

# **BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2017**

**En términos de Energía Final**

ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2018



## AUTORIDADES

**Presidente de la República**

Sr. Horacio Manuel Cartes Jara

**Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones**

Econ. Ramón Jiménez Gaona Arellano

**Viceministro de Minas y Energía**

Abog. Mauricio David Bejarano Martí

**Director de Recursos Energéticos**

Ing. Roberto Enrique Fariña Castagnino

*“Atender las necesidades de energía de la población y de todos los sectores productivos, con criterios de calidad, responsabilidad socio-ambiental y eficiencia; constituyéndose la energía en factor de crecimiento económico, desarrollo industrial y de progreso social, en el marco de la integración regional”.*

**VISION ESTRATÉGICA** – Política Energética de la República del Paraguay.



## CONTENIDO

- **PRESENTACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO 2017**
- **METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL**
- **EVENTOS RELEVANTES AÑO 2017**
- **OFERTA DE ENERGÍA**
- **LOS DESTINOS DE LA OFERTA DE ENERGÍA**
- **CONSUMO FINAL DE ENERGÍA**
- **PRECIOS DE REFERENCIA DE COMBUSTIBLES SELECCIONADOS AL CONSUMIDOR FINAL**
- **CONTEXTO SOCIO ECONÓMICO Y ENERGÍA**
- **ENERGÍA RENOVABLE EN PARAGUAY**
- **GLOSARIO**

## TABLAS Y GRÁFICOS

- I - **MATRIZ DEL BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2016**
- II - **MATRIZ DEL BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2017**
- III - **COMPARATIVO DEL BALANCE ENERGÉTICO 2017 – 2016**
- IV - **BALANCE DE ENERGÍA RENOVABLE 2017**
- V - **COMPARATIVO DE EXPORTACIONES 2017 – 2016**
- VI - **COMPARATIVO DEL BALANCE DE ELECTRICIDAD 2017 – 2016**
- VII - **COMPARATIVO BALANCE DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO 2017 – 2016**

Cierre del procesamiento de datos y elaboración del balance: 26 de julio de 2018.

Cierre de revisión del documento: 01 de agosto de 2018.

Cierre de incorporación de ajustes y recomendaciones: 07 de agosto de 2018.



## PRESENTACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO 2017

El desenvolvimiento del sector energético en el año 2017 se caracterizó por el trabajo conjunto de las instituciones del sector con el objetivo de dar continuidad a las acciones iniciadas a partir de la aprobación e institucionalización de la “Política Energética de la República del Paraguay”, por parte del Señor Presidente de la República mediante el Decreto N ° 6.092 en el año 2016.

Bajo el paradigma de que *“la energía es un factor de crecimiento económico, desarrollo industrial y de progreso social, lo cual hace indispensable políticas de Estado que estén orientadas a atender las necesidades de energía de la población y de todos los sectores productivos, con criterios de calidad, responsabilidad socio-ambiental y eficiencia”* fueron alcanzados importantes logros en la gestión del sector energético y fueron asentadas las bases para el cumplimiento futuro de los Objetivos Superiores que fundamentan la aprobación del Decreto.

Pasando revista a algunos de estos logros, pueden citarse los siguientes:

- La aprobación e implementación en marzo de 2017 del Pliego de Tarifas N ° 21 para el ejercicio de la actividad comercial de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), el cual contribuirá a que la empresa disponga de los recursos financieros necesarios para acompañar el crecimiento de la demanda salvaguardando el equilibrio financiero de la empresa. El Pliego de Tarifa anterior (Pliego Tarifario No 20, vigente desde el año 2002) no reflejaba la estructura de costos actuales en ciertas categorías tarifarias.
- La entrada en operaciones de nuevas instalaciones por parte de la ANDE, como es el caso de un Sistema de Compensación Estática Reactiva en 220 kV en la subestación del distrito de Guarambaré, en el sistema metropolitano y la subestación Juan León Mallorquín 220/23 kV ubicada en la ciudad del mismo nombre, en el Departamento del Alto Paraná. Ambos emprendimientos permitirán una más eficiente gestión del sistema y la atención al crecimiento de la demanda en su área de influencia.
- La fuerte inserción de la empresa Petróleos Paraguayos (Petropar) en el mercado doméstico de derivados del petróleo, en el cual hoy opera más de 130 estaciones de servicio en todo el país de las cuales 4 son propias y el resto operadas bajo alianzas con terceros. Esta inserción de Petropar en el mercado doméstico contribuyó al saneamiento financiero de la empresa y a convertirla en un actor clave en el desempeño equilibrado del mercado.
- La habilitación de la unidad móvil Ñande Gas con el objetivo de llegar a los puntos estratégicos más vulnerables del país. Así, residentes de puntos de venta estratégicos tienen hoy la oportunidad de recargar sus garrafas a precios realmente accesibles.
- La conformación de la Mesa de Trabajo Interinstitucional en virtud del Decreto N ° 4056/15 “Por el cual se autoriza al Viceministerio de Minas y Energía, dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en coordinación con el Instituto Forestal Nacional, la Secretaría del Ambiente y el Ministerio de Industria y Comercio, a establecer regímenes de Certificación, Control y Promoción del uso de Bioenergías que garanticen la sostenibilidad de estos recursos”.
- La habilitación por parte del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones del Centro de Información Hidrocarbúferas del país. (CENIHP), propiciado por el Viceministerio de Minas y Energía, que cuenta con una avanzada tecnología para la gestión de la información y que se constituye en un servicio público de inestimable valor al alcance de cualquier persona interesada.



- En el ámbito de la proyección internacional del sector energético, cabe mencionar la promulgación de la Ley 5984/ 2017: “Que aprueba el estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)” y a partir de la cual Paraguay pasa a ser País Miembro de IRENA, y el Decreto 7418/2017, que crea el "Comité Paraguayo del Consejo Mundial de Energía" (WEC).

La información y la estadística energéticas son herramientas imprescindibles para poder diseñar cualquier acción tendiente a alcanzar los Objetivos Superiores de Política. En correspondencia con este principio, la Política Energética de la República del Paraguay define el Objetivo Específico N ° 7 el que establece “Sistematizar la gestión de datos, información, documentación y planificación del sector”. En este ámbito se inscriben las estadísticas energéticas en su conjunto y en una posición destacable, el Balance Energético Nacional (BEN).

