



Análisis de la  
**MATRIZ  
ENERGÉTICA**  
SUDAMERICANA Y BOLIVIANA

2000

2019

# CONTENIDO

Introducción	3
1. Conceptualización de la matriz energética	4
2. Análisis de la composición de la matriz energética en Sudamérica	7
3. El sector energético en Bolivia	11
3.1 Marco legal e institucional	11
3.2 La cadena energética	14
3.3 Análisis de la oferta de energía primaria y secundaria por tipo de fuente	15
3.4 Importación y exportación de energía	17
3.5 Análisis de la demanda/consumo de energía primaria y secundaria por sector	18
a) Análisis del Sector Residencial	20
b) Sector Comercial	21
c) Sector Industrial	22
d) Sector Transporte	23
e) Sector Agropecuario, Pesca y Minería	25
4. Conclusiones	26
Referencias	27



**Director Ejecutivo:**  
Juan Carlos Núñez V.  
**Coordinador General:**  
Waldo Gómez R.  
**Elaboración:**  
Sandra Sánchez C.  
Raúl Velásquez G.  
**Con base en consultoría realizada por**  
Miguel Fernández Fuentes  
**Edición:**  
Jorge Jiménez Jemio

**Dirección:**  
Calle Quintín Barrios N° 768  
Sopocachi, La Paz - Bolivia  
**Telf:** (591-2) 2125177 – 2154641  
**Correo electrónico:**  
fundajub@jubileobolivia.org.bo  
2022

Con apoyo de:



# Introducción

El desarrollo de un país está fuertemente relacionado con la energía con la que pueda disponer para desarrollar sus actividades productivas, de transporte y de construcción de infraestructuras, entre otras necesidades. Pero el fin no solo se traduce en tener energía en el presente, sino en lograr la sostenibilidad de dicho suministro energético a partir de las diferentes fuentes con las que cuenta cada país, tomando en consideración los diferentes factores de crecimiento poblacional y económico.

Adicionalmente, entre los retos planteados en el escenario mundial, que han sido reevaluados y mejorados luego de la situación de la pandemia por la Covid-19, se establece como prioritario el objetivo de cambiar el modelo energético actual por uno que privilegie la generación de energía limpia a partir de fuentes renovables, baja en emisiones de metano y CO<sup>2</sup>, que son los principales gases de efecto invernadero.

En ese sentido, para ambas finalidades, el análisis de la matriz energética permite ver cantidad de

energía disponible en un determinado lugar, cuantificando todas las fuentes energéticas y permite planificar actividades relacionadas con la innovación, la producción, el transporte y las ventas para lograr dicha sostenibilidad y sustentabilidad en el sistema de energía.

A partir de ello, el presente documento tiene como objetivo explicar la composición de una matriz energética y, posteriormente, analizar el comportamiento de la matriz energética sudamericana y la boliviana durante el periodo 2000 a 2019, que incluye la evolución de las diferentes fuentes de energía que la componen junto a la oferta y el consumo generado en ese periodo.

La publicación espera aportar en el conocimiento y entendimiento del sector energético que afecta la vida diaria de la población boliviana, desde las facturas mensuales de servicios públicos hasta la gestión gubernamental y el futuro de la economía del país.

# 1

## CONCEPTUALIZACIÓN de la matriz energética

En la vida cotidiana, en el trabajo o en el estudio, utilizamos energía que proviene de diferentes fuentes: por ejemplo, para cocinar se usa generalmente gas, para que el automóvil funcione le ponemos gasolina y para iluminarnos, cargar el celular, la computadora, prender la televisión y muchísimas otras cosas más usamos electricidad.

Por tanto, la matriz energética representa la cantidad de energía disponible en un determinado lugar, cuantificando todas las fuentes energéticas de las cuales nos abastecemos en el mundo y en cada uno de nuestros países, e inclusive por regiones.

El conocimiento de la matriz energética permite planificar actividades relacionadas con la innovación, la producción, el transporte y las ventas para lograr la sostenibilidad y sustentabilidad del sistema de energía.

La energía disponible, según su forma de uso, puede clasificarse en primaria o secundaria. De acuerdo con la Organización Latinoamericana de Energía<sup>2</sup>, se entiende por energía primaria a las fuentes energéticas en su estado natural, es decir, que no han sufrido ningún tipo de transformación física o química mediante la intervención humana. Se las puede obtener de la naturaleza, ya sea: en forma directa, como en el caso de la energía hidráulica, eólica, leña y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción, como el petróleo, gas, carbón mineral, geotermia, desechos, etc. Por su parte, a la energía secundaria le corresponden los productos energéticos que se obtienen mediante la transformación de fuentes de origen primario o de otras fuentes secundarias. De esta manera, tenemos a:

<sup>2</sup> (OLADE, Panorama Energético de America Latina y el Caribe 2020, 2020)



1

La **electricidad** como la energía transmitida por electrones en movimiento. Esta energía es generada con cualquier recurso, sea primario o secundario, renovable o no renovable, en los diferentes tipos de plantas de generación eléctrica.

2

Los **derivados de petróleo**, que utilizan el petróleo como materia prima y resulta del procesamiento en una refinería; así, por ejemplo, tenemos la gasolina, fuel oil, diésel oil, GLP, kerosene, jet fuel.

3

Los **biocombustibles**, que proceden de la transformación de materia orgánica o biomasa. Incluye fuentes primarias de energía como la madera, así como combustibles derivados como el metanol, etanol y biogás.

Adicionalmente, las fuentes de energía citadas pueden provenir de recursos renovables (fuentes naturales potencialmente inagotables) o de recursos no renovables (fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza en cantidades limitadas y, una vez consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse). A continuación, se citan las fuentes de energía renovables y no renovables utilizadas tradicionalmente, con la descripción breve de sus procesos y energía final producida:

## RENOVABLES



**El sol (energía solar):** que se puede aprovechar de dos formas; como energía solar térmica que transforma la energía del sol en forma de calor (agua caliente); y como energía solar fotovoltaica, a partir de paneles solares fotovoltaicos que transforman directamente la energía del sol en electricidad.



**El agua (energía hidráulica):** que aprovecha la fuerza del agua para transformarla en energía eléctrica. Para ello se usan las diferentes alturas del agua en los pantanos y los saltos de agua para mover una turbina que produce energía mecánica que se transforma en energía eléctrica.



**El viento (energía eólica):** se genera electricidad a través de los aerogeneradores o molinos de viento.



**La biomasa:** es la energía que proviene de recursos biológicos, como por ejemplo la madera o los excrementos de animales. La biomasa se transforma en energía útil a partir de un proceso de combustión (quema).



**La energía geotérmica:** que utiliza el calor proveniente del suelo para climatizar y obtener agua caliente sanitaria de forma ecológica.

## NO RENOVABLES



**Los combustibles fósiles:** como el petróleo, el carbón o el gas se agotan rápidamente y, dependiendo de la zona del mundo incluso es posible que no existan.

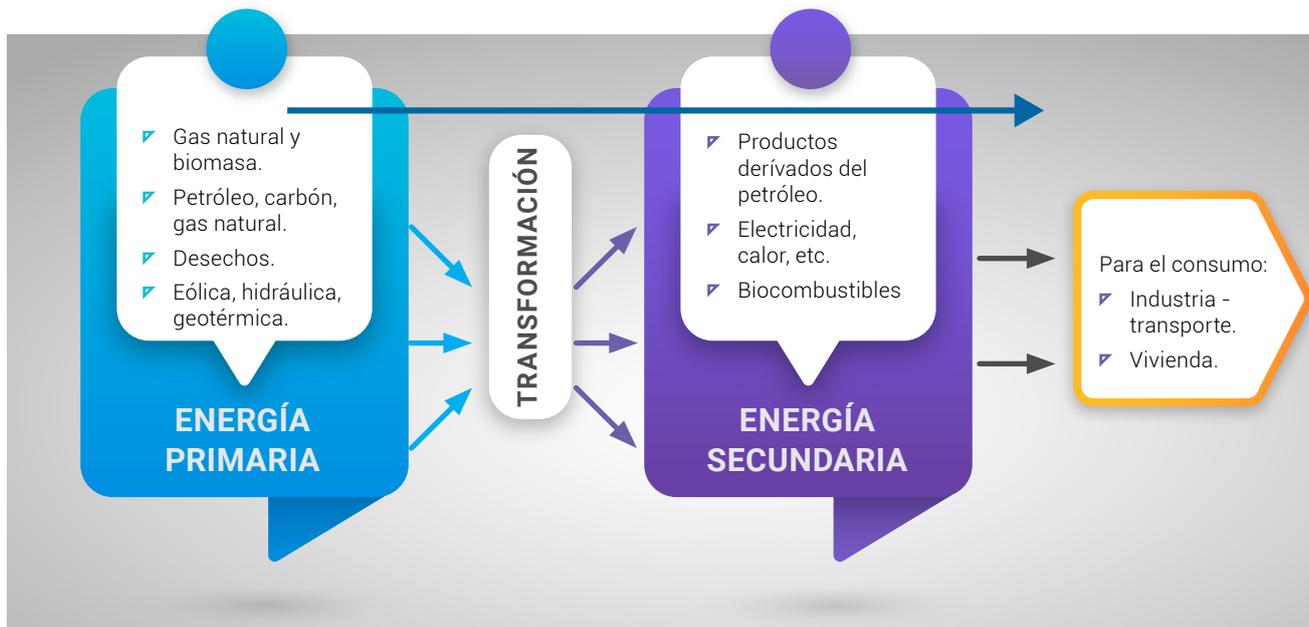
Para obtener energía se aprovechan sus diferentes componentes en una reacción de combustión (quema). La energía resultante puede ser mecánica (automóviles), térmica (calentar) o eléctrica.

No obstante, su uso y explotación generan importantes riesgos e impactos socioambientales.

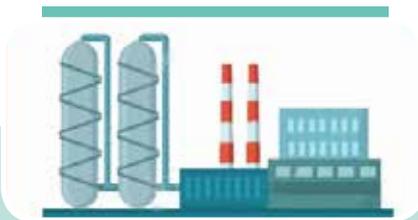


**La energía nuclear:** se encuentra presente dentro de los átomos de minerales radiactivos, como el uranio o el plutonio.

