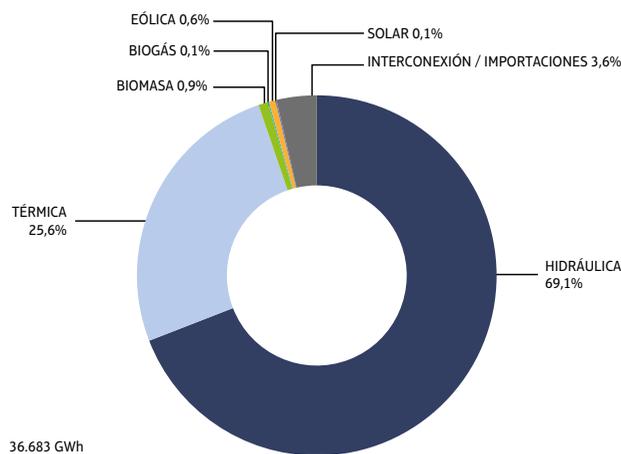
Figura 1.39: Evolución de la participación de fuentes en generación de electricidad



Entre 2022 y 2023, se puede observar que la generación hidroeléctrica aumentó 2,9 %. Además, la termoelectricidad aumentó 19,3 %, y la energía proveniente de otras fuentes renovables presentó un aumento del 23,9 %.

La oferta de energía eléctrica en 2023 tuvo un aporte de 69,1 % de hidroelectricidad, 25,6 % de fuentes térmicas y 1,7 % de otras fuentes como se muestra en la Figura 1.40.

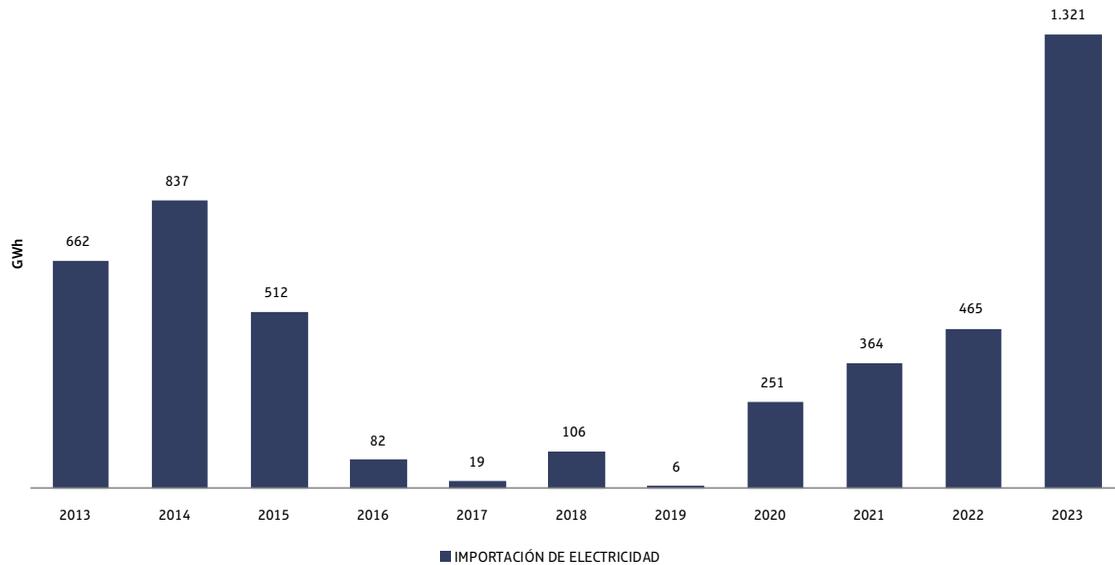
Figura 1.40: Generación eléctrica por fuente (%)