No podía ser de otra manera, *“porque una aproximación a los objetivos de un Balance Energético, identifican su utilidad a los fines de evaluar la dinámica del sistema energético en concordancia con la economía de cada país, determinando las principales relaciones económico-energéticas entre los diferentes sectores de la economía nacional, servir de instrumento para la planificación energética, conocer detalladamente la estructura del sector energético nacional, determinar para cada fuente de energía los usos competitivos y no competitivos y ser utilizado para la proyección energética y sus perspectivas a corto, mediano y largo plazo”*<sup>1</sup>.

Es en este contexto que el Balance Energético adquiere su valor real al constituirse en herramienta que posibilita diseñar las acciones pertinentes con el fin de que el sector energético acompañe de manera efectiva el desarrollo sostenible del país. El recuento del comportamiento pasado del sector energético y sus principales características estructurales permite alcanzar los fines a los que se hace referencia.

Un análisis resumido de los datos en el BEN 2017 destaca las limitaciones en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico para la generación de electricidad la cual se manifestó en un decrecimiento del 65 % respecto al año anterior en los caudales vertidos por parte de las centrales hidroeléctricas y del 9 % en los caudales turbinados. El comportamiento descrito influyó en un decrecimiento del 6,4 % en la generación bruta de energía eléctrica por parte de las centrales hidroeléctricas en su conjunto.

A pesar de la tensa situación descrita, la energía eléctrica disponible permitió satisfacer el crecimiento del 4,9 % que manifestó la demanda nacional, reduciendo los niveles de exportación en alrededor del 10 % respecto al año anterior.

Otro hecho destacable en los datos del BEN 2017 resultó el incremento (4,2 %) en las importaciones de productos derivados del petróleo, por debajo en 3,6 puntos porcentuales al registrado el pasado año, pero que no obstante mantiene la tendencia ya observada en años recientes que indican una progresiva penetración de estos combustibles en la matriz energética nacional. Este incremento en la participación de los derivados del petróleo en la estructura del consumo final está sustentada básicamente en la demanda creciente del sector transporte.

Por otra parte, los estimados de consumo de productos de la biomasa (leña, carbón vegetal, residuos agro – forestales y alcoholes incluyendo el destinado a mezclas con gasolinas) crecen discretamente en un 0,5 %. Ello contribuye a una cada vez menor participación de estos productos en la matriz del consumo final de energía a nivel nacional. La leña constituye el 66 % del consumo final de productos de la biomasa y creció en un 1,2 % respecto al año anterior.

---

<sup>1</sup> Manual de Estadísticas Energéticas 2016. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).



Para la elaboración del BEN 2017, el Viceministerio de Minas y Energía contó con la colaboración de las instituciones miembros del Comité de Estadísticas Energéticas del Sistema de Información Energética Nacional, a través del suministro de información, así como la evaluación de la consistencia y elementos explicativos en los balances elaborados. En la revisión final del presente documento se contó también con la colaboración del Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos (GISE) de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción. Se agradece la participación estas instituciones las que de manera efectiva contribuyeron a la integración de este documento.

Abog. Mauricio David Bejarano Martí  
Viceministro de Minas y Energía



## INSTITUCIONES MIEMBROS DEL COMITÉ DE ESTADÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ENERGÉTICA NACIONAL

El Viceministerio de Minas y Energía agradece la colaboración de las instituciones miembros del CEE – SIEN y otros colaboradores por su aporte en el suministro de los datos para la elaboración del Balance Energético Nacional 2017 y la evaluación de la consistencia y elementos explicativos en los balances elaborados.



Daniel Puentes – Coordinador del CEE-SIEN  
Colaboradores<sup>2</sup>:

DRE: Hugo Ramírez, Andrés González, Gustavo Casal, Juan C. Guillén  
DEA: César Berni.



Miembros  
Basilía González - Titular  
Adriana Barrios - Alterno



Miembros  
Luis Valdez - Titular  
Rufino Rojas - Alterno



Miembros  
Alcides Nunes - Titular  
Nancy Cabrera - Alterno



Miembros  
Juan Cabral - Titular  
Gustavo Collar - Alterno



Miembros  
Fernando Molinas - Titular



Miembros  
Shirley Meza - Titular  
Agapito Pérez - Alterno



Miembros  
Marta Rumich - Titular  
Carlos Yorg - Alterno



Miembros  
Cristhian Pascottini - Titular



Miembros  
Marco Torres - Titular  
Carmelo Sosa - Alterno



Colaboradores  
Juan Agüero  
Daniel Hidalgo



Miembros  
Roque Báez - Titular  
Mónica Aquino - Alterno

## OTROS COLABORADORES



Grupo de Investigación en  
Sistemas Energéticos.  
Facultad Politécnica. UNA

<sup>2</sup> DRE: Dirección de Recursos Energéticos – Viceministerio de Minas y Energía  
DEA: Dirección de Energías Alternativas – Viceministerio de Minas y Energía



## METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL

En un marco de referencia internacional, los Balances Energéticos no tienen una presentación única, sin embargo, cualquiera de los métodos que se utilice, debe presentar una estructura contable coherente, y que defina las variables de manera inequívoca. La serie de Balances Energéticos Nacionales del Paraguay cumplen con estos requisitos.

Los distintos caminos que sigue la energía desde su origen primario hasta su consumo final; no hacen posible una representación plana (bidimensional) de las cifras, tal como lo haría pensar el concepto contable de "balance". En la práctica esto quiere decir que no siempre las columnas o líneas denominadas como "Totales" son la suma algebraica de las columnas o filas que la preceden, razón por la cual se hace necesario leer cuidadosamente las definiciones y los criterios contables que se describen a continuación.

La metodología desarrollada establece las relaciones energéticas entre cuatro módulos contables:

- Balance de Energía Primaria
- Balance de Centros de Transformación
- Balance de Energía Secundaria
- Consumo Final de Energía

La representación de manera agregada de los balances energéticos hace necesaria la conversión de todos los flujos a una misma unidad de medida. Para realizar esta conversión, los balances de energía del Paraguay utilizan el "método del contenido energético" que se basa en la contabilización de las fuentes de energía a través de su valor calórico. La unidad de presentación seleccionada para el Balance Energético Nacional del Paraguay es la tonelada equivalente de petróleo, equivalente a un petróleo estandarizado de 10.000 kcal / kg.

### Energía primaria

La energía primaria son las formas energéticas tal como son provistas por la naturaleza o con pequeñas transformaciones que no alteran mayormente sus características físico - químicas. De esta forma, el destino de las fuentes primarias por lo general, son los centros de transformación.