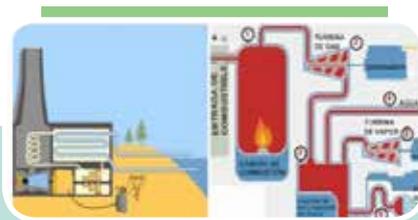
El gráfico ilustra las diferentes fuentes de energía hasta el consumo final:



Dentro de los procesos de transformación se tienen:



La **refinería** es la instalación donde se realiza la separación del petróleo en los diferentes componentes (gas, gasolinas, kerosene, gasóleo, coque, etc).



Las **centrales térmicas** son instalaciones que aprovecha el calor de la quema de carbón, derivados del petróleo biomasa y gas natural, para generar vapor de agua, el cual, junto a los gases de la combustión, mueven unas turbinas que producen energía mecánica que se transforma en energía eléctrica.



La **central nuclear** es la instalación con un gran reactor que contiene átomos de uranio o material radioactivo, que al romperse produce una gran cantidad de energía que se aprovecha para calentar agua y generar vapor de agua. Este último se utiliza después para mover unas turbinas que generan electricidad.



Las **centrales hidráulicas** son las instalaciones que utilizan la fuerza del agua para mover unas turbinas que producen energía mecánica que se transforma en energía eléctrica. Las instalaciones pueden ir desde grandes presas hasta centrales instaladas en los ríos.



Las **centrales solares** térmicas o fotovoltaicas son instalaciones que aprovechan la radiación solar para producir energía eléctrica.



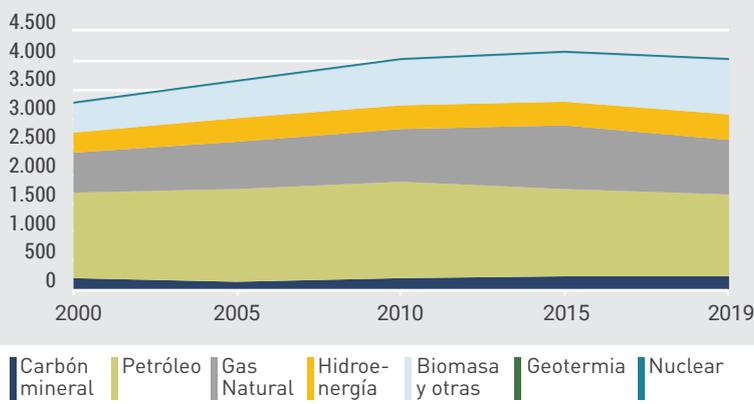
Las **centrales eólicas** están compuestas por un conjunto de molinos cuyas aspas se conectan a un generador que genera energía cuando estas entran en movimiento.

# ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DE LA matriz energética en Sudamérica

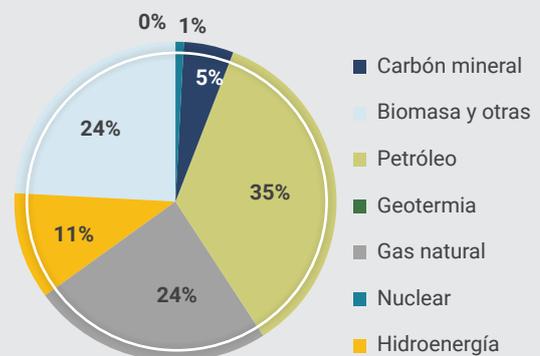


La producción de energía primaria en Sudamérica, en el periodo 2000 a 2019, creció de 3.273 a 4.066 millones de barriles equivalentes de petróleo (bep<sup>2</sup>); es decir, casi 25%. Como se puede observar en los gráficos, 64% de esta energía se generó a partir de fuentes fósiles (carbón mineral, petróleo y gas natural), 11% provino de hidroenergía, 24% de biomasa y 1% restante de geotermia y nuclear. Nótese la paulatina disminución de la participación relativa de los energéticos fósiles en la producción de energía primaria durante los últimos 20 años, lo que condice con el también paulatino aumento del uso de biomasa en ese periodo.

**Gráfico 1:** Oferta total de energía primaria en Sudamérica (En MMbep) 2000-2019



**Gráfico 2:** Oferta total de energía primaria en Sudamérica (en %), 2019



**Fuente:** Elaboración propia con datos de OLADE (2020). Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe.

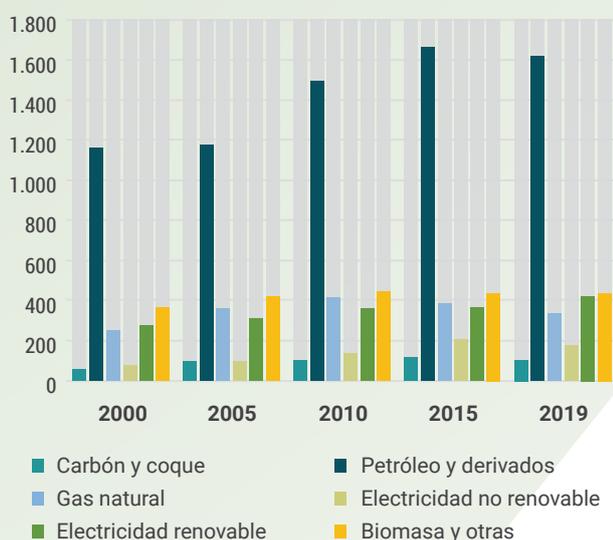
<sup>2</sup> El barril equivalente de petróleo es una unidad utilizada para expresar el balance energético de los diferentes países; es decir, se utiliza la información de las diferentes fuentes energéticas en unidades físicas en las que comúnmente se miden y unidades calóricas, para luego ser transformadas a la unidad calórica común adoptada, que es el barril equivalente de petróleo.

En cuanto al consumo de energía final, en el mismo periodo, ha crecido de 2.192 a 3.078 millones de bep, lo que significa un aumento de 40%. Este crecimiento es mayor al de la producción de energía primaria, lo cual significa que hubo un mejor aprovechamiento de esta energía, lo que se constata en la reducción de las pérdidas de transformación de 33%, el año 2000, a 24%, el año 2019.

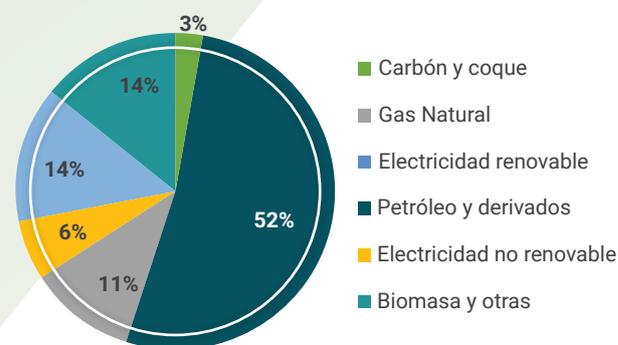
Como se aprecia en los gráficos 3 y 4, las fuentes energéticas de donde proviene el consumo de energía final son mayoritariamente fósiles; con la

agravante de que su participación relativa ha tendido a crecer los últimos 20 años: de 70,7%, el año 2000, a 72,3%, el año 2019. Crecimiento impulsado por el mayor uso del carbón en la industria metalúrgica y la generación de electricidad con base en la quema de gas natural y diésel. En contrapartida, la energía final proveniente de fuentes renovables ha caído de 29,3%, el año 2000, a 27,7%, el año 2019; reducción que se explica por el estancamiento de la hidroelectricidad, la preeminencia mercantil y financiera dada a la termoelectricidad y la poca incidencia de los biocombustibles.

**Gráfico 3:** Consumo de energía final Sudamérica (en MMbep), 2000–2019



**Gráfico 4:** Consumo de energía final en Sudamérica (en %), 2019



**Fuente:** Elaboración propia con datos de OLADE (2020) Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe.

Cuando se revisa la energía final por sector de consumo, se constata que el sector de transporte es el que más energía consume y, además, de forma creciente. Si bien el año 2000 el sector de transporte consumía 693 millones de barriles equivalentes de petróleo (bep), para el año 2019 subió a 1.168 millones de bep, es decir, un aumento de 68% (gráficas 5 y 6). Otros sectores dependientes de combustibles fósiles también han aumentado su consumo de 118 a 209,8 millones de bep en el caso del sector minero, y de 5,7 a 20,9 millones de bep en el sector de la construcción, lo que significa un crecimiento de 78% y de 266%, respectivamente. Los sectores donde el uso de electricidad es más preeminente

también han aumentado su consumo de energía final, aunque en menores proporciones: de 703 a 890 millones de bep en el sector industrial (27%), de 389 a 461 millones de bep en el sector residencial (19%) y de 120 a 187 millones de bep en el sector comercial y de servicios (56%).

Vista la matriz de consumo de energía final para el año 2019, el sector de transporte absorbía 38% del total, seguido por el sector industrial que utilizaba 28,9% y el residencial 15%; en conjunto, estos tres sectores utilizan más de 80% de la energía final, quedando el restante a disposición de sectores como la minería, la construcción, el comercio y los servicios.