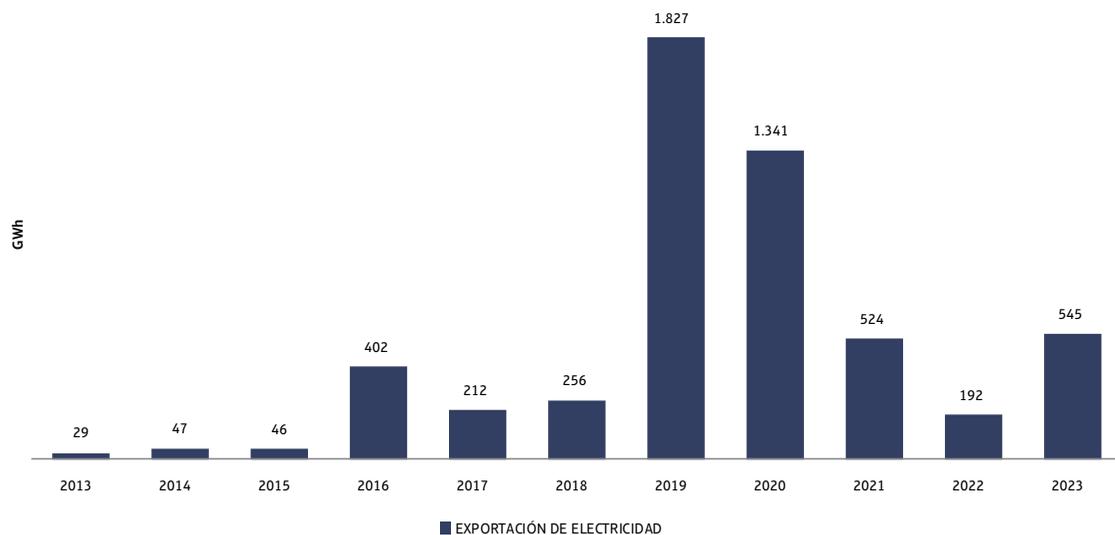
Durante el período comprendido entre 2013 y 2023, la importación de electricidad incrementó 99,4 %, sin embargo, en relación al año 2022, tuvo un aumento de 183,9 %.

Como se muestra en la Figura 1.41, en 2013 se importaron 662 GWh mientras que en el año 2023 este valor fue de 1.321 GWh. Con respecto a las exportaciones de electricidad, estas pasaron de 29 GWh en 2013 a 545 GWh en 2023. En relación al año 2022, las exportaciones aumentaron en un 183,5 % en 2023, como se muestra en la Figura 1.42.

 **Figura 1.41:** Importación de electricidad (GWh)



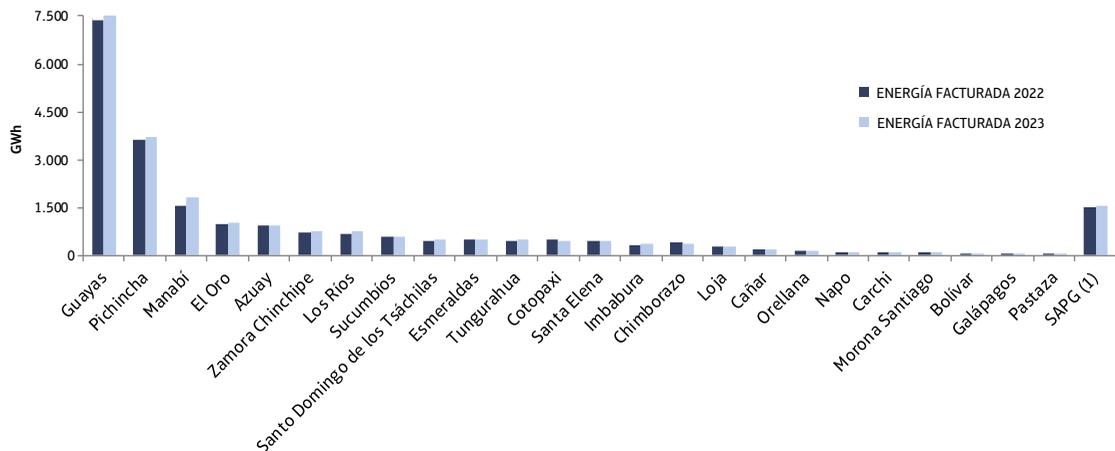
 **Figura 1.42:** Exportación de electricidad (GWh)



1.1.11. Demanda de electricidad

En lo correspondiente a la demanda de electricidad por provincia, indicada en la Figura 1.43, se puede observar que existió un aumento en la demanda de electricidad a nivel nacional. En 2023 se registró una demanda correspondiente a 23.640 GWh lo que representa un aumento del 6,8 % respecto al año 2022. Se puede destacar que las provincias de mayor demanda de energía eléctrica son Guayas y Pichincha, las cuales tuvieron en conjunto una demanda de 11.966 GWh, es decir, el 50,6 % del total del país.