Las fuentes primarias de energía consideradas en el Balance Energético Nacional del Paraguay son:

- Petróleo crudo (hasta el año 2005 en el que deja de operar la refinería de Villa Elisa)
- Carbón mineral
- Hidroenergía
- Leña
- Otras biomásas (también denominado "Otras fuentes bioenergéticas", incluye desechos de la producción agroforestal, entre ellas: carozo de coco, cáscara de algodón, cáscara de Tung, bagazo de caña y otros)
- Productos de caña (proveniente de los jugos de la caña de azúcar para la producción de alcohol carburante y alcohol destinado a mezclas con gasolinas)

### Centros de Transformación

Se denomina Centros de Transformación al conjunto de procesos físico - químicos a que se someten las fuentes primarias, para adecuarlas a su consumo. Son bloques que tienen asociada una función de transferencia y que vinculan los flujos de entrada a los flujos de salida por medio de un rendimiento promedio.





Los centros de transformación considerados en el Balance Energético Nacional del Paraguay son:

- Refinerías
- Carboneras
- Destilerías
- Centrales eléctricas
  - Hidroeléctricas
  - Térmicas

## Energía secundaria

La energía secundaria está constituida por los productos energéticos que han sufrido algún proceso de transformación para adecuarlas al consumo final. Todas las fuentes energéticas secundarias se originan en un centro de transformación y tienen como destino fundamental el consumo final, aunque eventualmente pueden constituir entrada a un centro de transformación.

Las formas de energía secundaria consideradas en el Balance Energético Nacional del Paraguay son:

- Carbón vegetal
- Gas licuado de petróleo
- Gasolina de Motor (incluye aviación)
- Kerosene y Jet fuel
- Diesel
- Fuel Oil
- Coque de petróleo
- Alcohol
- Electricidad
- No energéticos (aceites lubricantes, grasas, solventes y otros)

## Factores de conversión

	kg/m <sup>3</sup>	kg/Bbl	t.e.p./t	t.e.p./m <sup>3</sup>
<b>PRIMARIOS</b>				
Carbón mineral			0,700	
Leña (20 % humedad)	768,8	122,2	Promedio 0,360	Promedio 0,277
Residuos vegetales			0,350	
<b>SECUNDARIOS</b>				
Derivados del petróleo				
Gas Licuado	550	87	1,095	0,60225
Gasolina de motor	814	129	0,954	0,777
Kerosene y Jet Fuel	852	135	0,968	0,825
Gas Oíl	884	140	0,980	0,866
Fuel Oíl	911	145	1,024	0,933
Coque de petróleo			0,777	
No Energéticos	886	141	0,979	0,867
Derivados de la biomasa				
Carbón Vegetal	250	40	0,690	0,173
Alcohol Carburante	831	132	0,626	0,520
Electricidad: 0,086 t.e.p./MWh				

Factores de densidad para leña: Valor ponderado actualizado a mayo de 2018. Fuente:DEA - VMME.

Valor calórico promedio para leña: Estimado DPE-DRE. VMME

Factores de conversión carbón vegetal: Valores referenciales actualizados al año 2003 (Fuente SFN).

Factores de conversión para alcohol: Valores referenciales actualizados al año 1995 (Fuente IDEE)

Factores de conversión para resto de los energéticos: Valores referenciales internacionales.



Para la elaboración del Balance Energético Nacional en los términos descritos es necesario elaborar previamente los balances en términos físicos para cada uno de los energéticos que integran la matriz energética nacional.

Los balances en términos físicos, llamados también balance de productos, es aquel que muestra los flujos de energía utilizando las unidades de medida físicas de cada fuente; estas unidades pueden ser de volumen (para líquidos y gases), de masa (para sólidos) o en algunos casos de energía. Cada fuente por lo general presenta una unidad de medida distinta, por esto no es fácil la comparación ni agregación entre fuentes de energía<sup>3</sup>.

El proceso para la elaboración de los balances en términos físicos tiene dos modalidades diferentes:

- Balance energético descendente:

Comienza con la oferta de las distintas fuentes de energía y determina después la forma en que cada una de ellas ha sido utilizada, acumulada o tal vez perdida. Esta sucesión lógica conduce a lo que cabe denominar el balance energético descendente, cuya forma general es la siguiente:

- OFERTA
- TRANSFORMACIÓN
- CONSUMO FINAL

En el caso del Paraguay, la modalidad de balances energéticos descendentes es utilizada para la elaboración del balance de electricidad, los productos derivados del petróleo y la hidroenergía.

- Balance energético ascendente:

Dado que las fuentes primarias de la categoría biomasa como leña, carbón vegetal, productos de caña, residuos orgánicos etc. no son por lo general fuentes comerciales con un mercado definido de oferta y demanda, la producción se contabilizará como la cantidad aprovechada para fines energéticos de dichas fuentes en centros de transformación y a nivel de consumo final; más las eventuales exportaciones y variaciones de inventarios menos las importaciones.

$$\text{PRODUCCIÓN} = \text{CONSUMO FINAL} + \text{EXPORTACIÓN} - \text{IMPORTACIÓN}$$

En esta modalidad de construcción del balance físico, el cálculo de la oferta parte del consumo previamente calculado. Esta secuencia lleva a lo que se denomina balance energético ascendente con la siguiente forma general:

- CONSUMO
- TRANSFORMACIÓN
- OFERTA

---

<sup>3</sup> El presente y los siguientes párrafos hasta el ítem Fuente de datos, tienen como referencia el “Manual de Estadísticas Energéticas” 2016 de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).



## Fuente de datos:

### Electricidad:

- Generación, consumos propios, energía eléctrica exportada (incluye energía cedida):  
Fuente: ANDE, Itaipú Binacional y Entidad Binacional Yacyretá.
- Consumo sectorial, pérdidas:  
Fuente: ANDE <sup>4</sup>

### Derivados del petróleo<sup>5</sup>:

- Importaciones:  
Fuente: Estimados por el Dpto. de Planificación y Estadística DRE - VMME, en base a Boletín Comercio Exterior – BCP, Informe DNA y Petropar.
- Consumos totales y sectoriales:  
Fuente: Estimados por el Dpto. de Planificación y Estadística DRE - VMME, en base a Informe de ventas - Dirección General de Combustibles MIC y Petropar.

