



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS



SECRETARÍA DE ESTADO
EN EL DESPACHO DE ENERGÍA

Balance Energético Nacional | 2020

Creando espacios, cerrando brechas



OsieHONDURAS

Secretaría de Energía

Dirección Nacional de Planeamiento y Política Energética Sectorial



POLÍTICA ENERGÉTICA 2050



Balance Energético Nacional 2020

Documentos de planificación energética



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS



SECRETARÍA DE ESTADO
EN EL DESPACHO DE ENERGÍA

Balance Energético 2020

Secretaría de Estado en el Despacho de Energía

Balance Energético 2020 / Sindy Salgado, Jorge Cárcamo, Lesvi Montoya, Roberto Argueta, Tannia Vindel, Héctor Castillo. 83 p. Tegucigalpa, Honduras.

Incluye referencias bibliográficas

Palabras clave

1.- Energía. 2.- Balance energético. 3.- Energía eléctrica.

JEL Codes:

O13 P48 Q43

Las imágenes e íconos usados en este documento fueron obtenidas de cuatro fuentes: primero, <https://www.pexels.com>, que otorga licencia gratuita para uso personal y comercial, más información en <https://www.pexels.com/photo-license/>. Segundo, <https://www.freepik.com>, que provee imágenes gratuitas, más información en <https://profile.freepik.com/preagreement/getstarted/>. Tercero, <https://thenounproject.com>, la cual permite el uso de sus íconos siempre y cuando se reconozca la fuente, más información en <https://thenounproject.com/accounts/pricing/>. Finalmente, <https://www.flaticon.com/home> quienes permiten uso gratuito de sus íconos cuando se reconozca la fuente, más información en: <https://www.freepikcompany.com/legal#nav-flaticon-license>.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta publicación debe solicitarse a la Secretaría de Energía (SEN). Otras instituciones del Estado de Honduras pueden hacer uso de esta publicación sin solicitud previa, sin embargo, deben citar la fuente e informar a la SEN sobre el uso de esta publicación.

República de Honduras

Abog. Juan Orlando Hernández Alvarado
Presidente de la República

Ing. Roberto A. Ordoñez Wolfovich
Secretario de Estado en el Despacho de Energía

Comité técnico

Ing. Sindy Salgado, M. Sc.
Directora Nacional de Planeamiento Energético y Política Energética Sectorial

Jorge Cárcamo, Ph. D.
Especialista Energético

Lic. Lesvi Montoya, M. Sc.
Economista Energético

Lic. Roberto Argueta
Economista Energético

Ing. Tannia Vindel, M. Sc.
Especialista Energético

Ing. Héctor Castillo
Análista de Planificación Energética

Diseño de portada, diagramación y estilo del documento
Jorge Cárcamo, Ph. D.

Mensaje del Secretario de Estado en el Despacho de Energía

Siempre nos es grato presentar al pueblo hondureño, a los entes nacionales e internacionales, academia, y otros actores interesados en el sector energía, diversos instrumentos que fomenten el acceso y transparencia a datos y estadísticas energéticas, fomentando así la innovación e investigación en nuestro sector.



En este marco, tengo a bien presentarles el Balance Energético Nacional correspondiente al año 2020, en el cual se describe y cuantifica la energía utilizada en el territorio nacional durante este año.

Asimismo, se presentan diversos análisis estadísticos que ilustran los comportamientos de las diversas energías y sus usos, lo que nos permite llegar a conclusiones vitales que nos indican los grados de nuestra brújula que debemos corregir para que nuestra planificación siga siendo dinámica, adecuándose al tiempo y a las circunstancias.

De manera similar a Balances Energéticos previamente publicados por esta Secretaría, esta edición incluye análisis de indicadores principales que reflejan el nexo entre energía-economía y energía – ambiente. También se actualiza las emisiones históricas y anuales de gases de efecto invernadero emitidos por este sector.

No obstante, aprovecho esta oportunidad para recordar que el 2020 fue un año atípico ya que fue en este período en el que se implementaron las medidas más fuertes para prevenir la emergencia sanitaria del COVID-19. Por consiguiente, a lo largo de este documento se evidencian comparaciones con años anteriores que reflejan cómo el sector energético ha sido afectado por dichas medidas.

Sin embargo, esta publicación del Balance Energético Nacional 2020, nos brinda insumos clave para continuar fortaleciendo la planificación y desarrollo del sector energético, en aras de adaptarnos a una economía cada vez más globalizada, demandante y, por supuesto, a los diversos efectos ocasionados por el COVID – 19.

Sin menoscabo de las dificultades encontradas, este es el cuarto Balance Energético construido y publicado por la Secretaría de Energía, misma que fue creada en el 2018, a través de los esfuerzos del gobierno que dirige el Presidente Constitucional de la República de Honduras, Abogado Juan Orlando Hernández.

Por otra parte, tal como lo indica el decreto de creación, somos la Secretaría de

Estado rectora del sector energético nacional y de la integración energética regional e internacional; por lo que somos responsables de liderar la formulación, planificación, coordinación, ejecución, seguimiento y evaluación del sector energético nacional.

Por ello este BEN 2020 se convierte en un insumo base para la planificación energética nacional que permite el diseño y formulación de políticas públicas que sin duda están contribuyendo, directa e indirectamente, al desarrollo del sector energía y, en general, al bienestar de toda la población hondureña.

Por lo anterior, reitero que nos sentimos muy satisfechos de publicar este importante documento, el cual consideramos una valiosa herramienta para el futuro energético de Honduras.



Roberto A. Ordoñez Wolfovich
Secretario de Estado en el Despacho de Energía
República de Honduras

Agradecimientos

El Balance Energético Nacional (BEN) 2020 ha sido preparado por la Dirección Nacional de Planeamiento Energético y Política Energética Sectorial. Para su construcción ha sido vital el involucramiento de la Dirección General de Hidrocarburos y Biocombustibles (DGHB) y de la Dirección General de Electricidad y Mercados (DGEM) y de otros actores que han apoyado la recopilación de la información sobre energía ofertada, transformada y demandada en el país. En esta edición del balance energético se han incorporado algunas mejoras gracias al constante apoyo de diversas instituciones y de organismos internacionales quienes, ante el reconocimiento de la SEN como responsable de la gestión de las estadísticas energéticas en el país, nos han ofrecido su apoyo. Por supuesto, también se ha contado con el apoyo del gran equipo de la SEN incluyendo sus autoridades, diferentes direcciones y unidades de apoyo.

También, se agradece nuevamente el apoyo de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica con sus tres empresas: generación, distribución y transmisión, Operador del Sistema (ODS), Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Banco Central de Honduras (BCH), ADUANAS e Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF).

Además, este año contamos con el apoyo de diferentes organismos internacionales con la revisión y validación de la metodología y datos estadísticos por parte del OLADE y la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés). Estos apoyos se llevaron a cabo en el contexto de la armonización de la metodología del OLADE y las Recomendaciones Internacionales sobre Estadísticas Energéticas (IRES) de la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD).

En la Secretaría de Energía se cuenta con un equipo técnico altamente especializado que continuamente fortalece sus capacidades para brindar un mayor valor agregado a la ciudadanía. Como resultado, se han observado mejoras en la recopilación de información primaria a través de acercamientos a diferentes instituciones para obtención de datos administrativos como es el caso de ADUANAS y el desarrollo e implementación de nuevos instrumentos para el levantamiento de información como es el caso de la DGHB.

Recalcando aún el largo camino por recorrer en el fortalecimiento de los cálculos y recopilación de las estadísticas energéticas y, para el cual todos los actores aquí mencionados continuarán apoyando; recordando que, éstas son la base para los procesos de toma de decisiones informadas y desarrollo de procesos de planificación adecuados.



La Secretaría de Energía agradece a las siguientes personas por su apoyo para la elaboración de este Balance Energético Nacional y su ayuda constante en el fortalecimiento de la planificación energética sostenible:

Jerson Perdomo
Javier Oliva
José Orlando López
Francisco Leiva
Karen Espinoza
Moisés Martínez
Jair Nazar
Fernando Lobo

Instituto de Conservación Forestal
Instituto de Conservación Forestal
Instituto de Conservación Forestal
Secretaría de Energía
Secretaría de Energía
Secretaría de Energía
Secretaría de Energía
Secretaría de Energía
Aduanas de Honduras



Ing. Sindy Salgado Ferrufino, M. Sc.
Directora

Dirección Nacional de Planeamiento y Política Energética Sectorial

Contenido

Mensaje del Secretario de Estado en el Despacho de Energía	v
Agradecimientos	vi
Contenido	ix
Abreviaturas	xi
Resumen ejecutivo	xiii
1 Introducción	1
2 Objetivos	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3 Metodología	3
3.1 SieHonduras y el BEN 2020	6
4 Descripción del sistema energético	7
4.1 Energéticos primarios	8
4.1.1 Hidroenergía	8
4.1.2 Eólica	11
4.1.3 Geotérmica	13
4.1.4 Solar fotovoltaico	14
4.1.5 Leña	17
4.1.6 Bagazo	22
4.1.7 Combustibles vegetales	24
4.2 Energéticos secundarios	25
4.2.1 Electricidad	25
4.2.2 GLP, Gasolinas, Kerosene y AV Jet	34
4.2.3 Diésel y Fuel Oil	49
4.2.4 Coque de Petróleo	54
4.2.5 No energético	55
4.2.6 Carbón vegetal	57
5 Resultados del balance energético	58
5.1 Oferta energética	58
5.1.1 Energía primaria	58
5.1.2 Energía secundaria	60
5.1.3 Centros de transformación	61
5.2 Consumo final	63

5.2.1	Sector Residencial	64
5.2.2	Sector Industrial	65
5.2.3	Sector Comercial, servicios, alumbrado público y gobierno	66
5.2.4	Sector Transporte	67
5.2.5	Sector Construcción	68
5.2.6	Sector Agropecuario	69
6	Cambio climático y energía	73
6.1	Emisiones históricas de gases de efecto invernadero	74
6.2	Emisiones anuales de gases de efecto invernadero	75
7	Consideraciones finales	77
8	Conclusiones	79
9	Literatura consultada	81

Abreviaturas

Acrónimo	Significado
APAH	Asociación de Productores de Azúcar de Honduras
BCH	Banco Central de Honduras
BECOSA	Bijao Electric Company S. A.
BEN	Balance Energético Nacional
BEP	Barriles Equivalentes de Petróleo
BGR	Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania
CENISS	Centro Nacional de Información del Sector Social
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CH ₄	Metano
CIIE	Comisión Interinstitucional de Información Energética
CO ₂	Dióxido de carbono
CREE	Comisión Reguladora de Energía Eléctrica
CSP	Energía Solar Concentrada (Concentrated Solar Power)
ADUANAS	Administración Aduanera de Honduras
DGHB	Dirección General de Hidrocarburos y Biocombustibles
DGE	Dirección General de Energía
EIA	Administración de Información Energética de Estados Unidos
EMCE	Empresa de Mantenimiento de Construcción y Electricidad
ENDEV	Energía y Desarrollo (Energy and Development)
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENERSA	Energía Renovable S. A.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura
FoGeo	Fomento a la Geotermia
Fundación Vida	Fundación Hondureña de Ambiente y Desarrollo Vida
Gg	Gigagramos (1 Gg = 1000 toneladas)
GIZ	Cooperación Alemana de Desarrollo
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GW	Giga watts
GWh	Giga watts hora
ICF	Instituto de Conservación Forestal
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático
IRENA	International Renewable Energy Agency
IRES	Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía
kbep	Miles de Barriles Equivalentes de Petróleo
kW	Kilowatts
kWh	Kilowatts hora
LUFUSSA	Luz y Fuerza de San Lorenzo S. A.
MER	Mercado Eléctrico Regional

Acrónimo	Significado
MiAmbiente	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
MW	Mega watts
MWh	Mega watts hora
N2O	Óxido nitroso
NAMA	Acciones Apropriadas Nacionales de Mitigación
NDC	Contribuciones Nacionales Determinadas
ODS	Operador del Sistema
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PCM	Presidente en Consejo de Ministros
PIR-ID	Proyecto de Infraestructura Rural
PROFOGONES	Promoción de Modelos de Negocios Sostenibles para Difundir el uso de Estufas Mejoradas
PRONADERS	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible
SARAH	Sistema Automatizado de Rentas Aduaneras de Honduras
SEN	Secretaría de Energía
SieHonduras	Sistema de Información Energética de Honduras
SIEPAC	Sistema de Interconexión para América Central
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TWh	Tera watts hora
UNFCCC/CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
US\$	Dólares de Estados Unidos

Resumen ejecutivo

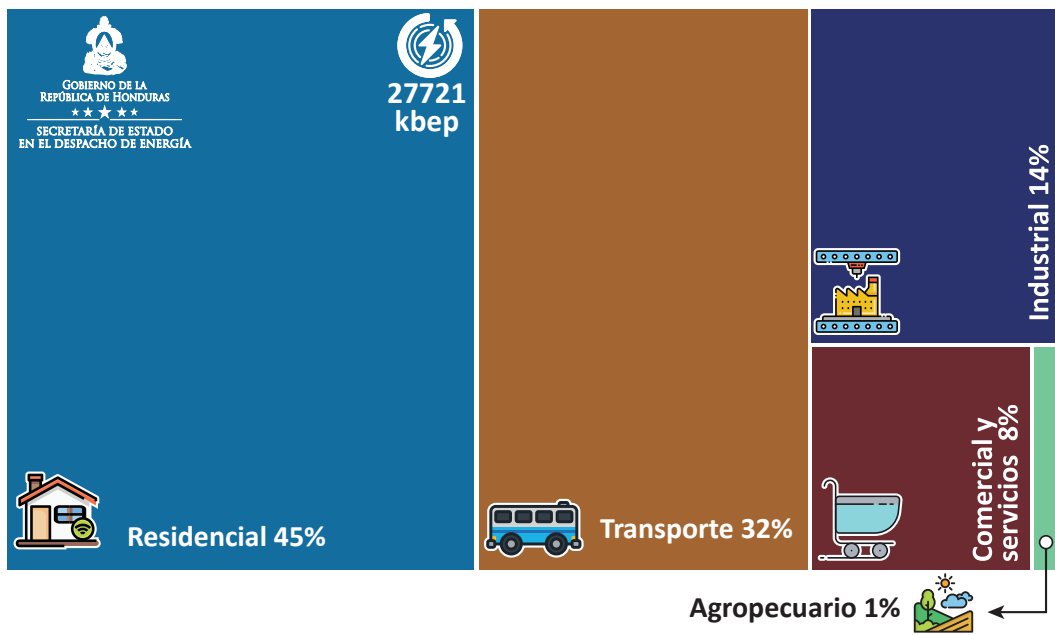
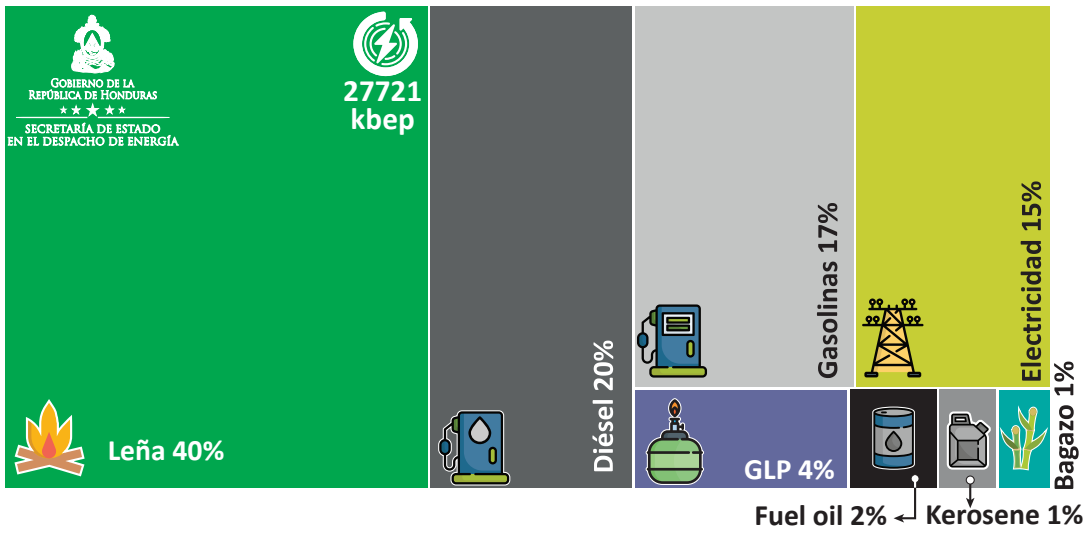
El Balance Energético Nacional (BEN) es un instrumento importante para la planificación energética nacional e internacional ya que éste recolecta información sobre la procedencia de la energía consumida en el país, su transformación, y consumo final, además señala las relaciones entre diferentes energéticos y los diversos sectores de consumo. Por otra parte, si esta oferta y demanda se analizan de manera histórica, entonces es posible identificar tendencias y avances en materia energética por parte de los países, ya sean como resultado de la implementación de políticas públicas, o bien, de otras iniciativas relacionadas con el sector energía.

Por consiguiente, este BEN captura los flujos, tipos y cantidad de energía ofertada y demanda en el país durante el 2020. Esta información es analizada a través de indicadores energéticos – socioeconómicos – ambientales que demuestran la integralidad e importancia del sector energía en el desarrollo holístico y sostenible del país. De esta manera, este BEN se convierte en una herramienta para la consolidación de datos energéticos que fortalece la planificación de este sector, además que brinda información para el reporte de avances de las metas nacionales e internacionales.

La Secretaría de Energía, como la institución rectora de las políticas públicas en materia energética es la responsable de la construcción y publicación de los BEN de manera anual. En esta ocasión, el BEN por primera vez fue construido a través del Sistema de Información Energética de Honduras (SieHonduras). Este SieHonduras es una herramienta que ha sido desarrollada por la Secretaría de Energía con el apoyo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Esta herramienta fortalece la transparencia y acceso a datos y estadísticas energéticas y sus nexos (economía, ambiente, y sociedad). Además, el SieHonduras está disponible las 24 horas del día, desde cualquier lugar del mundo, y de manera gratuita para todos los actores interesados. Finalmente, esta herramienta permite visualizar, interactuar y descargar diversa información energética a través de infogramas, tablas, y gráficas dinámicas que permiten adaptarse y adecuarse a la necesidad del usuario.

Entonces, apoyándonos en el SieHonduras, la Secretaría de Energía ha identificado que, en términos generales, se consumieron 27,722 kbep lo que representa una reducción de $\approx 10\%$ en comparación con lo reportado en el 2019. También, cerca del 46% de la energía total ofertada fue producida en el país, mostrando un incremento de $\approx 5\%$ en comparación a la proporción de energía producida en el país el año anterior. De este consumo, destacan que el sector que más energía ha consumido es el sector Residencial (45%) y, a su vez, el energético más consumido es la Leña (40%).

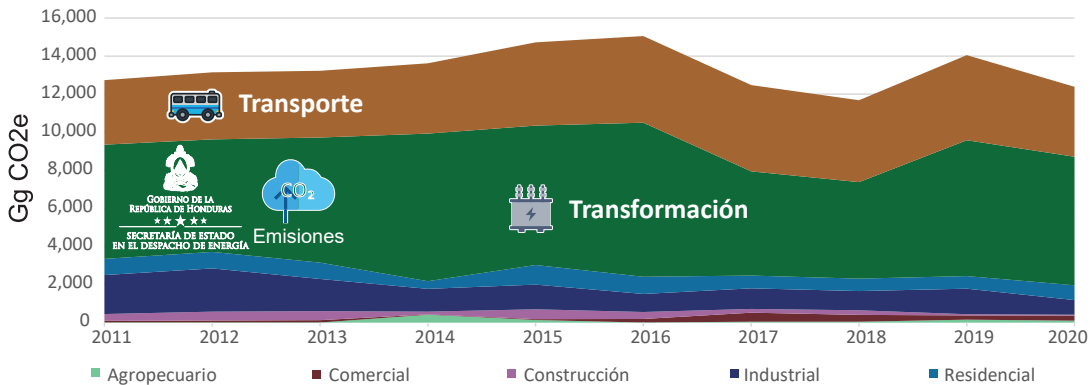
Por otra parte, aunque el patrón de consumo, tanto de los energéticos como de los sectores, se mantiene similar en comparación al consumo en años previos, es posible identificar que el COVID – 19 ha ocasionado algunos cambios en el consumo energético. Por ejemplo, el consumo de combustibles fósiles se ha reducido, principalmente ocasionado por la parálisis del transporte público y privado, así como transporte de carga. También, se evidencia un incremento en el consumo en el sector residencial, parcialmente explicado por el confinamiento implementado como medida para frenar el avance del COVID – 19.



Por otra parte, la SEN tiene un fuerte compromiso con la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, quedando este compromiso plasmado en la Contribución Nacional Determinada (NDC) sometida a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Como parte de este compromiso, la SEN junto con el BEN calcula las emisiones anuales del sector energía a nivel nacional, analizando las emisiones por energético y sector de consumo.

Es en este sentido que, durante esta década (2011- 2020), se identifica que el promedio de

las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) gravita alrededor de las 13310 Gg¹ de CO₂e, siendo las emisiones más bajas en el 2018 con 11682 CO₂e y las máximas 15055 en el 2016. Analizando tendencias parciales de esta serie de tiempo, es posible evidenciar un crecimiento de las emisiones para el periodo 2011 – 2016, sin embargo, a pesar de evidenciar cierta volatilidad, se identifica una tendencia hacia la reducción de emisiones para el periodo 2016 – 2020.

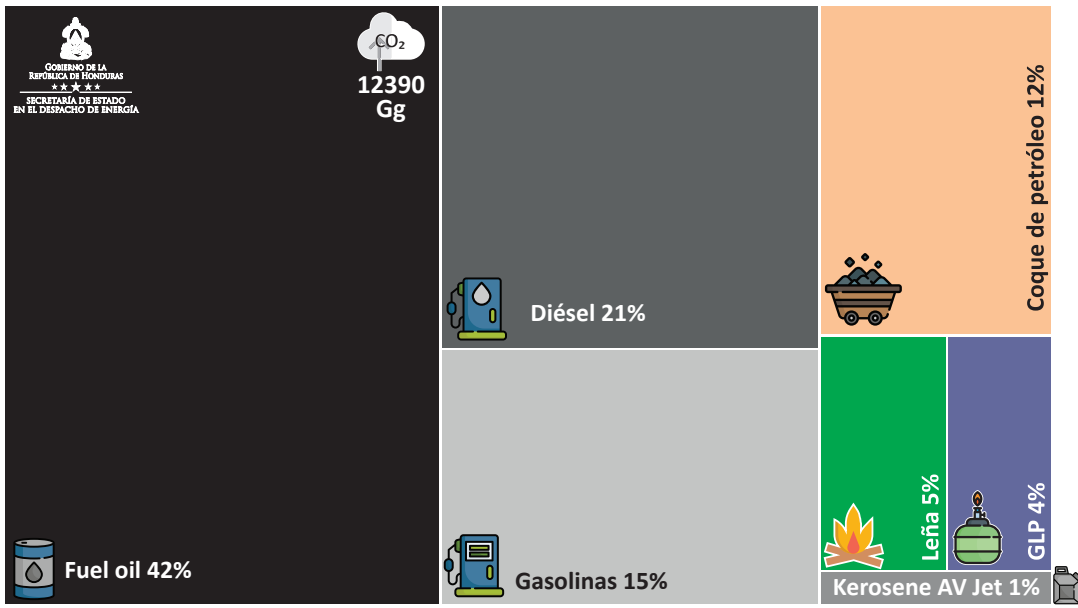


Ahora, analizando las emisiones de gases de efecto invernadero desde una óptica de los energéticos utilizados en el país, se evidencia que el Fuel oil contribuye con más del 40% de las emisiones totales del país, principalmente por su rol en el sector de transformación. En resumen, más del 75% de las emisiones provienen de combustibles líquidos: Fuel oil, Diésel y Gasolinas, la alta participación de estos tres energéticos es debido a su rol en los sectores de Transformación y Transporte, que son los que más emisiones generan en el sector energía.

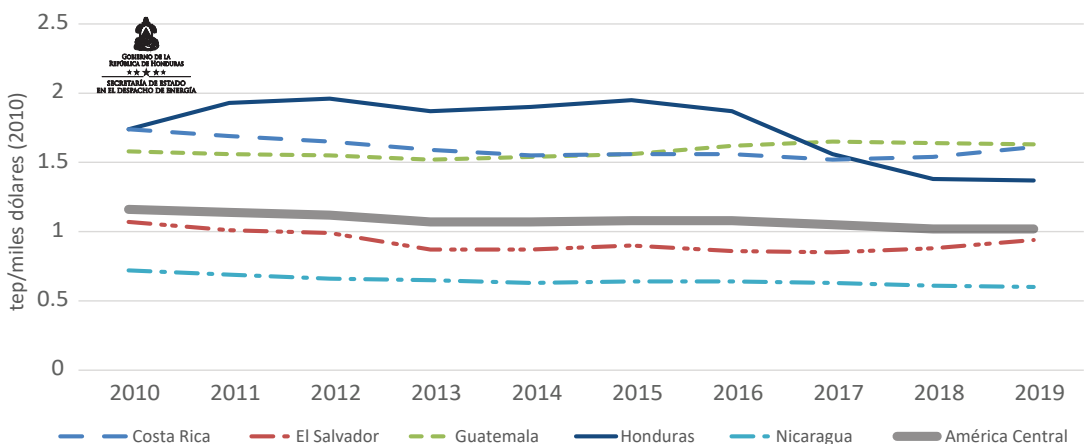
A su vez, las emisiones de estos energéticos están estrechamente relacionado con la disponibilidad hídrica en el país. Dada la alta dependencia del país a la generación hidroeléctrica, cuando hay años secos que limitan la generación de este tipo, la generación eléctrica se compensa a través de la generación eléctrica a partir de combustibles fósiles. La historia reciente muestra esta relación, por ejemplo, 2019 y el primer semestre del 2020 que fueron temporadas secas, fue necesario compensar con generación térmica fósil, incrementando así las emisiones del sector de Transformación y, por ende, las emisiones totales de energía.

Por otra parte, dada la metodología utilizada en este BEN, es posible comparar el sector energético hondureño con respecto a su homólogo en otros países de la región. Para este fin se compara algunos indicadores ampliamente utilizados en el sector energía: intensidad energética, y renovabilidad en la matriz eléctrica.

¹ 1 Gg = 1000 toneladas métricas



En cuanto a la intensidad energética, éste indica la cantidad de energía necesaria por un país para la generación de riqueza (expresado a través del producto interno bruto), en este caso particular miles de dólares (base 2010). En este sentido, Honduras muestra una evolución positiva, estando en la actualidad ligeramente por encima del promedio Centroamericano y obteniendo mejores resultados que países como Costa Rica y Guatemala. Por otra parte, El Salvador y Nicaragua son quienes necesitan menor energía para la generación de riqueza. Para el 2020 Honduras mejoró un poco más su intensidad energética pasando de 1.37 a 1.34 tep²/miles de dólares (Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2021).

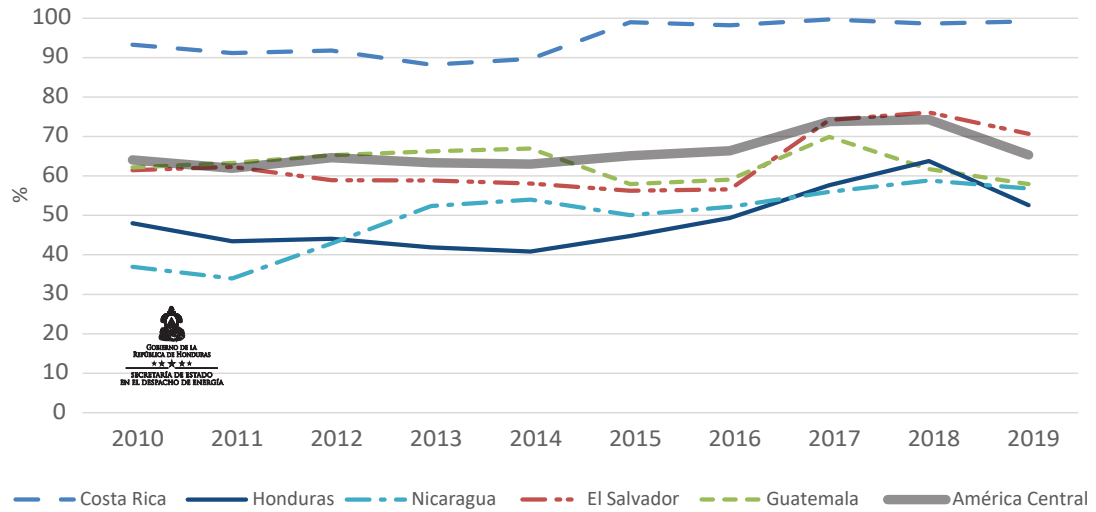


Por otra parte, en cuanto a la renovabilidad, Costa Rica tiene casi el 100% de su generación

² 1 tep = ≈7.21 bep

eléctrica desarrollada a partir de fuentes renovables, luego, El Salvador está por encima del promedio de la región. En contraste, Guatemala, Nicaragua, y Honduras están por debajo del promedio regional.

Un tema de especial interés es que Honduras tiene el porcentaje de renovabilidad eléctrica más bajo del istmo Centroamericano, observando aproximadamente 53% de renovabilidad en la generación eléctrica.





Balance Energético Nacional 2020

1 Introducción

El Balance Energético Nacional (BEN) tiene como objetivo ser el registro oficial de la energía consumida en el territorio nacional, de manera anual e integral, rescatando la participación de todos los energéticos y sectores que componen este sector. En esta oportunidad, esta edición del BEN captura el consumo de energía en el país reportado durante el 2020.

El BEN es un instrumento importante para la planificación energética nacional e internacional ya que éste recolecta información sobre la procedencia de la energía consumida en el país, su transformación, y consumo final, además señala las relaciones entre diferentes energéticos y los diversos sectores de consumo. Por otra parte, si esta oferta y demanda se analizan de manera histórica, entonces es posible identificar tendencias y avances en materia energética por parte de los países, ya sean como resultado de la implementación de políticas públicas, o bien, de otras iniciativas relacionadas con el sector energía.

Honduras, no es la excepción ante esta situación y dado que, en los últimos años, el sector energía ha aprobado diversas leyes, normativas y políticas públicas que buscan hacer que el desarrollo del sector energía sea sostenible, integral, articulado y eficiente. Entonces, por supuesto, el BEN es necesario para identificar y recopilar los avances logrados en materia energética año con año.

En esta ocasión, el BEN reporta el consumo de 16 energéticos, tanto primarios como secundarios, que son consumidos en el país, así mismo de un no energético (asfalto) que tiene potencial energético pero que es utilizado para otros fines. Por otra parte, estos 17 energéticos y no energéticos provienen ya sea de producción nacional, transformados o importados y son consumidos en 6 sectores de consumo: consumo propio de la transformación energética, industria, comercio, residencial, agropecuario, y construcción y otros.

Por lo tanto, dada su importancia, el BEN es la piedra angular para la implementación de la política energética nacional 2050, ya que éste se encarga de identificar, recopilar, y cuantificar la información energética en el año. De esta manera, el BEN se convierte en uno de los principales insumos para el monitoreo y cumplimiento de metas descritas en la política energética.

Por consiguiente, a manera de fortalecer la construcción del BEN en el país y hacerlo más dinámico, transparente, y accesible para toda la población hondureña. La Secretaría de Energía, que es la institución pública responsable de la construcción del BEN en Honduras, de la mano con la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) han desarrollado el Sistema de Información Energética de Honduras (SieHonduras)³ que pone a disposición de todos los interesados, datos, estadísticas, indicadores, reportes, instrumentos jurídicos y normativos, entre otros insumos de interés energético nacional. En cuanto a temas del Balance Energético, este SieHonduras recopila todos los BEN desde el 2010 – 2020, permitiendo a los usuarios observar y analizar la evolución que el sector energía ha tenido a lo largo de esta década.

³ Disponible en www.siehonduras.olade.org

Al mismo tiempo, el SieHonduras utiliza la metodología de OLADE⁴, dando transparencia a los cálculos de los BEN y, además, los hace congruentes y comparables con los balances publicados por otros países, facilitando así elementos de análisis, tales como: evolución de país con respecto a países vecinos, tendencias regionales, y el cumplimiento de metas regionales o internacionales, entre otros.

Además, este BEN es especial ya que durante este año se implementaron diversas medidas para limitar el avance del COVID – 19 en el país. De estas medidas, particularmente el confinamiento, ha generado diversos efectos sobre sectores de consumo, por ejemplo, incrementando el consumo energético en el sector Residencial, mientras que se ha reducido el consumo de derivados del petróleo en el sector Transporte. Por lo tanto, este BEN es atípico y debe analizarse con cuidado al momento de comparar la oferta y demanda energética del 2020 con años anteriores.

Entonces, para cumplir con el objetivo de registrar oficialmente la energía consumida en el territorio nacional, de manera anual e integral, este Balance se estructura de la siguiente manera: a continuación, se describen los objetivos y la metodología utilizada para el cálculo del BEN. Luego, se describe el sistema energético hondureño, tanto las energías primarias como secundarias que se ofertan y se demandan en el país. Posteriormente, se abordan los resultados energéticos de este Balance y las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de este sector. Finalizando, con análisis y discusión, y conclusiones de dicho Balance.

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Capturar los flujos, tipos y cantidad de energía ofertada y demanda en el país durante el 2020. Esta información es analizada a través de indicadores energéticos – socioeconómicos – ambientales que demuestran la integralidad e importancia del sector energía en el desarrollo holístico y sostenible del país. De esta manera, este Balance Energético se convierte en una herramienta para la consolidación de datos energéticos que fortalece la planificación de este sector, además que brinda información para el reporte de avances de las metas nacionales e internacionales.

2.2 Objetivos específicos

Analizar la información energética recolectada, evaluando su confiabilidad y calidad previo a ser utilizada para la cuantificación y tipos de los flujos energéticos en el país. Esta evaluación es relevante para brindar a los actores relacionados con el sector energía transparencia y confianza de la información plasmada en este Balance Energético.

Describir el origen, transformación y consumo de la energía en el país, de manera tal que este Balance Energético sea de provecho tanto para especialistas con experiencia en el sector energía, así como para otros actores cuyo conocimiento en materia energética no es tan profundo.

⁴ Esta metodología es consistente con lo planteado en la Recomendaciones Internacional sobre Estadísticas Energéticas, elaborado y publicado por Naciones Unidas

Construir indicadores que demuestren el nexa energía – ambiente – sociedad que permita evidenciar la evolución del sector energía, el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales y, por supuesto, comparar el desempeño energético de Honduras con respecto al de otros países de América Latina.

3 Metodología

Para la elaboración del BEN se utiliza la metodología propuesta por OLADE, misma que es consistente con la guía de estadísticas energéticas de las Naciones Unidas denominada *International Recommendations for Energy Statistics* (IRES) (United Nations, 2018). Esta metodología ha sido ampliamente adoptada por diversos países a nivel mundial, además, ésta es consistente con los métodos utilizados en el país en los años anteriores, por lo que, la adopción de ésta trae una serie de ventajas, entre las que destacan:

- a) Al ser consistente con las metodologías previas usadas en el país, entonces mantiene la posibilidad de conducir análisis históricos del comportamiento del sector energía en el país. Esto es clave para evidenciar los esfuerzos nacionales en el cumplimiento de compromisos nacionales, tales como proporción de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables, intensidad energética y, emisiones de gases de efecto invernadero, entre otras.
- b) También, es posible hacer comparaciones del sector energía hondureño con respecto al sector energía de otros países de América Latina y del resto del mundo.
- c) Además, el hecho que la metodología sea ampliamente adoptada por varios países, así como que sea conocida por diversos especialistas del sector energético, proporciona transparencia y confianza en los cálculos y estimaciones, proporcionando así mayor seguridad a los inversionistas y analistas que utilizan el Balance Energético como herramienta clave en su proceso de toma de decisiones.