 **Figura 1.43:** Demanda de electricidad por provincia 2022-2023 (GWh)

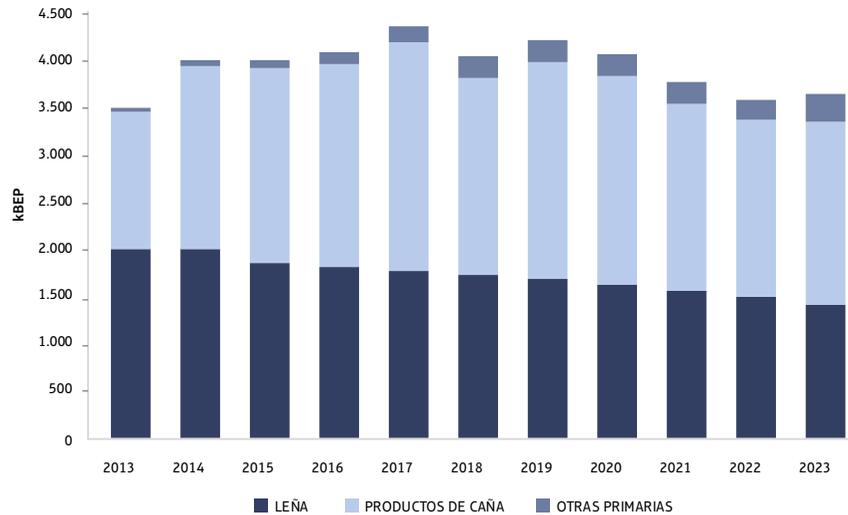


(1) Servicio de Alumbrado Público General.

1.1.12. Energía renovable no convencional

Como se puede apreciar en la Figura 1.44, en el año 2023, el bagazo de caña y la leña tuvieron la mayor participación en la producción de energías renovables no convencionales. En el período comprendido entre el 2013 y 2023, se incrementó la producción de energía proveniente de bagazo de caña de azúcar de 1.468 kBEP a 1.947 kBEP y se redujo la producción proveniente de leña de 2.014 kBEP a 1.430 kBEP. Con respecto al año 2022, la producción de energía proveniente de bagazo de caña de azúcar aumentó 2,4 % y leña disminuyó 4,6 %.

Adicionalmente, entre 2013 y 2023, la producción de energía solar, eólica y biogas (otras primarias) incrementó de 38 kBEP a 293 kBEP. Respecto al año 2022, la producción de energía mediante otras primarias aumentó 38,6 %.

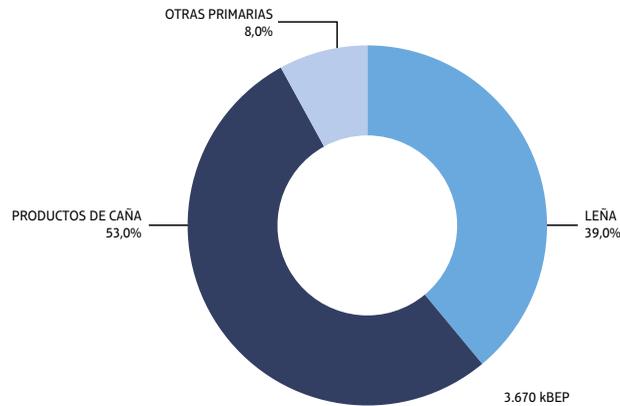
**Figura 1.44:** Evolución de la producción de ERNC (kBEP)

En el período 2013 a 2023, la producción de bagazo de caña incrementó 32,6 %, mientras que para el año 2023 se registró un aumento de 2,4 % respecto al año 2022. En 2023, se utilizaron aproximadamente 1,5 millones de toneladas de bagazo de caña, del cual 63,5 % se destinó para uso industrial, 22,5 % para la generación de electricidad y 14 % restante para destilerías.

Así mismo, en el período 2013 a 2023, el uso de melaza se incrementó de 7.839 toneladas a 50.032 toneladas y el jugo de caña de 53.273 a 340.025 toneladas, principales insumos para obtención de etanol. Adicionalmente, disminuyó el 18,7 % en la utilización de melaza en el uso de jugo de caña con respecto al año 2022.

En el caso de la leña, disminuyó su producción de 776.411 toneladas en 2013 a 551.187 toneladas en el año 2023, lo que representa una reducción de 29 %. Además, en el año 2023 se registró una disminución del 4,6 % con respecto al valor consumido en el año 2022.

La composición porcentual en 2023 de las energías renovables no convencionales puede observarse en la Figura 1.45.

**Figura 1.45:** Producción ERNC (%)

1.1.13. Emisiones del sector energía

La estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en el Balance Energético Nacional se realizan siguiendo los lineamientos establecidos en las Directrices del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero – Capítulo 1, Energía.