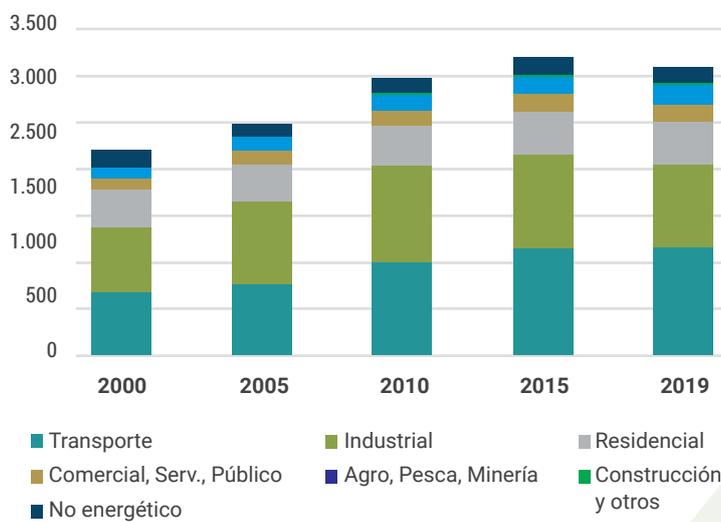


**Cuadro 1:** Relevancia de las fuentes de energía fósil en países de Sudamérica 2019

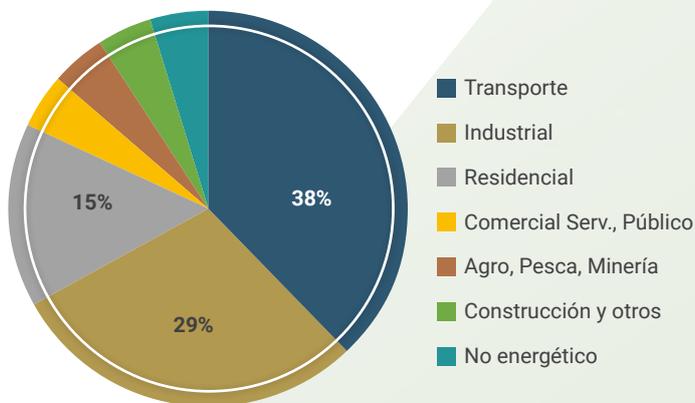
(En %)

Región/País	Energía Primaria	Energía final
	%	%
Sudamérica	64,6%	71,9%
Cono Sur	57,7%	69,5%
Cono Sur sin Brasil	74,0%	79,3%
Zona Andina	83,0%	79,8%
Argentina	87,1%	90,0%
Bolivia	88,8%	92,2%
Brasil	50,1%	65,3%
Chile	66,2%	77,3%
Colombia	76,9%	71,9%
Ecuador	76,9%	83,7%
Paraguay	0,0%	43,4%
Perú	74,9%	75,8%
Uruguay	39,0%	42,6%
Venezuela	92,5%	87,8%

**Gráfico 5:** Consumo de energía final en Sudamérica por sector (en MMbep), 2000–2019



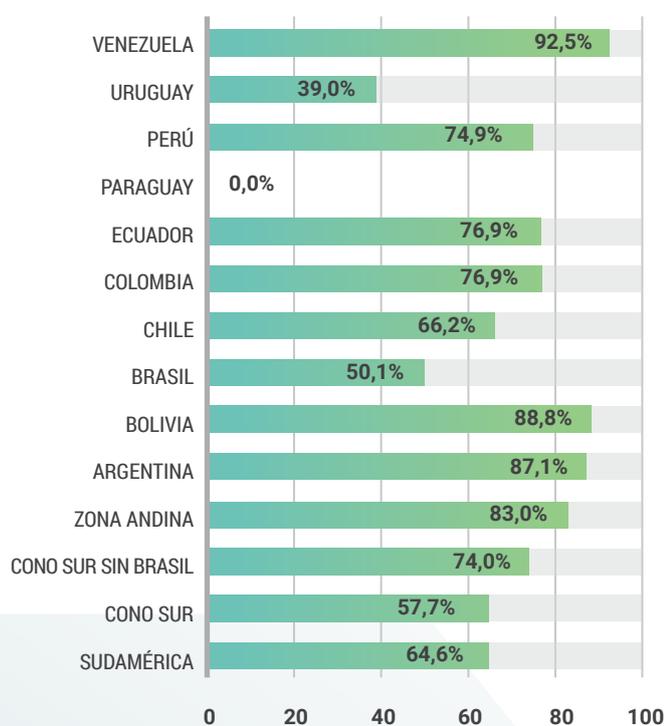
**Gráfico 6:** Consumo de energía final en Sudamérica por sector (en %), 2019



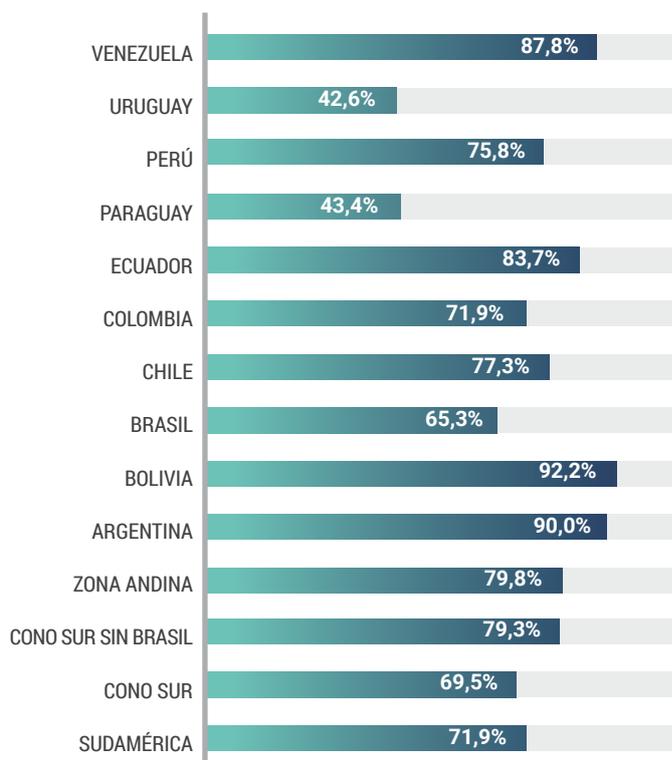
**Fuente:** Elaboración propia con datos de OLADE (2020) Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe.

Los datos presentados muestran el predominio de las fuentes de energía fósil, en los últimos 20 años, en la matriz energética de la región sudamericana, reflejando la media de lo que acontece en todos los países de la región; sin embargo, cuando se analiza la especificidad de cada país, se evidencia que siete de los 10 países sudamericanos se encuentran por encima de la media y solo tres por debajo de la misma (Ver Cuadro 1 y gráficos).

**Gráfico 7:** Porcentaje de energía fósil en la energía primaria en países de Sudamérica-2019



**Gráfico 8:** Porcentaje de energía fósil en la energía final en países de Sudamérica-2019



Como se aprecia en los gráficos anteriores, en Argentina, Bolivia y Venezuela la dependencia de las fuentes fósiles es casi completa, ya que la producción de energía primaria y el consumo de energía final basados en energía fósil se encuentran alrededor de 90%. Por debajo de este nivel, pero por encima de la media regional, se encuentran Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Por debajo de la media están Brasil, Paraguay y Uruguay, donde la generación de energía hidroeléctrica es más importante que en otros países de la región; y donde la electrificación y el uso productivo y doméstico de la electricidad (por ejemplo, en Paraguay y Uruguay) juega un rol importante, aunque todavía no es predominante.

El problema con esta situación está en que, al igual de lo acontecido en los últimos 20 años, a futuro, no se prevé que en la composición de las matrices energéticas de los países sudamericanos el uso de los energéticos fósiles vaya a disminuir. Por el contrario, de acuerdo con la "Prospectiva Energética Global y Regional 2016-2040", realizada por la OLADE, cuyos resultados se presentaron en el informe anual "Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2018", para el año 2040, en un "Escenario de Políticas Actuales", se calcula que la participación relativa de los fósiles aumente entre 1,5 o 2,5 puntos porcentuales; en este escenario, si bien aumenta el uso y aplicación de fuentes renovables de energía, se estima que su contribución será marginal.

# El sector energético EN BOLIVIA

# 3.

## 3.1 Marco legal e institucional

De manera general, el artículo 20 de la Constitución Política del Estado (CPE) establece que toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos, de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones, responsabilizando al Estado, en todos los niveles de gobierno, la provisión de los mismos, a través de entidades públicas, mixtas cooperativas o comunitarias.

Asimismo, los artículos 378 y 379 de la CPE disponen que las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, su acceso es un derecho fundamental y esencial para el desarrollo del país; por lo que el Estado garantizará la generación de energía para el consumo interno y la exportación de los excedentes de energía. Adicionalmente, el uso de la energía se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio

ambiente; donde el Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.

En cuanto a las competencias sobre el tema energético en los cuatro niveles de gobierno, de acuerdo con la Ley Marco de Autonomías y Descentralización de Bolivia se tienen las siguientes:

### Competencias:

#### Privativas

En la que la legislación, la reglamentación y la ejecución no se transfieren ni delegan; se reservan para el nivel central del Estado.

#### Exclusivas

En la que un nivel de gobierno tiene sobre una determinada materia las facultades legislativas, reglamentarias y ejecutivas, y puede delegar solo estas dos últimas.

#### Concurrentes

En que la legislación corresponde al nivel central del Estado y los otros niveles ejercen, simultáneamente, las facultades reglamentarias y ejecutivas.

#### Compartidas

Las sujetas a una legislación básica de la Asamblea Legislativa Plurinacional, cuya legislación (reglamentación y ejecución) de desarrollo corresponde a las Entidades Territoriales Autónomas, de acuerdo con su característica y naturaleza.

En ese sentido, la CPE establece como facultad privativa del Estado el desarrollo de la cadena productiva energética en las etapas de generación, transporte y distribución, a través de empresas públicas, mixtas, instituciones sin fines de lucro, cooperativas, empresas privadas, y empresas comunitarias y sociales, con participación y control social, donde la participación privada será regulada por la ley. En el mismo sentido, los numerales 8 y 30 del párrafo II del artículo 298 del texto constitucional indican que la política de generación, producción, control, transmisión y distribución de energía en el sistema interconectado; y las políticas de servicios básicos, son competencias exclusivas del nivel central del Estado.

Para el caso de niveles departamentales y subnacionales, se definen competencias exclusivas para la implementación de

proyectos de generación y transporte de energía en los sistemas aislados, proyectos de electrificación rural y proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance departamental, preservando la seguridad alimentaria. En la realización de proyectos eléctricos, también pueden participar las Autonomías Indígena Originario Campesinas, aunque no como ejecutoras directas, sino como concurrentes a las iniciativas planteadas por otras instancias gubernamentales.

En cuanto a las instituciones que tienen a su cargo el sector energético, el Ministerio de Hidrocarburos y Energía es la entidad encargada de planificar, proponer, dirigir, supervisar, evaluar y controlar la política energética del país. Entre las entidades autárquicas y estratégicas que coadyuvan con esta labor se encuentran:



La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad y Tecnología Nuclear fiscaliza, controla, supervisa y regula las actividades de los sectores de electricidad y tecnología nuclear, para garantizar los intereses y derechos de los usuarios, creando las condiciones para el desarrollo eficiente, seguro y sostenible de estos sectores.