Sin embargo, para fines del BEN, se adapta la matriz propuesta del IRES al formato que ha sido publicado anteriormente en el país. De esta manera, el lector encontrará más fácil la comparación entre esta publicación y sus versiones anteriores. No obstante, en caso de que el lector esté interesado, puede solicitar la matriz del Balance Energético en formato del IRES para su consideración y análisis⁵.

Tal como ya se ha mencionado previamente, el Balance Energético captura los flujos, cantidades de energía que es generada, importada, exportada, transformada y consumida en el país. Entonces, desde el punto de vista de la oferta energética, de acuerdo con su naturaleza, los energéticos pueden provenir de tres fuentes:

- **Producción nacional:** la mayoría de los recursos renovables en el país entran en esta categoría, Leña, Bagazo, Hidro, Eólica, Solar y Geotermia son consideradas como energéticos producidos de manera local.

⁵ Para solicitar esta información puede enviar un correo a dnpepes_@sen.hn. Esta información no tiene ningún costo para el solicitante.



- **Importación:** el ejemplo más claro de los energéticos importados son los combustibles fósiles, dado que Honduras no es un productor de petróleo, éstos deben ser importados para el adecuado funcionamiento de sectores tales como Transporte, Residencial, Comercial e Industrial.
- **Inventarios:** también es posible hacer uso de las reservas nacionales, quizás el ejemplo más común de esta fuente de energía es el uso de los derivados de petróleo. De acuerdo con el PCM 02-2007, los importadores están obligados a mantener una reserva de combustibles mínimo de 15 días. De manera que, la demanda pueda ser satisfecha en caso de que haya algún tipo de inconveniente con la importación.

Por otra parte, la energía también puede ser transformada, es decir, la fuente de energía es sometida a un proceso para convertirla en energía eléctrica que posteriormente es distribuida a los diferentes sectores de consumo del país. Bajo esta categoría de transformación hay tres opciones:

- **Centrales eléctricas:** éstas se refieren a los centros donde la energía, ya sea Hídrica, Eólica, Geotérmica, Solar o Térmica es transformada en electricidad. Estas centrales están conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN) desde el cual la energía eléctrica es distribuida a donde sea requerida.
- **Auto productores:** éstos se refieren a aquellos productores que generan energía de manera total o parcial como insumo para su propio proceso productivo. En Honduras, los auto productores más comunes son los ingenios azucareros que utilizan el Bagazo de caña de azúcar para la generación de calor y electricidad para producir azúcar, el excedente de esta generación eléctrica es vendido al Estado e inyectada al SIN.
- **Carboneras:** éstas se refieren exclusivamente a la transformación de leña en carbón vegetal, mismo que posteriormente es comercializado.

Por otra parte, bajo la categoría de transformación, aunque no se refiere específicamente con la generación eléctrica, el proceso de generar Carbón vegetal a partir de Leña también es considerado como un proceso de transformación, por lo que, en la matriz del Balance, este proceso es considerado bajo la opción de “Carboneras”.

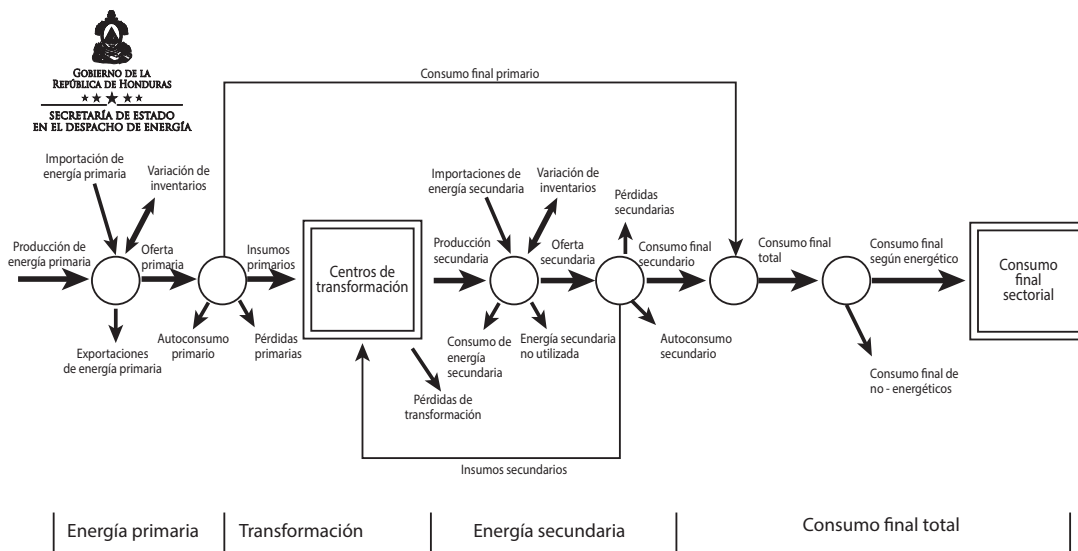
Finalmente, la energía que sea usada de manera directa, así como aquella que requiere ser transformada es consumida como un elemento clave en los procesos productivos del país. Por consiguiente, de acuerdo con el tipo de actividades que consumen energía, éstos se dividen en siete opciones:

- **Transporte:** se refiere a los energéticos que son utilizados para el transporte público, de carga o bien, para movilización particular en el país. Además, el transporte puede ser terrestre, aéreo o marítimo.
- **Industrial:** se agrupan los requerimientos de las empresas que desarrollan procesos

industriales, por ejemplo, cementeras, maquilas textiles, piezas de automóviles y procesamiento de alimentos, entre otras.

- **Residencial:** se asocia con el consumo energético de los hogares del país y considera actividades tales como: cocción de alimentos, climatización (ventilador, aire acondicionado/calefacción) y entretenimiento (TV, computadora, juegos de video), entre otras.
- **Comercial y servicios públicos:** en esta opción se agrupan las actividades desarrolladas por las empresas que dedican al comercio (desde micro hasta grande), la energía consumida en la provisión de servicios públicos (alumbrado público, por ejemplo), energía consumida por gobierno central y local, entre otros.
- **Agropecuario/pesca/minería:** este sector consolida el consumo energético de estos sectores, siendo las actividades agropecuarias una de las más difícil de estimar en el país, debido al alto grado de dispersión de sus actividades en el país.
- **Construcción y otros:** este sector captura el consumo energético destinado para la construcción de infraestructura (hogares, red vial, puentes y otros). Al mismo tiempo, en este sector también se considera otros tipos de actividades que demandan energía y que no fueron consideradas en ninguna de las opciones previas.
- **Consumo propio:** se refiere al consumo energético utilizado por los centros de transformación para su adecuado funcionamiento.

De manera gráfica, el flujo energético desde su origen hasta su consumo es descrito en la Figura 1.

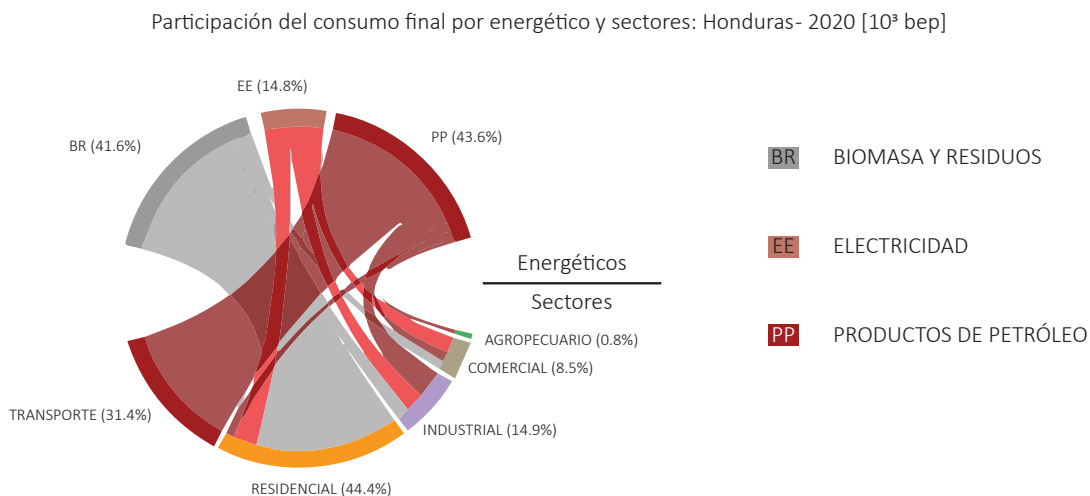


Fuente: (Secretaría de Energía, 2019)

3.1 SieHonduras y el BEN 2020

El SieHonduras es una herramienta que ha sido desarrollada por la Secretaría de Energía con el apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) como parte del Programa para el Fortalecimiento de la Gestión y Difusión de Información Energética para el Desarrollo Sostenible en América Latina y El Caribe, el cual es ejecutado por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Esta herramienta fortalece la transparencia y acceso a datos y estadísticas energéticas y sus nexos (economía, ambiente, y sociedad). Además, el SieHonduras está disponible las 24 horas del día, desde cualquier lugar del mundo, y de manera gratuita para todos los actores interesados⁶. Finalmente, esta herramienta permite visualizar, interactuar y descargar diversa información energética a través de infogramas, tablas, y gráficas dinámicas que permiten adaptarse y adecuarse a la necesidad del usuario (Figura 2).

Figura 2. Ejemplo de gráficos del SieHonduras



Fuente: (Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2021)

Entonces, tal como se ha descrito, el SieHonduras propone una serie de beneficios para la construcción del Balance Energético. Por lo tanto, esta edición del BEN es la primera en utilizar el SieHonduras como la principal herramienta para los cálculos energéticos, estimación de emisiones de gases de efecto invernadero y, por supuesto, en desarrollar y mostrar la evolución de algunos de los principales indicadores energéticos en el país para el periodo 2010 – 2020.

⁶ El SieHonduras está disponible en <http://siehonduras.olade.org> y facilita el acceso de datos y estadísticas energéticas de Honduras para el periodo 2010 – 2020. Para acceder a toda la base de datos, particularmente a la información más reciente, es necesario registrarse, no obstante, este registro es gratuito e inmediato. La única finalidad de este registro es para saber quiénes son los actores interesados en acceder a la información.

4 Descripción del sistema energético

El sistema energético es clave para la adecuada y apropiada operación de la sociedad hondureña, desde la dinamización de las actividades productivas, hasta el fortalecimiento de la prestación de servicios básicos, tales como educación o salud.

Entonces, para su adecuado funcionamiento, el sistema energético se compone de diversas fuentes de energía, mismas que son utilizadas, ya sea, de manera directa, o transformados para su uso. De igual manera, las fuentes de energía, de acuerdo con su contexto nacional, pueden ser producidas o importadas, por ejemplo, Honduras al no ser un país productor de hidrocarburos, la totalidad de su consumo de los derivados del petróleo es importado. Sin embargo, otras fuentes de energía, tales como hidroeléctrica, solar, o eólica, al existir potencial en el país, entonces estas fuentes son producidas en el territorio nacional.

En la actualidad, el sistema energético hondureño se compone de 16 energéticos y 1 no energético. Para facilitar su comprensión, éstos son agrupados de acuerdo con su naturaleza, en energéticos primarios y secundarios.

En este caso, los energéticos primarios, de acuerdo con su definición, son aquellos que pueden ser utilizados directamente de la naturaleza. En otras palabras, no necesitan ningún tipo de transformación o intervención humana para su uso y consumo. Bajo esta categoría, los energéticos usados en Honduras son:

Hidroenergía	Leña
Fotovoltaica	Bagazo
Geotermia	Combustibles vegetales
Eólica	

Por otra parte, los energéticos secundarios son aquellos que no pueden ser utilizados de manera directa y que, por lo tanto, requieren ser sometidos a un proceso de transformación. Los ejemplos más comunes son los derivados del petróleo, mismos que deben ser refinados previo a su consumo. En Honduras, estos energéticos son:

GLP	Coque de petróleo
Gasolinas	Carbón vegetal
Kerosene Av- Jet	Electricidad
Diésel	Asfalto (no energético)
Fuel oil	

Cada uno de estos energéticos, su procedencia, transformación y consumo son explicados a detalle a continuación:



4.1 Energéticos primarios

4.1.1 Hidroenergía

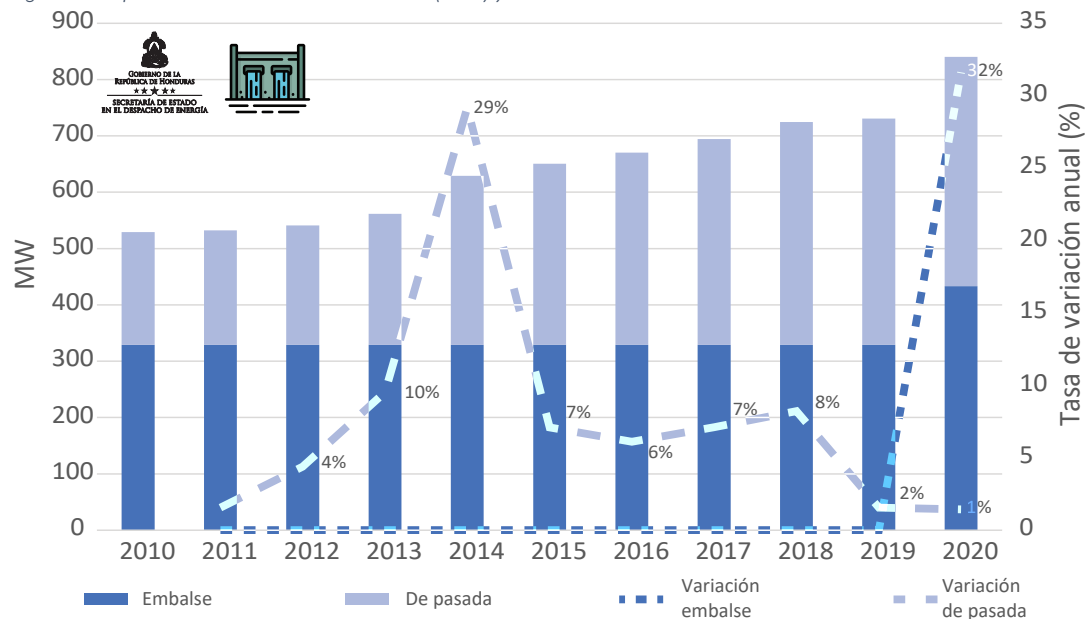
La generación de energía Hidroeléctrica es una fuente renovable que se basa en el ciclo hidrológico para su funcionamiento. En la actualidad, las tecnologías para generación eléctrica a partir de esta fuente están entre las más maduras, confiables y costo eficiente que se pueden encontrar disponibles en los mercados, tanto a nivel nacional como internacional (International Renewable Energy Agency, 2012).

Honduras al contar con un amplio potencial hidroeléctrico, este tipo de energía se ha convertido en una de las principales fuentes de generación eléctrica en el país, muestra de este potencial se evidencia en la Figura 3 en la que se muestra la capacidad instalada hidroeléctrica, diferenciada según centrales con embalse y de pasada.

Por una parte, las hidroeléctricas de pasada (sin embalse) no almacenan agua, por lo que la regulación de la generación solamente se puede hacer de forma diaria u horaria. Debido a esto, estas plantas generan únicamente cuando existe disponibilidad de agua.

Por otra parte, las hidroeléctricas con embalse tienen la capacidad de almacenar agua a través de las diferentes estaciones del año o incluso durante varios años, esta característica les permite prestar varios servicios auxiliares, tales como: regulación de voltaje y frecuencia, entre otros. Estos servicios auxiliares son de gran relevancia para la estabilidad del sistema interconectado nacional (SIN), ya que brindan estabilidad a este sistema. De esta manera, brindando un servicio de electricidad confiable y de calidad.

Figura 3. Capacidad hidroeléctrica instalada (MW) y variación anual



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Además, en la Figura 3 también se observa que la capacidad instalada de las hidroeléctricas con embalse se mantuvo constante de 2003 a 2019, esto se explica ya que en estos años no se incorporaron nuevas centrales hidroeléctricas con embalse durante este tiempo. Sin embargo, en el 2020 hubo un aumento considerable debido al inicio de operaciones en diciembre de 2020 del Proyecto Patuca III con 104 MW.

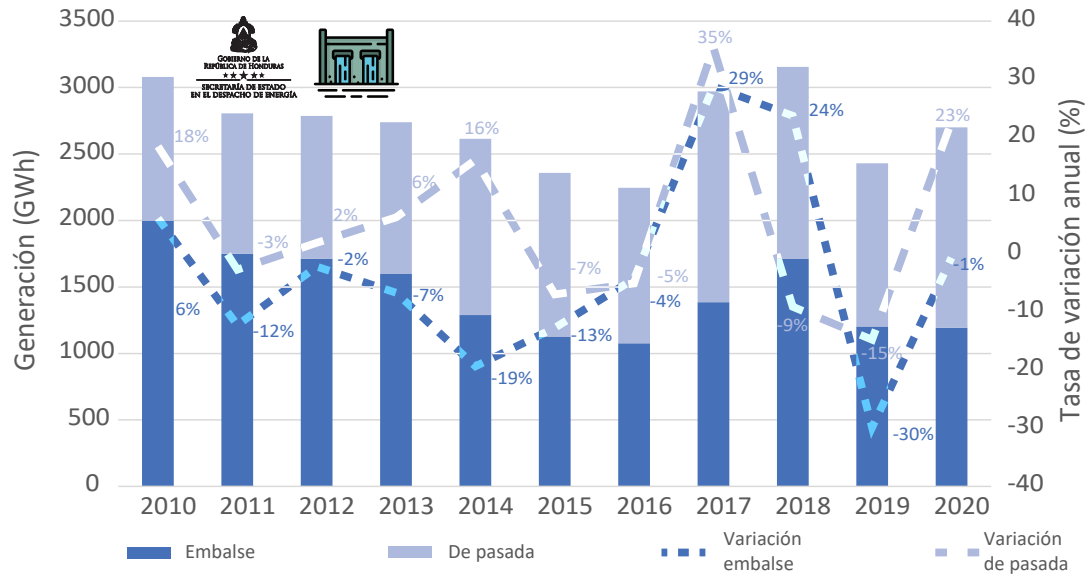
La capacidad instalada de hidroeléctricas de pasada se ha mantenida más activa, principalmente debido a la integración de pequeñas centrales menores a 20 MW. De este comportamiento resalta un pico de nueva capacidad durante el 2014 con el inicio de operaciones de varias otras pequeñas centrales, pasando de tener 232 MW instalados en 2003 a 407 MW en 2020.

Por otra parte, la generación hidroeléctrica en Honduras tiene un rol clave, entregando en promedio 30% de la electricidad producida durante la última década. Específicamente, el aporte de las hidroeléctricas en 2020 fue de aproximadamente 27% del total de la electricidad producida en Honduras, teniendo un aumento cercano al 4% en la participación de la matriz de generación nacional en comparación con 2019. Principalmente, este incremento se debe al aumento en la generación hidroeléctrica de septiembre a diciembre, que ha superado la energía generada en esos meses durante todo el periodo estudiado (2003-2020); esa mayor generación se explica en parte por el aumento en la disponibilidad de agua causado por los fenómenos Eta e Iota.

En este sentido, la Figura 4 muestra la evolución de la generación con hidroeléctricas con embalse y de pasada, observándose que la producción con este recurso es variable, dependiendo de la ocurrencia de lluvias a nivel nacional. En 2020 se identifica que la generación por parte de las hidroeléctricas de pasada fue aproximadamente 23% mayor que en 2019, mientras que las hidroeléctricas con embalse disminuyeron su generación en 1%. También, durante este año la generación con hidroeléctricas de pasada fue mayor que con las hidroeléctricas de embalse, por primera vez durante esta década.

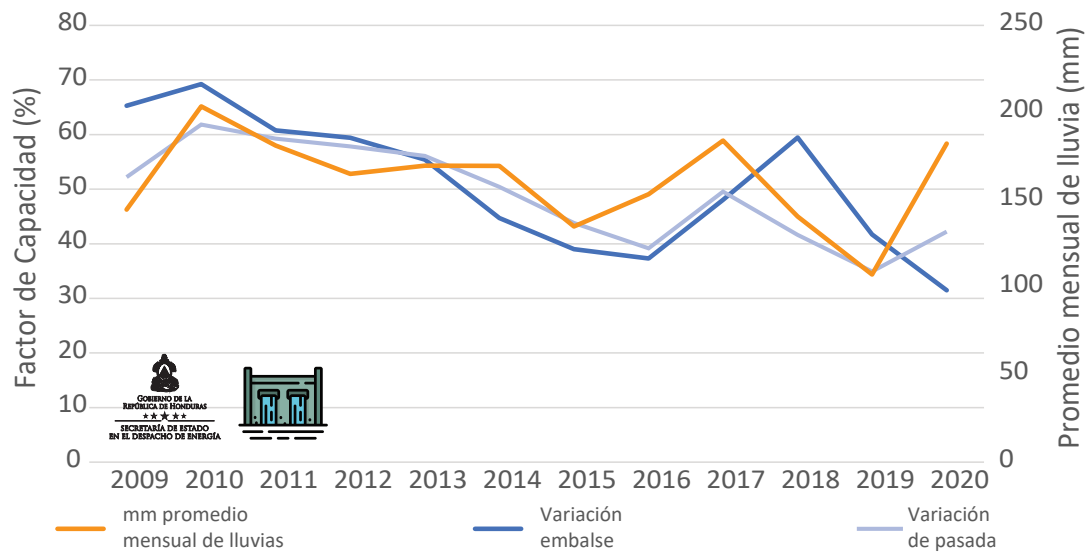
Para ilustrar las variaciones en el aprovechamiento de este recurso, la Figura 5 muestra los factores de capacidad de las hidroeléctricas con embalse y de pasada, así como el promedio mensual de lluvia para su comparación.

Figura 4. Generación bruta de hidroeléctricas (GWh) y variación anual



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Figura 5. Factor de capacidad de la generación hidroeléctrica y promedio mensual de lluvia



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Además, la Figura 5 muestra que la generación en las hidroeléctricas sin embalse se asocia con la variación de las precipitaciones en el territorio nacional. Esta asociación es natural debido a sus limitaciones de almacenamiento de agua para generar en momento en los que

no exista disponibilidad de este recurso.

También, las hidroeléctricas con embalse presentan un desfase de la generación y la disponibilidad de lluvia, esto con el objetivo de hacer uso del agua en el momento que sea más necesario. Es decir, generar en meses en las que la ausencia o poca ocurrencia de lluvias limite la cantidad de electricidad que se obtiene a través de las hidroeléctricas de pasada, optimizando de esta manera, el uso de los embalses y reduciendo la generación de energía de las centrales que utilizan combustibles fósiles. Adicionalmente, a estos servicios de amortiguar la generación térmica, las hidroeléctricas de embalse también tienen un rol clave al brindar servicios de control de tensión, frecuencia y otros, que son necesarios para incrementar la inserción de energías renovables variables como la Fotovoltaica sin baterías y la Eólica.

Asimismo, el factor de uso de las hidroeléctricas sin embalse ha mantenido un promedio del 47% durante 2015 - 2020. Sin embargo, estas plantas tienen mayor disponibilidad de generación en la estación lluviosa, por consiguiente, para generar acceso estable a la Electricidad, es necesario complementar esta generación con plantas térmicas a base de combustibles fósiles, particularmente durante la época seca en la cual suele presentarse la mayor demanda de energía y potencia en el sistema.

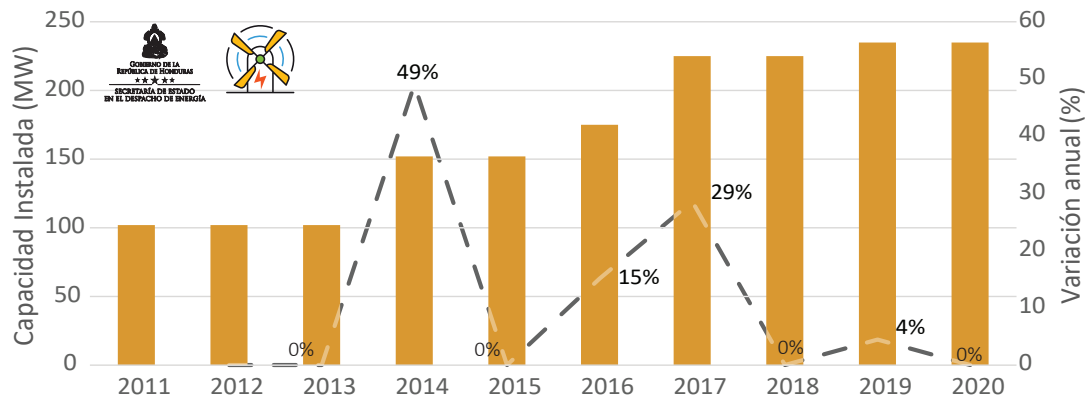
Finalmente, con relación a la eficiencia de esta fuente energética, la electricidad producida por esta fuente, se estima una relación directa entre la generación y la energía necesaria para obtenerla, asumiendo así, una eficiencia de transformación de 100%.

4.1.2 Eólica

La energía eólica es una fuente de energía renovable variable que utiliza la fuerza e intensidad del viento para generar energía. Para desarrollar el aprovechamiento de este potencial, se utilizan turbinas, que transforman la energía del viento en energía mecánica, misma que es utilizada para generar electricidad.

En Honduras, la generación Eólica inició en 2011 con la entrada en operación de la planta *Mesoamerican Energy* con una capacidad instalada de 102 MW. En la Figura 6 se observa la evolución de la potencia instalada para explotar este recurso, en esta figura se evidencia que la mayor variación interanual se da en 2014 con la entrada en operación de una segunda planta de 50 MW y en 2017 con una tercera planta de 50 MW. En la actualidad, en el país se cuenta con una capacidad instalada total de 235 MW en 2020.

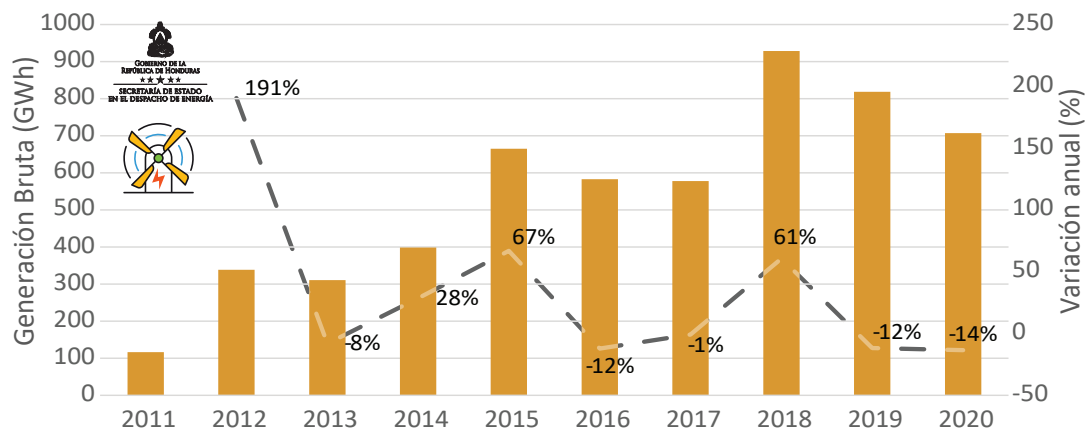
Figura 6. Capacidad Eólica instalada (MW) y variación anual



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2020, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Adicionalmente, en la Figura 7 se muestra la evolución de la energía generada por las plantas Eólicas, se evidencia que la energía obtenida de este recurso es variable, esto se explica por el hecho de que el viento y su disponibilidad es poco predecible a lo largo del año y, por lo tanto, no se puede asumir un comportamiento tendencial para su aprovechamiento energético.

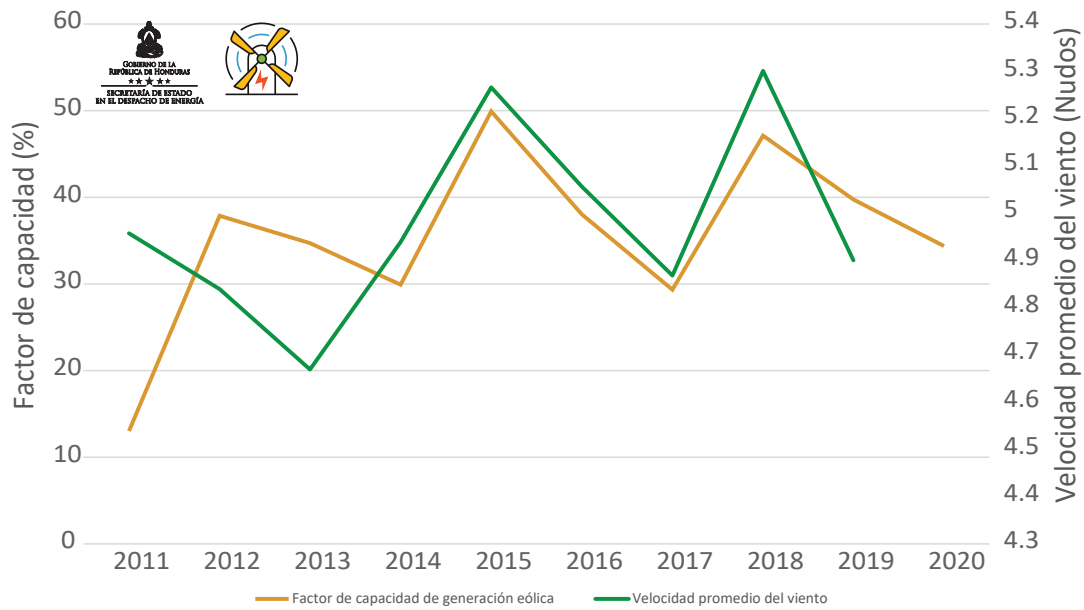
Figura 7. Energía bruta Eólica generada (GWh) y variación anual



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Por otra parte, en la Figura 8 se muestra el factor de capacidad promedio de las plantas Eólicas y la velocidad mensual promedio del viento que brinda más información para entender el comportamiento mostrado en la Figura 7. En esta figura se identifica una correlación positiva entre la velocidad del viento y el factor de capacidad de las centrales Eólicas. También, es posible evidenciar un poco de desacoplamiento en los años que existieron adiciones de capacidad debido a que las plantas tienden a tener un factor de capacidad menor durante su primer año de operación.

Figura 8. Factor de capacidad de la generación Eólica y velocidad promedio del viento



Fuente: (Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil, 2021; Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras, n.d.-a, n.d.-b; Operador del Sistema, 2020, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Finalmente, para calcular la energía producida por esta fuente, se estima una relación directa entre la electricidad generada y la energía necesaria para obtenerla, asumiendo así, una eficiencia de transformación de 100%.

4.1.3 Geotérmica

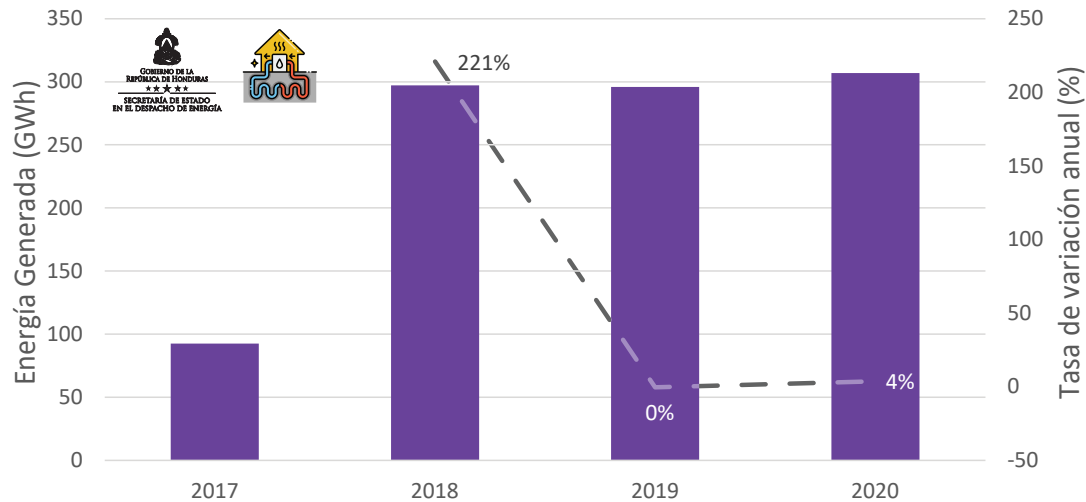
La Geotermia es una tecnología que aprovecha el calor presente en el interior de la superficie terrestre, mismo que puede ser usado de manera directa para la obtención de calor (por ejemplo, aguas termales, uso en procesos industriales, etc.) o transformado en electricidad. Una de las ventajas de este tipo de energía en comparación a otras renovables, es que puede ser utilizada durante todo el año, en contraste con otros tipos de energía tales como Fotovoltaica y Eólica que, en comparación, tienen altas tasas de variabilidad e intermitencia (International Renewable Energy Agency, 2017).

En Honduras, el aprovechamiento de este recurso comenzó en 2017 con la instalación de la única planta de generación de electricidad a través de este recurso. Actualmente, se están realizando varios esfuerzos para promover el aprovechamiento de este recurso, tanto para la obtención de Electricidad, así como del aprovechamiento de los usos directos en áreas productivas.

Adicionalmente, la Figura 9 se muestra la energía eléctrica generada con Geotermia y su respectiva tasa de variación interanual. Se evidencia que en el 2017 se generó menos Electricidad, en comparación con otros años, debido a que la planta comenzó a funcionar

en agosto de 2017, por lo que se observa la tasa de variación de más del 200% con respecto al 2018. Por otra parte, durante el 2020 la generación fue casi 4% mayor que lo observado en el 2019.

Figura 9. Generación bruta (GWh) con Geotermia y variación anual



Fuente: elaboración propia, con base en Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018b, 2018a, 2019, 2021); Operador del Sistema (2020, 2021); y Secretaría de Energía (2020)

La Secretaría de Energía está desarrollando diversos esfuerzos para promover este tipo de energía, por lo que se espera que en los próximos años se implementen iniciativas adicionales que promuevan el aprovechamiento de este recurso tanto para la generación de electricidad como para el aprovechamiento directo. Ahora, en el caso específico de generación Eléctrica, se estima que existe un potencial estimado de 77.1 MW que aún no está siendo explotado (Lagos Figueroa, 2017).

Finalmente, para calcular la producción de este recurso, se estima el calor primario necesario para producir la energía eléctrica reportada, asumiendo una eficiencia de transformación de 10%.