### Biomasa:

- Exportaciones:  
Fuente: Informe DNA
- Producción y consumo:  
Fuente: Estimados por el Dpto. de Planificación y Estadística DRE - VMME, en base a Informe de guías forestales INFONA, Encuesta Permanente de Hogares DGEEC e información histórica.

### Hidroenergía:

- Producción, no aprovechado e insumo en transformación:  
Fuente: Estimados por el Dpto. de Planificación y Estadística DRE - VMME, en base a Informe de caudales turbinado y vertido.

### Datos Económicos y Demográficos

- Producto Interno Bruto (Año Base 2014):  
Fuente: Banco Central del Paraguay
- Población:  
Fuente: “Proyección de la Población Nacional, Áreas Urbana y Rural por Sexo y Edad, 2000-2025. Revisión 2015”. DGEEC.

---

<sup>4</sup> Ver “Consideraciones técnico – metodológicas al Balance Energético Nacional 2017” en página 11.

<sup>5</sup> Al hacer referencia a las importaciones, consumos totales y sectoriales de derivados del petróleo se refiere a los productos resultantes del procesamiento en una refinería que usa como materia prima el petróleo. Por lo tanto, bajo esta denominación no están incluidas las cantidades de alcohol combustible utilizado en las mezclas a gasolinas o comercializado directamente en las estaciones de servicio.

Las referidas cantidades de alcohol están incluidas dentro de los productos de la Biomasa y contabilizadas en la columna correspondiente a Alcohol en la matriz energética.



## Consideraciones técnico – metodológicas al Balance Energético Nacional 2017:

- Ajuste del valor de rendimiento en la transformación de leña a carbón vegetal en carboneras:

En noviembre del año 2015 se presenta la “Encuesta a Carboneras con la finalidad de actualizar los rendimientos de transformación”, la que forma parte (Anexo 5) del documento “Elaboración de la Prospectiva Energética de la República del Paraguay 2013 - 2040” elaborado por la Fundación Bariloche como parte del Convenio 4500031455/2014 entre ésta y la Itaipú Binacional / Parque Tecnológico Itaipú.

Los resultados de la encuesta y el procesamiento de los datos recopilados sitúan el nivel de rendimiento en la transformación de leña a carbón vegetal en términos de energía en el 49,2 %. En la anterior edición del Balance Energético Nacional correspondiente al año 2016, fue ajustado el rendimiento en la transformación de leña a carbón vegetal para los años 2015 y 2016. En la presente edición se mantiene el rendimiento del 49,2 % obtenido en la citada encuesta.

- Desagregación sectorial del consumo final de electricidad

Históricamente, la serie de consumos de electricidad en el marco del Balance Energético Nacional ha tenido como fuente de datos la información brindada por parte de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) referente a la facturación, la que se sustenta en la apertura y clasificación por Grupos de Consumo establecida por la empresa en su Pliego de Tarifa. La apertura y clasificación del consumo según estos criterios mantenía una coherencia aceptable en relación con la apertura sectorial establecida para la recopilación de las estadísticas energéticas nacionales y la elaboración del Balance Energético Nacional.

En los años 2016 y 2017 la ANDE ejecuta dos modificaciones importantes en cuanto a los criterios para la clasificación por grupos de consumo de sus usuarios facturados. Estas modificaciones son:

Año 2016: A partir del mes de septiembre de 2016 la Administración Nacional de Electricidad procede a la aplicación íntegra de la Resolución ANDE P/N ° 36952<sup>6</sup> de fecha 26 de enero de 2016. La citada resolución incide en un reajuste en la cantidad de clientes clasificados dentro de la categoría Industrial que se manifiesta en una migración de aproximadamente 20.000 de ellos a la categoría General.

Año 2017: En el mes de marzo de 2017 se inicia la aplicación del Pliego de Tarifas N ° 21<sup>7</sup> para el ejercicio de la actividad comercial de la empresa. El Pliego de Tarifa N ° 21 introduce cambios en la clasificación de los clientes por Grupos de Consumo, los que inciden además en los informes de facturación que regularmente la empresa presenta al Viceministerio de Minas y Energía para la elaboración del Balance de Electricidad.

---

<sup>6</sup> La Resolución P/N ° 36.952 del 26 de Enero de 2016 establece como exigencia la presentación de la constancia de Registro Industrial expedida por el Ministerio de Industria y Comercio (MIC) como requisito para demostrar la actividad industrial.

<sup>7</sup> Aprobado por decreto N ° 6904 del Poder Ejecutivo de la Nación de fecha 10 de marzo de 2017.

El referido Decreto se sustenta en la necesidad de que la ANDE disponga de los recursos financieros necesarios para acompañar el crecimiento de la demanda para lo cual debe disponer de tarifas adecuadas que salvaguarden el equilibrio financiero de la empresa.

El Pliego de Tarifa anterior (Pliego Tarifario No 20, vigente desde el año 2002) no reflejaba la estructura de costos actuales en ciertas categorías tarifarias.



La dificultad que provocan los eventos mencionados es la comparabilidad de la serie histórica relativa a la desagregación del consumo de electricidad, además de afectar específicamente, al industrial y comercial.

A los fines de mantener la comparabilidad de la serie estadística relativa a la desagregación sectorial del consumo eléctrico y por tanto, la comparabilidad en la construcción integral del Balance Energético Nacional que lo hagan un instrumento útil para el análisis y evolución del desempeño del sector energético nacional en su conjunto, el VMME procedió a realizar un estimado del consumo de electricidad para aquellos sectores afectados. El estimado realizado hace que difiera la desagregación sectorial del consumo de electricidad en el Balance Energético Nacional, respecto a la desagregación por Grupos de Consumo facturado por parte de la ANDE, incluyendo el consumo facturado total nacional en el cual de acuerdo a la nueva metodología adoptada por la empresa se incluyen consumos propios de la misma que anteriormente estaban bajo la denominación de “consumo interno”.

- Incorporación del coque de petróleo en la matriz energética nacional.

Durante el año 2017 la Industria Nacional del Cemento (INC) dio inicio a la última etapa del “Proyecto Cambio de Combustible del Horno de Clinker”. Éste proyecto consistió en el cambio del sistema de combustión del horno instalando un multiquemador a través del que será posible el reemplazo del fuel oil por coque de petróleo (petcoque), como combustible principal.

Como resultado de este cambio tecnológico, las estadísticas de importación de fuel oil registraron un marcado decrecimiento en el año 2017 respecto al año anterior.