La Agencia Nacional de Hidrocarburos, cuyo mandato es regular, supervisar, controlar y fiscalizar con eficacia, eficiencia, calidad y transparencia las actividades de toda la cadena hidrocarburi-fera, en el marco de la política nacional de hidrocarburos; precautelando los derechos y obligaciones de los operadores, usuarios/consumidores.



La Empresa Nacional de Electricidad (Ende Corporación) tiene por objetivo principal la participación en toda la cadena productiva de la industria eléctrica y en actividades de importación y exportación de electricidad en forma sostenible, con criterios de promoción, desarrollo social y económico del país. Ende tiene el control sobre la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Está conformada por 11 empresas filiales y una subsidiaria.

MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad y Tecnología Nuclear

Autárquicas

Agencia Nacional de Hidrocarburos

Empresa Nacional de Electricidad

Estratégicas

Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

Agencia Boliviana de Energía Nuclear

Descentralizada



Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos tiene la función de operar y desarrollar la cadena de hidrocarburos, garantizando el abastecimiento del mercado interno, el cumplimiento de los contratos de exportación y la apertura de nuevos mercados, generando el mayor valor para beneficio de los bolivianos.



Agencia Boliviana Energía Nuclear

La Agencia Boliviana de Energía Nuclear busca desarrollar la investigación y suministra bienes y servicios de las aplicaciones de la tecnología nuclear con fines pacíficos.



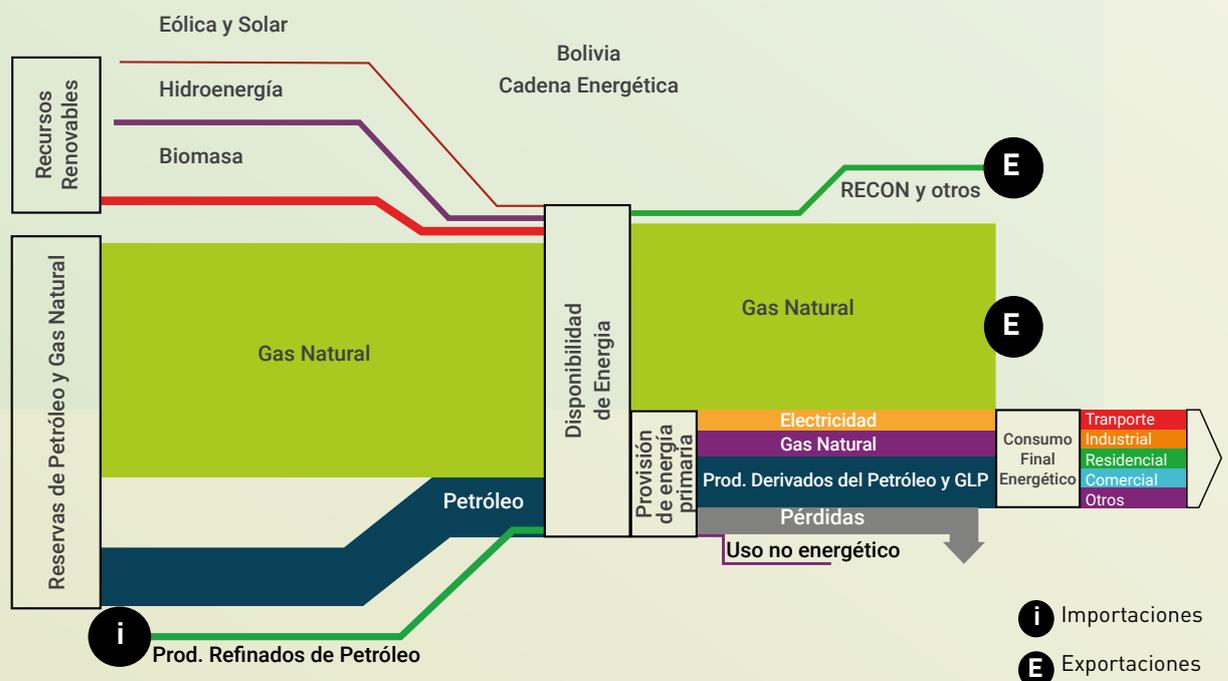
## 3.2 La cadena energética

El análisis que se realiza tiene el horizonte temporal de 2000–2019. De manera indicativa, se muestra un esquema de la cadena energética en el país (Figura 1), donde en el extremo izquierdo se encuentra la oferta energética total compuesta por la producción de energía primaria (gas natural, biomasa, hidroenergía, eólica y solar), producción de derivados del petróleo, a los cuales se suma la importación de los mismos, constituyendo la disponibilidad de energía a nivel nacional.

De este total disponible, una gran parte de la energía se exporta, sobre todo gas natural y derivados de petróleo, como el crudo reconstituido denominado Recon, y el restante se destina al consumo, pasando por procesos previos de transformación. Finalmente, en el lado derecho se cuenta con el consumo final energético de los diferentes sectores de la economía, agrupados tradicionalmente en: transporte, industria, residencial, comercial (general) y otros.

Existen dos rubros más que se deben descontar, en primera instancia, las pérdidas de energía que suceden en la transformación y, en segundo lugar, el uso no energético de varios productos de energía.

**Figura 1:** Diagrama de la Cadena Energética en Bolivia



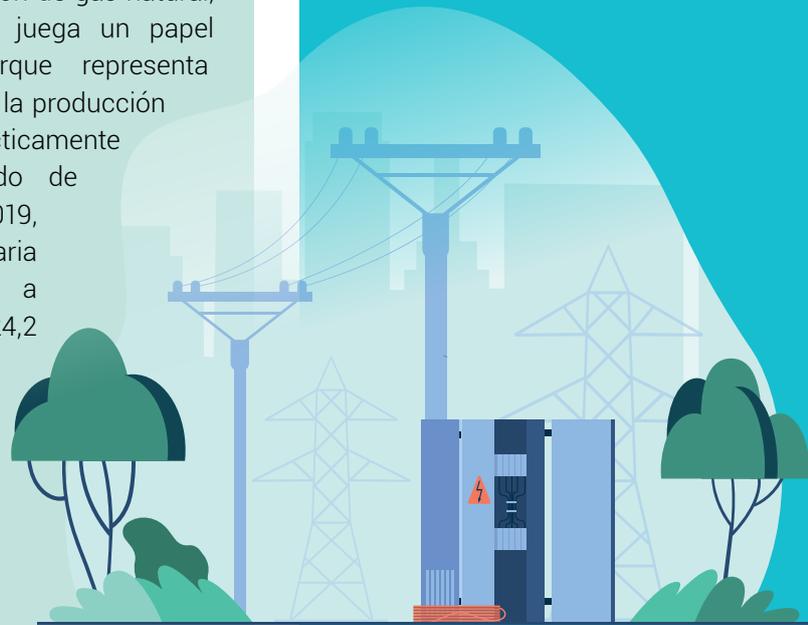
**Fuente:** Adaptado de Fernandez Vazquez, Fernandez Fuentes, & Rodriguez Caceres, Modelamiento del Sector Energético Boliviano al 2040, según Metas del IPCC, 2020.

### 3.3 Análisis de la oferta de energía primaria y secundaria por tipo de fuente

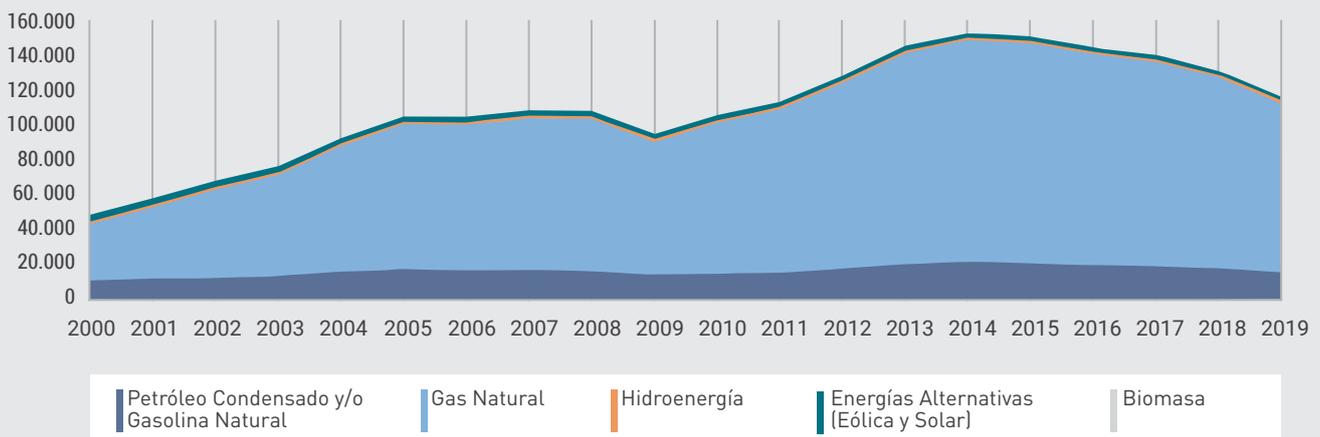
Los energéticos primarios con los que cuenta Bolivia son: gas natural, hidrocarburos líquidos, hidroenergía, biomasa y en los últimos años se ha incorporado la energía solar y la energía eólica.

Una revisión del Balance Energético Nacional (BEN) 2019, emitido por el Ministerio de Hidrocarburos, muestra la evolución de la producción primaria de energía en el país (Gráfico 9). Con un crecimiento sostenido desde el año 2000, con un pequeño descenso en 2009, continuó aumentando hasta 2014, cuando llegó a su máximo punto con 162,3 miles de barriles equivalentes de petróleo (kbep). A partir de esa

fecha se inició una tendencia decreciente, desde el punto de vista energético, debido a la menor producción de gas natural, energético que juega un papel importante porque representa más de 80% de la producción total en prácticamente todo el periodo de análisis. En 2019, la oferta primaria total alcanzó a poco más de 124,2 kbep.