Las emisiones del sector energético incluyen principalmente las siguientes categorías:

- Exploración y explotación de fuentes primarias de energía.
- Transformación de fuentes energéticas primarias y secundarias en otras fuentes secundarias en refinerías, centrales eléctricas, centros autoprodutores, y otros centros de transformación.
- Transporte y consumo propio de combustibles.
- Uso de combustibles en aplicaciones estacionarias y móviles en los distintos sectores de consumo.

En el Balance Energético Nacional se estiman las emisiones del sector energético de tres principales compuestos que contribuyen con el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido de nitrógeno (N₂O).

Para los tres tipos de gases de efecto invernadero, la estimación de emisiones se calculan en una unidad común, que es miles de toneladas de CO₂ equivalente (kton CO₂ eq); para lo cual, el Potencial de Calentamiento Global (GWP por sus siglas en inglés) utilizado para la conversión, es el establecido en el Quinto Reporte de Evaluación del IPCC (AR5).

Las emisiones de (GEI) durante el período comprendido entre 2013 y 2023 aumentaron de 40.314 kton CO₂ eq. a 43.207 kton CO₂ eq, lo cual representa un incremento de 7,2 %. En este sentido, respecto al año 2022, las emisiones se incrementaron en 3,5 %, tal como se muestra en la Figura 1.46.

El sector con mayores emisiones durante el año 2023 fue el transporte, el cual fue el principal demandante de energía proveniente de fuentes fósiles. Este sector generó el 51,7 % del total de emisiones de GEI. Otros sectores con emisiones relevantes son el industrial con 10,5 %, centrales eléctricas con 8,8 % y el residencial con 8 %, tal como se muestra en la Figura 1.47.

Figura 1.46: Evolución de las emisiones de GEI por actividad (kton CO₂ eq.)

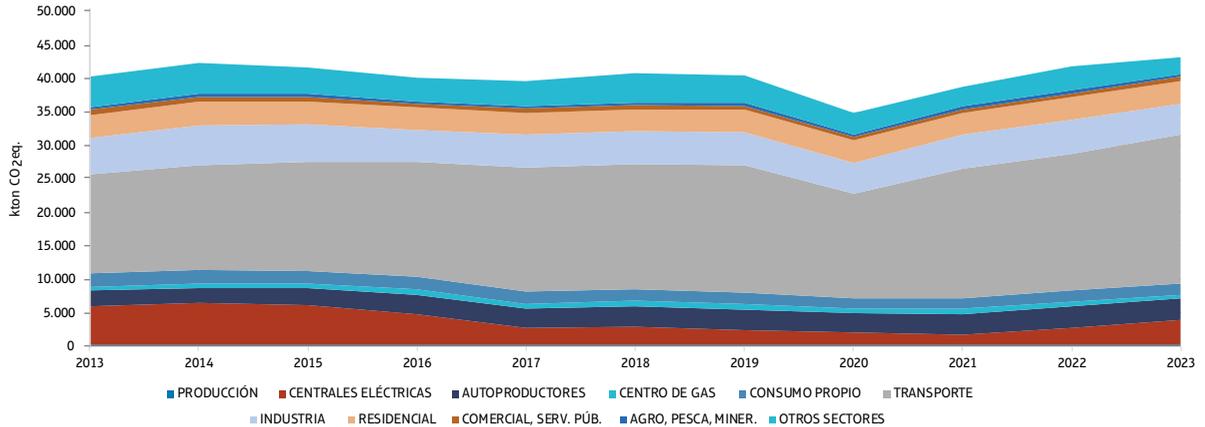
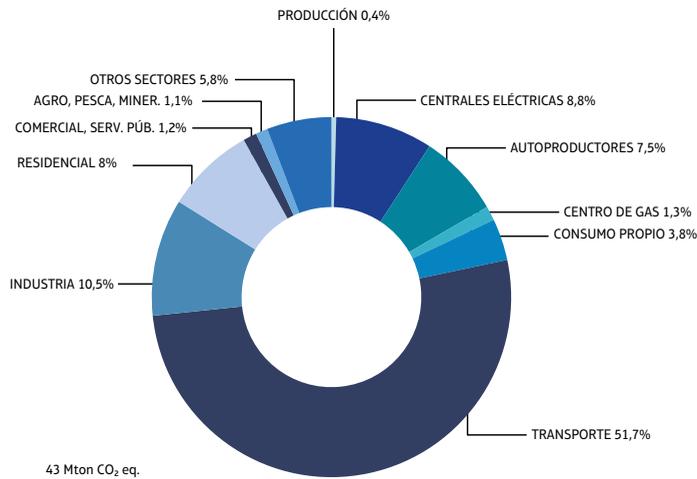


Figura 1.47: Emisiones de GEI por actividad (%)





La Figura 1.48 muestra la evolución de las emisiones de GEI por fuente durante el período de estudio. Se puede observar que, históricamente la mayor fuente de emisiones corresponde al diésel oil y gasolinas; tendencia que se ha mantenido.