En un proceso de revisión de datos históricos en las estadísticas de la DNA fueron localizadas importaciones de pequeñas cantidades de coque de petróleo desde el año 2014 que alcanzaron las 50 mil toneladas en el año 2017. A fin de corregir esta omisión en el Balance Energético Nacional, ha sido incorporado el coque de petróleo en la matriz energética nacional para los años 2016 y 2017. Posteriormente se harán los ajustes pertinentes para los años 2014 y 2015.

- Actualización del valor de densidad de la leña.

De acuerdo a datos disponibles por la Dirección de Energías Alternativas del VMME, se procedió a la actualización del valor de densidad de la leña. El valor corresponde a la ponderación de los resultados de un trabajo de actualización a mayo de 2018. El valor de densidad asignado es de 768,8 kg/ m<sup>3</sup> el que ha sido aplicado para los años 2016 y 2017.

#### Carácter de los datos:

2017: Datos preliminares y sujetos a revisión.



## EVENTOS RELEVANTES AÑO 2017

### I. Construcción o entrada en operación de instalaciones

#### Electricidad.

- La Administración Nacional de Electricidad (ANDE) inauguró un Sistema de Compensación Estática Reactiva en 220 kV en la subestación del distrito de Guarambaré, en el sistema metropolitano, que sirve para regular la tensión de energía suministrada desde las centrales de generación que se encuentran alejadas de los centros de consumo.
- Se inauguró la subestación Juan León Mallorquín 220/23 kV ubicada en la ciudad del mismo nombre, en el Departamento del Alto Paraná, que permitirá el mejoramiento del suministro de energía eléctrica del Sistema Este que es zona de influencia de la C.H. Itaipu y que esta marcado por un sostenido crecimiento de la demanda de energía eléctrica. Fueron también inauguradas las estaciones Capitán Bado ES-CBA y Jepyphy ES-JEP.

### II. Proyectos de: Hidrocarburos, Electricidad, Renovables y Eficiencia Energética, entre otros

#### Eficiencia Energética.

En el año 2017 fueron ejecutadas las siguientes acciones en el marco del Plan Nacional de Eficiencia Energética y la Política Energética de la República del Paraguay 2040:

- Fueron elaboradas y aprobadas normas de etiquetado de eficiencia energética, hasta 2017 de uso voluntario, para electrodomésticos eléctricos como acondicionadores de aire, ventiladores, refrigeradores y lámparas. Además, se cuenta con una norma de etiquetado para la Construcción Sostenible – Energía y Atmósfera aprobada.
- A la fecha, fue firmado el Decreto N ° 7.103 de fecha 27 de abril de 2017 “Por el cual se crea el Registro de Fabricantes e Importadores de Lámparas Incandescentes y Fluorescentes, dependiente del Ministerio de Industria y Comercio, se establece el régimen de Licencia Previa de Importación y la Certificación obligatoria de Eficiencia Energética”. Este documento vuelve obligatoria la utilización del reglamento técnico para lámparas. Actualmente, el Ministerio de Industria y Comercio está trabajando en la reglamentación del Decreto y en la definición del mecanismo de implementación.
- El Ministerio de Educación y Ciencia del Paraguay ha incorporado en el plan de educación de colegios técnicos la materia eficiencia energética y actualmente está en estudio la implementación del tema en la educación básica.
- En el área de implementación de proyectos se encuentra en ejecución el proyecto piloto de eficiencia energética en cuatro edificios públicos distribuidos en varios puntos del Departamento Central: edificio del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), instalaciones de la Dirección General de Empresas Públicas (DGEP), dependiente del Ministerio de Hacienda, edificio del Banco Central del Paraguay (BCP) y predio del Viceministerio de Minas y Energía (VMME). Se pretende implementar un Plan Nacional de Eficiencia Energética para Edificios Públicos.
- Como medida de desarrollo de instrumentos de seguimiento y medición del impacto de las acciones implementadas fueron realizados estudios para identificación de indicadores de eficiencia energética con cooperación de CEPAL en el 2016. En este sentido, en el 2017 se terminó un estudio más profundo de los indicadores de eficiencia para el sector industrial con fondos nacionales.



## Energías renovables:

- Queda conformada la Mesa de Trabajo Interinstitucional en virtud del Decreto N ° 4056/15 “Por el cual se autoriza al Viceministerio de Minas y Energía, dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en coordinación con el Instituto Forestal Nacional, la Secretaría del Ambiente y el Ministerio de Industria y Comercio, a establecer regímenes de Certificación, Control y Promoción del uso de Bioenergías que garanticen la sostenibilidad de estos recursos”. La Mesa de Trabajo tuvo como objetivo prioritario la elaboración de una propuesta de reglamentación que hoy ya cuenta con el consenso de todas las instituciones participantes y los distintos actores del sector.

## III. Otros

### Marco Legal: Leyes, Decretos, Resoluciones.

- Ley 5984/ 2017: “Que aprueba el estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)”  
A partir de la promulgación de la referida Ley, Paraguay pasa a ser País Miembro de IRENA.
- Decreto 7418/2017: Se crea el "Comité Paraguayo del Consejo Mundial de Energía" (WEC), se establecen sus atribuciones y se designan sus integrantes.  
El Comité tiene entre sus objetivos de representar a la República del Paraguay ante el Consejo Mundial de Energía (WEC)

### Récords energéticos.

- El 15 de diciembre de 2017 la Demanda Máxima de Potencia del Sistema Interconectado Nacional alcanza 3.135 MW, lo que se constituye en un récord histórico.

### Convenios y Acuerdos.

- Diciembre de 2017: El Viceministerio de Minas y Energía del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones de la República del Paraguay y la Agencia Nacional de Hidrocarburos del Estado Plurinacional de Bolivia (A.N.H.), procedieron a la firma del Memorándum de Entendimiento para fortalecer cooperación en el área de hidrocarburos.

### Servicios.

- Diciembre de 2017: El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones habilita el primer Centro de Información Hidrocarburífera del país. (CENIHP), propiciado por el Viceministerio de Minas y Energía.
- El CENIHP cuenta con una avanzada tecnología para la gestión de la información. Dispone de un archivo físico que fue íntegramente codificado, numerado y organizado para su fácil localización y observación. Adicionalmente se cuenta con una mapoteca y litoteca que complementan la información técnica depositada durante años en el archivo del Viceministerio de Minas y Energía. El CENIHP se constituye en un servicio público de inestimable valor al alcance de cualquier persona interesada.