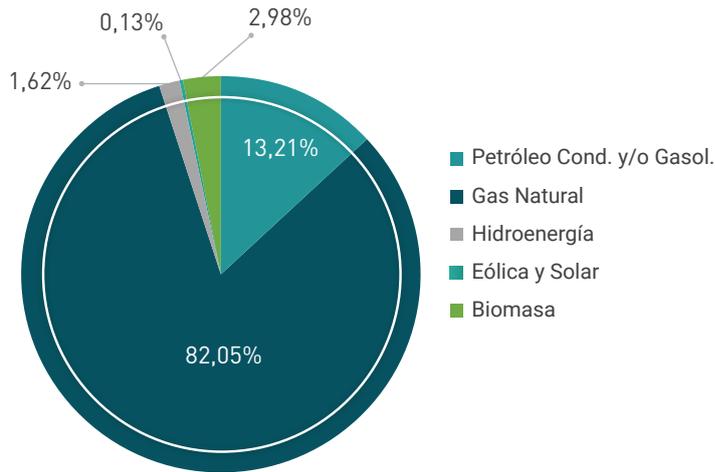
**Gráfico 9.** Oferta primaria de energía por energético 2000–2019 (kbep)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020)

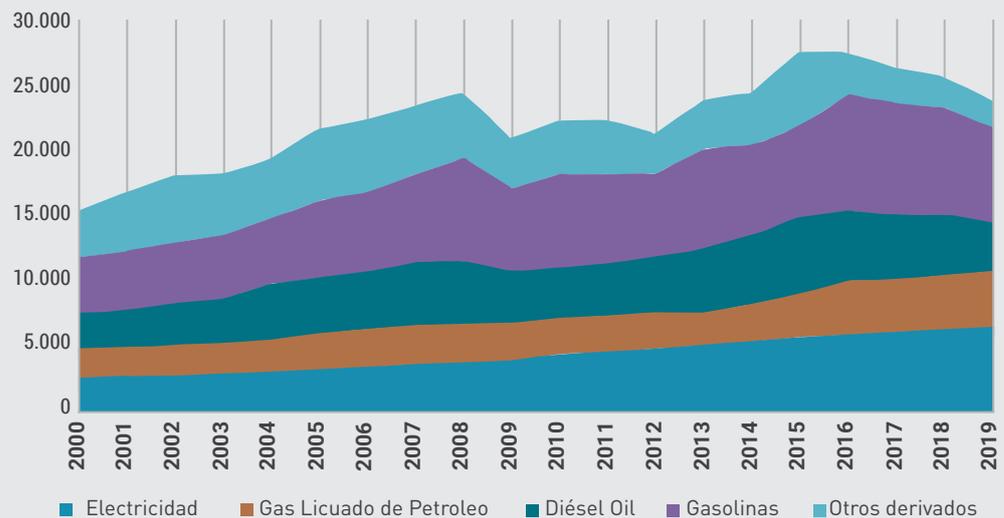
El año 2019, el gas natural representó 82% de la producción total de energía primaria, seguida por el petróleo y condensados (13,2%), biomasa (2,98%), hidroenergía (1,62%) y, finalmente, desde el año 2014 se incorpora la energía eólica y solar, llegando a 0,13% en 2019.

**Gráfico 10.** Composición de la oferta primaria de energía en 2019



Entre los energéticos primarios, algunos se exportan de manera directa (como el gas natural) y otros pasan a una etapa de transformación en energéticos secundarios, como la electricidad, el GLP (Gas Licuado de Petróleo), diésel, gasolinas y otros. La evolución de la oferta de energía secundaria se muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico 11.** Producción de energía secundaria según energético 2000–2019 (kbep)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020)

Los energéticos secundarios, junto con algunos energéticos primarios (como el gas natural y la biomasa), son los que alimentan el consumo interno de los diferentes sectores. Se puede ver que en el año 2000 la transformación significaba cerca de 15,5 MMbep, y creció de manera continua con algunos altibajos entre 2009 y 2012, hasta llegar a un máximo en 2015 (27,6 MMbep), para luego iniciar un proceso descendente, hasta 2019 (23,9 MMbep). En este caso, la justificación

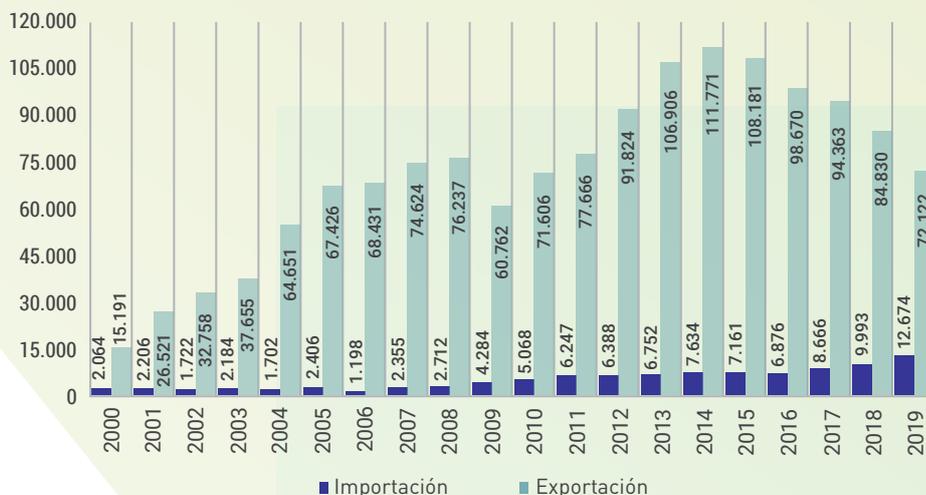
para el descenso del consumo final se explica más bien en la desaceleración de la economía que se da en ese periodo de tiempo de manera coincidente.



### 3.4 Importación y exportación de energía

La exportación de energía ha sido siempre importante por la relevancia económica que representa. El año 2000 alcanzaba a 15,19 MMbep; el punto más alto fue en 2014, con 111,77 MMbep; y con una tendencia descendente en 2019 llegó a 72,12 MMbep. Por su parte, la importación de energéticos representaba 2,06 MMbep el año 2000, y de manera siempre creciente alcanzó a 12,67 MMbep en 2019 (Gráfico 12).

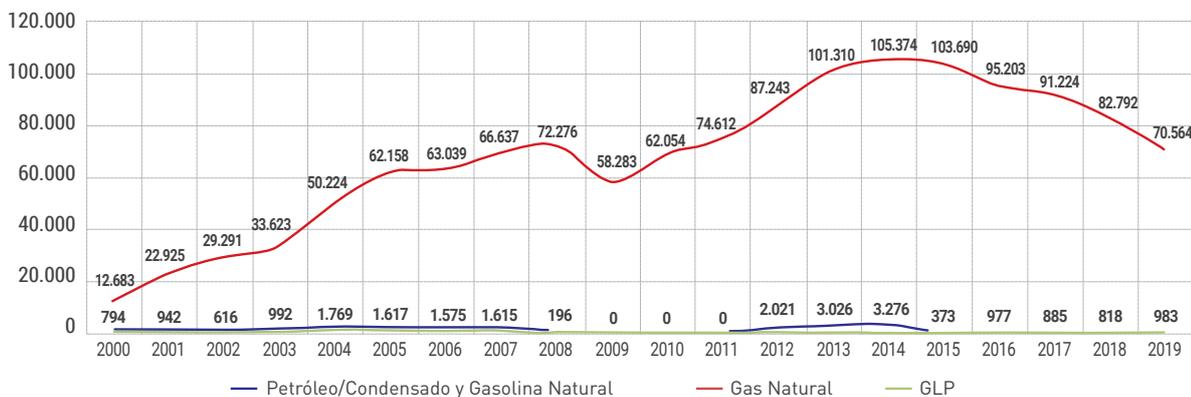
**Gráfico 12.** Importación y exportación de energía 2000–2019 (kbep)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020)

Al revisar la exportación de energéticos se observa que el gas natural tiene una relevancia importante que representa entre 83% del total exportado, el año 2000, a 98% del total exportado, en 2019 (Gráfico 13).

**Gráfico 13.** Exportación de energía según energético 2000–2019 (kbep)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020)

Respecto a la importación de energéticos (Gráfico 14), se observa que el principal energético importado durante todo el periodo fue el diésel; sin embargo, a partir de 2009 hasta 2019 también se importó gasolina especial, y cada vez en proporciones mayores. En 2019, la gasolina representó 29% del total de las importaciones realizadas. Por último, en un periodo corto, entre 2009 y 2013, se importó GLP.



**Gráfico 14.** Importación de energía según energético 2000–2019 (kbep)

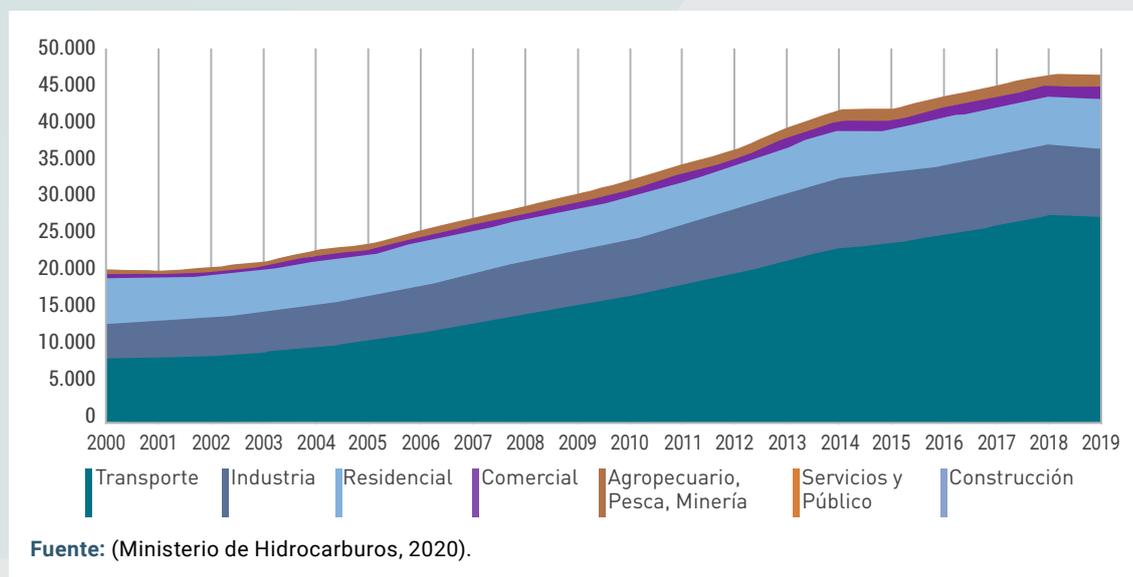


Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

### 3.5 Análisis de la demanda/consumo de energía primaria y secundaria por sector

El consumo de energía por sector (Gráfico 15) muestra una evolución continua desde el año 2000 con 20,5 MM bep, alcanzando en 2019 un total de 46,8 MMbep. Como se observa, en los últimos 20 años, el sector con mayor crecimiento es el de transporte, en correlación con el crecimiento del parque automotor, incentivado además por la subvención, tanto a la gasolina como al diésel.