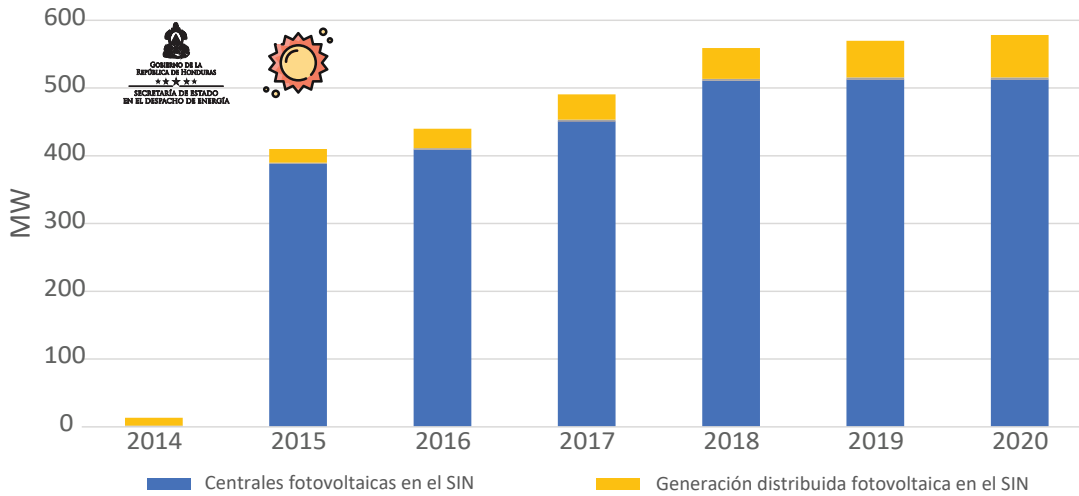
4.1.4 Solar fotovoltaico

Este tipo de energía es obtenida a través de la radiación solar y, es usada ampliamente en todo el mundo, volviéndose cada vez más popular para generar Electricidad o calentar y desalinizar agua (International Renewable Energy Agency, 2019). Estas tecnologías, utilizan células solares que, a través de dispositivos electrónicos, pueden convertir la radiación solar en electricidad. Otro punto a favor de estas tecnologías es que su costo de fabricación continúa a la baja, haciéndolos no solo asequibles, sino a menudo la forma más barata de obtener Electricidad (International Renewable Energy Agency, 2019).

En Honduras, el uso de este recurso se ha intensificado a partir de 2015 con la integración de centrales de generación en el Sistema interconectado nacional (SIN), como se muestra en la Figura 10. Adicionalmente al uso en el SIN, existen varios aprovechamientos de

este recurso en Sistemas autónomos (Sistemas que son utilizados para uso propio de instalaciones que no se encuentran conectadas a una red de distribución o transmisión), en sistemas aislados (pequeños sistemas que tienen generación y distribución) y sistemas de generación distribuida conectada al SIN, pero, como se observa en la figura, la mayor cantidad instalada se encuentra en las centrales de generación conectadas al SIN.

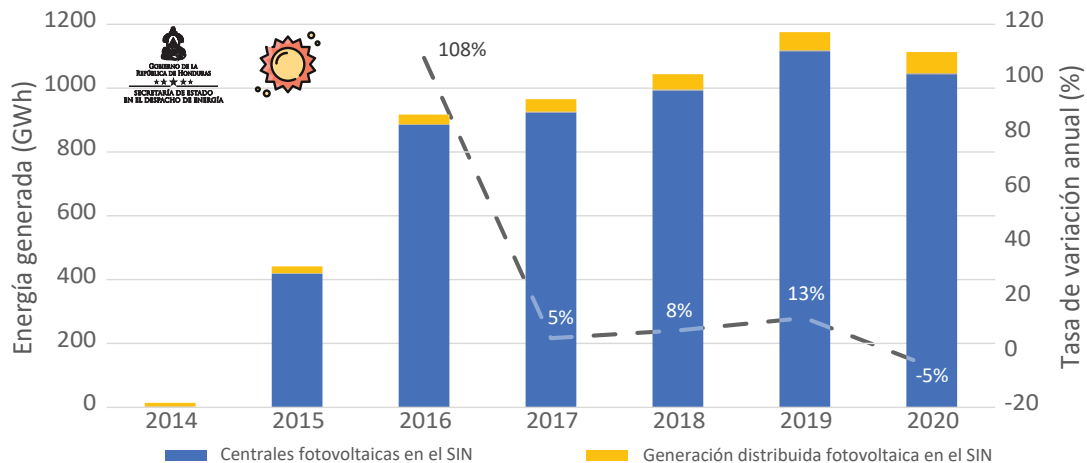
Figura 10. Capacidad instalada fotovoltaica (MW) 2014 – 2020



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018b, 2018a, 2019, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Adicionalmente, la evolución de la generación fotovoltaica se muestra en la Figura 11, al igual que la capacidad instalada, el principal aporte en generación se encuentra en las centrales conectadas al SIN.

Figura 11. Generación de electricidad fotovoltaica (GWh) 2014 – 2020



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020)

En esta figura, se observa que la generación Fotovoltaica tiende a incrementar de forma

anual. También se evidencia que la mayor tasa de crecimiento se da en el 2016 con la inclusión de algunas centrales que comenzaron a funcionar a partir de junio de 2015. Además, para el periodo del 2016- 2020 se identifica una tasa de crecimiento promedio de 8%, pero en 2020 se identifica que la generación fue aproximadamente 5% menor que en 2019, esto se debe a una menor generación en los meses de noviembre y diciembre del 2020, probablemente ocasionado por la nubosidad y otros efectos ocasionados por los huracanes Eta e Iota.

También, en la Figura 11 se observa la generación en sistemas autónomos y en los sistemas de generación distribuida conectados al SIN. Para estimar la Electricidad generada por estos sistemas, se utiliza la siguiente fórmula:

$$GD_{fv}(\text{GWh}) = CID_{fv} \times 8760 \times FC_{fvd} / 1000$$

Donde:

GD_{fv} : es la generación anual en GWh de los sistemas Fotovoltaicos con generación distribuida.

CID_{fv} : es la capacidad instalada en MW de los sistemas Fotovoltaicos con generación distribuida.

FC_{fvd} : es el factor de capacidad de las plantas Fotovoltaicas con generación distribuida.

Por otra parte, 8760 son las horas que tiene el año y se divide entre 1000 para hacer la conversión de MWh a GWh.

El factor de capacidad de las centrales en el SIN observado para el periodo 2016- 2020 es en promedio de 23%, por lo que para la generación distribuida y los sistemas autónomos se considera un factor de 12%. Este factor se asigna considerando una posible menor eficiencia, menor disponibilidad de irradiación solar debido a su variada ubicación, y se considera que recibe menor mantenimiento que las centrales fotovoltaicas conectadas al SIN.

Adicionalmente, se observa que la generación distribuida ha aumentado en el 2020, esto se explica principalmente por la instalación de sistemas de este tipo en los sectores Industrial y Comercial de la zona noroccidental del país.

Finalmente, para calcular la energía producida por esta fuente, se estima una relación directa entre la electricidad generada y la energía necesaria para obtenerla, asumiendo así, una eficiencia de transformación de 100%.

4.1.5 Leña

La Leña, con fines energéticos ha sido utilizada desde el siglo XIX, debido a su bajo costo y a la abundancia del recurso forestal, este energético era utilizado como el principal energético a nivel mundial, incluso en países considerados como industrializados, tales como Estados Unidos, Canadá e incluso la Unión Europea. Sin embargo, a medida que los niveles de industrialización y el avance tecnológico lo permitió, la leña se fue gradualmente sustituyendo por otros energéticos más eficientes, primero por carbón mineral, luego por combustibles fósiles y, más recientemente por electricidad.

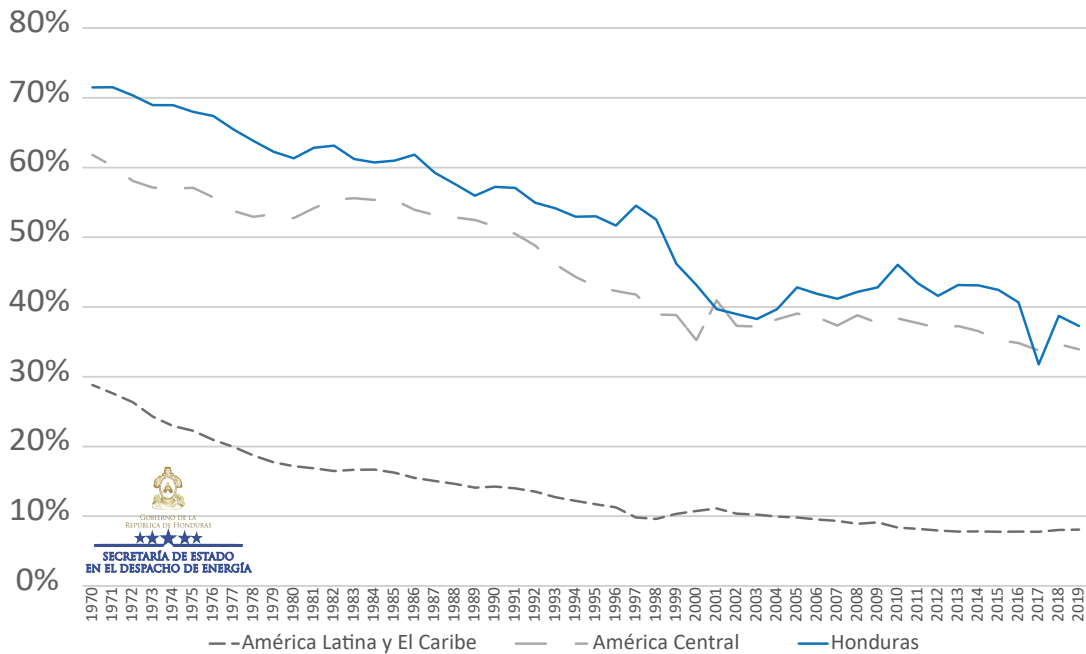
Sin embargo, a pesar de esta sustitución no fue hasta mediados del siglo XX que la leña perdió su posición como la principal fuente de generación energética a nivel mundial (Arnold et al., 2003). En la actualidad, aunque la tendencia mundial que indica una sustitución en el consumo de leña, la velocidad a la que esta fuente de energía es sustituida es diferente para los países menos desarrollados. En estos países y, particularmente en sus zonas rurales, la leña aún se mantiene como una de las principales fuentes de generación de energía, principalmente en el sector residencial. De acuerdo con (Organización Latinoamericana de Energía, 2021), el consumo promedio de leña con respecto al consumo energético total en los países de la región Centroamericana es de 34%. Ahora, si se considera únicamente el sector residencial en esta región, entonces la participación del consumo de leña se incrementa hasta un 79%. Tal como la Figura 12 lo muestra, la tendencia de reducción en el consumo de leña se ha mantenido desde la década de los años 70. Además, es posible evidenciar que el consumo de leña⁷ en Honduras es superior que el promedio general de América Latina y, también es mayor que el promedio de la región Centroamericana.

En este caso particular, Honduras no es la excepción a esta realidad, en donde la participación del consumo de leña está muy cercano al promedio regional. De manera tal que, la participación del consumo de leña con respecto al total de consumo energético representa aproximadamente el 40%. Ahora, analizando específicamente el sector residencial, entonces la leña representa el 80% del consumo energético total en dicho sector.

⁷ En esta figura, el consumo de leña se representa como una proporción de energía generada a partir de la leña con respecto al total de energía generada en el país, expresada en porcentaje (%).



Figura 12. Consumo histórico de leña en América y Honduras 1970 – 2019



Fuente: Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2021)

Además, en Honduras, de acuerdo con el (Instituto Nacional de Estadística, 2020), aproximadamente el 55% de la población reporta utilizar leña como principal energético para la cocción de sus alimentos. De este total, poco más del 42% se concentra en la zona rural, mientras que un 13% se ubica en zonas urbanas. Es interesante notar que los hogares urbanos que reportan consumir leña lo hacen a pesar de la facilidad que tienen de acceder a otros energéticos más eficientes y modernos para la cocción de sus alimentos, tales como GLP o electricidad, entre otros, evidenciando así el arraigo cultural que la población tiene ante este energético.

Por otro lado, los efectos que el consumo de leña tiene sobre el recurso forestal, prestación de servicios ecosistémicos, biodiversidad, y salud humana, son aspectos de amplio debate en la comunidad internacional. No obstante, para Honduras el consumo de leña tiene una estrecha relación con diversas metas relacionadas con la mejora de diversas metas de sostenibilidad, entre las que destacan:

- a) **Plan Estratégico de Gobierno 2018 – 2022:** resalta el rol de la tala ilegal del bosque con fines energéticos.
- b) **Plan Nacional de Adaptación:** mejorar la salud humana a través de la reducción de la incidencia de enfermedades respiratorias y muertes prematuras en mujeres y niños ocasionadas por la exposición a contaminación intramuros generados por la quema de leña durante la cocción de alimentos.

Reducir la presión sobre el recurso forestal derivado de los procesos de extracción

de leña para cocción de alimentos.

- c) **Contribución Nacional Determinada (NDC):** reducción en un 39% el consumo de leña en las familias, ayudando en la lucha contra la deforestación.
- d) **Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA):** fomentar la adopción de 50 mil estufas limpias a base de biomasa en el país para reducir el consumo de leña domiciliar.
- e) **Agenda 2030:** la reducción en el consumo de leña se asocia con tres objetivos de desarrollo sostenible
 - ODS 7: Energía asequible y no contaminante
 - ODS 13: Acción por el clima
 - ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres

Entonces, tal como se puede apreciar la reducción del consumo de leña se asocia con diversas metas de desarrollo sostenible, tanto priorizadas a través de instrumentos nacionales, tales como el Plan Estratégico de Gobierno, o bien a través de instrumentos ratificados a nivel internacional como la Agenda 2030 o la NDC.

Sin embargo, la mayor parte de estos hogares que consumen leña, particularmente en las zonas rurales, la leña no la compran, sino que la recolectan de las montañas y áreas boscosas aledañas a sus hogares. Esta situación hace que sea complejo cuantificar el consumo de leña, tal como se hace con otros energéticos, tales como los derivados del petróleo o la electricidad en general. Sin embargo, dada la importancia de este energético, se hace entonces necesario la búsqueda de alternativas que permitan una aproximación al consumo real de leña en los hogares.

Por lo tanto, dado que el consumo de leña en el país tiene fines energéticos, entonces la estimación del consumo de leña recae en la Secretaría de Energía, considerando la complejidad del contexto hondureño, entonces se emplea una estimación basada en la demanda, donde se parte de un consumo promedio de leña por persona/día y se continúan haciendo diversas consideraciones, tales como cantidad de personas por hogar, uso de tecnologías mejoradas como estufas limpias y, por supuesto, la frecuencia de uso de estas tecnologías.

Todas estas variables se resumen en la siguiente ecuación:

$$C_t = (C_x^{PC} * FC_{c|hh} * H_{h|hh} * Fw_{hh}^u) \left((1 - fm_u) + ((1 - ft_u) * (1 - fws)) \right) + (C_x^{PC} * FC_{c|hh} * H_{h|hh} * Fw_{hh}^r) \left((1 - fm_r) + ((1 - ft_r) * (1 - fws)) \right)$$

Donde:

C_x^{PC} representa el consumo promedio per cápita



FC_{clhh} factor de corrección de consumo per cápita según tamaño de hogar

$H_{h|hh}$ cantidad de habitantes según tamaño de hogar

FW_{hh}^u fracción de hogares urbanos que utilizan leña

FW_{hh}^r fracción de hogares rurales que utilizan leña

fm_u fracción de hogares urbanos que utiliza estufas limpias para cocinar

ft_u fracción de hogares urbanos que utiliza estufas tradicionales para cocinar

fm_r fracción de hogares rurales que utiliza estufas limpias para cocinar

ft_r fracción de hogares rurales que utiliza estufas tradicionales para cocinar

fws fracción de ahorro de leña con estufas limpias

Ahora, para considerar esta ecuación, se calcula la frecuencia de uso de estufas limpias:

$$\begin{aligned}
 fm_u &= fm_{tu} - fm_{ou} - fm_{nu} \\
 ft_r &= fm_{tr} - fm_{or} - fm_{nr}
 \end{aligned}$$

Donde:

fm_u cantidad de estufas limpias en zonas urbanas

fm_{tu} cantidad total de estufas limpias totales reportadas en zonas urbanas

fm_{ou} cantidad de estufas limpias en zonas urbanas que se reportan ser utilizados ocasionalmente

fm_{nu} cantidad de estufas limpias en zonas urbanas que se reportan casi nunca ser utilizadas

ft_r cantidad de estufas limpias en zonas rurales

fm_{tr} cantidad total de estufas limpias reportadas en zonas rurales

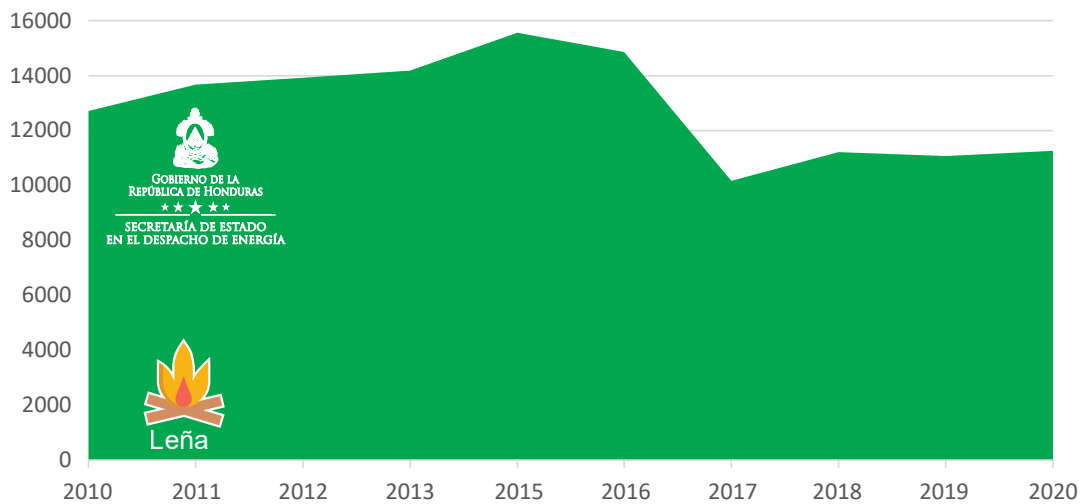
fm_{or} cantidad de estufas limpias en zonas rurales que reportan utilizarse ocasionalmente

fm_{nr} cantidad de estufas limpias en zonas rurales que reportan casi nunca ser utilizadas

Para la correcta aplicación de estas ecuaciones es necesario recurrir a diversas fuentes de información, tanto nacional como internacional, tales como: Instituto Nacional de Estadística de Honduras (INE), bases de datos de proyectos nacionales como PROFOGONES, y literatura científica publicada en revistas internacionales.

Como resultado de la consulta, así como de la aplicación de las ecuaciones previamente descritas, se obtiene que el consumo de leña para el año 2020 es igual a 11,260 kbep. La figura siguiente muestra el consumo histórico de leña para el periodo correspondiente 2010 – 2020.

Figura 13. Consumo de leña (kbep) 2010 – 2020



Nota: la reducción en el consumo para el año 2017 obedece a cambio metodológico, explicado en Secretaría de Energía (2018)

Este consumo además se divide en los sectores residencial, comercial, industrial, y transformación, de la siguiente manera 10,008 kbep (~88% del total de leña consumida) son utilizados en el sector residencial, 670.7 kbep (~6%) son consumidos en el sector industrial, el sector comercial reporta un uso de 580.4 kbep (~5%), finalmente se utilizan 1.56 kbep (<1%) para transformación de leña en carbón vegetal⁸.

8 En unidades físicas, este consumo de leña se expresa así: residencial (3858.39 kT), industrial (258.55 kT), comercial (223.75 kT), y transformación (0.6 kT)

No obstante, debido a la situación única generada por el COVID-19, hay diversas consideraciones que abordar en cuanto a la estimación del consumo de leña para este Balance Energético 2020:

- a) Debido a la emergencia sanitaria global ocasionada por el COVID-19, el Instituto Nacional de Estadística no desarrolló de manera completa la Encuesta Permanente de Hogares para Propósitos Múltiples para dicho año. Dicha encuesta se enfocó únicamente en datos demográficos y no consideró las preguntas de índole energética que son necesarias para esta estimación. Por consiguiente, se utilizaron los valores demográficos actualizados para el 2020 (población urbana y rural) y se utilizaron algunos valores reportados en la encuesta para el 2019, tales como cantidad de hogares que reportan usar leña como principal fuente de energía, entre algunas otras.
- b) Por la misma situación de la emergencia sanitaria global, el patrón de consumo de algunos sectores de consumo se vio afectado, por ejemplo, en diversas fuentes se menciona el incremento en el consumo energético residencial a causa del confinamiento (Adeboye et al., 2020; Cheshmehzangi, 2020; Chhetri, 2020; Quansah et al., 2021; Shupler et al., 2021; Zhang & Li, 2021). Este incremento observado en el consumo de leña varía desde 30% hasta el 40%. Por lo tanto, aplicando un incremento similar para el caso de Honduras, entonces la estimación del consumo de leña para el 2020 oscila entre 11,260 kbep – 15,764 kbep, que expresado en unidades físicas equivale a aproximadamente 4,341 kT – 6,077 kT.
- c) De acuerdo con la literatura internacional, el confinamiento ha generado una reducción en los hogares familiares, lo que trae consigo el efecto sustitución, es decir que para ahorrar los recursos disponibles sustituyen un energético, por ejemplo, GLP o electricidad, por otro que sea más barato, como lo es la leña, cuando ésta es obtenida a través de la recolección. Esta situación ocasiona que además del incremento ocasionado al interior de los hogares que consumen leña, durante este tiempo se hayan sumado hogares que antes no consumían leña a utilizar este energético (Cheshmehzangi, 2020). Sin embargo, debido al desconocimiento que se tiene en el país sobre este posible incremento en el consumo de leña, es complejo cuantificar este efecto en el Balance Energético Nacional 2020.

4.1.6 Bagazo

El bagazo de caña es un subproducto generado de la producción de azúcar. Cuando la caña de azúcar es cosechada es sometida a un proceso de molienda en el que se extrae un líquido con altas concentraciones de sacarosa, mismo que eventualmente es transformado y refinado en el azúcar que comercialmente se encuentra en las tiendas.

Entonces, la parte fibrosa de la caña de azúcar que ya no contiene sacarosa, de ahora en adelante conocido como bagazo, tiene diversos usos en la industria, como materia prima para la elaboración de papel, hasta como abonos orgánicos para los suelos. Sin embargo, es común que a este recurso se le dé un uso energético, ya sea para la generación de calor o

electricidad, o bien como etanol para ser utilizado como materia prima en otros procesos productivos. Para fines de este Balance Energético, se considera únicamente el bagazo que es utilizado con fines energéticos.

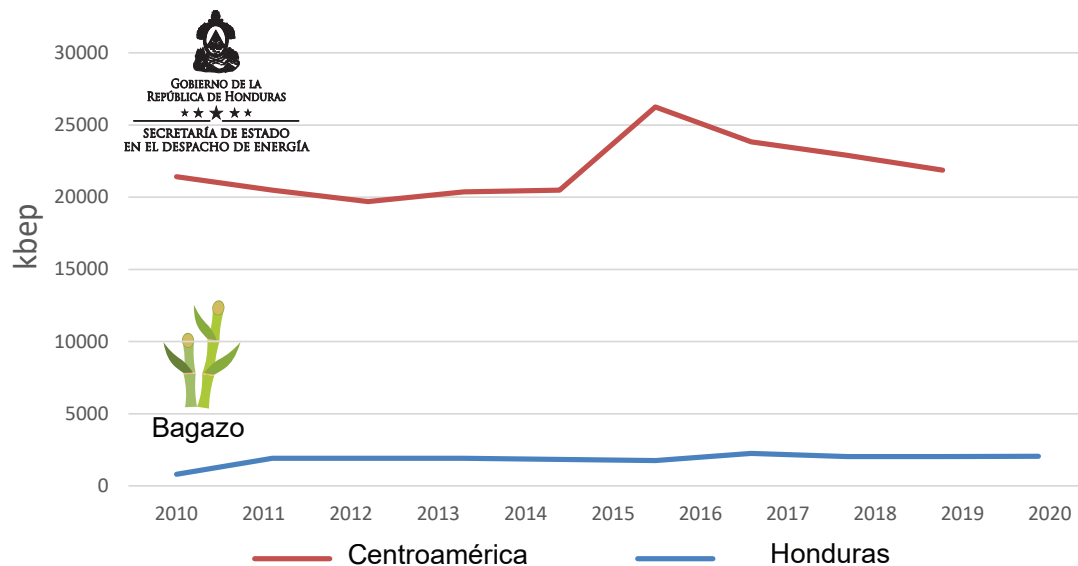
La mayor parte del bagazo con fines energéticos es generado y consumido por los ingenios azucareros y, debido a limitaciones logísticas, no es posible cuantificar de manera directa la cantidad de bagazo utilizado de manera anual en cada uno de estos ingenios. Por lo tanto, se procede a utilizar métodos indirectos para estimar la cantidad de bagazo utilizado. Para este fin, de acuerdo con (United Nations, 2011), por cada tonelada métrica de caña de azúcar procesada se generan 280 kg de bagazo. Entonces, utilizando este dato, multiplicándolo por la cantidad de caña de azúcar procesada, es posible estimar la cantidad de bagazo utilizado para generación de calor y electricidad.

En la actualidad, el uso de bagazo ha tenido una tendencia relativamente constante en la región Centroamericana. En este caso, Honduras no es la excepción reportando una oferta total de bagazo que oscila entre 1,885 – 1,916 kbep para el periodo 2010 – 2020 (Figura 14).

Específicamente para el año 2020, el consumo estimado de bagazo en el país es de 1,885 kbep, de los cuales 1,627 kbep (~86%) fueron destinados para la generación de calor y electricidad. Los restantes 259 kbep (~14%) fueron utilizados en el sector industrial.

De acuerdo con las estimaciones hechas, la pandemia del COVID-19 ha tenido pocos efectos negativos sobre la industria azucarera, reportando un incremento en las exportaciones de azúcar hacia Estados Unidos y a la Unión Europea, con respecto a las exportaciones reportadas durante el 2019 (Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, 2021).

Figura 14. Comparación del consumo de bagazo (kbep) entre Honduras y Centroamérica 2010 – 2020



Fuente: Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2021) y Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía (2021)

Entonces, considerando el aumento en las exportaciones, se estima que la generación de bagazo, al ser un subproducto de la producción de azúcar, tampoco se ha visto afectada.

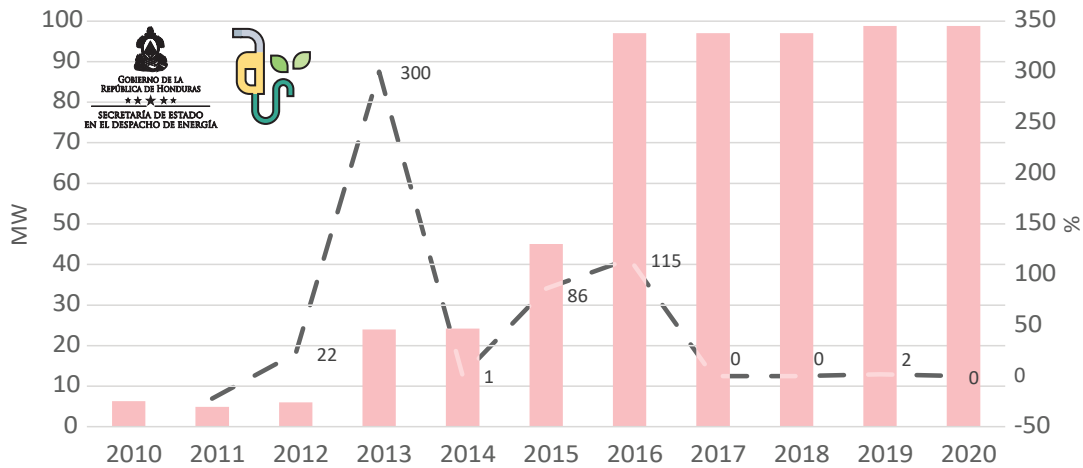
4.1.7 Combustibles vegetales

En esta categoría se consideran energéticos tales como el *king grass*, desechos madereros, biogás, y otros combustibles de los que no es posible obtener más información sobre la cantidad y mezcla específica de los combustibles que han utilizado para obtener energía.

Debido a la variedad de insumos, eficiencias, dispersión de las actividades, el único uso energético que ha sido identificado hasta este momento de estos Combustibles vegetales es en la generación de electricidad. La mayor parte de esta Electricidades es generada por Autoprodutores del sector industrial (7 de las 10 centrales instaladas).

En la Figura 15 se muestra la evolución de la capacidad instalada de plantas que hacen uso de los Combustibles vegetales, observando que en el 2013 se triplicó la capacidad instalada en relación con el año anterior. Por otra parte, se evidencia un incremento de 80% y 100% en 2015 y 2016, respectivamente. Este crecimiento en la capacidad instalada se explica, al menos parcialmente, por el Decreto de Promoción de Energías Renovables No. 70 – 2007 y su reforma Decreto No. 138- 2013, estos Decretos, entre sus diferentes lineamientos y directrices fortalecen los incentivos para promover la participación de energía renovable en el país.

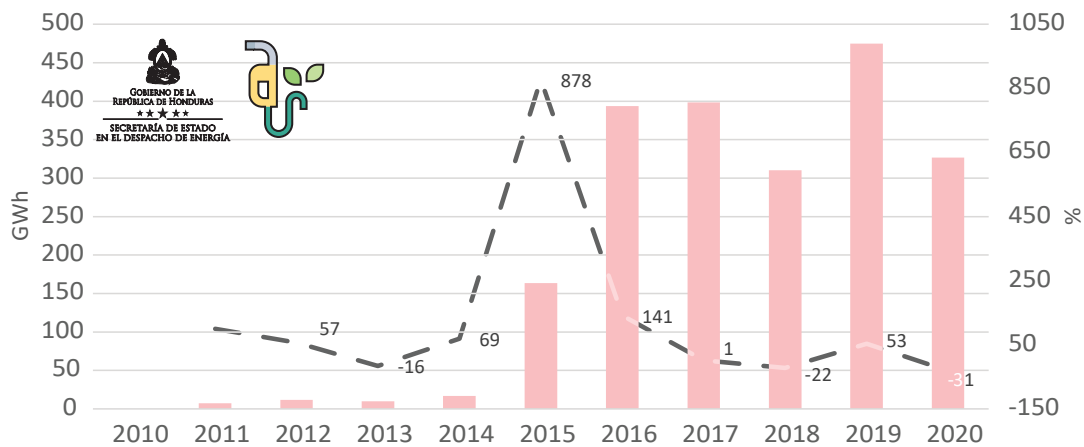
Figura 15. Capacidad instalada de Combustibles vegetales



Fuente: Operador del Sistema (2020, 2021); y Secretaría de Energía (2020)

Por otra parte, en la Figura 16 se muestra la energía bruta generada a partir de este energético, identificando una gran variabilidad interanual, debido a que la mayoría de las generadoras pertenecen a Autoprodutores, por lo que su generación está directamente ligada con las necesidades energéticas de sus procesos productivos.

Figura 16. Generación bruta a partir de Combustibles vegetales



Fuente: Operador del Sistema (2020, 2021); y Secretaría de Energía (2020)

Por otra parte, la producción de combustibles vegetales se estima a través de utilizar la energía bruta generada por las plantas de biomasa y asumiendo una eficiencia de 18%. Esta eficiencia fue una recomendación directa de la Agencia Internacional de Energía (IEA), debido a la variedad de combustibles vegetales utilizados y, también, por la poca caracterización de sus poderes caloríficos.

4.2 Energéticos secundarios

4.2.1 Electricidad⁹

La electricidad es una de las formas de energía más conocidas y utilizadas, debido a la versatilidad de las aplicaciones, dispositivos y equipos que pueden ser alimentados a través de esta fuente energética.

Capacidad Instalada¹⁰

En la Figura 17, se observa la evolución de la capacidad instalada evidenciando que la capacidad agregada en el periodo 2010- 2013 fue de 240 MW, debido a la construcción e implementación de parques Eólicos, plantas de generación con Bagazo de caña y las Hidroeléctricas de pasada. También, a partir del 2015 la matriz de generación eléctrica se diversificó aún más con la instalación de aproximadamente 400 MW provenientes de centrales Fotovoltaicas, así como un incremento en la capacidad instalada de las plantas Hidroeléctricas de pasada.

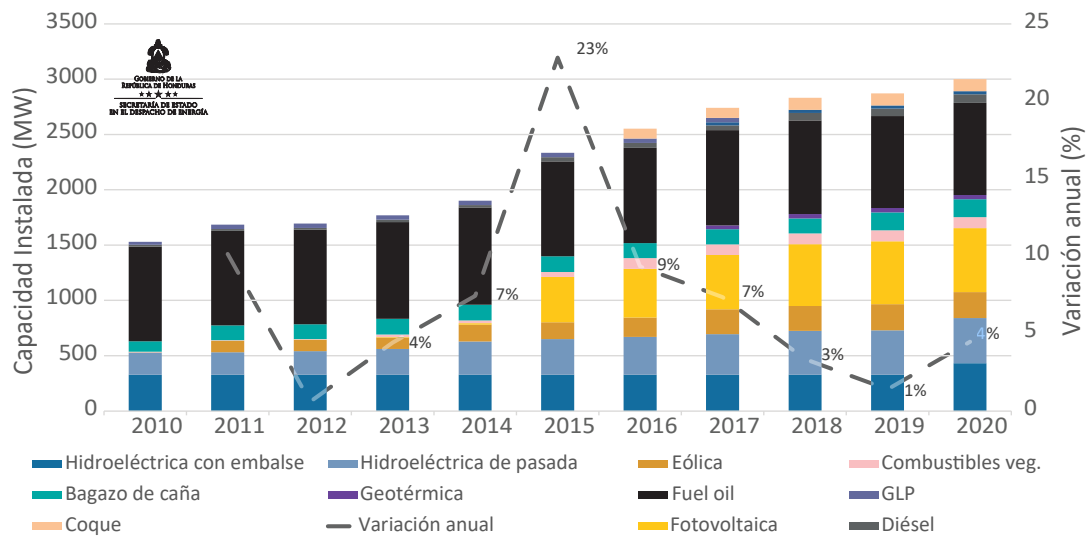
⁹ Todos los datos de consumo de electricidad, generación bruta, generación neta, pérdidas, importación, etc. Pueden ser accedidos desagregados de forma mensual y por Sistemas (SIN, aislados, autónomos) en siehonduras.olade.org

¹⁰ La capacidad instalada puede variar un poco en comparación con la capacidad instalada declarada por ENEE, ODS y la CREE, debido a que en las instituciones mencionadas se hace referencia a la capacidad contratada que no necesariamente es la capacidad instalada efectiva de las plantas. Para obtener esta capacidad instalada efectiva, se validó la capacidad declarada aplicando el criterio que el factor de capacidad de las plantas no puede ser mayor a 100% y fue aplicado en el agregado anual y mensual.

Por otra parte, las plantas de generación con Carbón mineral dejaron de operar en el 2017, por lo que actualmente no se tienen plantas para generación de electricidad con base en dicho energético, pero si se cuenta con una planta que genera Electricidad a partir de Coque de petróleo. También, se evidencia que el parque de generación nacional tuvo un crecimiento anual promedio de aproximadamente 7% durante la década del 2010 a 2020. Adicionalmente, aproximadamente 98% de la capacidad instalada en Honduras se encuentra conectada al SIN, mientras que el 2% restante se reparte en los sistemas aislados y los sistemas autónomos, mismos que no se encuentran conectados a ninguna red de distribución.