## Participación en eventos relevantes:

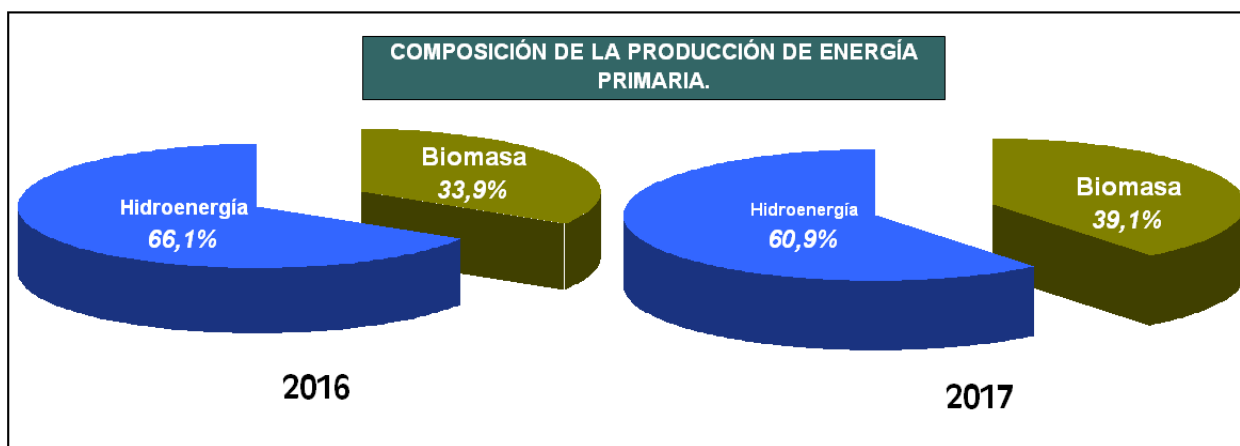
- Abril de 2017: El Viceministro de Minas y Energía, Mauricio Bejarano, participó Sesión Plenaria 1 sobre “Nueva Realidad Energética, Desafíos y Oportunidades, Visión de Gobiernos de la Región”, evento que forma parte de la Conferencia de Petróleo y Gas de la Asociación Regional de Compañías del Sector Petróleo y Gas de América Latina y El Caribe (ARPEL), llevado adelante en Punta del Este, Uruguay.
- Junio de 2017: El Viceministro de Minas y Energía y el Director de Hidrocarburos participan en el evento Global Petroleum Show realizado en la ciudad de Calgary, Canadá. El objetivo de la participación es el de despertar el interés de inversores a nivel mundial para su inserción en el sector de hidrocarburos en Paraguay.
- Septiembre de 2017: El Viceministro de Minas y Energía de Paraguay participó en la Cumbre Mundial de Líderes de Energía organizada por el Consejo Mundial de la Energía y la Secretaría de Energía de México.
- Septiembre de 2017: El Viceministro de Minas y Energía encabeza la delegación del Paraguay a la "III Reunión Ministerial de la Alianza de Energía y Clima de las Américas (ECPA)", llevada a cabo en Chile. Completan la delegación el Director de Recursos Energéticos del VMME y el Director Interino de la Unidad General de Recursos Energéticos de la Cancillería Nacional.
- Diciembre de 2017: El Viceministro de Minas y Energía participa den la XLVII Reunión de Ministros de Energía de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), celebrada en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.



## OFERTA DE ENERGÍA

La oferta de energía a nivel nacional en el año 2017 resultó en 8.200,9 ktep, con un crecimiento del 2,9 % respecto al año 2016.

La oferta de energía a nivel nacional<sup>8</sup> en el año 2017 resultó en 8.200,9 ktep, con un crecimiento del 2,9 % respecto al año 2016. El comportamiento observado en la oferta de energía a nivel nacional está determinado básicamente por el crecimiento del 4,2 % en las importaciones de productos derivados del petróleo, efecto que fue amortiguado por la drástica reducción del 18,5 % en la producción de hidroenergía<sup>9</sup>. Por otra parte, la producción de biomasa primaria creció en un 1,8 % como resultado de mayores requerimientos en la disponibilidad de productos de caña destinados a la producción de alcohol para uso en mezclas en el sector del transporte y la producción de leña.