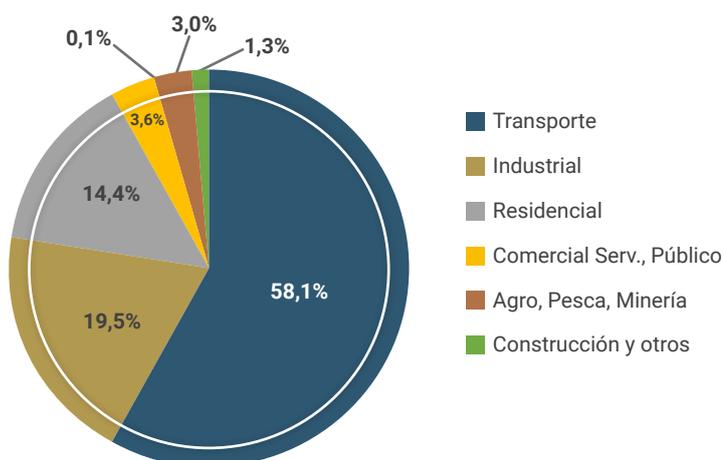
**Gráfico 15.** Consumo de energía según sector 2000–2019 (kbep)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

La composición del consumo al año 2019 se aprecia en el gráfico 16, donde resalta el sector del transporte claramente como el mayor consumidor de energía.

**Gráfico 16.** Composición del consumo de energía por sector 2019



**Fuente:** Elaboración propia con base en (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

En el Cuadro 2 se muestra un resumen del consumo energético al año 2019, por fuente de energía y por sector, donde se aprecia que los combustibles derivados del petróleo de consumo directo representan 81,8% (gas natural, diésel, gasolinas y otros derivados), a esta fracción se puede anotar que una parte importante de la electricidad es generada con combustibles fósiles.

**Cuadro 2:** Consumo energético interno de Bolivia, por sector y fuentes de energía, 2019.

Sector	Consumo interno por sectores	
	bep (106)	Porcentaje
Transporte	27,21	58,12%
Industrial	9,11	19,46%
Residencial	6,76	14,44%
Comercial, Servicios Públicos	1,74	3,72%
Agro, Pesca, Minería y otros	2,00	4,27%
<b>Total</b>	<b>46,82</b>	<b>100,00%</b>

Fuente de energía	Consumo Interno por Fuente	
	bep (106)	Porcentajes
Gas natural	12,03	25,69%
Biomasa	2,11	4,51%
Electricidad	5,09	10,87%
GLP	3,35	7,16%
Diésel oil	12,66	27,04%
Gasolinas	10,26	21,91%
Otros derivados	1,32	2,82%
<b>Total</b>	<b>46,82</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en (Ministerio de Hidrocarburos, 2020)

Los combustibles derivados del petróleo de consumo directo representan

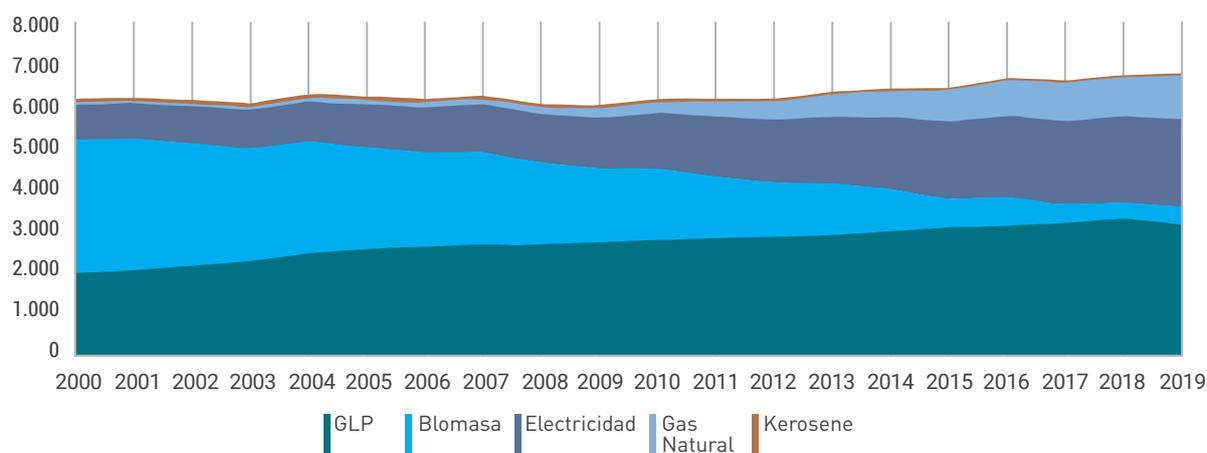
**81,8%**

## a) Análisis del Sector Residencial

El análisis del consumo del sector residencial muestra un comportamiento casi constante durante esta serie de 20 años. Aunque el crecimiento de la población ha pasado de 8,2 millones de personas, el año 2000 (INE, 2015), a 11,5 millones, en 2019 (INE, 2021), mostrando un crecimiento en 1,4 veces; el consumo de energía se incrementó, pero lo hizo de manera mucho más pausada: en 2000, el consumo era 6,15 MMbep y, en 2019, 6,76 MMbep (es decir 1,1

veces). Este crecimiento se debe fundamentalmente a los cambios de la matriz de consumo, que ha incorporado fuentes y tecnologías más eficientes, como es el caso de la disminución del consumo de biomasa y su desplazamiento por el GLP y el gas natural (Gráfico 17). En este camino, la electricidad continúa su creciente participación, pero también relativizada por la eficiencia cada vez más alta de los equipos consumidores de energía (Boucher, 2021).

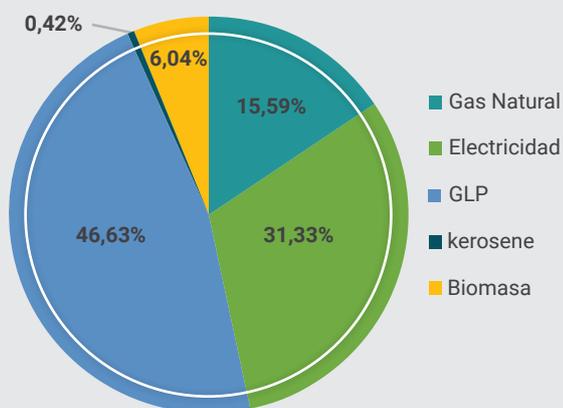
**Gráfico 17.** Consumo de energía en el Sector Residencial según energético 2000–2019 (kbep)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

A 2019, la distribución de energéticos que utilizó el sector residencial (Gráfico 18), sobre un total de consumo para este sector de 6,76 MMbep, fue:

**Gráfico 18.** Participación de energéticos en el consumo residencial 2019



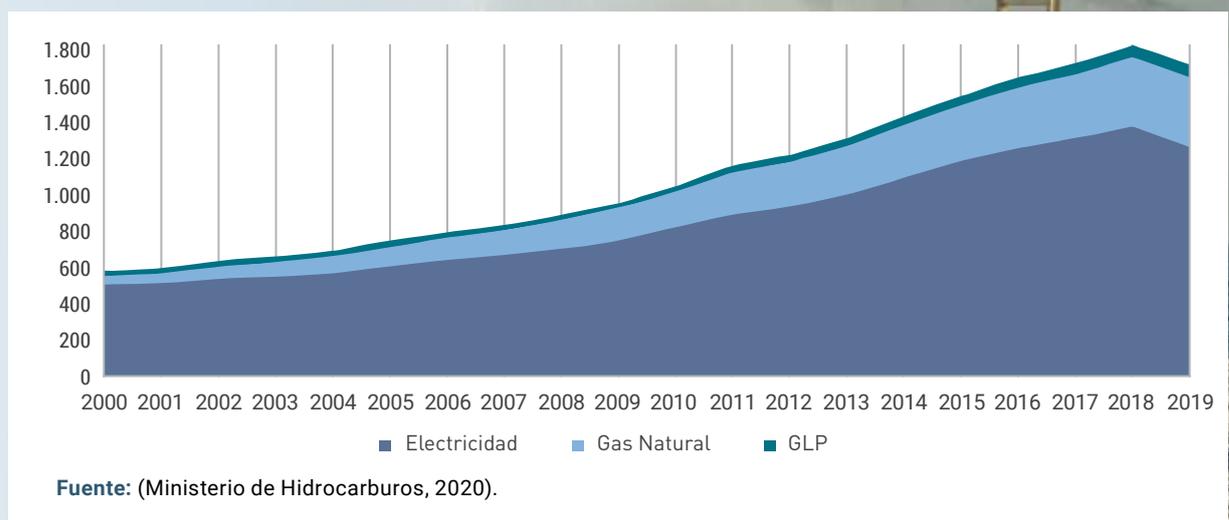
Los hidrocarburos (GLP y gas natural fundamentalmente) representaron 62,22% del total de energéticos consumidos (para usos térmicos), la electricidad 31,33% y, finalmente, la biomasa con 6,04%; y de manera marginal aún persiste un consumo mínimo de kerosene (0,42%). Es necesario apuntar que una proporción considerable de la electricidad se produce con combustibles fósiles.

Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

## b) Sector Comercial

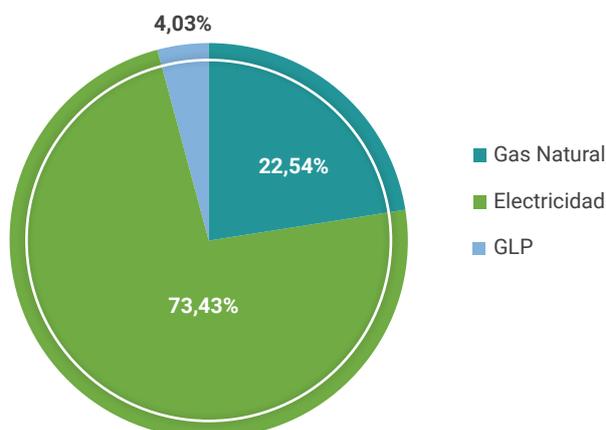
En el caso del sector comercial, el consumo tiene un crecimiento a tasas mucho mayores que el sector residencial, partiendo de 0,56 MMbep, el año 2000, y llegando a 1,7 MMbep, en 2019, con un pequeño descenso a partir de 2018 (Gráfico 19).

**Gráfico 19.** Consumo de energía en el Sector Comercial según energético 2000–2019 (kbp)



Se refleja, de manera nítida, que el sector utilizó electricidad, principalmente, luego gas natural y, finalmente, GLP. A 2019, la electricidad representó 73,43% del consumo, el gas natural 22,54% y el GLP 4,03% (Gráfico 20).

**Gráfico 20.** Participación de energéticos en el consumo comercial 2019



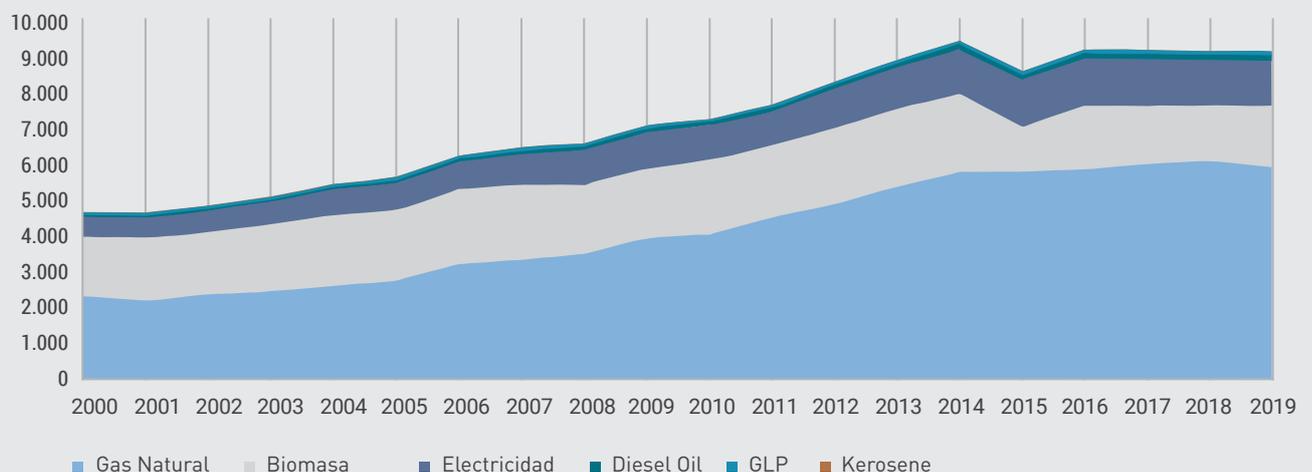
**Fuente:** (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).



### c) Sector Industrial

El consumo del sector industrial en 2019 alcanzó un total de 9,1 MMbep a 2019, partiendo de un valor inicial de 4,6 MMbep en 2000. Las tasas crecieron de manera constante hasta el año 2014, impulsadas, sobre todo, por el uso de gas natural y sus precios preferenciales para el sector industrial (por ejemplo, la producción de cemento y cerámicas son altamente intensivas en el uso de energía). Luego de 2014, el crecimiento del consumo de energía del sector se ha ralentizado y prácticamente estancado hasta 2019 (Gráfico 21).

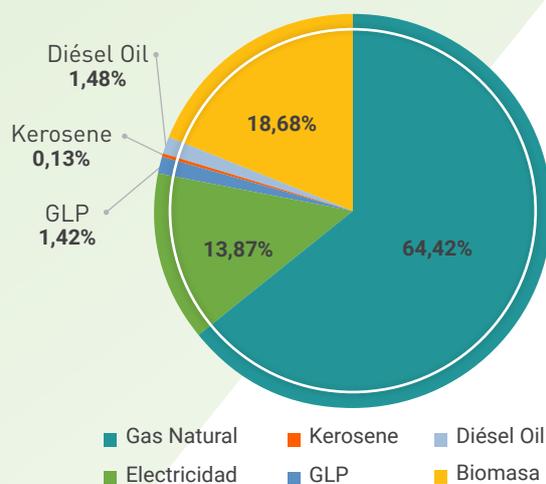
**Gráfico 21.** Consumo de energía en el Sector Industrial según energético 2000–2019 (kbep)



El sector industrial utiliza varias fuentes, como gas natural, biomasa, electricidad, diésel, GLP y, en una muy pequeña proporción, kerosene. A lo largo del tiempo, el energético que ha crecido más en su utilización industrial es el gas natural (Gráfico 22).

Es importante notar el peso de la biomasa en este sector, y la poca representatividad del diésel como energético de la industria.

**Gráfico 22.** Participación de energéticos en el consumo industrial 2019



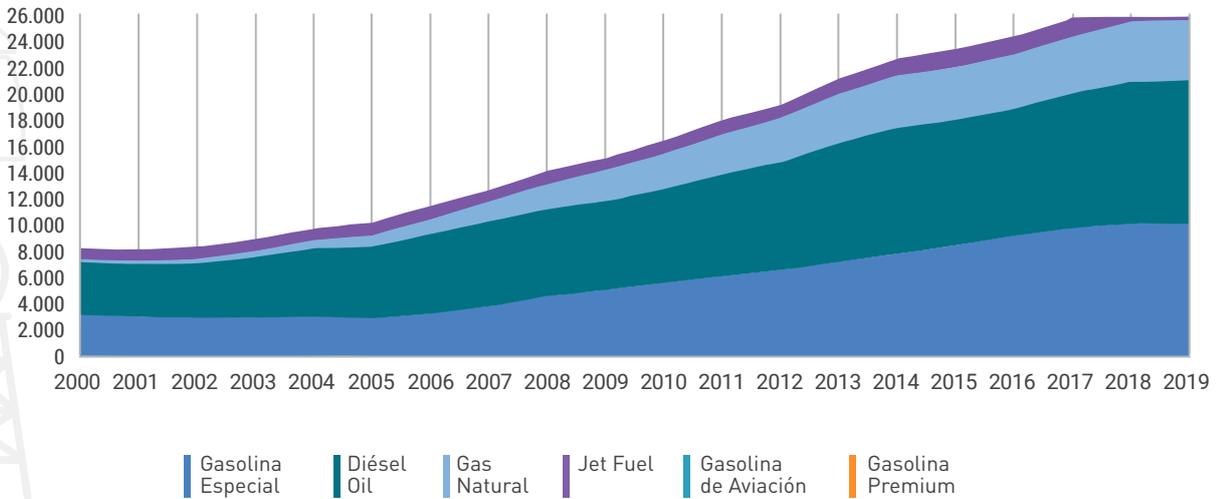
**Fuente:** Elaboración propia con base en (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

## d) Sector Transporte

El sector transporte es el mayor consumidor de energía del país, fundamentalmente de derivados del petróleo. El consumo en este sector ha sido creciente durante todo el periodo de análisis y con una velocidad mayor que el resto de los sectores. El año 2000, el consumo era de 8,4 MMbep, y en el año 2019 alcanzó a 27,2 MMbep; es decir, creció en 3,5 veces (Gráfico 23). En este sector, es importante visualizar la presencia del gas natural como un energético más limpio que los otros energéticos de la canasta que se utiliza; un detalle adicional es que la gran mayoría del diésel que se consume tiene procedencia externa, por lo que constituye una importación con un peso económico importante. El transporte representa poco más de 58% del total de la energía consumida en el país.

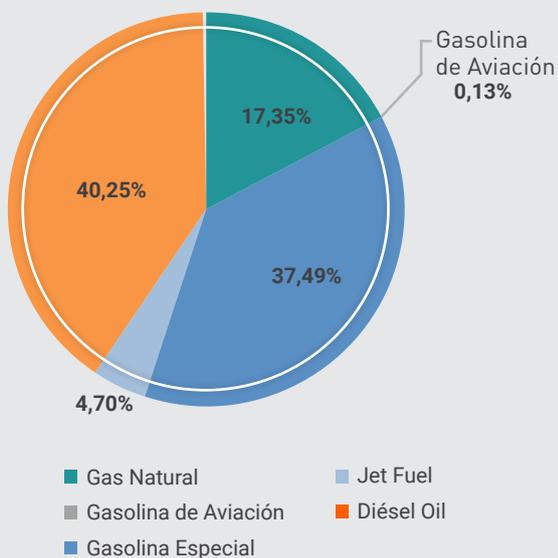


**Gráfico 23.** Consumo de energía en el Sector Transporte según energético 2000–2019 (kbp)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