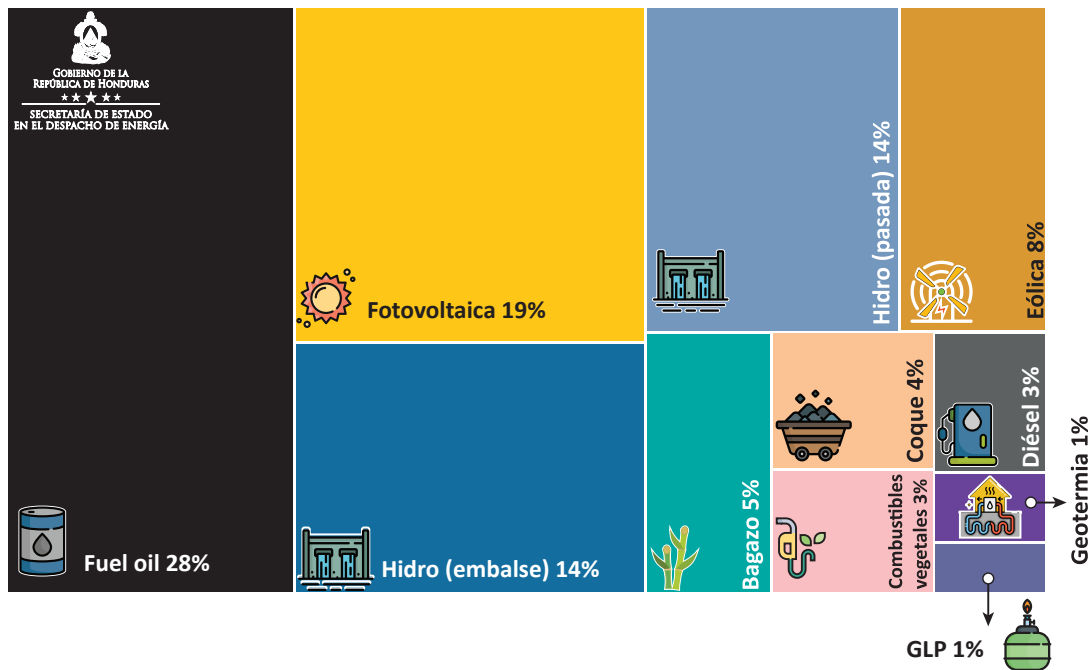
Ahora, la Figura 18, muestra la distribución de los 3000 MW instalados en Honduras según energético utilizado, observando que se cuenta con una matriz de producción de electricidad diversificada en la que aproximadamente 35% son centrales de generación a partir de energéticos no renovables, mientras que el 65% restante con plantas renovables. Esta diversificación está presente sobre todo en el SIN, ya que, los sistemas aislados siguen haciendo uso predominantemente de plantas con base en derivados de petróleo, teniendo cerca del 99.7% de la potencia instalada con plantas que utilizan derivados de petróleo (GLP, Diésel y Fuel oil).

Figura 17. Capacidad instalada según energético (MW)



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Figura 18. Capacidad instalada en Honduras 2020



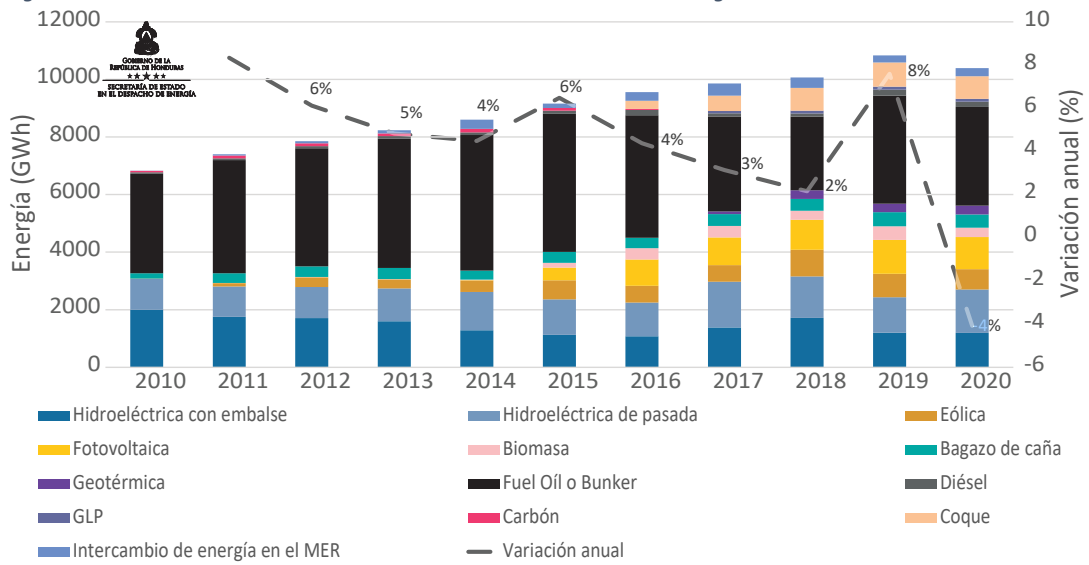
Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Energía eléctrica generada

En la Figura 19 se muestra la evolución del origen de la energía eléctrica disponible en Honduras. Además, la generación de energía eléctrica se rige de acuerdo con la demanda existente, por este motivo se evidencia que en 2020 se redujo la generación eléctrica. Las posibles razones de esta reducción son abordadas en la sección de Consumo final de la energía eléctrica.

También, en esta figura se observa que la tasa promedio de crecimiento anual de la Electricidad es aproximadamente 5% en el periodo 2010 a 2019. También, se identifica que, las fuentes renovables de energía eléctrica en el país han evolucionado de aportar el 48% en 2010 a 56% en 2020.

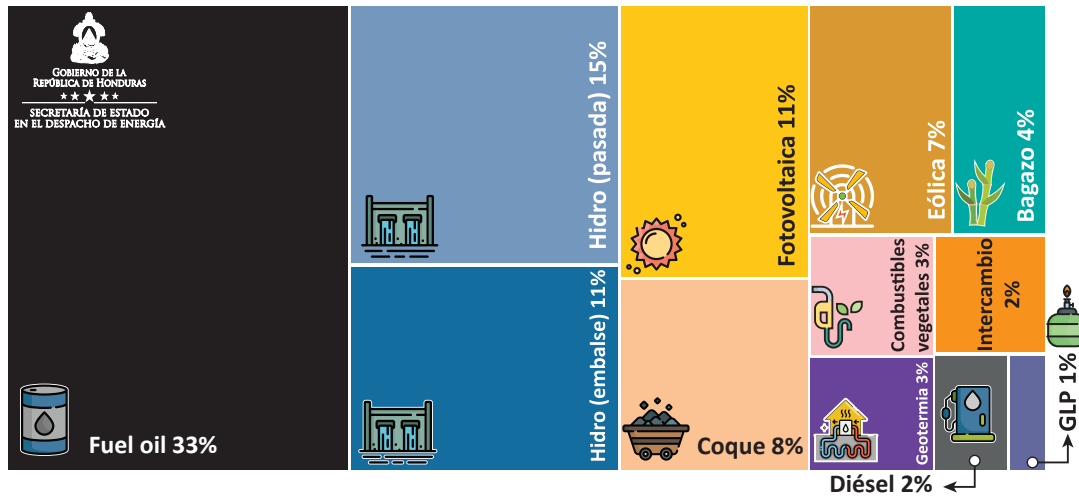
Figura 19. Generación de electricidad en Honduras e intercambio de energía



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Adicionalmente, en la Figura 20 se muestra el origen los 10,392 GWh generados en Honduras durante el 2020, asimismo se observa que, al igual que en años anteriores, las fuentes que más aportaron fueron Hidroeléctrica y las plantas con base en Fuel oil, contribuyendo con aproximadamente 59% de la electricidad generada. Por otra parte, fuentes renovables variables como la solar Fotovoltaica y la Eólica aportaron 18% de la energía generada, mientras que las otras fuentes renovables aportaron 10%. Finalmente, otros derivados del petróleo tales como Coque, Diésel y GLP aportaron 10% y, el restante de la demanda interna fue complementada de Electricidad obtenida a través del mercado eléctrico regional (MER). De la misma forma, se evidencia que el uso del Diésel representa un bajo porcentaje, debido a que éste energético se utiliza principalmente en los sistemas aislados y para complementar los requerimientos de pico de demanda en el SIN.

Figura 20. Origen de la energía eléctrica disponible en Honduras durante el 2020

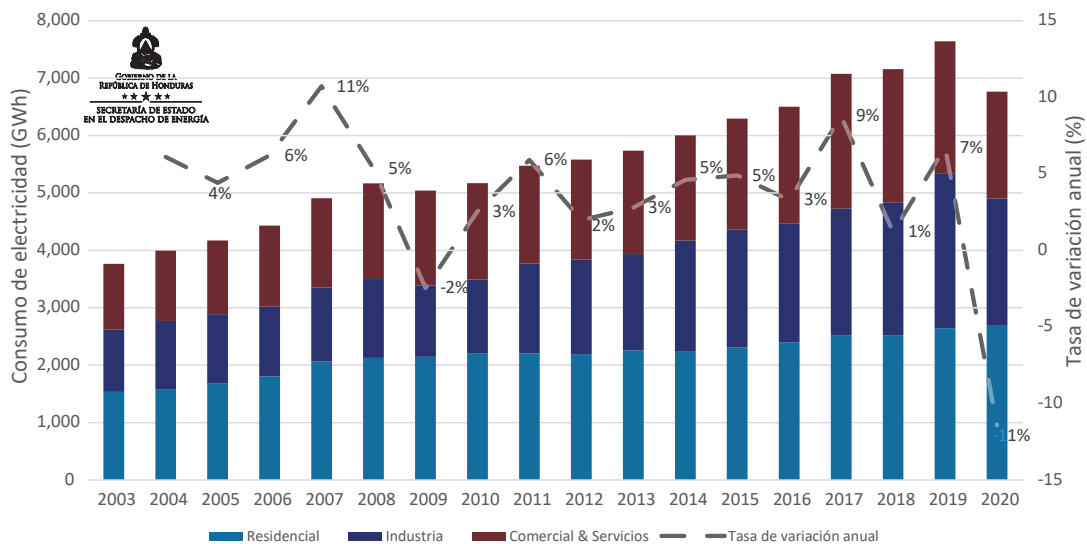


Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Consumo final de energía eléctrica

En la Figura 21 se muestra la evolución del consumo de Electricidad por sectores de consumo en Honduras de 2010- 2020, observando que el consumo de este energético tiende a tener un crecimiento promedio de aproximadamente 4% al año, a excepción de 2020 en el cual, adicionalmente al efecto de la pandemia por COVID-19, se ha visto afectada por la presencia de los fenómenos naturales ETA e IOTA que, en conjunto, provocaron que el consumo de electricidad se contrajera en 11%.

Figura 21. Consumo de electricidad según sector de consumo



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

El sector que representa el mayor consumo de Electricidad es el residencial, seguido por el sector Industrial y, por último, Comercial y servicios. Actualmente, no existe reporte de consumo de Electricidad en los sectores Transporte, Construcción y, Agricultura, minería y otros. En la Figura 21 también se observa que el sector que tiene mayor crecimiento es el Industrial, seguido por el Residencial y, finalmente, sector Comercial y servicios.

Durante este año, los 6766 GWh demandados en Honduras, fueron consumidos de la siguiente manera: 40% sector Residencial, 33% sector Industrial, y 27% el sector Comercial y servicios. En comparación con el año anterior, la demanda del sector Residencial creció 2% y los sectores Industrial, y Comercial y servicios se contrajeron en 18% y 19%, respectivamente. Estos cambios en la demanda principalmente son explicados por efecto del confinamiento para contención de la pandemia por COVID-19 y por las consecuencias generadas por los fenómenos de ETA e IOTA.

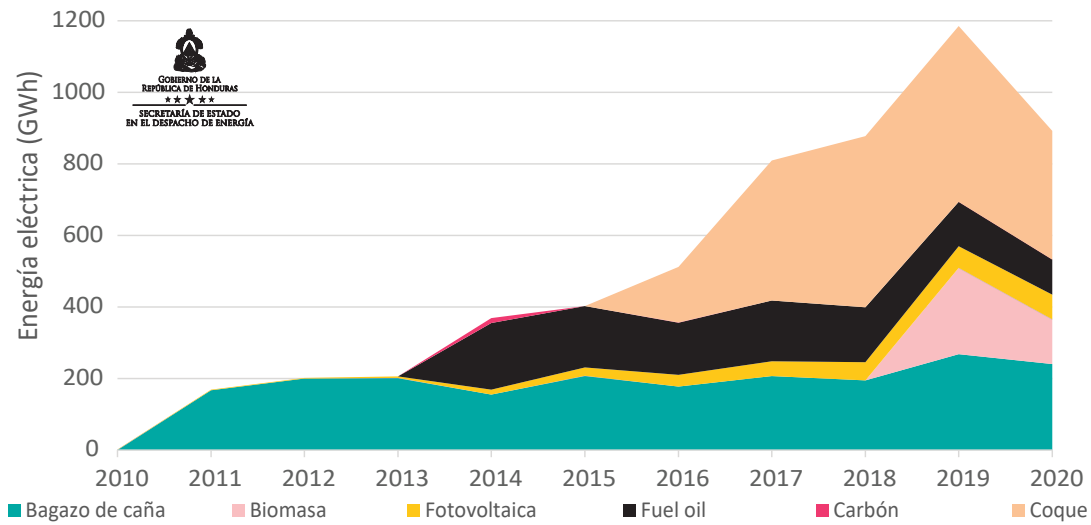
Demanda de energía de los Autoproductores

Según OLADE, los Autoproductores son los productores de Electricidad que generan para su propio consumo. En algunas ocasiones suministran excedentes de energía a la red pública, sin que ésta sea parte de su actividad principal, así mismo, en ocasiones que su demanda de energía es mayor a su capacidad de producción, pueden obtener energía de la red. Por ejemplo: las empresas de cogeneración Eléctrica que generan a partir del calor remanente de sus procesos industriales.

En Honduras las empresas que mayor autoproducción reportan son, en su mayoría, azucareras que utilizan Bagazo para sus procesos productivos y las cementeras que usan Coque de petróleo. Sin embargo, también existe autoproducción en los sectores Comercial y servicios y, Residencial, utilizando la generación a través de paneles Fotovoltaicos.

En la Figura 22 se muestra la fuente de la que se obtiene la energía consumida por los Autoproductores, identificando que, aunque existe un gran aprovechamiento de los recursos renovables (Bagazo y Solar), los derivados de petróleo (Coque y Fuel oil) también tienen una participación relevante.

Figura 22. Fuente del consumo de Autoprodutores



Fuente: Elaboración propia, con base en Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021); Operador del Sistema (2021); y Secretaría de Energía (2020)

Para calcular el consumo propio de los Autoprodutores, con respecto a la energía bruta generada en el país, se aplica la siguiente formula:

$$\% CP_{AP} = \frac{PB_{AP} - PN_{AP}}{PB_{HN}} \times 100$$

Donde:

$\% CP_{AP}$: es el porcentaje del consumo propio de los Autoprodutores de la energía generada en el país

PB_{AP} es la producción bruta de Electricidad de los Autoprodutores

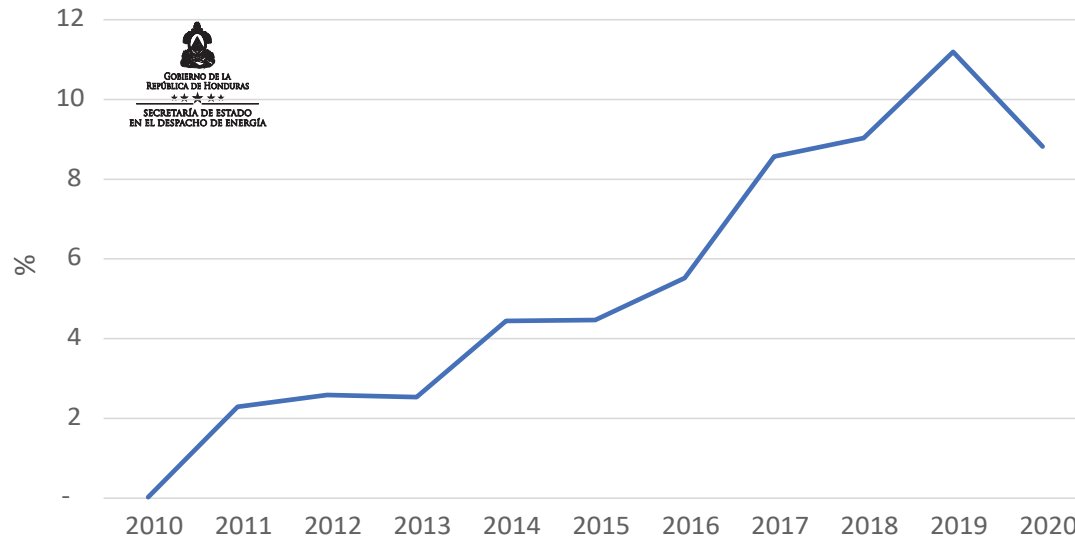
PN_{AP} es la producción neta de Electricidad de los Autoprodutores

PB_{HN} es la producción bruta de Electricidad en Honduras

En la Figura 23 se observa la creciente participación de la autoproducción de energía en la demanda de Electricidad para el periodo 2010- 2019, lo que indica una tendencia a la mayor independencia de la Electricidad obtenida del SIN para el desarrollo de procesos industriales ya que, como se mencionó anteriormente, la mayor parte de los Autoprodutores pertenecen al sector Industrial. En 2020 el consumo de éstos disminuyó en aproximadamente 27% debido en parte a la baja en la producción provocada por el

confinamiento, y a que gran parte de estos generadores se encuentran localizados en la zona norte del país, que fue la más afectada por los fenómenos Eta e Iota.

Figura 23. Relación entre consumo de Autoproductores y la generación eléctrica bruta en Honduras



Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

Pérdidas Eléctricas

Finalmente, en cuanto a las pérdidas eléctricas, se refieren a la cantidad de Electricidad que se pierde en su paso por la cadena energética, desde su origen hasta su consumo final. Las pérdidas ocurren por extracción, almacenamiento, transformación, transporte y distribución (Organización Latinoamericana de Energía, 2017). Sin embargo, para efectos del balance energético no se consideran las pérdidas de extracción, porque generalmente ya están descontadas del valor de producción, ni tampoco las de transformación, debido a que son parte de la eficiencia de los centros de transformación. Por lo tanto, solamente se contabilizan las pérdidas de transporte y distribución, incluyendo pérdidas técnicas y las no técnicas (mora, hurto y fraude). Estas pérdidas se calculan de la siguiente manera:

Primero, se calcula la energía disponible en las redes de transmisión y distribución, con la siguiente formula:

$$ED = PB + EI - EE - CP_{AP} - CP_{CE}$$

Donde:

PB es la producción bruta de Electricidad de las centrales eléctricas y los Autoproductores

EI es la energía eléctrica importada

EE es la energía eléctrica exportada

CP_{AP} es el consumo propio de los Autoproductores

CP_{CE} es el consumo propio de las centrales eléctricas

Ahora, el porcentaje de pérdidas eléctricas se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\%PE = \frac{ED - CS}{ED} \times 100$$

%PE es el porcentaje de pérdidas eléctricas totales, incluyendo las técnicas y no técnicas

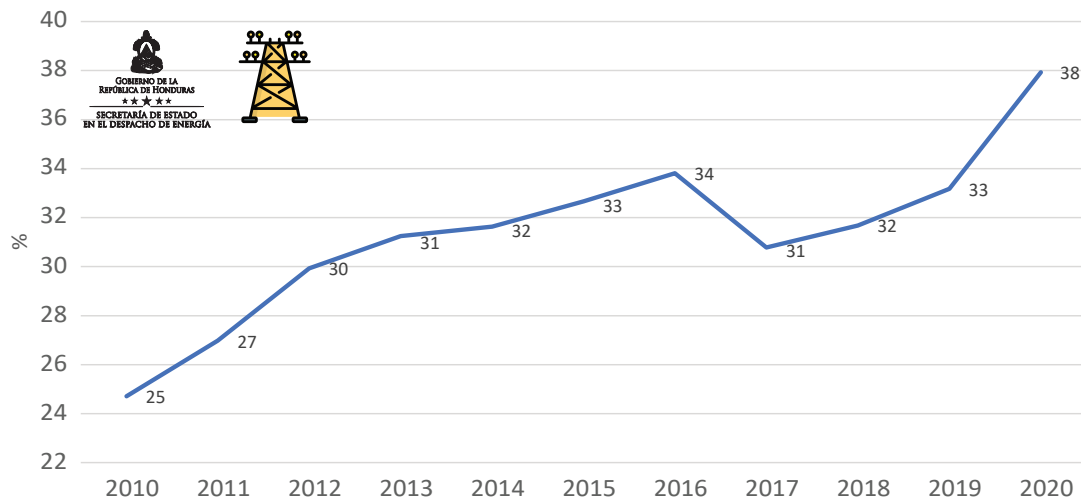
ED es la energía disponible en las redes de transmisión y distribución

CS es el consumo de Electricidad en los sectores económicos (Industrial, Comercial y Servicios, y Residencial, entre otros)

Utilizando esta metodología de cálculo, se obtuvo el porcentaje de pérdidas de energía eléctrica en el SIN. Se calculan las pérdidas eléctricas únicamente en este Sistema, porque como ya se ha comentado, representa un poco más del 98% de la energía generada y consumida en Honduras.

En la Figura 24 se observa que las pérdidas en el SIN presentan una tendencia al incremento pasando de representar casi un 25% en 2010 a 34% en 2016 y retomando su tendencia a incrementar en los últimos años. Durante el 2020 estas pérdidas incrementaron en 5% batiendo el récord histórico de pérdidas reportadas con un 38%. Si estas pérdidas se comparan con la demanda, se observa que ésta no crece al mismo ritmo, por lo que se asume que la mayoría de este incremento en las pérdidas se debe a pérdidas no técnicas.

Figura 24. Pérdidas en el SIN



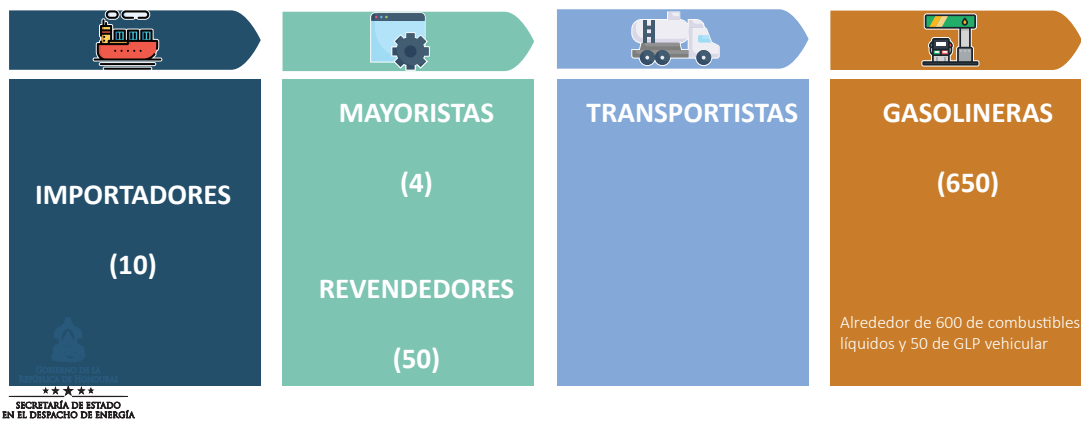
Fuente: (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2018b, 2019, 2021; Operador del Sistema, 2021; Secretaría de Energía, 2020)

4.2.2 GLP, Gasolinas, Kerosene y AV Jet

Los productos derivados de petróleo que se comercializan en el país como las Gasolinas, Gas Licuado de Petróleo (GLP), Diésel, Fuel Oil, combustible para la aviación (AV Jet), Keroseno y otros. Los procesos llevados a refinerías, donde un barril de petróleo crudo de 42 galones, se producen alrededor de 45 galones de productos derivados, debido a la ganancia en el procesamiento de las refinerías. Este aumento de volumen es similar a lo que ocurre con las palomitas de maíz cuando se abren, un grano de maíz es más pequeño y denso que un grano reventado. La cantidad de productos individuales producidos varía de un mes a otro y de un año a otro a medida que las refinerías ajustan la producción para satisfacer la demanda del mercado y maximizar la rentabilidad (U.S. Energy Information Administration (EIA), 2019).

Actualmente, Honduras no cuenta con refinerías, por lo que la importación de los derivados del petróleo se hace específicamente para los energéticos requeridos. El proceso de importación de estos energéticos hasta su comercialización al consumidor final se observa a continuación¹¹:

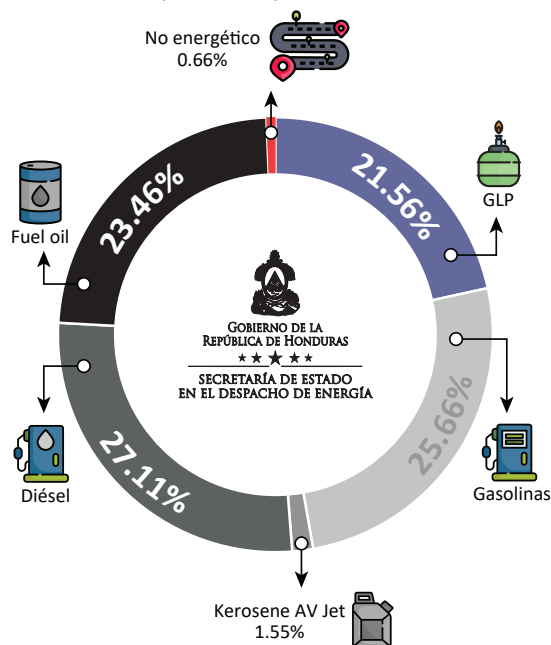
Figura 25. Ilustración de la cadena de comercialización de combustibles en Honduras



Las importaciones de derivados para este año fueron aproximadamente 22,120 miles de barriles (kbbbl), siendo el Diésel el producto más importado y en segundo lugar las Gasolinas, en la Figura 26 se muestra la proporción de los productos de combustibles líquidos y gaseosos importados.

11 El mercado de hidrocarburos en el país es de capital privado, ya que es este sector el que cuenta con la infraestructura y la logística para el abastecimiento de la demanda interna

Figura 26. Cesta de productos derivados de petróleo importados durante el 2020



Fuente: Secretaría de Energía, 2020

Durante el 2020, los precios del barril de petróleo cayeron alrededor del 70%, incluso mostrando precios negativos en el mercado estadounidense. Esta caída a nivel mundial es explicada por la parálisis del sector transporte a raíz del COVID-19, que es el mayor consumidor de estos productos (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020). Además, el sector hidrocarburos es un lazo importante que une las economías y sus países a nivel regional y mundial, y es por ello, que estos efectos de la caída de los precios tuvo resultados en el mercado nacional, dando como resultado una reducción de la factura petrolera de aproximadamente 38%, en contraste al incremento general de los barriles importados que tuvo un crecimiento de alrededor del 10% con respecto al año anterior, esta relación inversa para este año es mayormente explicado por el efecto de los precios en el mercado internacional.

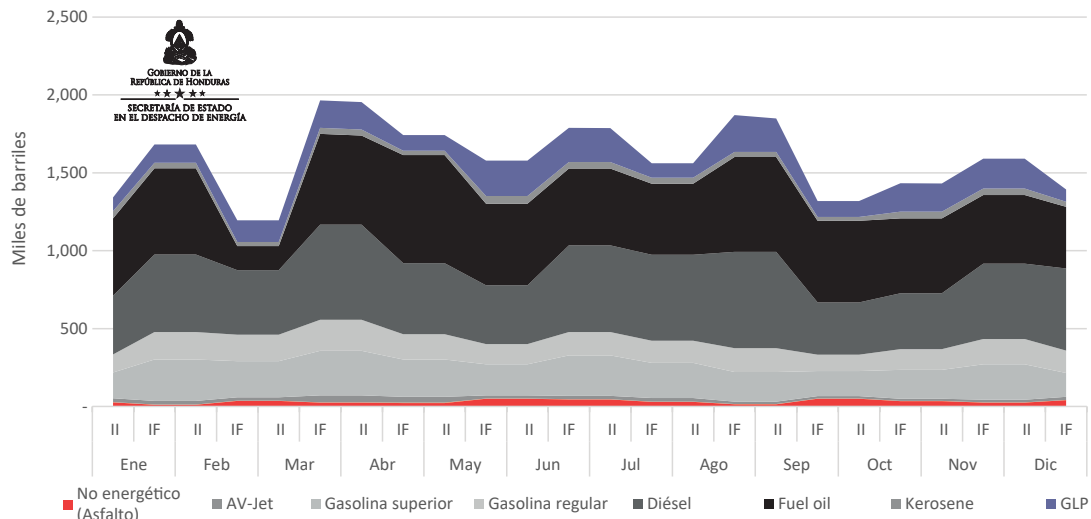
Cuadro 1. Factura petrolera 2020

Energético	Millones de US\$
Gasolina Superior	184.4
Gasolina Regular	119.1
Diésel	326.0
Kerosene	6.2
Fuel oil	182.3
AV-Jet	11.7
GLP	168.9
Asfalto	7.4
Total	1,006.0

Fuente: Secretaría de Energía, 2020

Debido a la contracción económica derivada de la emergencia sanitaria por el COVID-19, se ocasionó una reducción del consumo de estos productos en algunos de los sectores, es por ello, que la SEN redujo el plazo de 15 a 8 días de seguridad de los inventarios de forma temporal, como medida de apoyo a los agentes de la cadena de suministro de estos productos para no afectar sus costos financieros y operativos durante este período de emergencia (Acuerdo SEN-007-2020, 2020). Por otra parte, esta medida tampoco afecta la seguridad del suministro y como se muestra en el siguiente gráfico, estos niveles de inventario mantuvieron los niveles requeridos asegurando el suministro local.

Figura 27. Niveles de inventarios de hidrocarburos 2020

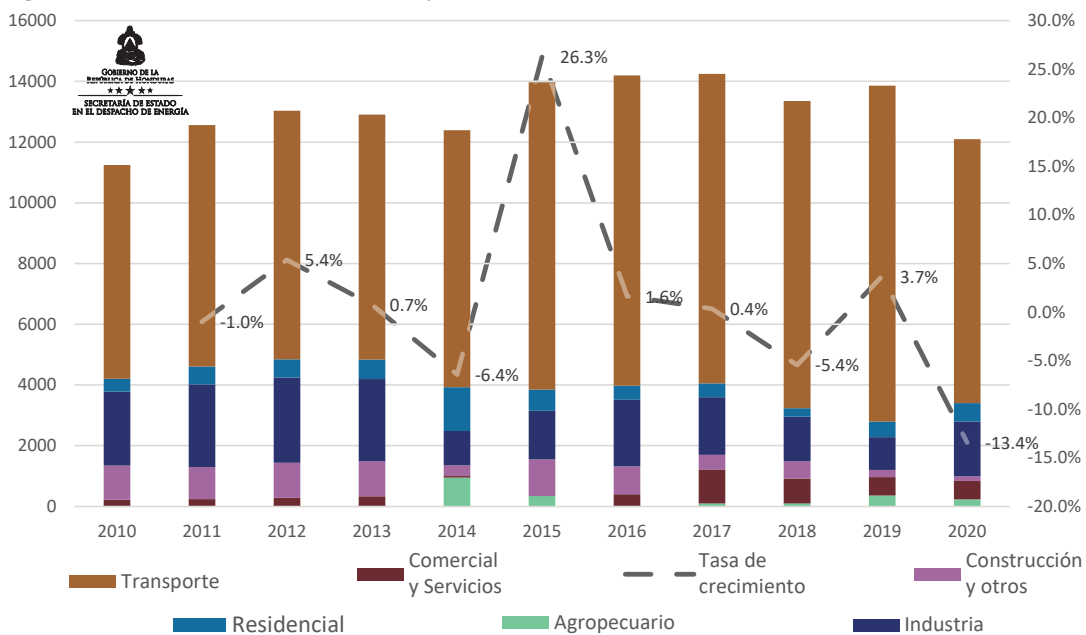


Fuente: Secretaría de Energía, 2020

Nota: Inventario Inicial (II), Inventario Final (IF)

La demanda total de los hidrocarburos disminuyó un 13% en el 2020, como se muestra en la Figura 28, el sector Transporte es el que más hidrocarburos consume en el país con aproximadamente el 72%, seguido por la Industria con aproximadamente el 15%, los sectores Comercio y servicios, y el Residencial consumen 5% respectivamente, las actividades agrícolas consumen alrededor del 2% y el 1% el sector Construcción y otros.

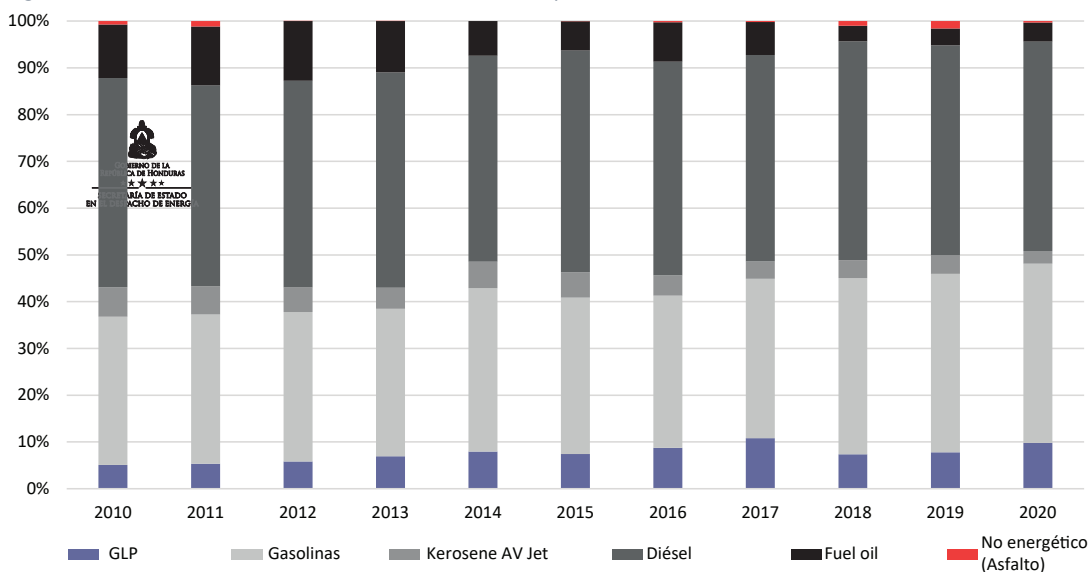
Figura 28. Consumo total de hidrocarburos por sector



Fuente: Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2019, 2020)

Los productos más demandados están directamente relacionados con los sectores de consumo, es por ello por lo que, tanto la Gasolina como el Diésel representan el 83% de los productos consumidos durante el 2020, luego el GLP con el 10%, el Fuel oil con el 4%, Kerosene con el 3% y, finalmente el Asfalto con un 0.3%.