En el año 2023, la mayor fuente de emisiones fue el diésel oil con 38,4 %, seguido de las gasolinas con 26,5 % y GLP con 9,1 %, alcanzando un porcentaje de participación de 74 % del total emitido durante el año, tal como se muestra en la Figura 1.49. Esto se debe a que los energéticos mencionados son los de mayor demanda en el sector transporte, industria y residencial, principales emisores de GEI.

Figura 1.48: Evolución de las emisiones de GEI por fuente (kton CO₂ eq.)

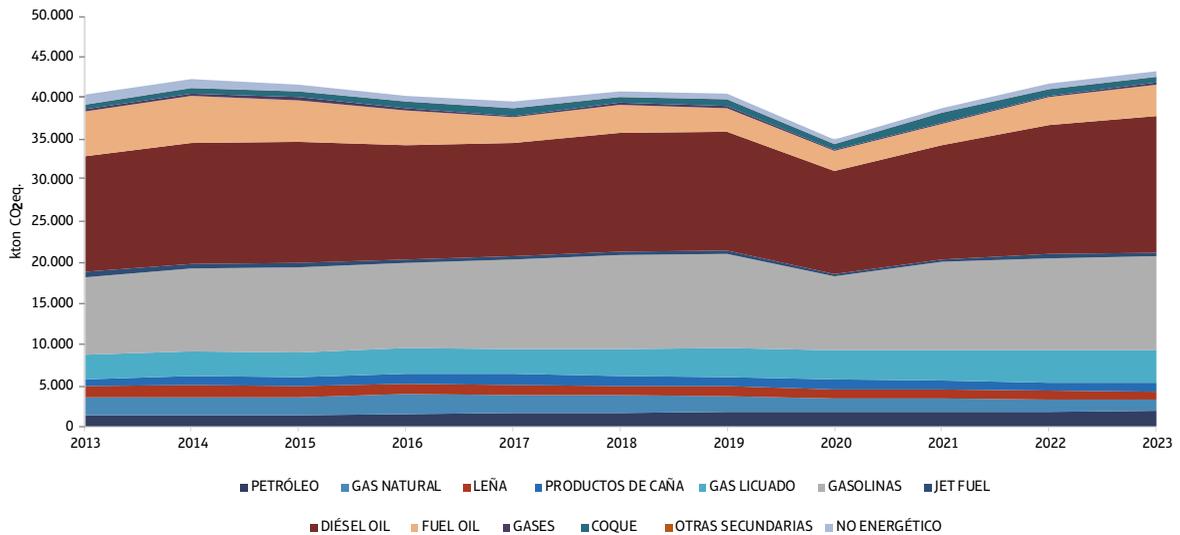
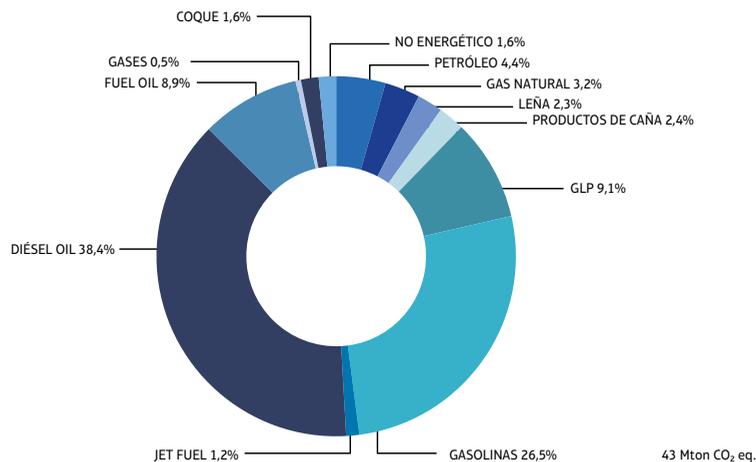


Figura 1.49: Emisiones de GEI por fuente (%)





Refinería Esmeraldas
Esmeraldas - Ecuador



EL NUEVO
ECUADOR
RESUELVE

Ministerio de
Energía y Minas