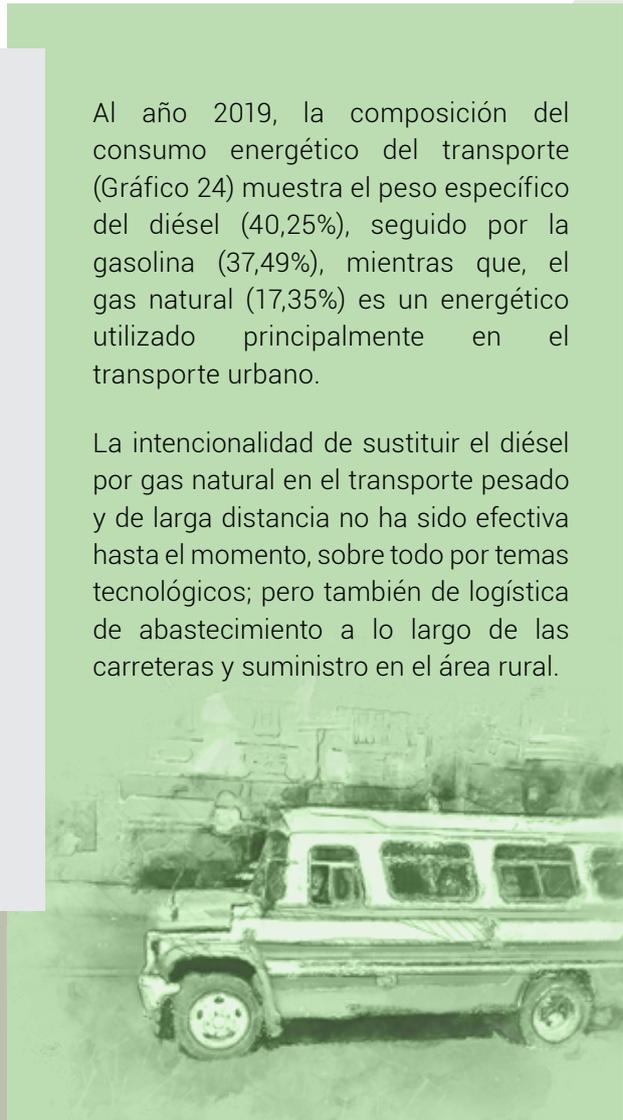
**Gráfico 24.** Participación de energéticos en el consumo del transporte 2019



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

Al año 2019, la composición del consumo energético del transporte (Gráfico 24) muestra el peso específico del diésel (40,25%), seguido por la gasolina (37,49%), mientras que, el gas natural (17,35%) es un energético utilizado principalmente en el transporte urbano.

La intencionalidad de sustituir el diésel por gas natural en el transporte pesado y de larga distancia no ha sido efectiva hasta el momento, sobre todo por temas tecnológicos; pero también de logística de abastecimiento a lo largo de las carreteras y suministro en el área rural.

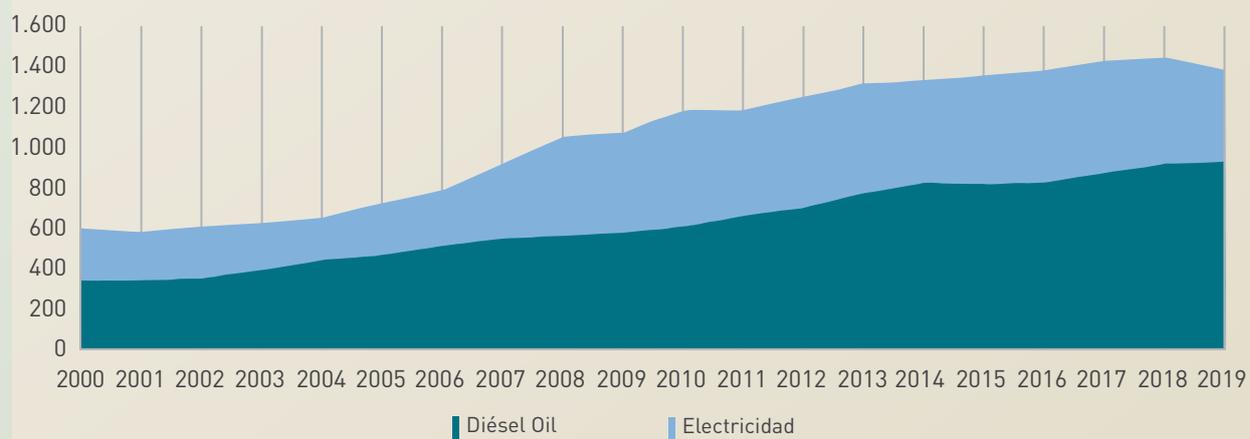


## e) Sector Agropecuario, Pesca y Minería

En este sector, los energéticos demandados son el diésel y la electricidad como se observa a lo largo de 20 años el consumo se ha poco más que duplicado (de 0,6 MM bep en 2000 a 1,38 MM bep en 2019), pero el crecimiento absoluto es del diésel (la electricidad inclusive se ha reducido en los últimos años). El principal consumidor de diésel es el sector minero. El siguiente gráfico muestra la evolución del sector.



**Gráfico 25.** Consumo de energía en el Sector Agropecuario, Pesca y Minería según energético 2000–2019 (kbep)



Fuente: (Ministerio de Hidrocarburos, 2020).

A fines de 2019, el **diésel** representó **66,95%** del consumo total y la **electricidad** **33,05%**, ratificando la importancia de los derivados del petróleo también en el sector agropecuario, pesca y minería.

# 4.

## Conclusiones

Tanto en el país como en el mundo, las fuentes de energía más importantes son los **combustibles fósiles**

que, en conjunto, aportan casi

**90%**

de la energía que se utiliza.

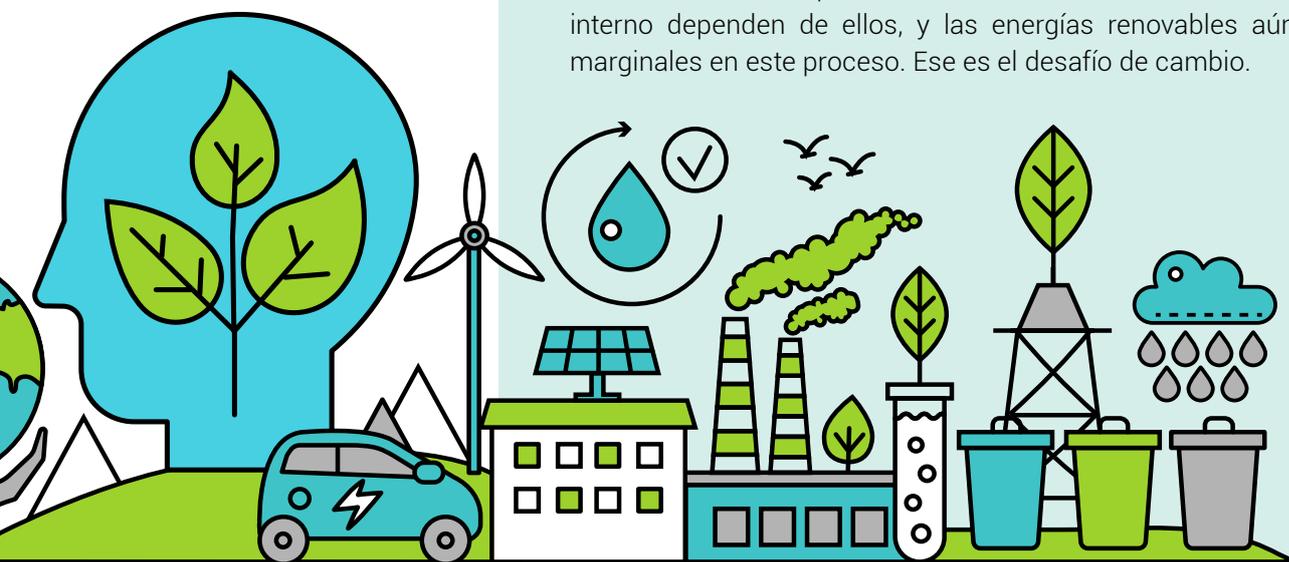


- La energía que se consume proviene de distintas fuentes, pero no todas tienen la misma relevancia. Tanto en el país como en el mundo, las fuentes de energía más importantes son los combustibles fósiles que, en conjunto, aportan casi 90% de la energía que utilizamos. La forma de representar la participación de cada fuente de energía es a partir de la matriz energética.
- El sector energético boliviano es el gran contribuyente a las políticas de desarrollo en los últimos 20 años y, mucho más desde 2006 con la nacionalización, soportando las políticas sociales. Sin embargo, este ciclo está en declive debido a una disminución en la producción de gas natural y, consiguientemente, la exportación. Esto repercute de manera encadenada sobre el país por su peso económico.
- La disminución de ingresos que recibe el país por la exportación de gas natural, debido a la caída en la producción de este energético, puede resultar en un serio problema económico considerando el incremento en los gastos de importación de combustibles líquidos debido a los altos precios del petróleo y la subvención que ello implica.

El sector de **transporte** es el de mayor **consumo de energía.**

Demanda el **58%** del total.

- Considerando solamente el consumo interno, el sector energético es suficientemente robusto para suministrar energía en las próximas décadas, sin problema, salvo el tema del diésel, para el que hay que construir una solución estructural.
- En términos de consumo, el mayor demandante es el sector del transporte, que representa el 58% del total, cifra preocupante considerando que la mayor parte del combustible que requiere es importado e implica un presupuesto estatal. Un proceso de descarbonización del sector energético implica, necesariamente, trabajar en temas de eficiencia en el transporte, pero también de cambio de combustible.
- Finalmente, al igual que en el resto del mundo, los combustibles fósiles tienen una preeminencia absoluta, 92% del consumo interno dependen de ellos, y las energías renovables aún son marginales en este proceso. Ese es el desafío de cambio.



## Referencias

Boucher, L. H. (2021). Appliance Data Trends. Efficiency for Access Coalition. Obtenido de <https://storage.googleapis.com/e4a-website-assets/2021-ApplianceDataTrends.pdf>

García, F. (2018). Política Energética y NDCs en América Latina y el Caribe: Evaluación de las Políticas Actuales de Desarrollo Energético de la Región, como Contribución al Cumplimiento de los Compromisos en Materia de Cambio Climático. Quito, Ecuador: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Ministerio de Hidrocarburos y Energía. (23 de Abril de 2021). Rendición Pública de Cuentas - Inicial. La Paz, Bolivia. Recuperado el 30 de Abril de 2021, de <https://www.facebook.com/ministerio.dehidrocarburos/videos/216912593525276>

OLADE. (2018). Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2018.

OLADE. (2020). Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2020. Quito: OLADE.



[www.jubileobolivia.org.bo](http://www.jubileobolivia.org.bo)



@JubileoBolivia



Fundacion Jubileo



@fundacionjubileo



Fundación Jubileo