Figura 29. Productos de hidrocarburos consumidos en el país



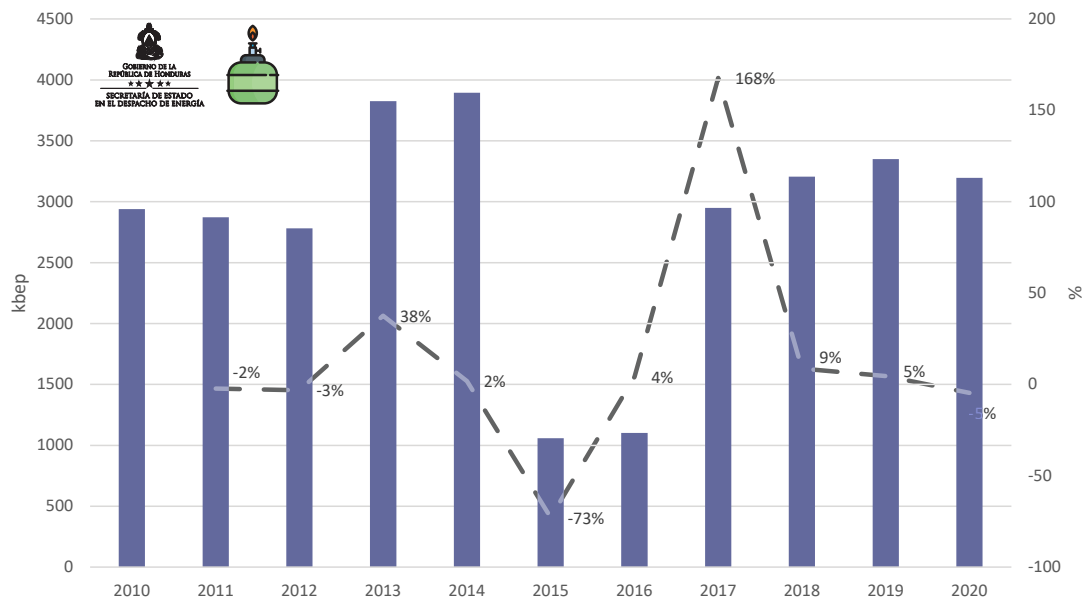
Como se acostumbra en los informes de balances a continuación se describen de forma separada los productos derivados de petróleo contabilizados como energía secundaria en el balance energético y su desempeño durante el año 2020.

4.2.2.1 Gas Licuado de Petróleo (GLP)

La importación del GLP en el país se hace de forma separada, al igual que en los mercados internacionales, éstos son introducidos en forma de gas propano y butano, para su fácil transporte y almacenamiento y posteriormente se licúan para su distribución en el mercado local.

Durante el año 2020 se importaron 4,769 kbbl de este producto, que representan 3,196 miles de barriles equivalentes de petróleo (kbep), en comparación al año anterior, hubo una disminución de las importaciones de alrededor de 231 kbbl (155 kbep), esto representa una reducción del 5%. Asimismo, las reexportaciones ascendieron a 1,685 kbep y una variación de inventarios de 6 kbep, por lo tanto, la oferta total para este año fue de 1,517 kbep.

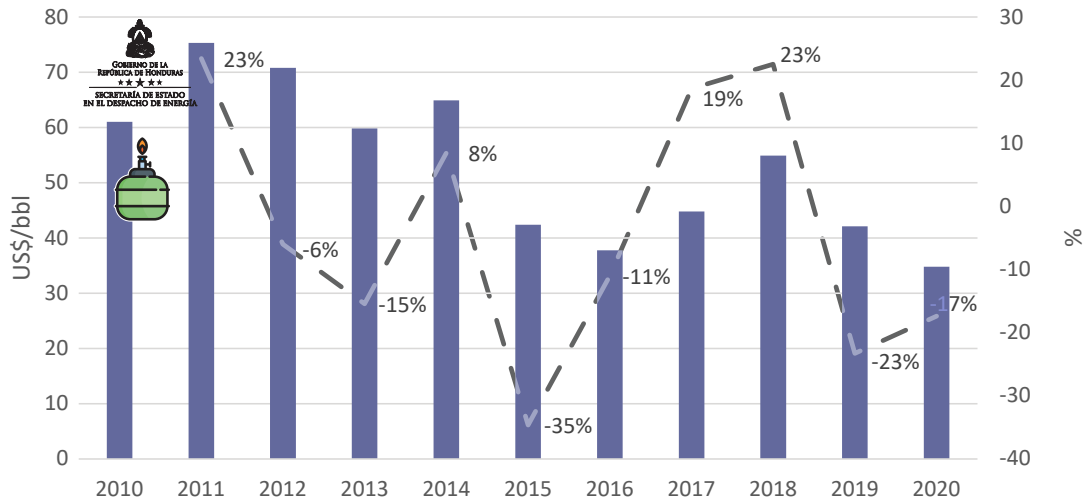
Figura 30. Importaciones de GLP



Fuente: (Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras, 2019; Dirección General de Energía, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

Las importaciones de GLP provienen mayormente de Estados Unidos con un 95%, y en menor medida de El Salvador (3%), Trinidad y Tobago (1%), y otros países (1%). Por otra parte, para este año la factura en la compra de este producto ascendió a US\$ 168.86 millones (17% del total de la factura petrolera). Para este año, el precio promedio de importación fue de US\$34.79 por barril, y como se muestra en el siguiente gráfico en 2020, ha sido el precio más bajo de esta década.

Figura 31. Precio promedio de importación de GLP

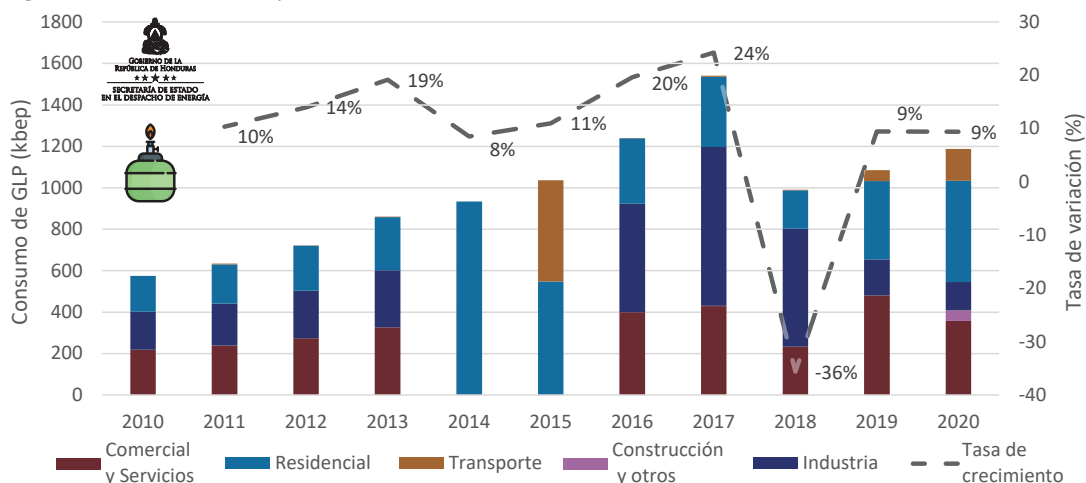


Fuente: Banco Central de Honduras, 2020

La capacidad de almacenamiento operativa es alrededor de 2,515 kbbl y Honduras por su ubicación geográfica es un canal importante de redistribución a nivel regional y, es durante este año que, se reexportaron 2,515 kbbl con un valor aproximado de US\$ 99.33 millones con destino países de la región, tales como, Guatemala (71%), El Salvador (27%) y Belice (2%).

Además de utilizarse para la generación de Electricidad, este producto se consume en los sectores residencial, comercial, transporte y, es durante este año que se consumieron alrededor de 1,773 kbbl, que representan 1,188 kbep, la demanda de este producto tuvo un incremento general del 9%, mayormente explicado por el consumo en el sector residencial que, respecto al año anterior incrementó en 29%, por su parte, la Industria y el Comercio tuvieron una caída del 21% y 25% respectivamente.

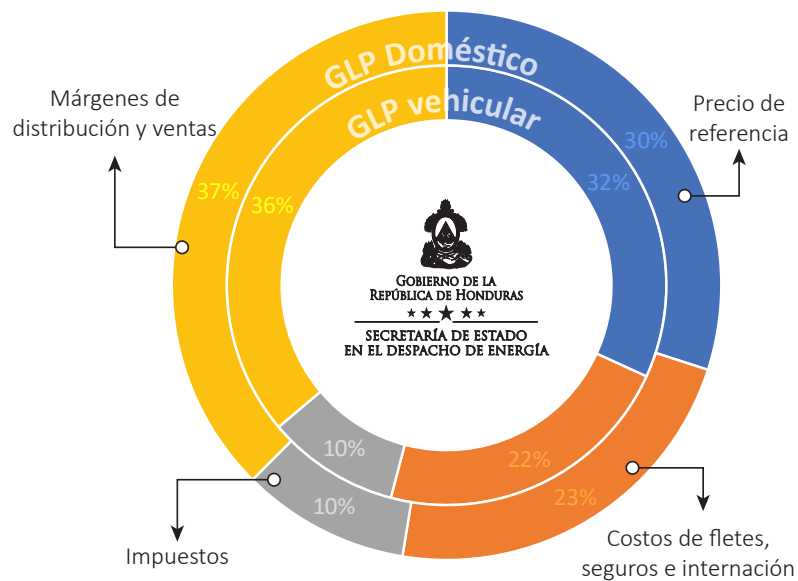
Figura 32. Consumo de GLP por sector



Fuente: Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018¹², 2019, 2020)

Para el 2020, los componentes de los precios para el GLP doméstico y el vehicular se muestran en el siguiente gráfico, estos tuvieron una leve diferencia con relación al año anterior¹³.

Figura 33. Componentes del precio final del GLP



Fuente: Secretaría de Energía (2020)

Los precios promedio al consumidor final del GLP vehicular durante el 2020 fue de L 37.27 por galón y para GLP doméstico fue de L. 237.2 por cilindro de 25 libras, estos precios tuvieron una disminución con respecto al año anterior del 4% y 11% respectivamente. La siguiente tabla muestra los precios promedios mensuales.

Cuadro 2. Precios promedio del GLP

MES	GLP Vehicular (L/Gal)	GLP Doméstico (L/Cilindro 25 lb)
Enero	38.52	257.69
Febrero	37.21	241.49
Marzo	36.31	241.49
Abril	33.03	230.83
Mayo	33.91	230.83

12 La recolección de datos para este año fue parcial debido a la transición PCM-048-2017, no obstante, la SEN está realizando esfuerzos para levantar nuevamente la información histórica para los hidrocarburos.

13 Ver BEN2019 en <https://sen.hn/balance-energetico-nacional/>

MES	GLP Vehicular (L/Gal)	GLP Doméstico (L/Cilindro 25 lb)
Junio	36.64	230.83
Julio	37.72	234.30
Agosto	37.83	234.30
Septiembre	38.19	236.31
Octubre	38.31	233.89
Noviembre	39.05	236.31
Diciembre	40.49	238.13
Promedio anual	37.27	237.20

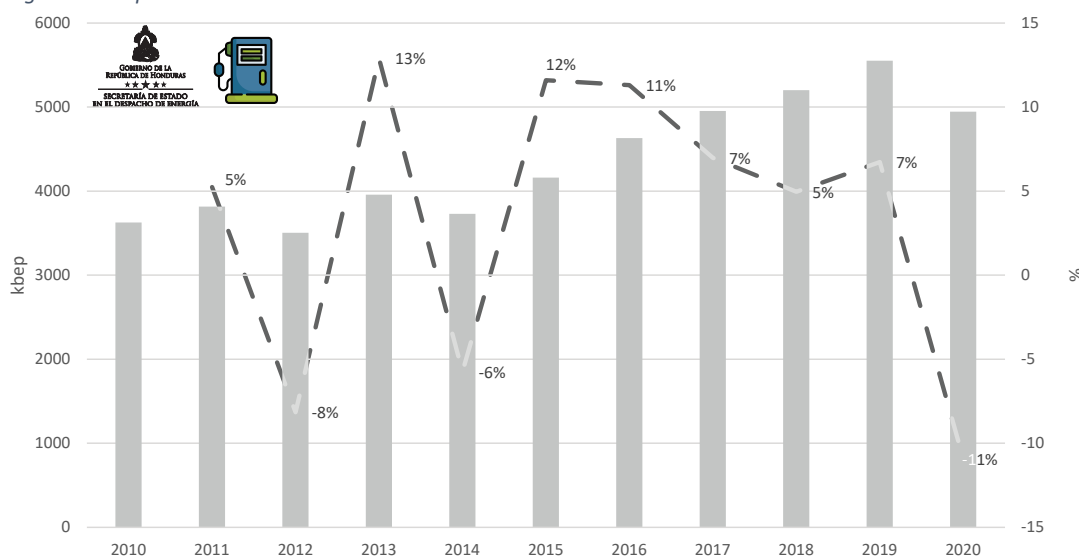
Fuente: Secretaría de Energía, 2020

4.2.2.2 Gasolinas

En Honduras se comercializan dos tipos de Gasolinas, estas se diferencian por el índice de octanaje que generalmente la gasolina premium (o “*súper*”) tiene un índice de octanaje superior a 89, mientras que la gasolina regular tiene un índice de octanaje entre 83 y 88. Por ser un producto que se consume directamente en el sector transporte (alrededor del 95%) está directamente relacionada con el parque vehicular en el país.

Durante el año 2020 se importaron 5,675 kbbl de este producto, que representan 4,944 kbep, en comparación al año anterior, hubo una disminución de las importaciones de aproximadamente 696 kbbl (606 kbep), esto representa una disminución del 11%. Se reexportaron 183 kbep y hubo una variación de inventarios de 14 kbep, por lo tanto, la oferta interna total para este año fue de 4,747 kbep.

Figura 34. Importaciones de Gasolinas

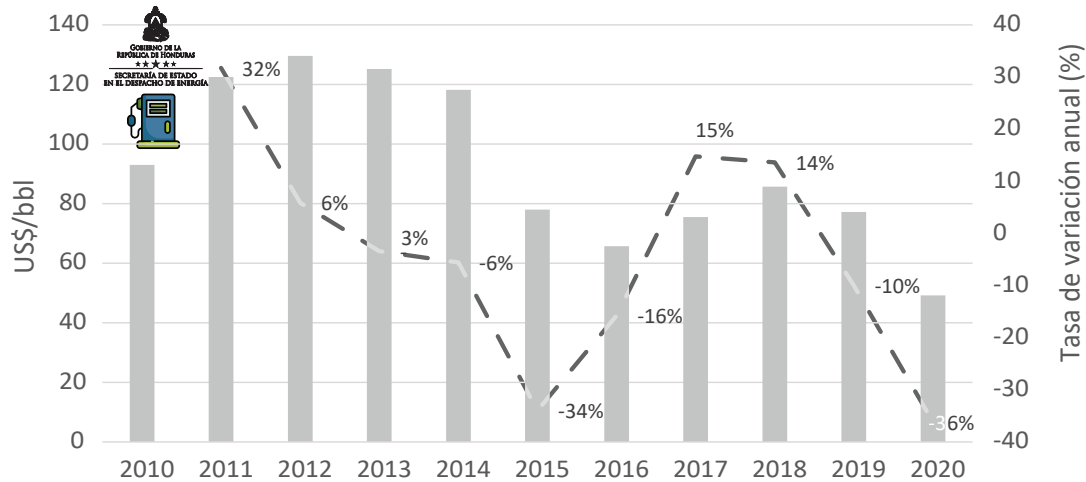


Fuente: (Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras, 2019; Dirección General de Energía, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

El origen de las importaciones de este producto es mayormente de Estados Unidos (98%) y el restantes 2% proviene de otros países. Por otra parte, para este año la factura en la compra de este producto ascendió a US\$ 303.47 millones (30% del total de la factura petrolera, incluyendo el AV- Jet).

Por su parte, el precio promedio de importación para el 2020, fue de US\$ 49.20 por barril, siendo el precio más bajo en los últimos 10 años.

Figura 35. Precio promedio de importación de las Gasolinas



Fuente: Banco Central de Honduras, 2020

La capacidad de almacenamiento operativa es alrededor de 707,504 bbl y el país por su ubicación geográfica distribuye gasolinas a nivel regional y, fue durante este año que se reexportaron 210 kbbl con un valor aproximado de US\$ 11.75 millones, con destino a países de la región como Nicaragua (99.3%), El Salvador (0.6%) y Guatemala (0.1%).

El consumo de este producto está directamente relacionado con el sector transporte (al igual que el diésel y en menor proporción el GLP), y desde luego con su parque vehicular. Al 2020, Según el informe estadístico del INE, el parque vehicular asciende a 2,200,037 vehículos, este tuvo un crecimiento cercano al 7% con respecto al año anterior, a pesar de que este año fue difícil para la población hondureña por los efectos de la emergencia sanitaria, se importaron alrededor de 137,563 automóviles, de los cuales el 68% fueron motocicletas, un 16% vehículos pick up y turismos, el 11% camionetas y el restante 5% de las categorías restantes (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021), según lo muestra el siguiente cuadro:

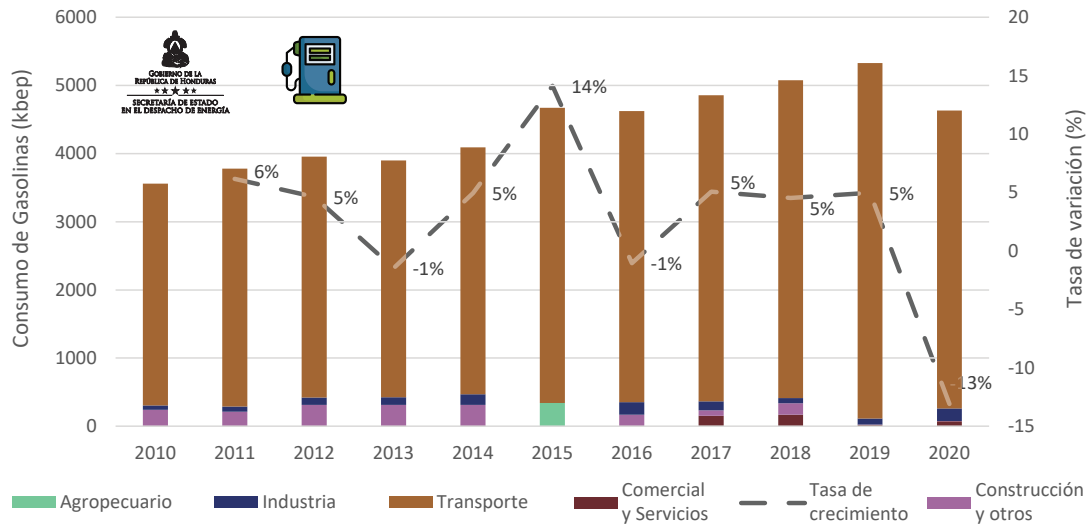
Cuadro 3. Parque vehicular 2016 – 2020

	2016	2017	2018	2019	2020
Pick up y Jeep	377,207	388,696	401,423	413,591	424,524
Turismo	311,426	336,940	361,578	379,626	424,524
Motocicletas	544,784	641,202	752,250	857,349	951,209
Camionetas de lujo y trabajo	143,201	159,638	180,529	99,665	214,443
Camión	65,397	67,990	71,210	74,510	77,325
Buses y similares	43,388	44,646	46,057	47,652	48,532
Vehículos pesados	62,783	65,432	68,516	71,800	74,314
Otras categorías	16,498	17,096	17,669	18,281	18,782
Total	1,564,684	1,721,640	1,899,232	2,062,474	2,200,037
Variación		10%	10.3%	8.6%	6.7%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (2021)

Durante el año 2020, se consumieron alrededor de 5,318 kbbl, que representan 4,632 kbp, la demanda de este producto tuvo una disminución general del 13%, mayormente explicado por la disminución del consumo en el sector transporte (con una caída del consumo del 16% respecto al año anterior), este contraste en relación al crecimiento del parque vehicular se debe porque fueron los vehículos motocicletas que incrementaron mayormente el parque vehicular, sin embargo, el consumo de las motocicletas es mucho menor a un auto particular o de carga pesada.

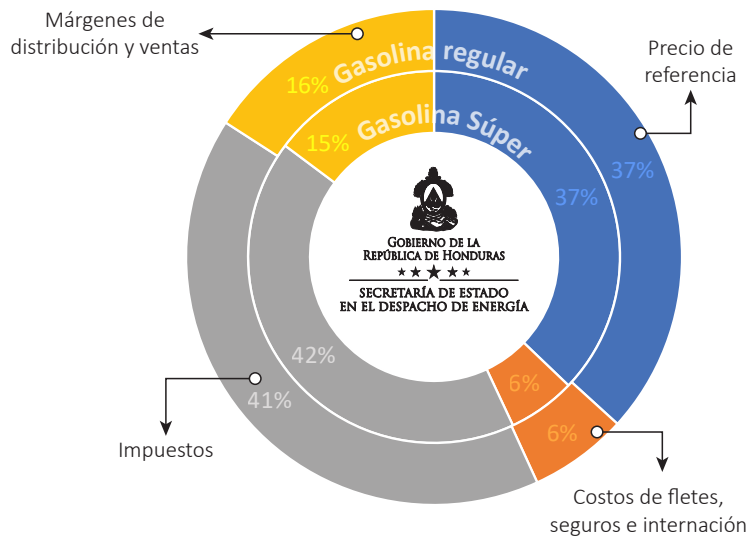
Figura 36. Consumo de Gasolinas por sector



Fuente: Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2019, 2020)

Los componentes o factores de incidencia en el precio final de las gasolinas fueron, el precio de referencia 37% para ambas gasolinas, los impuestos con el 42% para la gasolina súper y el 41% para la regular, los márgenes de distribución y venta fueron del 15% y 16% respectivamente y, finalmente los fletes y costos de internación fue del 3% y 4% respectivamente. En comparación a la estructura de precios del año anterior, estos componentes tienen un leve cambio, en el nivel promedio de los precios de referencia debido a la caída de los precios de los derivados para este año.

Figura 37. Componentes del precio de las Gasolinas



Fuente: Secretaría de Energía, 2020

El precio promedio interno de la gasolina súper fue de L 82.15 y para la regular fue de L 75.59, estos tuvieron una disminución respecto al año anterior del 14% y 13% respectivamente, estos precios promedios alcanzaron el nivel más bajo de la última década en el mes de abril y mayo de este año, producto de la caída del barril del petróleo y de los derivados. Este efecto, se mostró en el mercado interno como lo muestra el cuadro siguiente:

Cuadro 4. Precios promedio de las Gasolinas

MES	GAS. SUPER (L/gal)	GAS. REGULAR (L/gal)
Enero	96.92	87.88
Febrero	93.99	85.00
Marzo	90.46	81.41
Abril	71.64	63.20
Mayo	68.85	61.62
Junio	76.51	68.61
Julio	80.87	73.63
Agosto	81.41	74.59
Septiembre	82.22	75.72
Octubre	81.74	74.94
Noviembre	79.59	73.32
Diciembre	81.66	75.18
Promedio anual	82.15	74.59

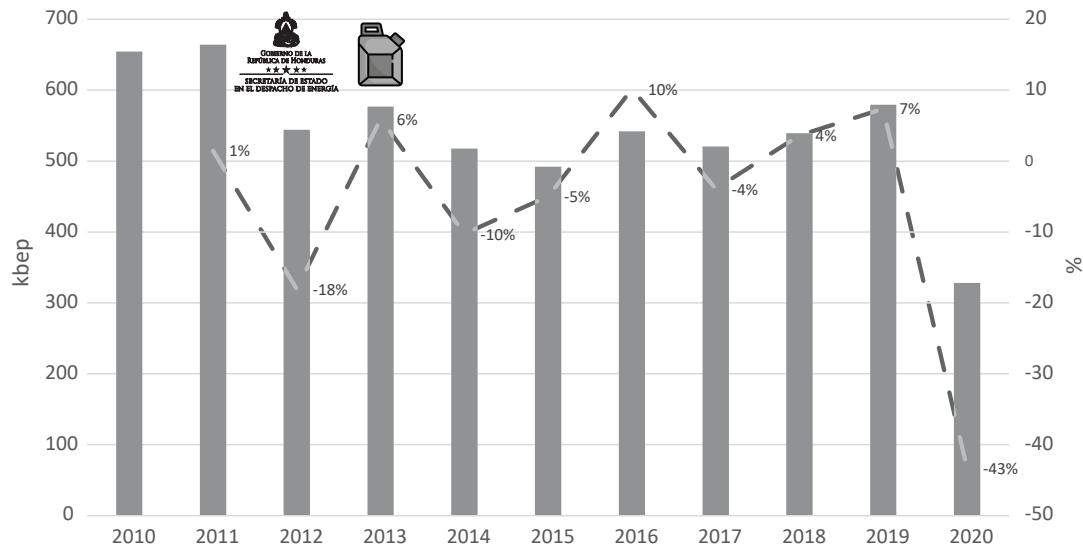
Fuente: Secretaría de Energía, 2020

4.2.2.3 Kerosene y AV Jet

El kerosene es otro de los productos derivados del petróleo que cumple una función importante dentro de la matriz de energéticos secundarios en el país, utilizado para la iluminación, cocción de alimentos y calentamiento de agua. También hay un Kerosene tipo Jet para uso específico en motores de aviones.

Durante el año 2020 se importaron alrededor de 342 kbbl de este producto, que representan 328 kbep. En comparación al año anterior, hubo una disminución de las importaciones de aproximadamente 262 kbbl (251 kbep) que representa el 43%. Las reexportaciones fueron por 3 kbep y una variación de inventarios de 18 kbep, por lo tanto, la oferta interna total para este año fue de 343 kbep.

Figura 38. Importaciones de Kerosene y AV Jet

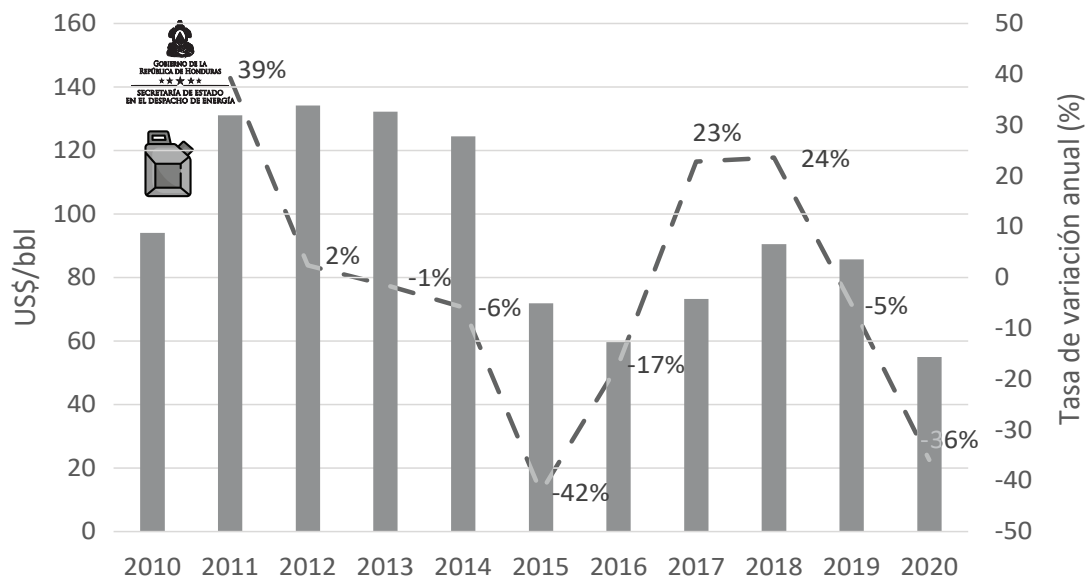


Fuente: (Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras, 2019; Dirección General de Energía, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

Este producto se importa de dos países, un 96% de Estados Unidos y el 4% de Guatemala y, para este año, la factura por la compra de Kerosene ascendió a US\$ 17.94 millones (2% del total de la factura petrolera).

Por su parte, el precio promedio de importación para el 2020, fue de US\$ 54.92 por barril, resultando en que este precio año ha sido el más bajo en los últimos 10 años.

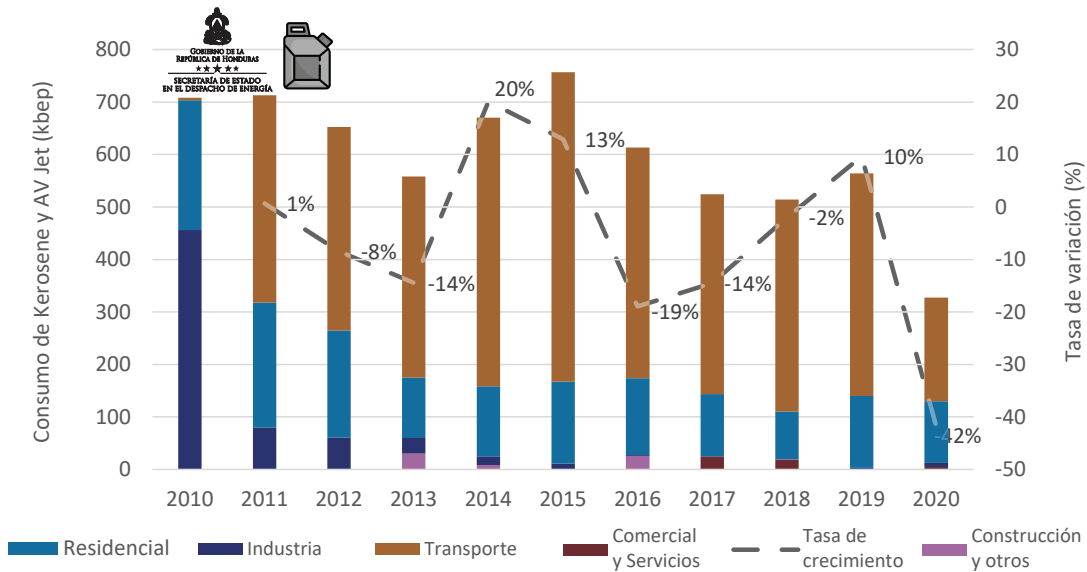
Figura 39. Precios de importación del Kerosene



Fuente: Banco Central de Honduras, 2020

En el transcurso de este año, se consumieron alrededor de 342 kbbl, que representan 327.5 kbep, la demanda de este producto tuvo una disminución general del 42%, mayormente explicado por la disminución del consumo del AV-Jet para Transporte aéreo (con una caída del consumo del 53% respecto al año anterior, debido a la cancelación de vuelos nacionales e internacionales productos del COVID- 19) y en consumo Residencial disminuyó un 14%.

Figura 40. Consumo de Kerosene y AV Jet por sector

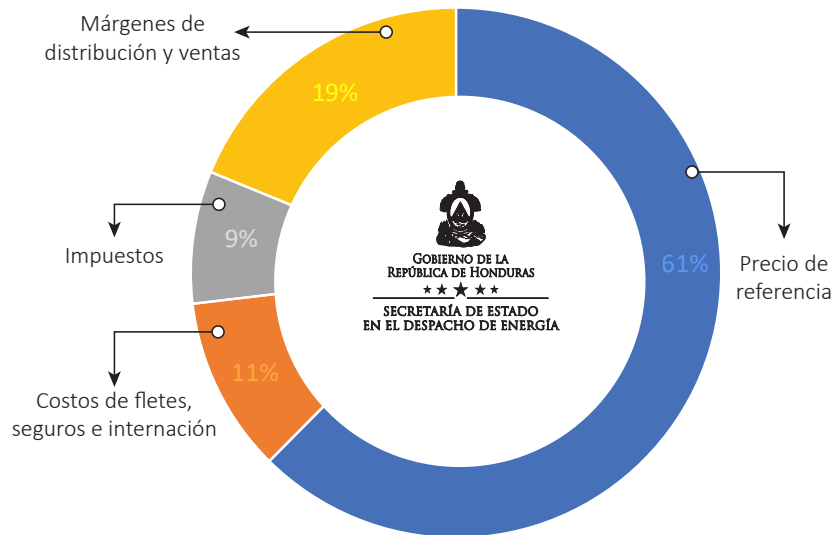


Fuente: Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2019, 2020)

Por su parte, los componentes o factores de incidencia en el precio final del kerosene fueron, el precio de referencia 62%, los impuestos con el 8%, los márgenes de distribución y venta que fueron del 19% y los fletes y costos de internación fue del 11%. Este producto al igual que el GLP que se utilizan mayormente en el sector residencial, tienen un porcentaje menor de impuestos. El precio del AV-Jet es diferente y varía con el Kerosene por los aditivos que se le agregan para utilizarlo en la aviación.

El precio promedio interno del Kerosene fue de L. 45.78, este precio tuvo una disminución del 29% con respecto al año anterior, debido a la caída de los precios internacionales y como se muestra en la siguiente tabla, en los meses de abril a mayo, el precio promedio fue el más bajo de la última década.

Figura 41. Componentes del precio final del Kerosene



Fuente: Secretaría de Energía, 2020

El precio promedio interno del Kerosene fue de L. 45.78, este precio tuvo una disminución del 29% con respecto al año anterior, debido a la caída de los precios internacionales y como se muestra en la siguiente tabla, en los meses de abril a mayo, el precio promedio fue el más bajo de la última década.

Cuadro 5. Precios promedio del Kerosene

MES	KEROSENE (L/gal)
Enero	64.54
Febrero	58.98
Marzo	52.80
Abril	38.47
Mayo	32.92
Junio	38.02
Julio	42.65
Agosto	44.73
Septiembre	44.54
Octubre	42.34
Noviembre	42.85
Diciembre	46.56
Promedio anual	45.78

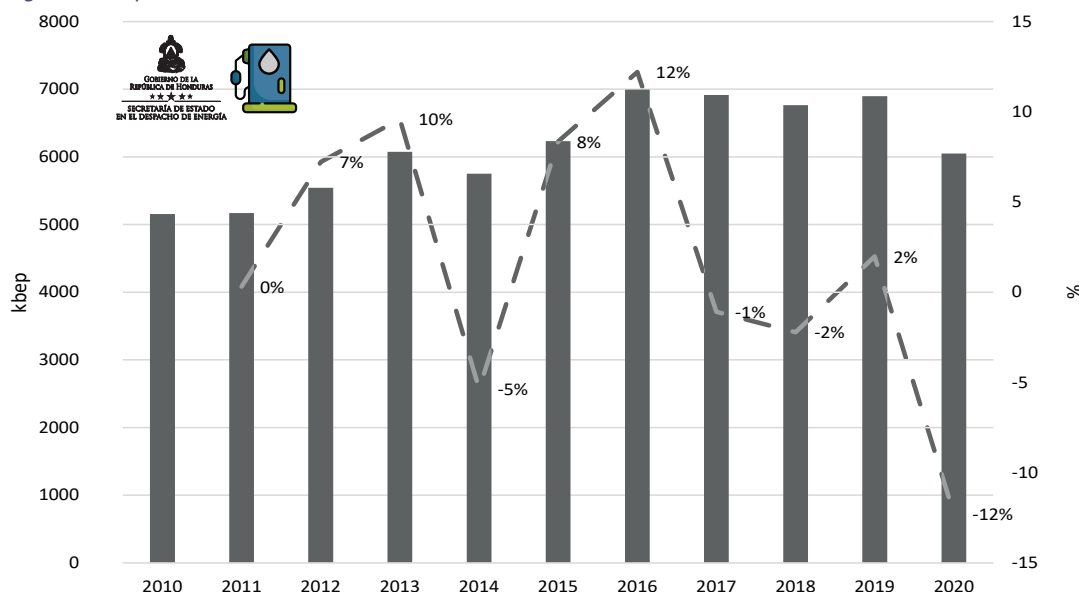
Fuente: Secretaría de Energía, 2020

4.2.3 Diésel y Fuel Oil

4.2.3.1 Diésel

El Diésel es uno de los productos que más se consumen en el país, a su vez, es del que se importa mayores volúmenes, durante el 2020, se importaron alrededor de 5,997 kbbl de este producto, que representan 6,050 kbep. En comparación al año anterior, hubo una disminución de las importaciones de aproximadamente 848 kbep (840 kbbl), esto representa un 12%. Las reexportaciones fueron por 223 kbep y una variación de inventarios de 150 kbep, por lo tanto, la oferta interna total para este año fue de 5,676 kbep.