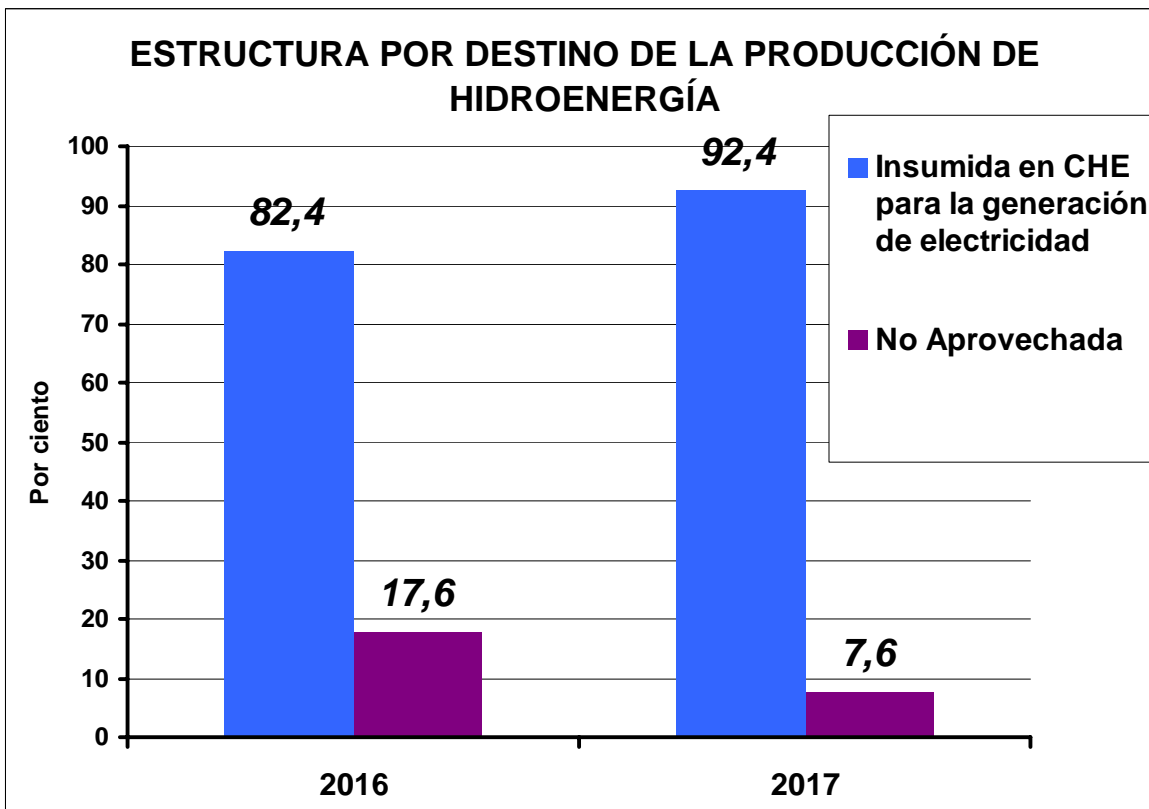


FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017

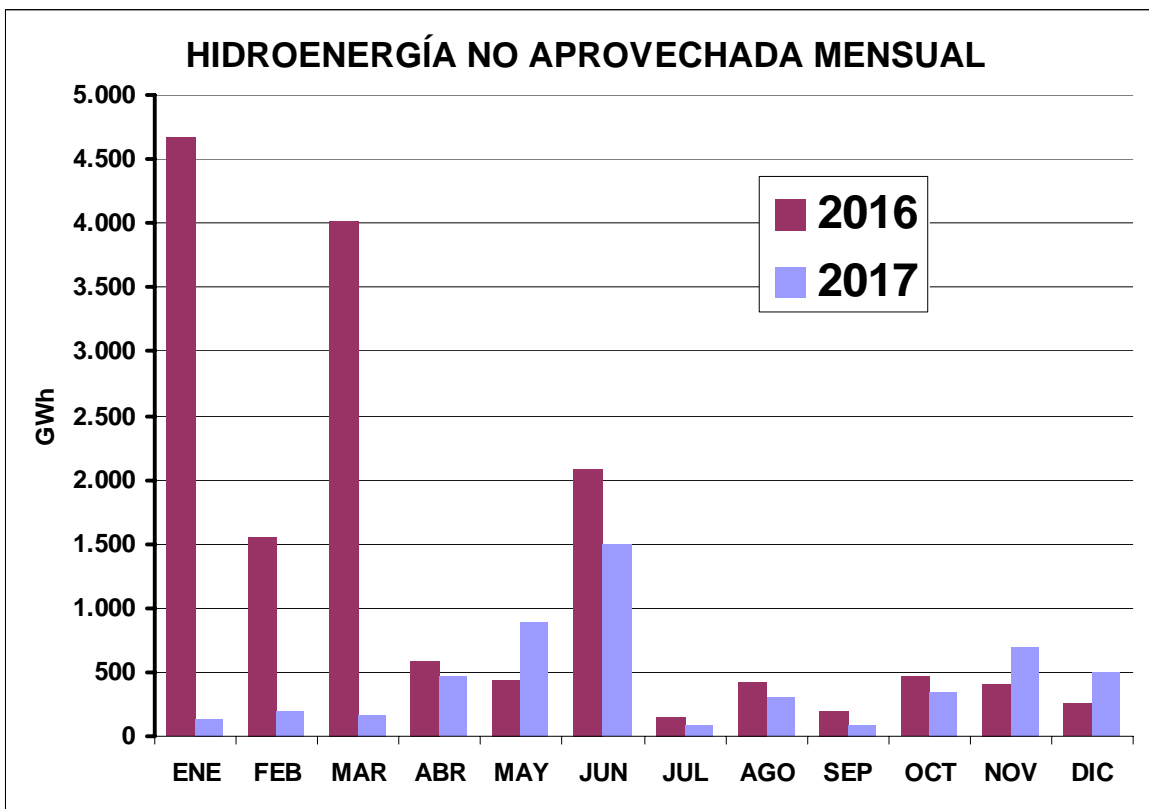
En el año 2017 la hidroenergía no aprovechada alcanzó apenas el 7,6 % de la hidroenergía total producida, siendo ésta descargada por el vertedero de las respectivas centrales. La hidroenergía no aprovechada en este año resultó menos de la mitad que la registrada en el año 2016. La hidroenergía utilizada en la generación de electricidad también decreció, situándose en un 8,7 % por debajo de la registrada el año anterior.

<sup>8</sup> OFERTA DE ENERGÍA A NIVEL NACIONAL = Producción primaria + Importación primaria + Importación secundaria – Exportación +/- Variación de stock – No aprovechada.

<sup>9</sup> PRODUCCIÓN DE HIDROENERGÍA = Hidroenergía insumida por centrales hidroeléctricas + hidroenergía No Aprovechada.



FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017.