Figura 42. Importaciones de Diésel

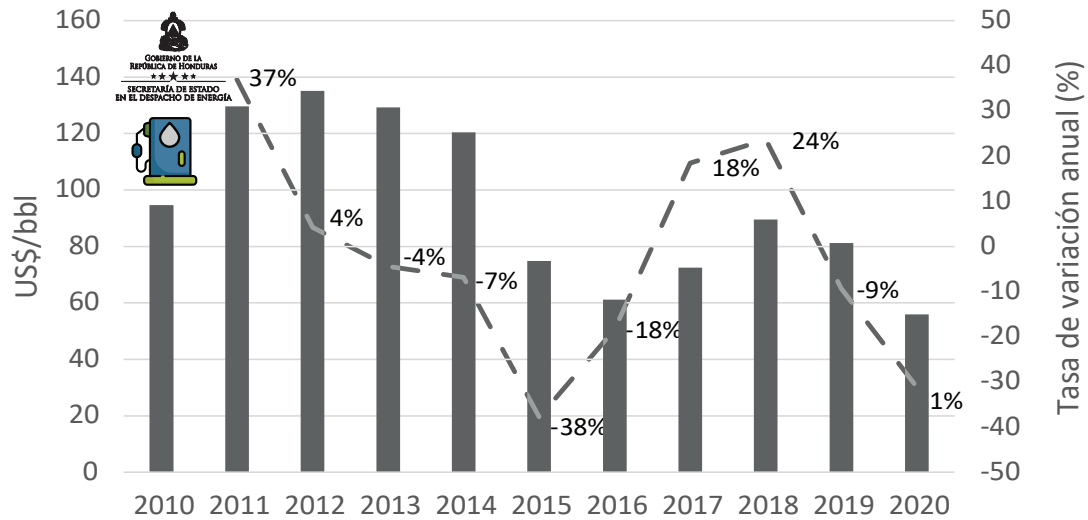


Fuente: (Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras, 2019; Dirección General de Energía, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

El Diésel se importa mayormente desde Estados Unidos (97%) y, en menor medida, de Panamá (2%) y otros países (1%). Por otra parte, para este año la factura en la compra de este producto ascendió a US\$ 326.01 millones, siendo el producto con mayor participación dentro de la factura petrolera con el 32%. El precio promedio de importación para el 2020, fue de US\$ 54.95 por barril, el precio promedio anual para este año ha sido el más bajo en los últimos 10 años.

La capacidad de almacenamiento operativa para el diésel en el país es alrededor de 898,583 barriles de Diésel (el 4% de la capacidad de almacenamiento pertenece a las generadoras de electricidad) y durante el 2020, se distribuyeron a nivel regional mediante reexportaciones alrededor de 221 kbbl cuyo destino fue mayormente Nicaragua (83%), Guatemala (13%) y Estados Unidos (4%) con un valor aproximado de US\$ 12.29 millones.

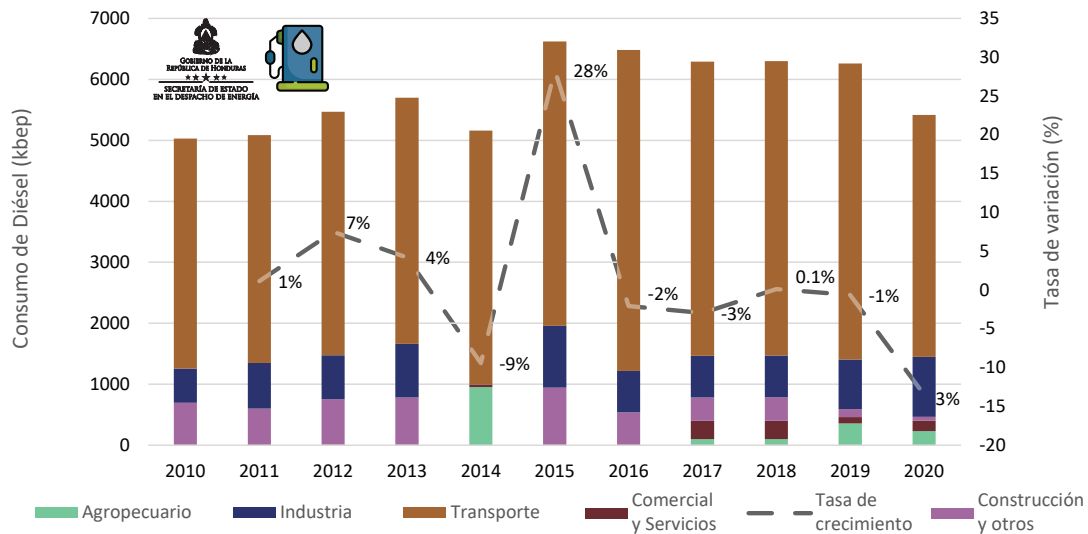
Figura 43. Precios de importación de Diésel



Fuente: Banco Central de Honduras (2021)

Durante el 2020, se consumieron alrededor de 5,369 kbbbl, que representan 5,416 kkep, la demanda de este producto tuvo una disminución general del 13%, mayormente explicado por la disminución del consumo en sectores como Transporte, Construcción, minería y otros. En contraste, con el aumento de consumo en los sectores consumo Industrial, Comercio y servicios.

Figura 44. Consumo de Diésel por sector

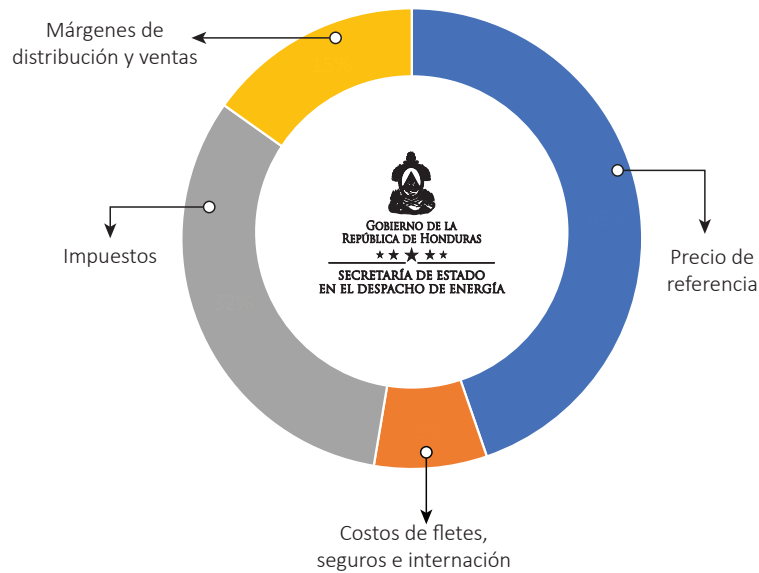


Fuente: Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2019, 2020)

Los componentes o factores de incidencia en el precio final del diésel fueron, el precio de

referencia 45%, los impuestos con el 32%, los márgenes de distribución y venta que fueron del 15% y los fletes y costos de internación fue del 8%.

Figura 45. Componentes del precio final del Diésel



Fuente: Secretaría de Energía, 2020

Por su parte, los precios del Diésel en el mercado interno en promedio fue de L 65.81 L/gal, en general, estos precios tuvieron una disminución con respecto al año anterior del 19% y como se muestra en el cuadro siguiente:

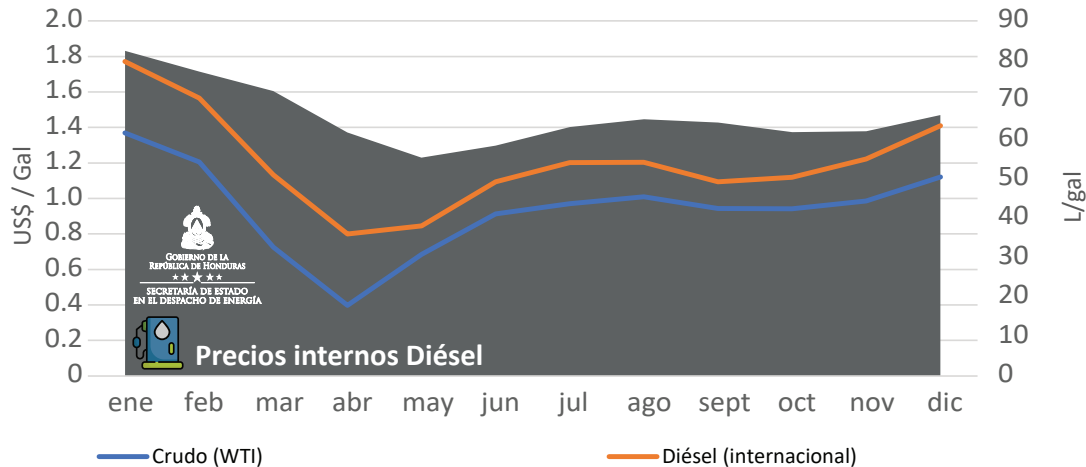
Cuadro 6. Precios promedio del Diésel

MES	DIÉSEL (L/gal)
Enero	82.45
Febrero	77.14
Marzo	72.19
Abril	61.72
Mayo	55.31
Junio	58.41
Julio	63.13
Agosto	65.07
Septiembre	64.25
Octubre	61.83
Noviembre	62.07
Diciembre	66.13
Promedio anual	65.81

Fuente: Secretaría de Energía, 2020

La Figura 46 muestra cómo la tendencia de los precios internacionales del petróleo crudo y el Diésel influyen en los precios internos de este energético.

Figura 46. Precios internos del Diésel y precios internacionales de Diésel y Crudo.



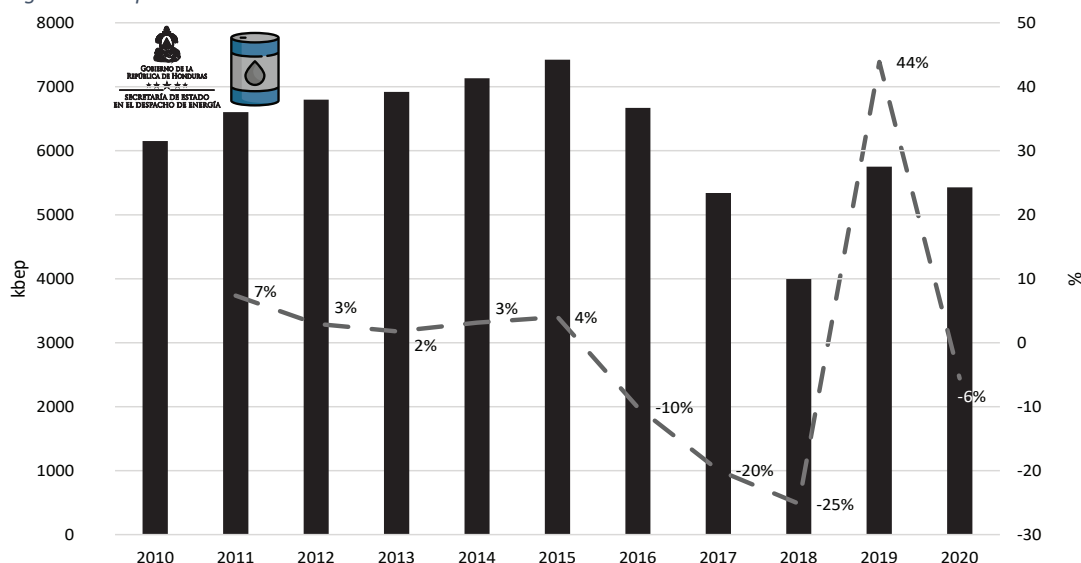
Fuente: Secretaría de Energía, 2020

4.2.3.2 Fuel oil

Este producto se usa en el país mayormente como combustible en centros de transformación, para la generación de energía eléctrica. En la actualidad se cuenta con una capacidad operativa de almacenamiento de 1,174,865 barriles de Fuel oil, de esta capacidad, el 56% pertenece a las generadoras de Electricidad. Durante el 2020 se importaron alrededor de 5,189 kbbl de este producto, que representan 5,429 kbep. En comparación al año anterior, hubo una disminución de las importaciones de aproximadamente 321 kbep (307 kbbl), esto representa una disminución del 6%. Las reexportaciones fueron por ≈ 1 kbep y una variación de inventarios de 105 kbep, por lo tanto, la oferta interna total para este año fue de 5,533 kbep.

El Fuel oil se importa desde Estados Unidos (62%), Ecuador (35%) y el restante de Panamá y Guatemala (3%) y, para este año, la factura en la compra de este producto ascendió a US\$ 182.34 millones, representando el 18% de la factura petrolera.

Figura 47. Importaciones de Fuel oil



Fuente: (Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras, 2019; Dirección General de Energía, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

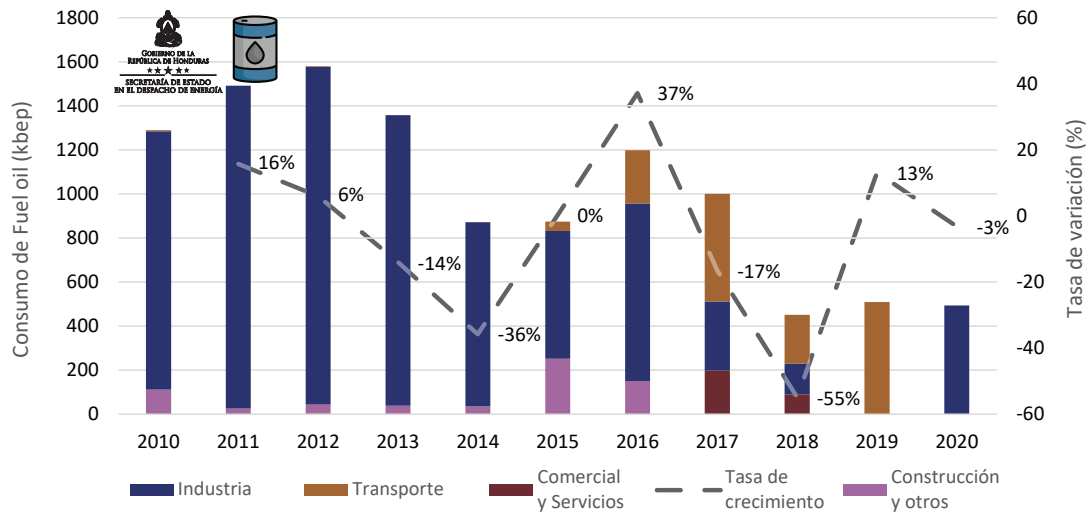
Cuadro 7. Precios promedio de Fuel oil en mercados internacionales

MES	Crudo, WTI (US\$/Gal)	Fuel Oil (3.5% de azufre) (US\$/Gal)
Enero	1.37	1.03
Febrero	1.21	1.06
Marzo	0.73	0.59
Abril	0.40	0.41
Mayo	0.69	0.57
Junio	0.91	0.78
Julio	0.97	0.89
Agosto	1.01	0.96
Septiembre	0.94	0.86
Octubre	0.94	0.90
Noviembre	0.98	0.95
Diciembre	1.12	1.05
Promedio anual	0.94	0.84

Fuente: Secretaría de Energía, 2020

Este producto, es el único en Honduras que está liberalizado, además tiene otros usos en algunos sectores principalmente para calderas y hornos en sectores como la industria y para el 2020, se consumieron alrededor de 472 kbbl, que representan 493 kbep, la demanda de este producto tuvo una disminución general del 3%.

Figura 48. Consumo de Fuel oil por sector



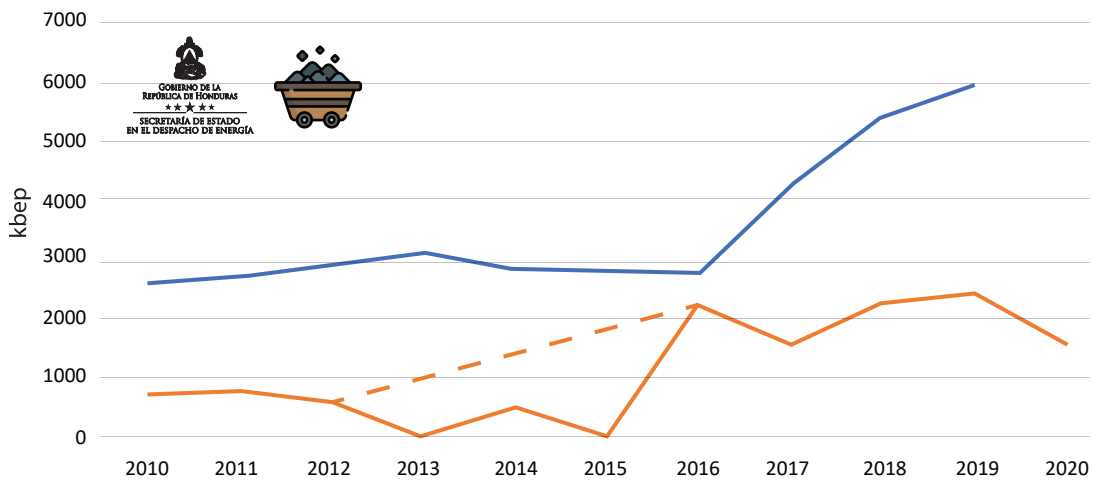
Fuente: Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2019, 2020)

4.2.4 Coque de Petróleo

El Coque de petróleo es un subproducto generado durante el proceso de refinamiento de crudo; de este proceso de refinamiento se obtiene Gasolina, Diésel, Kerosene, y Fuel oil residual. En este caso, el Coque de petróleo es uno más de estos productos, este energético es producido y utilizado desde la década de los años 30.

Además, debido a su alto contenido en carbono, este es un producto con alto valor comercial, principalmente utilizado para generación eléctrica o para usos industriales, tales como en la manufactura de aluminio, hierro, vidrio, pintura, y fertilizantes, entre otros.

Figura 49. Consumo de Coque de Petróleo en Centroamérica y Honduras 2010 – 2020



Fuente: Elaboración propia con base en (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017,

2018a, 2019), (Organización Latinoamericana de Energía, 2020), y (Organización Latinoamericana de Energía & Secretaría de Energía de Honduras, 2021)

Durante el 2020, se tuvo una oferta total de 1,541 kbep (315 kT), la oferta de este energético representa una reducción de aproximadamente 35% con respecto a la oferta reportada durante el 2019. La totalidad de este energético se destinó para centros de transformación en el proceso de generación de electricidad.

Notas

Para los años 2013 y 2015 no se reporta consumo de este energético. La Secretaría de Energía está haciendo gestiones con Aduanas para averiguar con más detalles sobre las importaciones efectuadas durante estos años y desarrollar procesos de validación cruzada para identificar si hay importaciones o reexportaciones de este energético, de esta manera, se puede estimar si hubo o no consumo de este energético a nivel nacional.

Por mientras se obtiene la información de Aduanas, se desarrolla una interpolación lineal entre los últimos datos conocidos para estimar el consumo para los años 2013 y 2015. En la Figura 49, las líneas punteadas representan la interpolación efectuada.

4.2.5 No energético

El Asfalto por su composición, es un producto que se contabiliza en los balances como un producto no energético ya que es un material similar al cemento de color marrón oscuro a negro obtenido mediante procesamiento de petróleo y que contiene betunes como componente predominante; utilizado principalmente para la construcción de carreteras (U.S. Energy Information Administration (EIA), 2020).

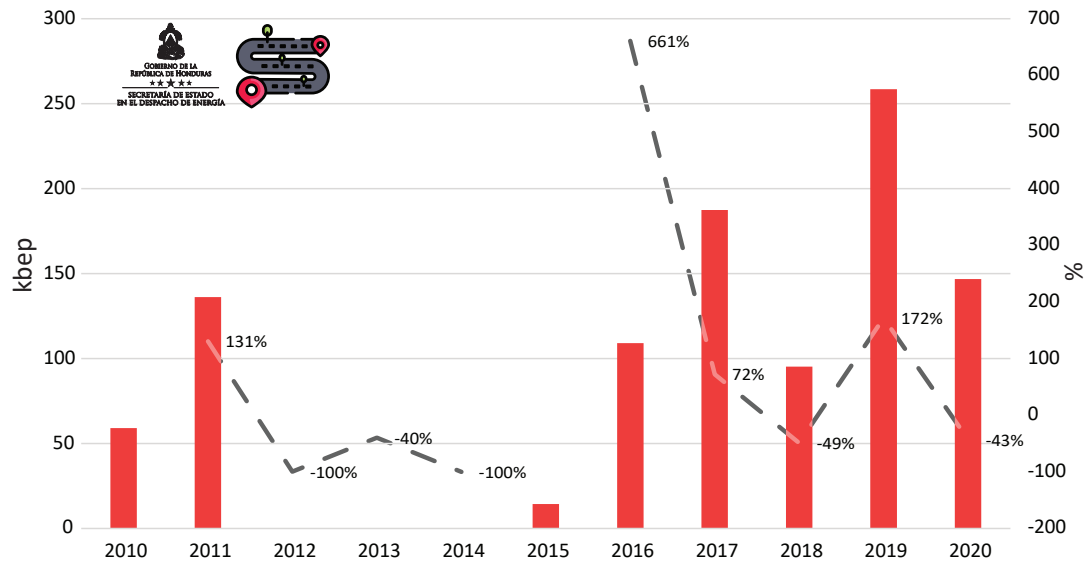
En el 2020, se importaron alrededor de 147 kbep (147 kbbl) de este producto. En comparación al año anterior, hubo una disminución de las importaciones de aproximadamente 112 kbep (112 kbbl), esto representa una disminución del 43%. Las reexportaciones fueron por 102 kbep y una variación de inventarios de 14 kbep, por lo tanto, la oferta interna total para este año fue de 31 kbep.

Este producto se importa mayormente desde Estados Unidos (99%) y, para este año, se pagaron aproximadamente US\$ 7.37 millones que representan el 1% de la factura petrolera. Además, el destino de las reexportaciones de este producto se dirige hacia El Salvador (49%), Guatemala (46%), y en menor proporción hacia Nicaragua (3%) y Costa Rica (2%).

También, el Asfalto es utilizado en su totalidad en el sector Construcción, y su demanda está relacionada mayormente por los proyectos de infraestructura en carreteras y durante este año, se consumieron 38 kbbl que representan 38 kbep. Este consumo disminuyó en 83% respecto al año anterior, explicado mayormente por la paralización de las actividades en el sector construcción por el COVID- 19.

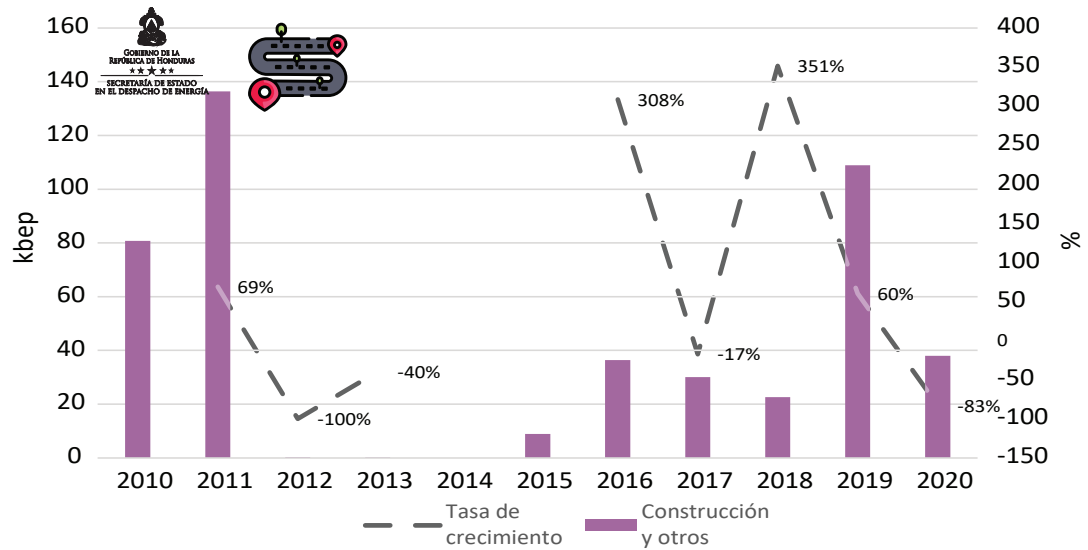


Figura 50. Importaciones de Asfalto



Fuente: (Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras, 2019; Dirección General de Energía, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

Figura 51. Consumo de Asfalto por sector



Fuente: Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2019, 2020)

4.2.6 Carbón vegetal

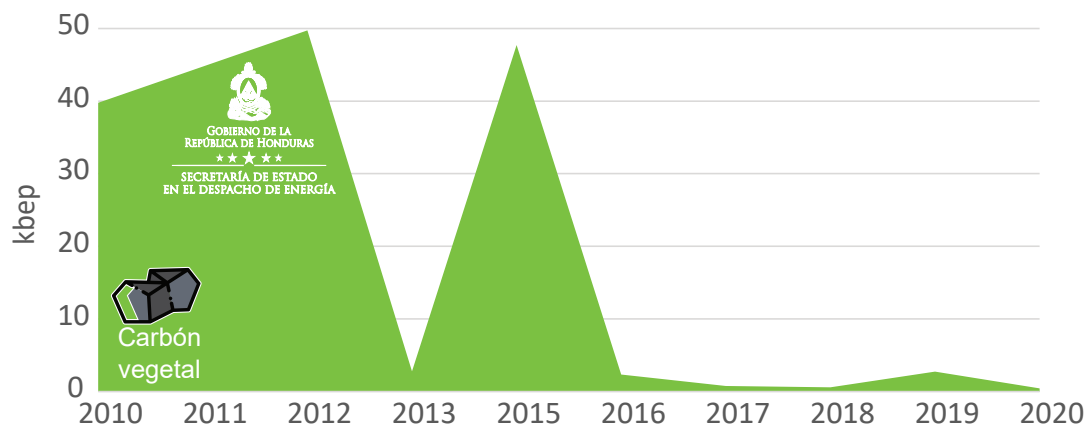
En Honduras el Carbón vegetal es un energético que se utiliza principalmente para la cocción de alimentos en el hogar. Por lo general, este tipo de carbón se utiliza durante actividades de recreación en el sector residencial.

Para su elaboración, la leña se somete a un proceso de combustión lenta y, además, se restringe el flujo de aire. De esta manera se genera brasa, misma que es retirada para ser utilizada posteriormente como Carbón Vegetal. En la actualidad, hay tres formas de cómo se obtiene el Carbón vegetal en Honduras: primero, a través de la transformación de leña en carboneras, por lo general el Carbón que se encuentra en los supermercados o en otro tipo de tiendas provienen de este tipo de fuentes. Segundo, a través de la recolección en áreas afectadas por incendios forestales. Tercero, y la manera más común, es a través de la obtención de Carbón vegetal en fogones (tradicionales o mejorados) en los hogares.

De estas maneras para obtener Carbón vegetal, la única que se cuantifica en este BEN es la que se reporta a través de la transformación en carboneras, ya que estas provienen directamente de plantaciones forestales certificadas por el Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). En contraste, la recolección de Carbón vegetal o la producción en hogares es muy complejo de estimar y no se cuenta con información suficiente en el país.

La Figura 52 muestra el Carbón vegetal consumido en el país, sin embargo, estos valores reflejan únicamente la cantidad de carbón que es reportado a través del ICF, por ende, la producción de Carbón vegetal es fluctuante, aunque en los últimos 5 años el consumo de este energético ha reducido su volatilidad.

Figura 52. Consumo de Carbón vegetal (kbep) 2010 – 2020



Fuente: (Instituto de Conservación Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre, 2021)

5 Resultados del balance energético

Tal como se ha mencionado en ocasiones anteriores, el Balance Energético es representado por una matriz de doble entrada, donde los energéticos, son mostrados a través de columnas, mientras que las filas indican el origen y destino o consumo de cada energético. De esta manera, se identifica cuáles energéticos son producidos en el país, cuántos son importados, y en qué sectores estos energéticos se consumen. Además, de manera específica, esta matriz captura los energéticos, desde su origen hasta su consumo final en el país durante un periodo de tiempo determinado, puntualmente, para el año del 2020.

Por lo tanto, este Balance Energético demuestra qué energéticos fueron consumidos en Honduras, y en qué cantidades fueron importados o producidos en el país, cuánta energía proviene de fuentes renovables, y cuánta es generada a través de derivados del petróleo en el 2020. Además, dado que la metodología utilizada, es la misma utilizada no solo en el país, sino que también en otros países de Centroamérica y América Latina, entonces es posible desarrollar comparaciones y análisis regionales.

En términos generales, el Balance Energético, indica que se consumieron 27,721.5 kbp lo que representa una reducción de $\approx 10\%$ en comparación con lo reportado en el 2019. También, cerca del 46% de la energía total ofertada fue producida en el país, mostrando un incremento de $\approx 5\%$ en comparación a la proporción de energía producida en el país el año anterior.

En general, el flujo de la energía, desde su origen hasta su consumo final, incluyendo la transformación de energía eléctrica se analiza gráficamente en la Figura 63 y, de manera numérica, en Cuadro 8 y Cuadro 9.

Para analizar en detalle los resultados de este balance, se analizan por separado la oferta y la demanda energética para el 2020. En este sentido, iniciando con la oferta de energía, ésta se divide en tres secciones: energía primaria, energía secundaria y, centros de transformación. Por otra parte, la demanda energética -analizada a en el acápite de consumo final- se divide de acuerdo con los sectores de consumo: Residencial, Industrial, Comercial y servicios, Transporte, Construcción, y Agropecuario¹⁴.

A continuación, se inicia el análisis de los resultados partiendo con la sección de la oferta energética:

5.1 Oferta energética

5.1.1 Energía primaria

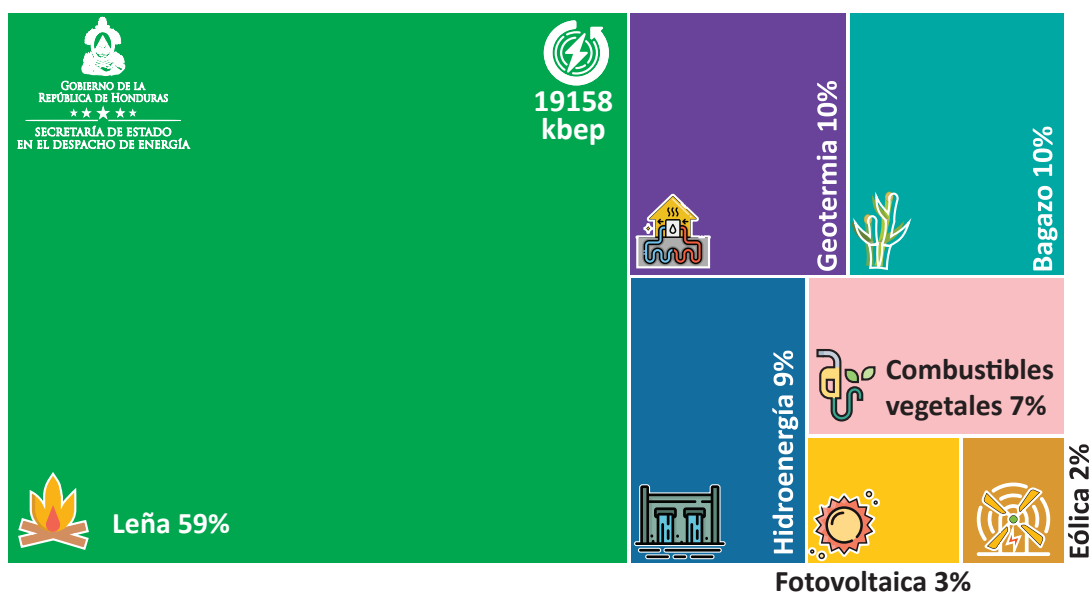
Durante el 2020, se identifica una oferta de energéticos primarios que asciende a 19,158 kbp, y muestra un incremento de 6.5% con respecto a la oferta energética primaria observada durante el 2019 (Figura 53).

¹⁴ Agropecuario consolida los sectores Agricultura, minería, silvicultura, y pesca

De ese total, Leña, Geotermia y Bagazo son los energéticos que más se utilizan con 11,261 kbep, 1,902 kbep, y 1,885 kbep, respectivamente. Además, similar al 2019, estos tres energéticos se mantienen como los principales contribuyentes a la oferta energética primaria en el país.

Por otra parte, durante el 2020, se observa una producción de 1,674 kbep, evidenciando así un incremento de $\approx 11\%$ en comparación a la producción Hidroeléctrica del 2019. En parte, este incremento de la producción Hidroeléctrica es ocasionado por el incremento en la disponibilidad de agua generada por los fenómenos de Eta e Iota.

Figura 53. Oferta de energéticos primarios



También, igual que en años anteriores se evidencia que la Leña es el principal energético primario y que, a pesar de sus desventajas, es un energético ampliamente disponible y de bajo costo, lo que permite fácil acceso (físico y económico) para los hogares en el país. En este año, se evidencia un incremento de 1.5% en la producción de leña con respecto al 2019. Sin embargo, debido al incremento de la participación de los Combustibles vegetales, la participación de la Leña, con respecto a la oferta de energéticos primarios, se ve ligeramente reducida.

Por otra parte, la Geotermia es el segundo principal energético que contribuye a la oferta energética primaria en el país identificando una producción de 1,902 kbep. Esta producción evidencia un incremento aproximado de 4% con respecto a los datos observados en el 2019.

Ahora, la diferencia más notable en la oferta energética primaria con respecto al 2019, se observa en los combustibles vegetales, cuya participación se cuadruplicó con respecto a los datos observados del año anterior. Este incremento obedece principalmente a un ajuste

metodológico, recomendado por la Agencia Internacional de Energía, el cual modifica la eficiencia de los equipos utilizados en la producción energética a partir de este energético¹⁵.

En contraste, las energías Eólicas, Fotovoltaicas y de Bagazo muestran una participación menor con respecto a lo observado en años anteriores. Primero, la energía Eólica, muestra una producción de 438 kbep, evidenciando una reducción de $\approx 14\%$ con respecto al 2019. Segundo, se identifica que la energía Fotovoltaica produjo un total de 648 kbep, evidenciando una reducción de $\approx 7\%$ con respecto a lo identificado durante el año anterior. Finalmente, en cuanto al bagazo se observa una producción de 1,885 kbep, mostrando así una reducción de $\approx 9\%$.

De todos los energéticos que componen la oferta primaria en el país: Hidroenergía, Fotovoltaica, Geotermia, Eólica, y Combustibles vegetales se utilizan principalmente en los centros de transformación para obtener Electricidad, ya sea para autoproducción o para su inyección al SIN.

Por otra parte, el Bagazo y la Leña son los únicos que son utilizados de manera directa. En el caso del Bagazo es utilizado para generación de calor y Electricidad para autoproducción de los ingenios azucareros, es decir en el sector industrial. Ahora, en cuanto a la Leña, ésta es utilizada principalmente para la cocción de alimentos y, en menor medida, para climatización en el sector residencial.

5.1.2 Energía secundaria

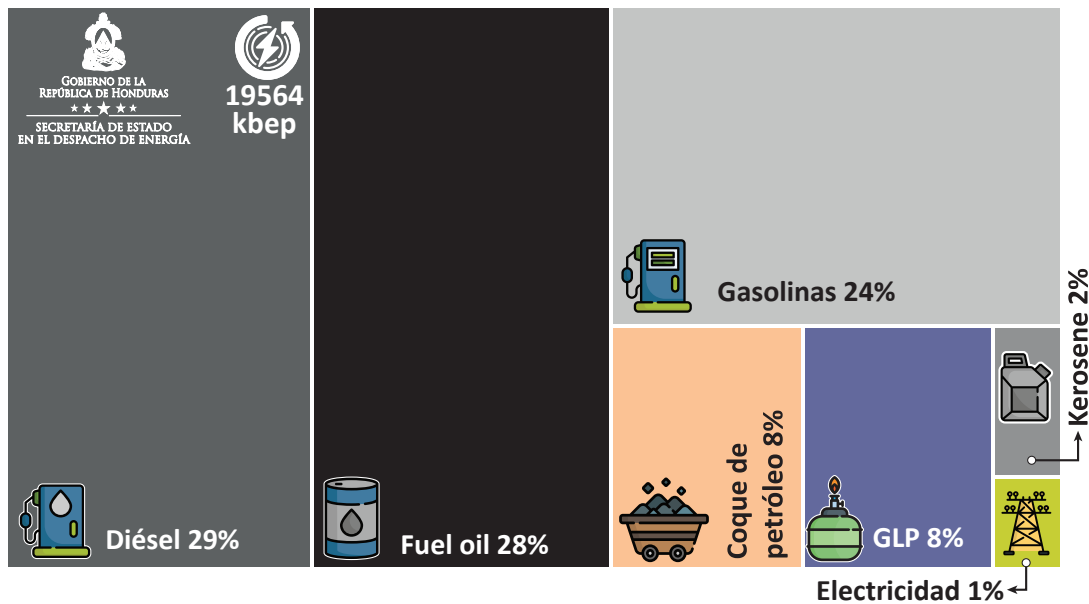
La energía secundaria se compone casi exclusivamente de algún tipo de derivado del petróleo: Diésel, Fuel oil, Gasolinas, Kerosene, y GLP, entre otros. En la oferta de energéticos secundarios, los únicos que no son provenientes de algún combustible fósil son Electricidad y Carbón Vegetal. Por lo tanto, dado que Honduras no es un país productor de petróleo o de sus derivados, entonces, se ve en la necesidad de importar la totalidad de estos energéticos que son utilizados en el país. Durante el 2020 se identifica una oferta de 19,564 kbep y, tal como se observa en la Figura 54, la oferta energética secundaria se compone casi totalmente por derivados del petróleo.

De esta oferta de energéticos secundarios, con excepción del GLP, todos representan una disminución en su oferta. En este sentido, se observa que el GLP tiene una oferta de 1517 kbep, mostrando un crecimiento de $\approx 11\%$ con respecto a lo evidenciado en el 2019.

En contraste, las Gasolinas (súper y regular) tienen una oferta de 4,747 kbep, evidenciando una reducción de $\approx 13\%$ con respecto al año anterior. De manera similar, en cuanto al Diésel se observa una oferta de 5,676 kbep y muestra una reducción de $\approx 16\%$. También, el Kerosene y Av Jet muestra una oferta de 343 kbep, identificando una reducción de $\approx 42\%$.

¹⁵ Por parte del equipo de la Secretaría de Energía se trabaja en hacer el ajuste en años anteriores, por lo que la comparación de participación de este energético con respecto al año anterior puede cambiar en próximas publicaciones.

Figura 54. Oferta de energéticos secundarios



Además, en cuanto al Fuel oil se identifica una oferta de 5,533 kbep que, al mismo tiempo, representa una reducción de aproximadamente 4% con respecto al 2019. A pesar de que la reducción no es tan grande, como es el caso de las Gasolinas y del Diésel, si es posible identificar una reducción en el consumo del Fuel oil, en comparación al 2019.

Finalmente, en cuanto al Coque de petróleo se observa una disponibilidad de 1,541 kbep, evidenciando una reducción de 32% con respecto al 2019. Los datos de importación y uso del Coque de petróleo en Honduras indican que este energético se utiliza para generación eléctrica, siendo consumido específicamente en la industria cementera. Por lo tanto, esta reducción en la oferta puede estar ligada con cambios en el mercado del sector construcción.

La reducción, tanto de las Gasolinas, Diésel, AV Jet, como del Coque de petróleo, podría estar explicado, por los efectos que el COVID – 19 ha tenido sobre la economía nacional. Quizás la situación más evidente es que, por temas de confinamiento, se ha visto afectados son el sector Transporte – entre otros – que es altamente dependiente de estos energéticos y, además, el sector Industrial.

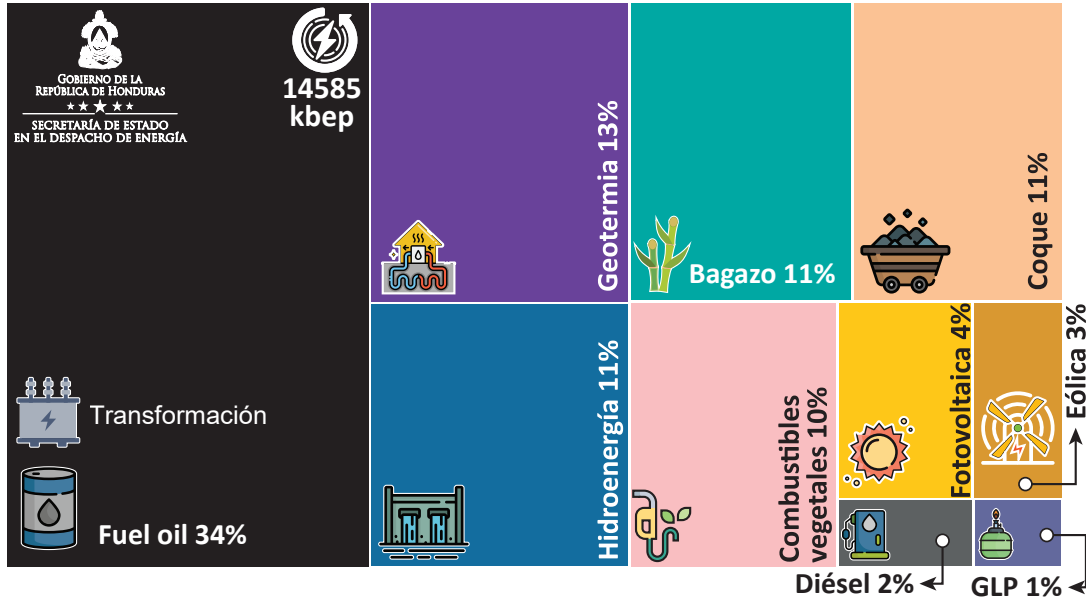
5.1.3 Centros de transformación

Los centros de transformación se refieren a las instalaciones en donde se transforman diversos insumos (energéticos primarios o secundarios) en Electricidad, calor o Carbón vegetal.

A pesar de que la Electricidad es un energético secundario, se considera éste como parte de la oferta únicamente cuando se analizan las importaciones o exportaciones de este energético. Por lo tanto, este apartado se enfoca en la producción de electricidad que se

desarrolla en el país, independiente de los insumos que se utilicen para esta transformación.

Figura 55. Insumos energéticos para los centros de transformación



Los centros de transformación utilizaron un total de 14,585 kbep, evidenciando un incremento de $\approx 5\%$ en comparación al 2019 (Figura 55). De este total, el 52% proviene de fuentes energéticas renovables (Geotermia, Hidroenergía, Bagazo, Fotovoltaica, y Eólica), mientras que el restante 48% proviene de derivados del petróleo, particularmente de Fuel oil que representa 34% del total de los insumos para la producción de Electricidad en el país. De todos los energéticos utilizados para generación eléctrica, la Hidroenergía, Geotermia y Combustibles vegetales muestran un incremento con relación a la matriz eléctrica del 2019.

Además, por una parte, se identifica Hidroenergía con una participación de 1,674 kbep, mismos que representan un incremento de $\approx 11\%$ en comparación al año anterior. Por otra parte, la Geotermia cuenta con un total de 1,902 kbep y denota un incremento del $\approx 3\%$ de la participación en la matriz eléctrica. Finalmente, los combustibles vegetales, con 1,349 kbep también han incrementado su participación en esta matriz con relación a lo reportado durante el 2019.

En contraste, otros energéticos tales como: Eólica, Fotovoltaica, Bagazo, GLP, Diésel, Fuel oil, y Coque de petróleo han reducido su participación en la matriz eléctrica, en comparación con su participación durante el 2019. Primero, Fuel oil, el Bagazo, Fotovoltaica, y Coque de petróleo con 5,026 kbep, 1,627 kbep, 648 kbep, y 1,541 kbep, respectivamente muestran cambios relativamente pequeños con respecto al año anterior con $\approx 2.4\%$, 2.5% , 6.2% , y 7.2% , en el mismo orden.

Segundo, la energía Eólica con 438 kbep ha reducido su participación en la matriz eléctrica

en $\approx 14\%$. De manera similar, el GLP con 150 kbep, también redujo su participación en la matriz en $\approx 12\%$. Finalmente, el Diésel con 228 kbep también disminuyó su participación en la matriz en $\approx 40\%$ con respecto al 2019.

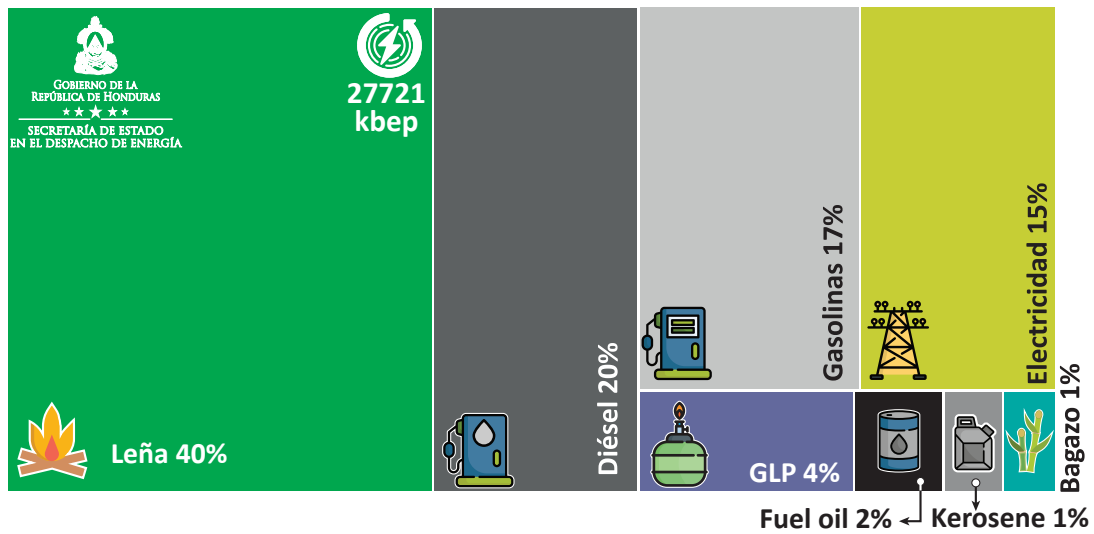
5.2 Consumo final

En el apartado anterior se ha analizado y discutido sobre la oferta energética, haciendo comparaciones con respecto a la oferta evidenciada durante el 2019 y, por supuesto, resaltando algunos posibles efectos del COVID-19 en el sector energía.

Ahora, continuando con el análisis, inicia la discusión del componente de la demanda energética en el país. Primero, se hace una descripción de la demanda completa del sector a partir de los diferentes energéticos.

En este sentido, la Figura 56 muestra que el consumo energético total del país asciende a 27,721 kbep, de los cuales más del 75% se concentra en tres energéticos: Leña (40%), Diésel (20%), Gasolinas (17%).

Figura 56. Energía total consumida según energético



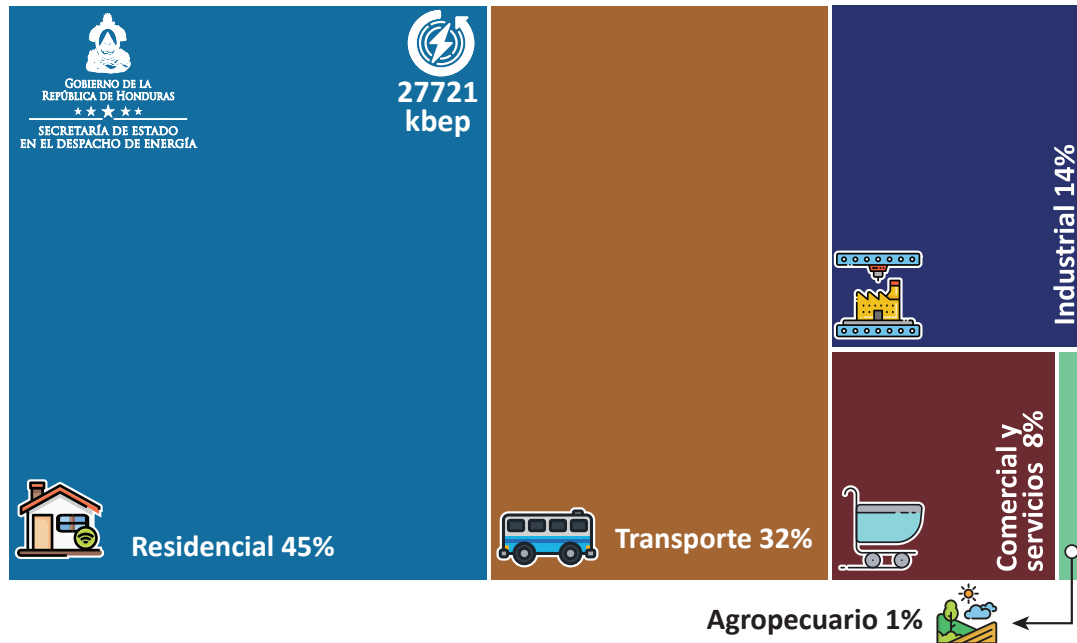
En cuanto al consumo en general muestra una reducción de $\approx 9\%$ con respecto a lo observado durante el 2019. También, se observa que los principales energéticos utilizados se han mantenido desde el 2019, sin embargo, es evidente un incremento de $\approx 4\%$ en el consumo de Leña y reducción en el consumo de Coque de petróleo y Kerosene. Particularmente, el incremento en el consumo de leña podría estar explicado por el confinamiento generado por el COVID – 19.

Por otra parte, la proporción de la participación en el consumo energético de Diésel, Gasolinas, y Electricidad se mantienen constantes, con respecto a lo observado durante el 2019.

También, del total de energía consumida, aproximadamente el 51% provienen de fuentes renovables, lo cual denota un incremento con respecto a años anteriores. Sin embargo, este incremento puede estar relacionado con el incremento en el consumo de Leña y Electricidad debido al confinamiento ocasionado por el COVID – 19.

Ahora, analizando el consumo total de energía desde la óptica de los sectores, se evidencia que, el 75% del total de consumo energético se concentra en dos sectores: Residencial, y Transporte. Durante el 2019, estos sectores también representaron aproximadamente la misma proporción en el consumo energético final. Sin embargo, si se identifican algunos cambios, en el caso del sector Residencial ha incrementado su participación en 6%. En contraste, el sector de Transporte redujo su consumo en \approx 3%. Finalmente, los sectores de Industria, Comercial y Servicios presentan ligeras variaciones con respecto al año anterior, mientras que el sector Agropecuario se ha mantenido constante (Figura 57).

Figura 57. Energía total consumida según sectores



5.2.1 Sector Residencial

El consumo energético en este sector se caracteriza por la energía requerida para el adecuado funcionamiento de los hogares: iluminación, climatización, cocción de alimentos, refrigeración, entre otros. Por lo tanto, el consumo energético varía según las características propias de cada hogar, según aspectos culturales, zonas geográficas y, por supuesto, cuenta con marcadas estacionalidades. Por ejemplo, en épocas de frío es posible que en los hogares se utilicen equipos para incrementar la temperatura en el interior de las viviendas, mejorando la comodidad de los hogares; de manera similar, hogares ubicados en las zonas calientes del país utilizan aires acondicionados o ventiladores para mejorar su comodidad.

De acuerdo con la información obtenida y, como es de esperarse, en general los hogares utilizan la mayor parte de la energía que consumen para la cocción de alimentos. Esta situación se refleja en el alto consumo de Leña en este sector; debido a su facilidad de acceso y a su relativo bajo costo, es ampliamente utilizada en zonas rurales e incluso en zonas periurbanas del país, esta situación persiste, aunque los hogares cuenten con acceso a energía eléctrica y/o GLP.

En general, este sector reporta un consumo de 12,287 kbep, que representa aproximadamente el 44% del consumo energético total del país. Al mismo tiempo, se evidencia un incremento del 2% en comparación al 2019. Dado el crecimiento y dinámica demográfica del país, así como por la situación de confinamiento ocasionada por el COVID – 19, éste es quizás el único sector que reporta un incremento en el consumo en comparación con años previos.

De manera similar a lo reportado durante el 2019, los 4 energéticos principalmente utilizados en este sector son: Leña, Electricidad, GLP y Kerosene, siendo la Leña el principal energético usado con más del 80% de la energía consumida (Figura 58).

Figura 58. Energía consumida en el sector residencial

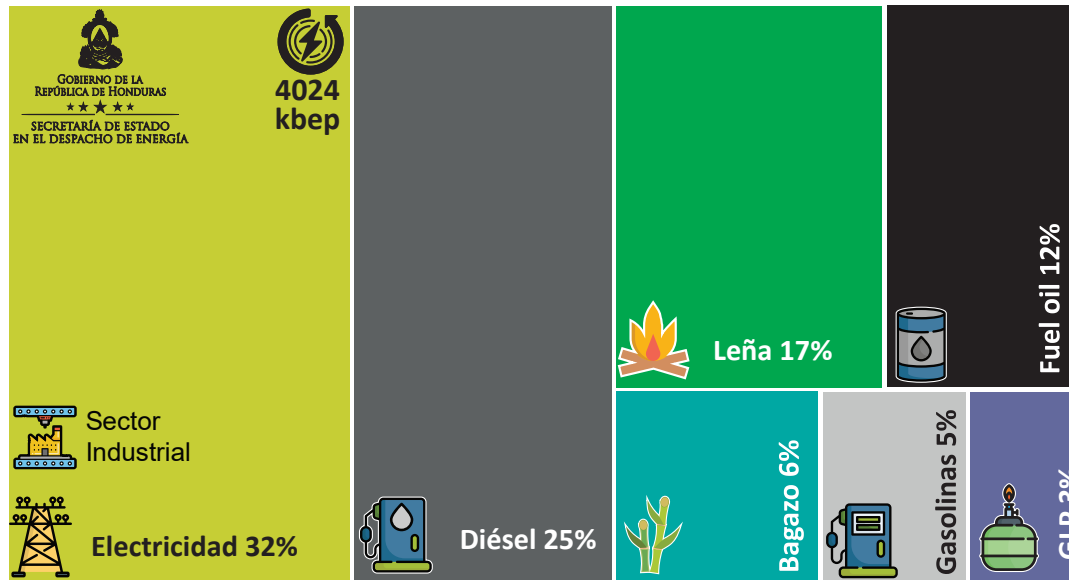


5.2.2 Sector Industrial

A nivel mundial, el sector Industrial es uno de lo que más energía demanda para el desarrollo de sus procesos. Por supuesto, la afirmación anterior se cumple si se analiza el consumo energético en países desarrollados o en economías en transición o emergentes, sin embargo, esto no siempre se cumple cuando se analizan países en vías de desarrollo.

En el caso de Honduras, el sector energía consumió 4,024 kbep que equivale a aproximadamente el 14% del consumo energético del país para este año. También, se identifica una reducción de $\approx 16\%$ en comparación al consumo en este sector durante el 2019. Esta reducción posiblemente se explique por la contracción en la actividad económica nacional e internacional provocada por los confinamientos para limitar el avance del COVID-19.

Figura 59. Energía consumida en el sector Industrial



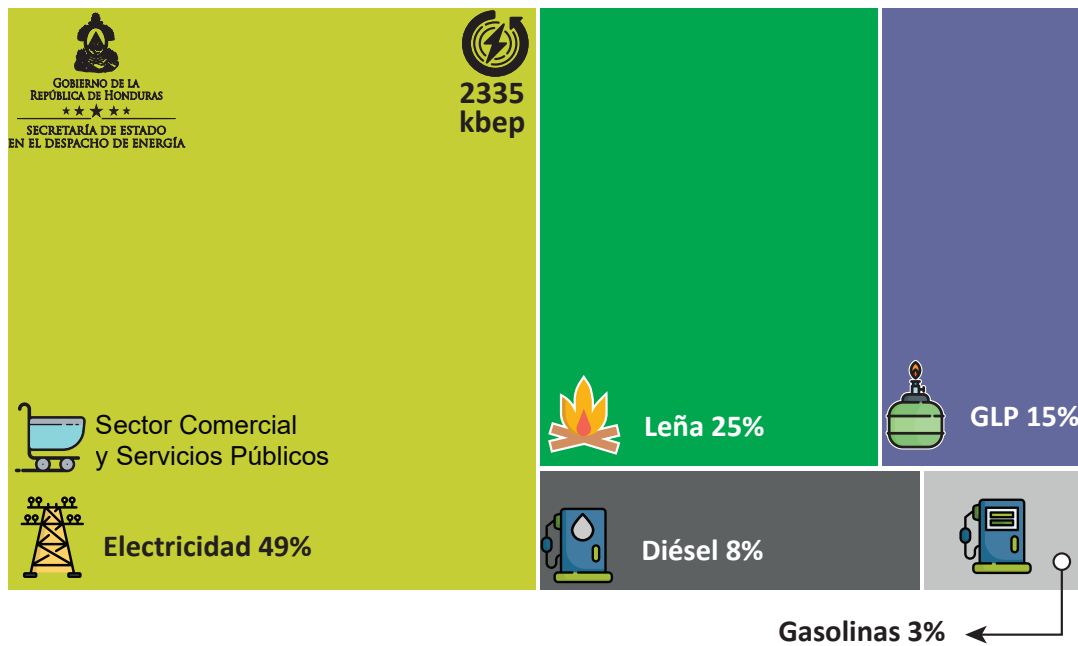
En este sector, prácticamente un tercio de sus requerimientos energéticos son satisfechos a través de la Electricidad. Mientras, el 68% restante, aproximadamente 25% es cubierto por fuentes renovables tales como Leña y Bagazo, mientras que cerca del 40% está cubierto por Diésel, Fuel oil y GLP (Figura 59).

5.2.3 Sector Comercial, servicios, alumbrado público y gobierno

En este sector se agrupan diversas instancias de consumo que, por su naturaleza, comparten características similares: comercio, servicios y alumbrado público, entes autónomos y gobiernos locales. Durante el 2020, este sector consumió 2,335 kbep que representan $\approx 8\%$ del total de energía consumida a nivel nacional. Durante este año este sector representa una reducción en el consumo de $\approx 10\%$, en comparación al 2019.

Este sector satisface aproximadamente la mitad de sus necesidades energéticas a través de la Electricidad. Del 50% restante, el 25% proviene de fuentes renovables (Leña). Finalmente, el último componente de este sector proviene de los derivados del petróleo: Diésel, GLP, y Gasolinas (Figura 60).

Figura 60. Energía consumida en el sector Comercial y Servicios



Por otra parte, comparando el consumo energético de este sector en comparación con el 2019, se evidencia que la Electricidad se mantiene como el energético más consumido en este sector, no obstante, su participación se redujo en aproximadamente 6%. De igual manera, el consumo de GLP se redujo en 3% en comparación al valor observado durante el 2019. En contraste los consumos de Leña, Diésel, y Gasolinas han incrementado su participación en 3%, 3%, y 2%, respectivamente.

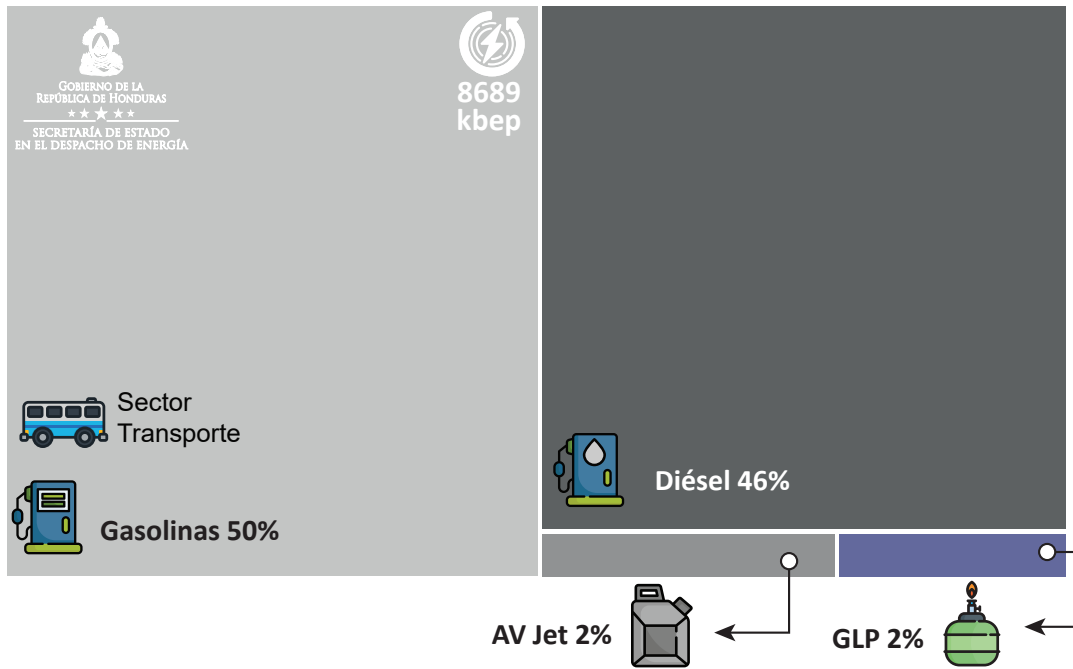
5.2.4 Sector Transporte

En este sector se consolida el consumo energético destinado para movilización y/o transporte de personas y carga en el país, ya sea éste terrestre, marítimo o aéreo. Por supuesto, dadas las características del país, la mayor parte de estos energéticos son destinados al transporte y movilización terrestre.

En el 2020 se identifica que el consumo en este sector representa aproximadamente 32% del total de energía demandada en el país. También este sector redujo su consumo en aproximadamente 18% en comparación al año anterior. En términos absolutos, esta reducción representa un total de 1,860 kbep entre los años 2019 y 2020.

Tal como la Figura 61 lo muestra, en este sector los energéticos más comúnmente utilizados son Gasolinas (regular y súper) y Diésel representan más del 95% del consumo energético total en este sector. También, en menor medida se identifica el AV Jet y el GLP vehicular con 2% cada uno de ellos.

Figura 61. Consumo energético en el sector transporte



Ahora, con respecto a la participación de cada energético en el consumo energético de este año en comparación al 2019. Se observan que no hay grandes cambios en este sector. Los cambios más importantes son una reducción del 2% en el consumo de AV Jet, mientras que las Gasolinas y GLP incrementaron su participación en 1% cada uno.

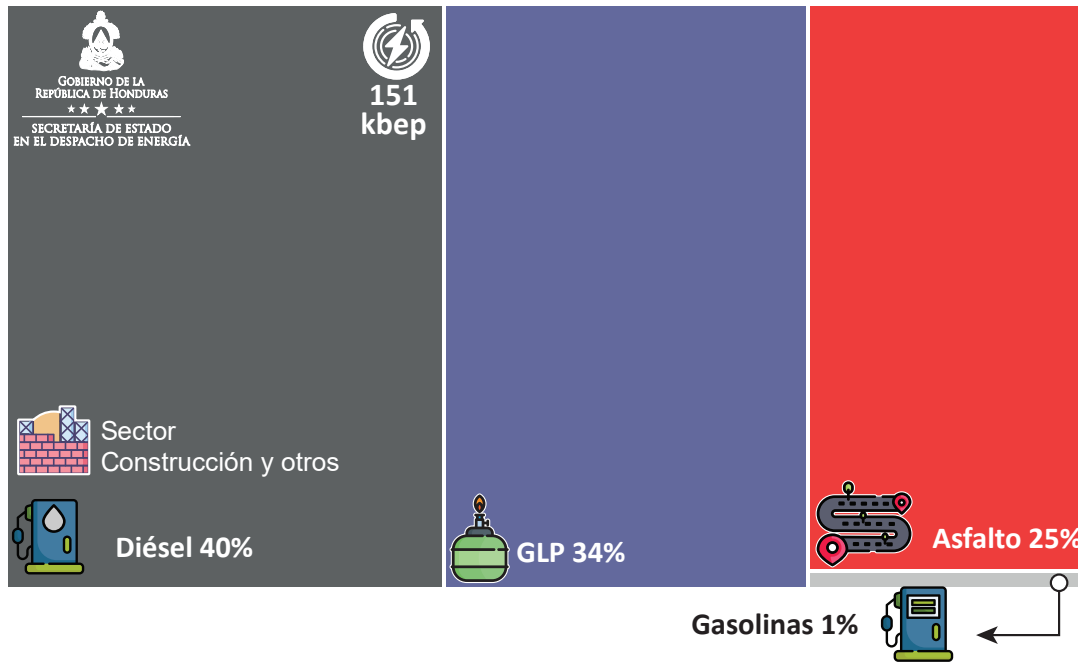
5.2.5 Sector Construcción

Este sector aborda todas las actividades productivas que se relacionan con la construcción de edificaciones, carreteras, y puentes, entre otras obras que permitan el adecuado funcionamiento de otros sectores, tales como: Transporte, Comercio, Industria, y/o Residencial. Por otra parte, este sector también se vincula estrechamente con el sector Industrial, ya que éste provee diversos insumos, tales como cemento, hierro, y otros materiales que son clave para el desarrollo de las acciones de este sector.

Durante el 2020 este sector consumió 113 kbep que representa aproximadamente 0.4% de la demanda nacional total de energía. De igual manera, este sector evidencia una reducción de $\approx 14\%$ con relación al 2019. Ahora, en cuanto a los energéticos por separado, es posible distinguir un cambio en el patrón de consumo, durante el 2019, la mayor parte del consumo de este sector se centraba en Diésel y una pequeña cantidad en Gasolinas. Sin embargo, en el 2020 se identifica que además del Diésel, el GLP tiene un rol importante, representando el 45% del consumo total de este sector¹⁶ (Figura 62).

¹⁶ A partir del 2020 la SEN ha mejorado el proceso de recolección de información. Por lo tanto, el cambio en el patrón de consumo podría estar explicado por contar con información más actual y apegada al contexto nacional.

Figura 62. Consumo energético en el sector Construcción y otros

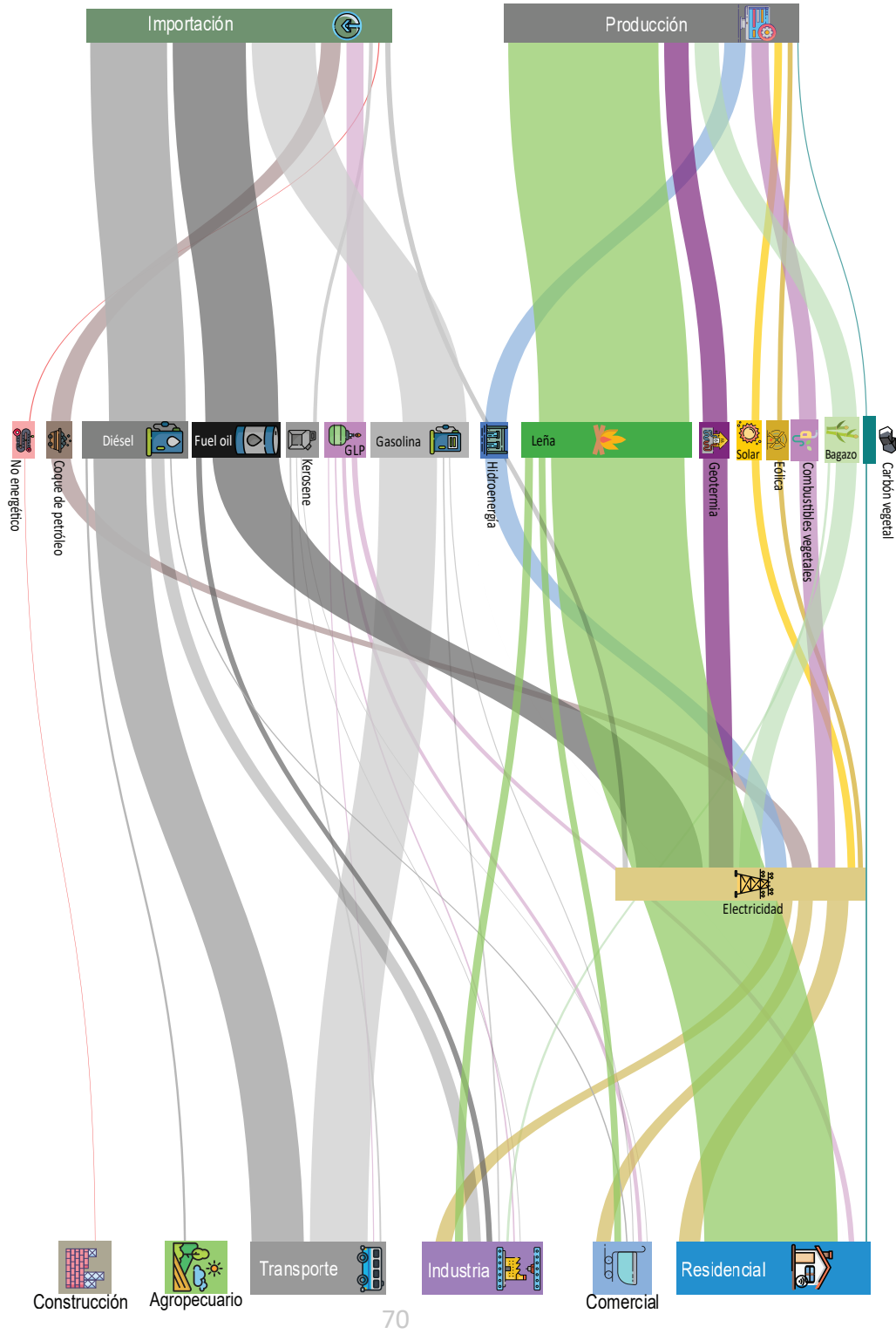


5.2.6 Sector Agropecuario

En este sector se agrupan actividades agrícolas, silvícolas, pesca y minería. Este sector consumió 234 kbep, y representa aproximadamente el 1% del consumo energético total nacional. En este sector, casi el 99% de la energía consumida proviene del Diésel, el 1% restante proviene de las Gasolinas.

Con respecto al 2019, el consumo en este sector se redujo en $\approx 35\%$. No obstante, este cambio no necesariamente representa una reducción real en el consumo energético, sino que también podría estar explicado por la complejidad para obtener información de un sector tan disperso como lo son las diversas actividades que lo componen (agricultura, silvicultura, y pesca, entre otros). También, el patrón de energéticos usados durante este año es similar al del año anterior, con la única diferencia que la participación de las Gasolinas es ligeramente superior (2%).

Figura 63. Balance Energético Nacional



70

Cuadro 8. Balance energético consolidado (energéticos primarios)

	HIDROENERGÍA	EÓLICA	FOTOVOLTAICA	GEOTÉRMICA	LEÑA	BAGAZO	COMBUSTIBLES VEGETALES	TOTAL
PRODUCCIÓN	1674	438	648	1902	11261	1885	1349	19158
IMPORTACIÓN								
EXPORTACIÓN								
VARIACIÓN DE INVENTARIO								
OFERTA TOTAL	1673.9	438	648	1902	11261	1885	1349	19158
CENTRALES ELÉCTRICAS	-1674	-438	-647	-1902			-14	-4675
AUTOPRODUCTORES	0		-2				-1335	-1628
CARBONERAS					-2			-2
TRANSFORMACIÓN TOTAL	-1674	-438	-648	-1902	-2	-1627	-1349	-6305
TRANSPORTE								
CARRTERO								
AEREO NACIONAL								
MARITIMO NACIONAL								
TRANSPORTE NO ESPECIFICADO								
INDUSTRIAL					671	259		929
MINAS Y CANTERAS								
CONSTRUCCIÓN								
INDUSTRIA NO ESPECIFICADA					671	259		929
RESIDENCIAL								
COMERCIAL Y SERVICIOS PÚBLICOS					10009			10009
AGRO, SILVICULTURA Y PESCA					580			580
CONSUMO ENERGÉTICO					11260	259		11519
CONSUMO NO ENERGÉTICO								
CONSUMO FINAL					11260	259		11519
CONSUMO PROPIO								
PERDIDAS TOTALES (INCLUYEN TÉCNICAS Y NO TÉCNICAS)	0	0	0	0	0	0	0	0
DIFERENCIA ESTADÍSTICA								1335



Cuadro 9. Balance energético consolidado (energéticos secundarios)

	ELECTRICIDAD	GLP	GASOLINA	KEROSENE Y JET FUEL	DÍSEL	FUEL OIL	COQUE DE PETRÓLEO	NO ENERGÉTICOS	CARBÓN VEGETAL	TOTAL SECUNDARIAS	TOTAL
PRODUCCIÓN											19158
IMPORTACIÓN	460	3196	4944	328	6050	5429	1541	147		22094	22094
EXPORTACIÓN	-284	-1685	-183	-3	-223	-1		-102		-2481	-2481
VARIACIÓN DE INVENTARIO		6	-14	18	-150	105		-14		-49	-49
OFERTA TOTAL	176	1517	4747	343	5676	5533	1541	31		19564	38723
CENTRALES ELÉCTRICAS	5182	-150			-228	-4870				-66	-4741
AUTOPRODUCTORES	997					-155	-1541		0.4	-700	-2328
CARBONERAS										0	-1
TRANSFORMACIÓN TOTAL	6179	-150	4372	198	-228	-5026	-1541		0.4	-765	-7070
TRANSPORTE		154	4369		134					8689	8689
CARRERERO		154	4369		134					4657	4657
AEREO NACIONAL				189						189	189
MARÍTIMO NACIONAL					25					28	28
TRANSPORTE NO ESPECIFICADO				9	3806					3815	3815
INDUSTRIAL	1290	187	186	8	1044	493				3208	4138
MINAS Y CANTERAS		5			35					39	39
CONSTRUCCIÓN		51	1		61					113	113
INDUSTRIA NO ESPECIFICADA	1290	132	185	8	948	493				3056	3986
RESIDENCIAL	1672	489		117	175				0.4	2278	12287
COMERCIAL Y SERVICIOS PÚBLICOS	1146	358		5	175					1755	2335
AGRO, SILVICULTURA Y PESCA				2	231	0				234	234
CONSUMO ENERGÉTICO	4108	1188	4632	327	5416	493			0.4	16165	27683
CONSUMO NO ENERGÉTICO								38		38	38
CONSUMO FINAL	4108	1188	4632	327	5416	493		38	0.4	16203	27721
CONSUMO PROPIO	75		0							76	76
PÉRDIDAS TOTALES (INCLUYEN TÉCNICAS)	2172									2172	2172
DIFFERENCIA ESTADÍSTICA	0	179	114	16	33	14	0	-7	0.0	349	1684

6 Cambio climático y energía

El cambio climático se refiere a la alteración permanente a largo plazo en los patrones climáticos globales. Por supuesto, el cambio climático, de acuerdo con diversas publicaciones científicas, se vincula con efectos indeseados en el mundo, tales como: derretimiento del hielo en los polos, incremento de los niveles de los mares, mayor incidencia de huracanes y otros desastres naturales y, cambios en los ecosistemas y en la provisión de servicios ecosistémicos.

Este fenómeno del cambio climático es provocado por la emisión de diversos gases, tales como: dióxido de carbono, metano, dióxido de nitrógeno, óxidos nitrosos y otros gases fluorados. Sin embargo, estos gases tienen diferentes niveles de emisiones y, además, tienen diferentes potenciales de calentamiento global, no obstante, el dióxido de carbono es el gas más comúnmente emitido en el mundo y, por lo tanto, todos los demás gases son comparados con éste para analizar las emisiones de gases de efecto invernadero de un sector, país o región.

Se estima que aproximadamente el 70% del total de las emisiones globales que son generadas por actividades humanas (Center for Climate and Energy Solutions, 2020). Todas las emisiones, independientemente de su origen, contribuyen con el cambio climático, por ende, es clave desarrollar estudios y procesos de planificación que permitan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como, fortalecer aspectos de adaptación a los efectos negativos del cambio climático.

El cambio climático representa diversas amenazas para el sector energía a nivel mundial. De acuerdo con (Burillo, 2019) entre estas amenazas destacan:

- a) El incremento en las temperaturas del aire contribuye con la interrupción del fluido eléctrico, además, reducción en la eficiencia de transmisión y distribución y, acelera la tasa de desgaste de los materiales físicos para la generación, transmisión y distribución.
- b) Incremento del consumo energético, particularmente en las horas pico, lo que hace aún más complejo satisfacer la demanda energética durante estas horas.
- c) El cambio en los patrones climáticos, particularmente, la reducción de la disponibilidad hídrica afecta la generación de electricidad de varias maneras: disminución de la energía eléctrica generada a través de este recurso, se reduce la capacidad de enfriamiento de los centros de transformación y, finalmente, incentiva la generación de electricidad a través de otros energéticos tales como gas natural, y otros derivados del petróleo.

Con respecto a esta situación, Honduras no es la excepción y, los efectos del cambio y variabilidad climática se hacen sentir en este país, particularmente incrementando la volatilidad de la generación hidroeléctrica en el país, situación que ha quedado evidenciada en este año.



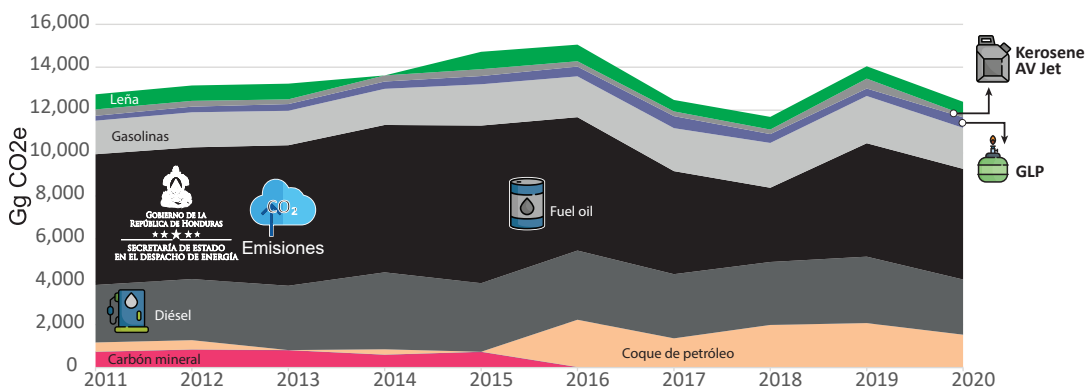
También, la Secretaría de Energía en la búsqueda de alcanzar estimaciones que cada vez sean más apegadas con la realidad nacional y, en armonía con la literatura científica publicada, se ha conducido un proceso de control de calidad sobre las emisiones históricas. Como resultado de este control de calidad se corrigió un error en la estimación de emisiones provenientes del sector de transformación de energía. Por consiguiente, en este apartado de cambio climático y energía se hizo la corrección pertinente para la serie de tiempo y estima las emisiones anuales 2020 considerando los últimos ajustes hechos.

6.1 Emisiones históricas de gases de efecto invernadero

Durante esta década (2011- 2020) es posible identificar que el promedio gravita alrededor de las 13310 Gg de CO₂e, siendo las emisiones más bajas en el 2018 con 11682 CO₂e y las máximas 15055 en el 2016. Analizando tendencias parciales de esta serie de tiempo, se evidencia un crecimiento de las emisiones para el periodo 2011 – 2016, sin embargo, a pesar de evidenciar cierta volatilidad, se identifica una tendencia hacia la reducción de emisiones para el periodo 2016 – 2020 (Figura 64).

También es posible notar que los principales energéticos que generan y emiten gases de efecto invernadero son el Fuel oil, Diésel, Gasolinas y, en menor medida el Coque de petróleo. También es posible notar que el consumo de Carbón mineral ha sido eliminado paulatinamente en el país, logrando que a partir del 2016 no se cuenten con más reportes de importación y/o consumo de este energético. Sin embargo, este ha sido sustituido por Coque de petróleo que ha ido en aumento en estos últimos años. También, a pesar del importante rol que tiene la leña en la matriz energética nacional, se evidencia que su contribución a las emisiones nacionales es menor en comparación a los otros energéticos.

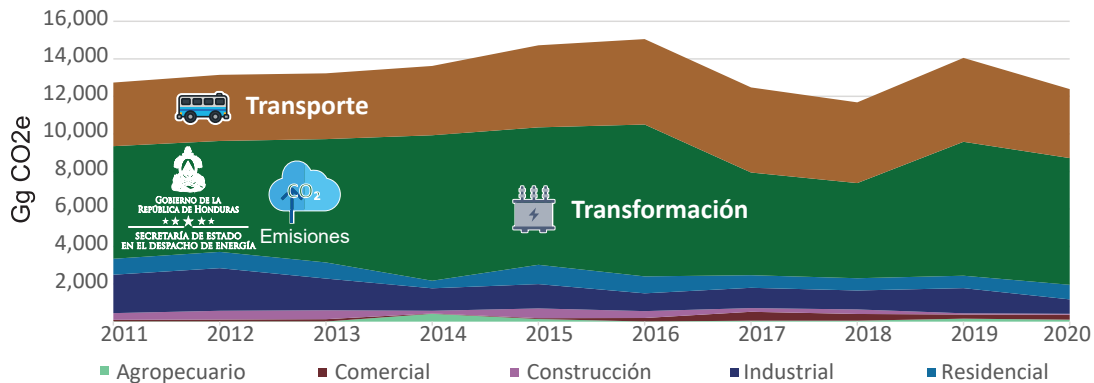
Figura 64. Emisiones históricas del sector energía según energético



Ahora, analizando las emisiones, pero desde los sectores de consumo energético, es posible evidenciar que los sectores de Transformación y Transporte son los que más emiten. En publicaciones anteriores se decía que el sector transporte era el principal emisor de gases de efecto invernadero en materia de energía. Sin embargo, a raíz del ajuste conducido, se identificó que las emisiones del sector Transformación son más altas que las del Transporte. En este caso, la Figura 65 muestra como las emisiones por sectores ha evolucionado en la

última década.

Figura 65. Emisiones históricas del sector energía según sector de consumo



En esta figura se observa una reducción en las emisiones provenientes del sector transformación en el periodo 2016 – 2018, ocasionado principalmente por una mayor participación de fuentes renovables en la matriz de generación eléctrica. En este sector, las emisiones se incrementan para el 2019 debido a que fue un año seco, limitando la producción Hidroeléctrica, haciéndose necesario entonces, complementar la generación con combustibles fósiles. Además, la poca disponibilidad de agua se mantuvo durante la mayor parte del 2020, por lo que en los meses más secos fue necesario compensar la generación, tal como se hizo durante el 2019.

6.2 Emisiones anuales de gases de efecto invernadero

Ahora, analizando las emisiones anuales de gases de efecto invernadero, se observa que, en el 2020, el sector energía emitió 12390 Gg de CO₂e. De estas emisiones, más del 80% provienen de los sectores Transformación y Transporte. Con respecto al comportamiento observado de emisiones durante el 2019, el sector de Transformación aumentó su participación en un 3%. De manera similar, el sector Industrial, aumentó su participación en 4%. En contraste, los sectores de Transporte, Residencial, y Comercial y servicios redujeron su participación en 2%, 1%, y 1%, respectivamente (Figura 66).

Ahora, analizando las emisiones de gases de efecto invernadero desde una óptica de los energéticos utilizados en el país, se evidencia que el Fuel oil contribuye con más del 40% de las emisiones totales del país, principalmente por su rol en el sector de transformación (Figura 67).

Por otra parte, el patrón de emisiones de acuerdo con los energéticos utilizados se mantiene. Sin embargo, es posible notar ciertos cambios con respecto a la contribución de cada energético. En este caso, el Fuel oil incrementó su participación en 4%, de manera similar, el GLP, y Leña aumentaron también sus emisiones en 1% cada uno. En contraste, se identifica que el Coque de Petróleo, Kerosene AV Jet, Diésel y Gasolinas redujeron sus emisiones en 3%, 2%, 1%, y 1%, respectivamente.

Figura 66. Emisiones anuales del sector energía según sector de consumo

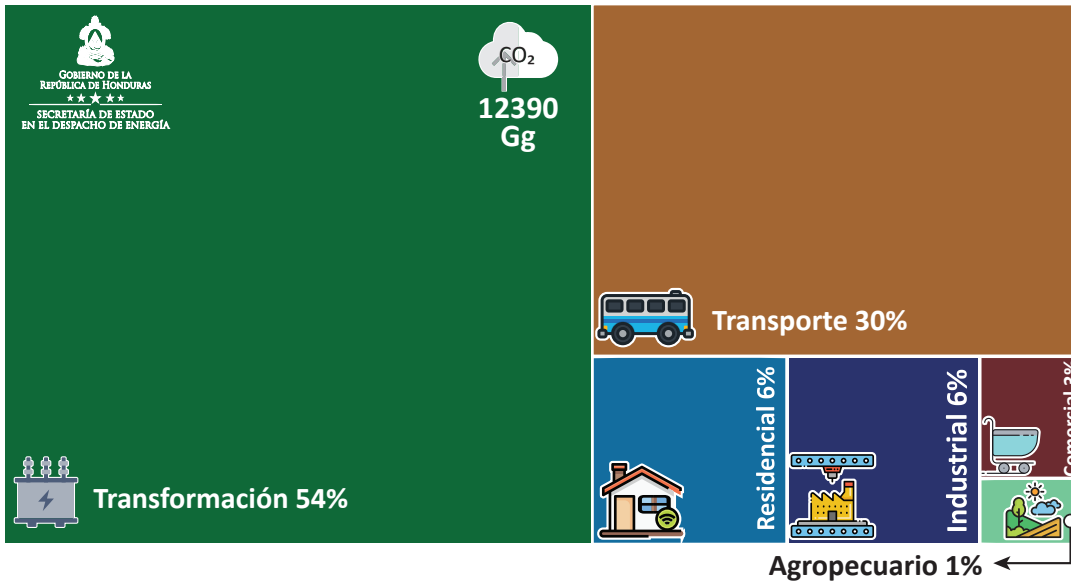
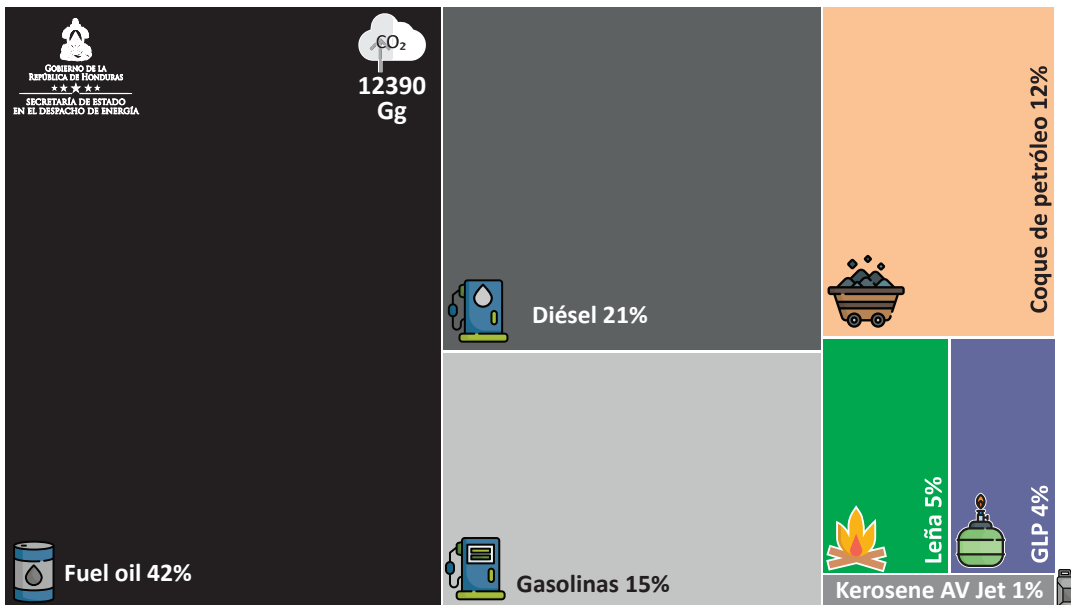


Figura 67. Emisiones anuales del sector energía según energético



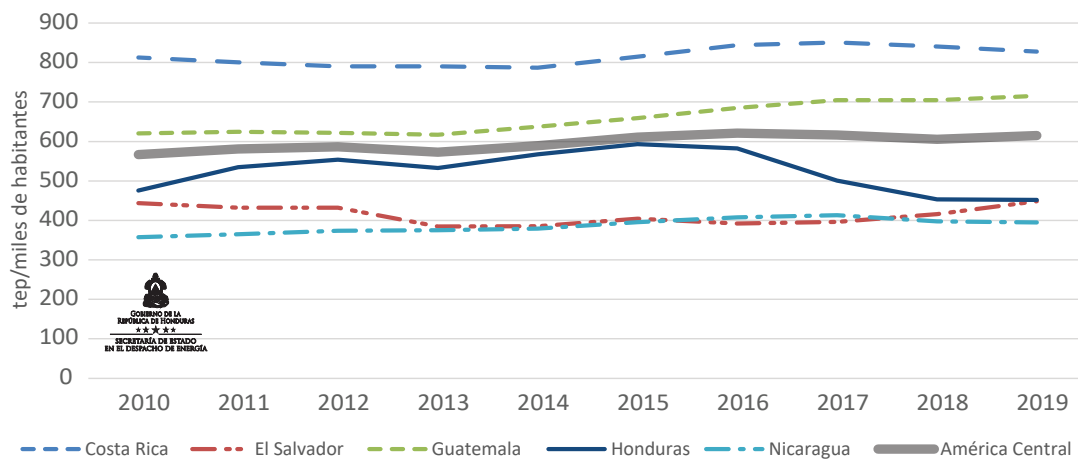
7 Consideraciones finales

El sector energético hondureño ha sufrido cambios importantes en los últimos diez años manteniendo un consumo final que oscila alrededor de los 30,000 kbep, mostrando cierta volatilidad de acuerdo con el contexto y realidad nacional, así como de los mercados internacionales, principalmente de los derivados del petróleo.

También, es posible analizar el consumo energético con respecto a la cantidad de población, evidenciando que, a nivel de Centroamérica, Honduras (línea continua azul) muestra un consumo energético per cápita menor que el promedio de la región (línea gruesa gris) (Figura 68). En esta figura se evidencia que, a nivel de Centroamérica, tanto Costa Rica como Guatemala presentan un consumo energético per cápita superior al promedio de la región. En contraste, Nicaragua es el país con menor consumo per cápita, mientras que Honduras y El Salvador tienen prácticamente el mismo consumo por cada habitante en 2019.

Honduras, en el 2019, mostró un consumo de 452 toneladas equivalentes de petróleo (tep) por cada mil habitantes. En el 2020, este valor continúa con la tendencia mostrada en años anteriores y redujo su consumo en 410 tep cada 1000 habitantes (Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2021).

Figura 68. Consumo energético en Centroamérica cada mil habitantes



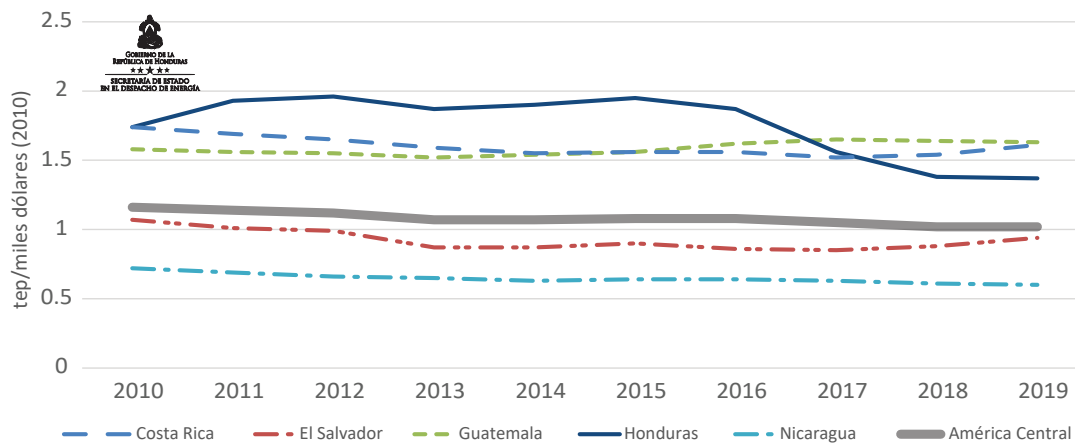
Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2021)

En materia energética, uno de los indicadores más comúnmente analizados es el de la intensidad energética, mismo que indica la cantidad de energía necesaria por un país para la generación de riqueza (expresado a través del producto interno bruto), en este caso particular miles de dólares (base 2010). En este sentido, Honduras muestra cierta evolución positiva, estando en la actualidad ligeramente por encima del promedio Centroamericano y obteniendo mejores resultados que países como Costa Rica y Guatemala¹⁷. Por otra

¹⁷ Parcialmente, esta mejora obedece a un cambio metodológico en cuanto a la estimación en el consumo de leña en Honduras. Por lo tanto, es necesario desarrollar más estudios para separar el efecto de este cambio metodológico en la construcción de este índice.

parte, El Salvador y Nicaragua son quienes necesitan menor energía para la generación de riqueza. Para el 2020 Honduras mejoró un poco más su intensidad energética pasando de 1.37 a 1.34 tep/miles de dólares (Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2021).

Figura 69. Intensidad energética 2010 - 2019



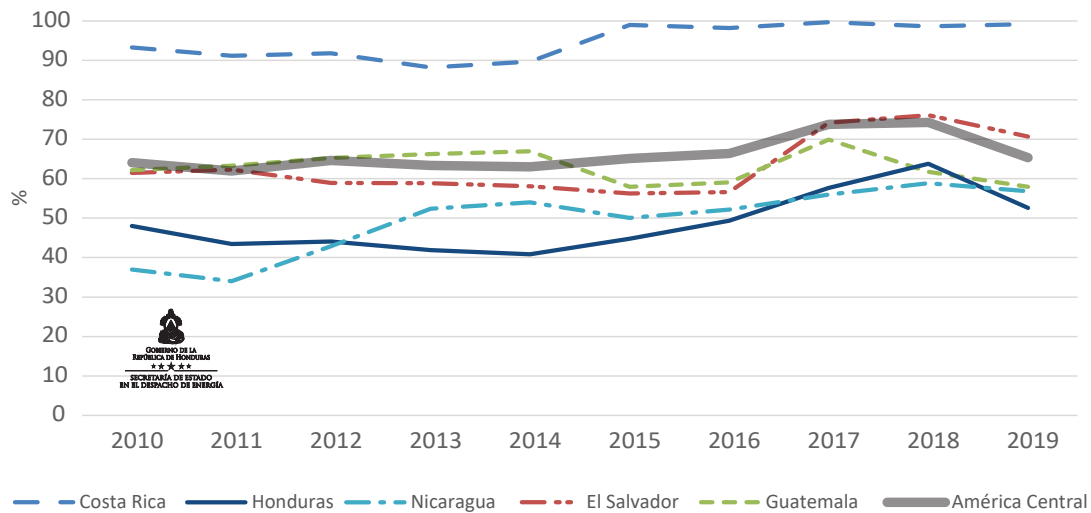
Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2021)

Un componente importante del sector energético a nivel nacional e internacional es el componente de generación y consumo de Electricidad. Por supuesto, en el marco de la generación de este energético uno de los indicadores más utilizados es la proporción de generación a partir de fuentes renovables.

Entonces, en cuanto a la renovabilidad, Costa Rica tiene casi el 100% de su generación eléctrica desarrollada a partir de fuentes renovables, luego, El Salvador (71%) está por encima del promedio de la región. En contraste, Guatemala (58%), Nicaragua (57%), y Honduras están por debajo del promedio regional. También, como en la Figura 70 se muestra, Honduras tiene el porcentaje de renovabilidad eléctrica más bajo del istmo Centroamericano, observando aproximadamente 53% de renovabilidad en la generación eléctrica¹⁸.

18 También, se espera que a partir del 2021 se empiece a reflejar la generación por parte de la Hidroeléctrica Patuca III, misma que inició a funcionar en diciembre del 2020.

Figura 70. Renovabilidad en la generación eléctrica 2010 – 2019



Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2021)

8 Conclusiones

El Balance Energético tiene como objetivo capturar y analizar los diversos flujos de energía ocurridos en el país durante el periodo determinado. En esta oportunidad, el Balance Energético analiza la oferta y demanda energética en el país durante el 2020.

El 2020 se ha caracterizado por ser un año atípico, por una parte, por las diversas medidas implementadas para limitar el avance del COVID – 19 en el país, particularmente el confinamiento tuvo efectos sobre el consumo energético en los sectores: Residencial, Comercial, e Industrial. Por otra parte, los huracanes Eta e Iota que, desde una perspectiva energética, aumentaron la generación hidroeléctrica en los últimos meses del año.

Por temas de confinamiento, hay una alta probabilidad de que exista un incremento en el consumo de leña, este efecto se prolongó por más de un año cubriendo parte del 2021. De acuerdo con alguna literatura publicada, este incremento oscila entre el 30% y 40%, lo que representaría un incremento entre el rango de 11,260 kbep – 15,764 kbep, en unidades físicas, este rango representa 4,341 kT – 6,077 kT. No obstante, por falta de información en el país, no ha sido posible cuantificar este incremento en el BEN para el 2020.

Durante el 2020, la oferta total de electricidad se contrajo en 4% en comparación con 2019, esto contrasta con la reducción de más del 11% en la demanda de electricidad en diversos sectores de consumo. Por una parte, la demanda del sector residencial creció 2%, mientras que los sectores industrial y comercial y servicios se contrajeron en 18% y 19% respectivamente. Este cambio en el patrón de consumo se explica por el efecto del confinamiento para contención de la pandemia por COVID-19 y por las consecuencias de los huracanes Eta e Iota.

Las pérdidas de electricidad aumentaron en aproximadamente 5% en comparación con el año anterior, pasando de 34% a casi 39% de la energía eléctrica total disponible a nivel nacional. Por lo tanto, considerando las variaciones de los sectores de consumo y la oferta de Electricidad, sugieren que este aumento en las pérdidas se debe a razones no técnicas.

El consumo de los Autoprodutores de Electricidad ha tenido una tendencia al crecimiento en los últimos años, alcanzando su máximo con 1185 GWh en 2019. En contraste, durante el 2020, este consumo se redujo en aproximadamente 25%, dicha reducción se explica principalmente porque la mayoría de los Autoprodutores pertenecen al sector industrial el cual, por las razones analizadas previamente, redujo su producción y, por consiguiente, sus necesidades energéticas.

Los efectos sobre la oferta y demanda agregada ocasionados por la pandemia del COVID 19 fueron evidentes, las actividades productivas en el país fueron directamente afectadas. Por consiguiente, se identifica que elementos importantes para la productividad nacional, como los derivados del petróleo, tuvo una disminución histórica en su oferta. Por su lado, la demanda general se contrajo un 13%, mayormente explicado por la parálisis en el sector transporte. Por otra parte, la caída de los precios internacionales del petróleo trajo consigo una disminución de los precios internos en los hidrocarburos consumidos en el país. Un factor importante que fue un aliciente para el subsector hidrocarburos, fue la disminución de los días de seguridad de los inventarios de 15 a 8 días, medida transitoria tomada para no afectar los costos financieros y operativos durante este período de emergencia.

Entre otros de los efectos observados del confinamiento encontramos una reducción del 10% en la demanda final de energía con respecto al 2019. A pesar de estas reducciones en la mayoría de los sectores, en el sector residencial incrementaron en un 6% en usos de electricidad y un incremento del 4% en el consumo de leña, debido a una mayor utilización de estufas de leña para cocción de alimentos.

Por otro lado, aumento la oferta de energía hidroeléctrica debido al incremento de las precipitaciones. Sin embargo, se redujo la generación de energía solar debido a una mayor cantidad de días nublados y no se observó un incremento en la renovabilidad total.

9 Literatura consultada

- Adeboye, A., Xu, B., Erik, R. torres, & Tamara, O. (2020). Covid-19 and the Impact on Energy Consumption: An Environmental Assessment of Ontario Canada. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 10(8). <https://doi.org/10.29322/IJSRP.10.08.2020.p104106>
- Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil. (2021). *Resumen climatológico*. <http://191.103.75.4/ahacsite/climatologia#tnsvpig>
- Arnold, M., Köhlin, G., Persson, R., & Shepherd, G. (2003). *Fuelwood Revisited: What Has Changed in the Last Decade?* www.cifor.cgiar.org/publications/papers
- Asociación de Productores de Azúcar de Honduras. (2021, November 17). *Estadísticas de producción*.
- Banco Central de Honduras. (2021). *Estadísticas Macroeconómicas Importaciones de Bienes*. <https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/sector-externo/balanza-de-pagos/cuenta-corriente/importaciones>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *La crisis de los precios de petróleo ante el COVID-19: recomendaciones de política para el sector energético*.
- Burillo, D. (2019). Effects of Climate Change in Electric Power Infrastructures. In *Power System Stability*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82146>
- Center for Climate and Energy Solutions. (2020). *Global Emissions*. <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>
- Cheshmehzangi, A. (2020). COVID-19 and household energy implications: what are the main impacts on energy use? *Heliyon*, 6(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05202>
- Chhetri, R. (2020). Effects of COVID-19 Pandemic on household Energy Consumption at College of Science and Technology. *International Journal of Scientific Research and Engineering Development*, 3(4), 1383–1387. <https://www.researchgate.net/publication/344103223>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2013). *Anuario estadístico 2012*. <http://www.enee.hn/DireccionPlanificacion/index.html>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2014). *Anuario estadístico 2013*. <http://www.enee.hn/planificacion/2014/EstadisticasAnuales2013/index.html>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2015). *Anuario estadístico 2014*. <http://www.enee.hn/planificacion/2015/EstadisticasAnuales2014/index.html>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2016). *Anuario estadístico 2015*. <http://www.enee.hn/planificacion/2017/estadisticas/EstadisticasAnuales2015/index.html>

- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2017). *Anuario estadístico 2016*. <http://www.enee.hn/planificacion/2017/estadisticas/EstadisticasAnuales2015/index.html>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2018a). *Anuario estadístico 2017*. <http://www.enee.hn/planificacion/2018/EstadisticasAnuales2017/index.html>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2018b). *Boletín de Datos Estadísticos*.
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2019). *Boletín de Datos Estadísticos*.
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2021). *Boletín Estadístico*.
- Instituto de Conservación Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre. (2021). *Anuario Estadístico Forestal 2020*.
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). *Encuesta Permanente de Hogares para Propósitos Múltiples 2019*.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2021). *Parque Vehicular de Honduras 2016-2020*. 2021.
- Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras. (n.d.-a). *Anuario 2012-2016 | Situación Física*. Retrieved December 5, 2021, from <https://www.ine.gob.hn/publicaciones/anuarios%20sen/Anuariosen2013-2017/1Situacionfisica.html>
- Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras. (n.d.-b). *Anuario 2015-2019 | Situación Física*. Retrieved December 5, 2021, from <https://www.ine.gob.hn/publicaciones/anuarios%20sen/Anuariosen2015-2019/1Situacionfisica.html>
- International Renewable Energy Agency. (2012). *Renewable Energy Technologies: Cost Analysis*. www.irena.org/Publications
- International Renewable Energy Agency. (2017). *Geothermal Power: Technology brief*.
- International Renewable Energy Agency. (2019). *El futuro de la energía solar fotovoltaica*. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Nov/IRENA_Future_of_Solar_PV_summary_2019_ES.pdf?la=en&hash=DE82F7DC53286F720D8E534A2142C2B8D510FB0B
- Lagos Figueroa, C. A. (2017). *La geotermia en Honduras: Diagnóstico del clima de inversión y oportunidades*.
- Operador del Sistema. (2020). *Informe Anual de Operación del Mercado y Sistema Eléctrico Nacional 2019*.
- Operador del Sistema. (2021). *Informe Anual de Operación del Mercado y del Sistema Eléctrico Nacional 2020*.
- Organización Latinoamericana de Energía. (2017). *Manual de Planificación Energética*.
- Organización Latinoamericana de Energía. (2020, September 10). *Sistema de Información*

Energética de América Latina. OLADE. sielac.olade.org

Organización Latinoamericana de Energía. (2021). *Sistema de Información Energética Latinoamericana*. SIELAC. <https://sielac.olade.org>

Organización Latinoamericana de Energía, & Secretaría de Energía de Honduras. (2021, September 10). *Sistema de Información Energética de Honduras*. OLADE; SEN. siehonduras.olade.org

PLATTS. (2021). *S&P Global Platts*. Crude Oil Prices.

Quansah, R., Nix, E., Asante, K. P., Anderson, R., Cuevas, D., Boateng, G. O., Phipps, L. M., Smith, L. E., & Armah, F. A. (2021). Household Energy Insecurity and COVID-19 Have Independent and Synergistic Health Effects on Vulnerable Populations. *Public Health* / *www.frontiersin.org*, 1, 609608. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.609608>

Secretaría de Energía. (2018). *Balance Energético Nacional 2017*.

Secretaría de Energía. (2019). *Balance Energético Nacional 2018*.

Secretaría de Energía. (2020). *Informe Anual Estadístico del Subsector Eléctrico Nacional*.

Acuerdo SEN-007-2020, (2020) (testimony of Secretaría de Energía & Empresa Nacional de Artes Gráficas).

Secretaría de Energía, & Organización Latinoamericana de Energía. (2021, July). *Sistema de Información Energética de Honduras*. SieHonduras.

Shupler, M., Mwitari, J., Gohole, A., Anderson de Cuevas, R., Puzzolo, E., Čukić, I., Nix, E., & Pope, D. (2021). COVID-19 impacts on household energy & food security in a Kenyan informal settlement: The need for integrated approaches to the SDGs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111018>

United Nations. (2011). *International Recommendations on Energy Statistics*.

United Nations. (2018). *International Recommendations for Energy Statistics*.

U.S. Energy Information Administration (EIA). (2019). *Use of gasoline*. <https://www.eia.gov/energyexplained/gasoline/use-of-gasoline.php>

U.S. Energy Information Administration (EIA). (2020, June 10). *Glossary*. [https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php?id=Liquefied petroleum gases %20LPG%29](https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php?id=Liquefied%20petroleum%20gases%20LPG%29)

Zhang, Y., & Li, Z. (2021). *COVID-19's Impact on the Transition to Clean Cooking Fuels: Initial Findings from a Case Study in Rural Kenya*. https://en.wikipedia.org/wiki/NRS_social_grade.



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS



SECRETARÍA DE ESTADO
EN EL DESPACHO DE ENERGÍA

Balance Energético Nacional | 2020

Creando espacios, cerrando brechas



POLÍTICA ENERGÉTICA 2050