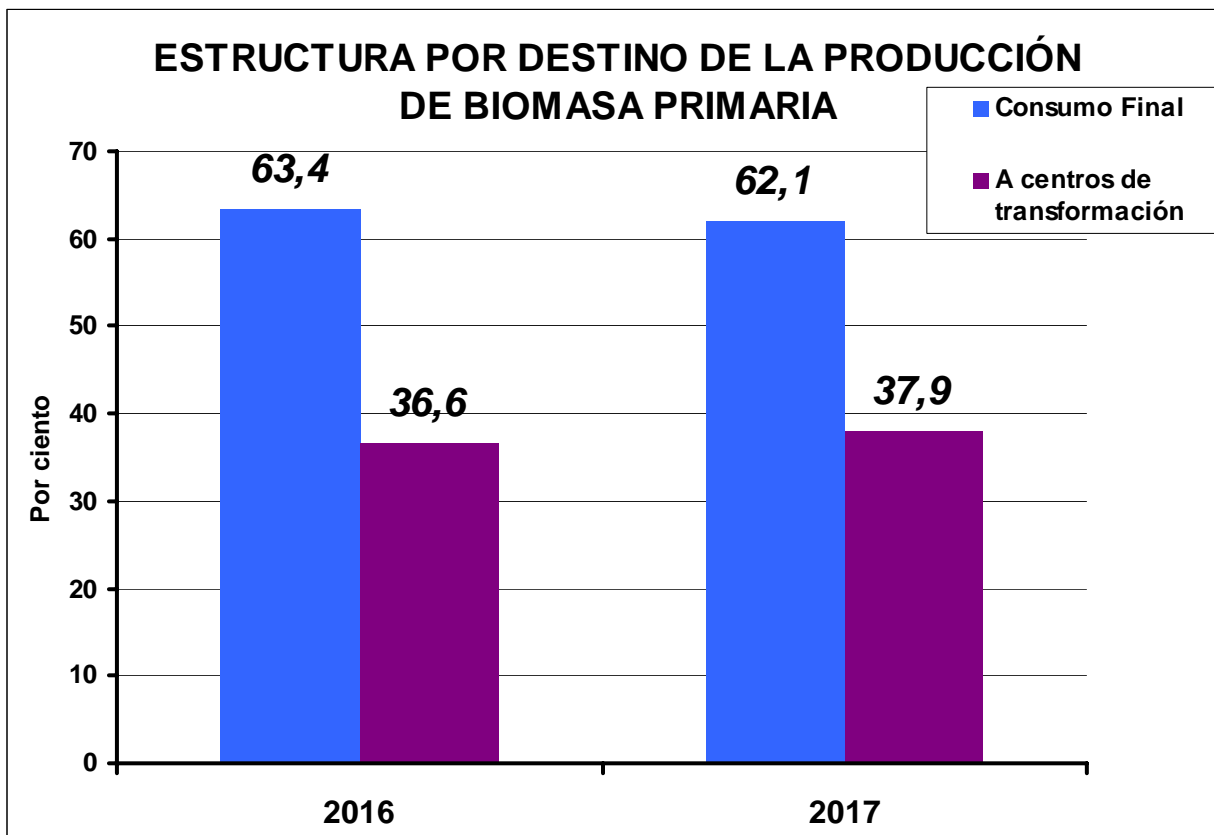


FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017.



En correspondencia con el comportamiento descrito en cuanto a la producción de hidroenergía, en el año 2017 la producción de productos primarios de la biomasa incrementa su peso estructural en el total de producción de energía primaria respecto al año anterior (un 5,2 % superior al peso estructural registrado en 2016).

La producción de productos primarios de la biomasa tiene como destinos; por una parte, el uso final energético, y por la otra la entrada a centros de transformación. En el segundo caso se trata del insumo en carboneras para la producción de carbón vegetal<sup>10</sup>; y los insumos en destilería para la producción de alcohol utilizado básicamente en las mezclas con gasolina de motor.

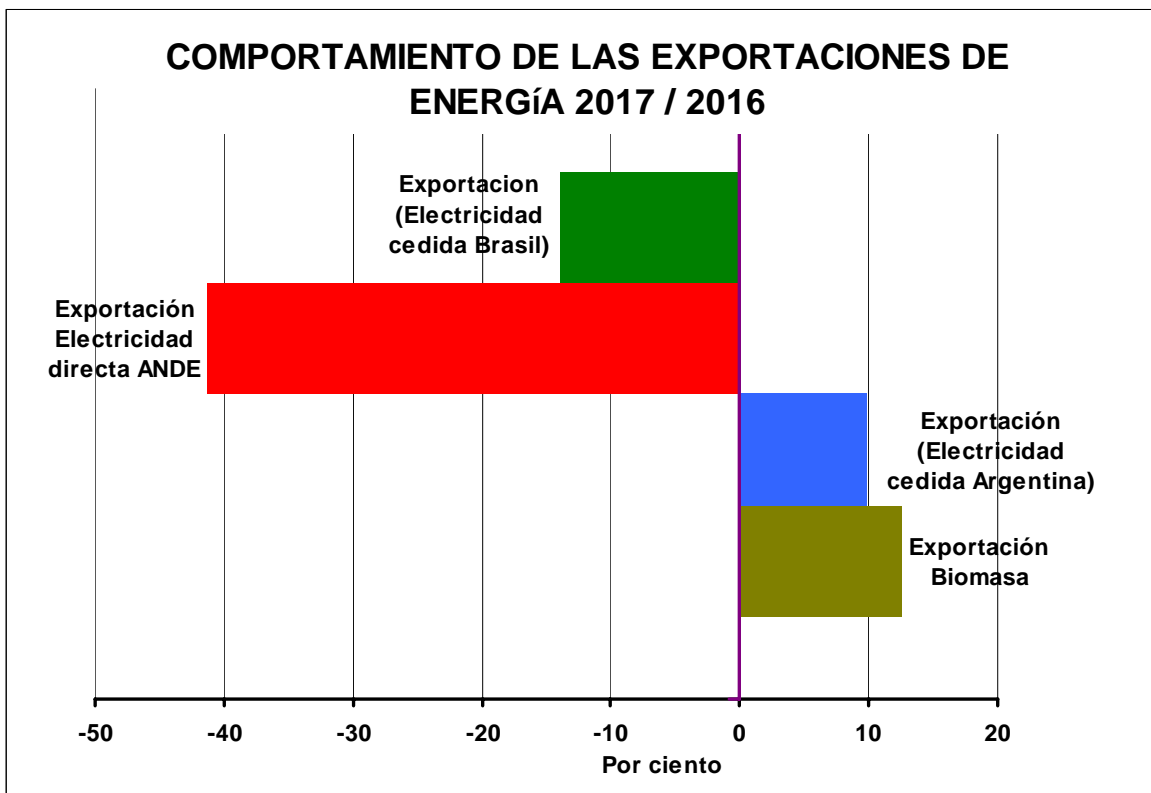


<sup>10</sup> Véase “Ajuste del valor de rendimiento en la transformación de leña a carbón vegetal en carboneras” en el título Metodología de Elaboración del Balance Energético Nacional.



Los niveles de exportación de energía decrecen respecto al año anterior en un 9,5 % como resultado del decrecimiento del 9,9 % registrado en las exportaciones de electricidad. Únicamente la energía cedida por la CHE EBY al mercado argentino registra un crecimiento del 9,9 %, mientras decrece la energía cedida por la CHE Itaipú al mercado de Brasil (decrece en un 13,9 %) y la energía exportada directamente por la Administración Nacional de Electricidad que lo hace en un 41,3 %.

Las exportaciones de carbón vegetal en el año 2017 registraron un crecimiento del 12,6 % respecto al año anterior, rompiendo la tendencia decreciente que se manifiesta en los últimos años. El principal mercado de exportación de carbón con alrededor del 57 % del total es Europa (Alemania, España y R. Unido principalmente) y América Latina con alrededor del 17 % del total (Chile principalmente).



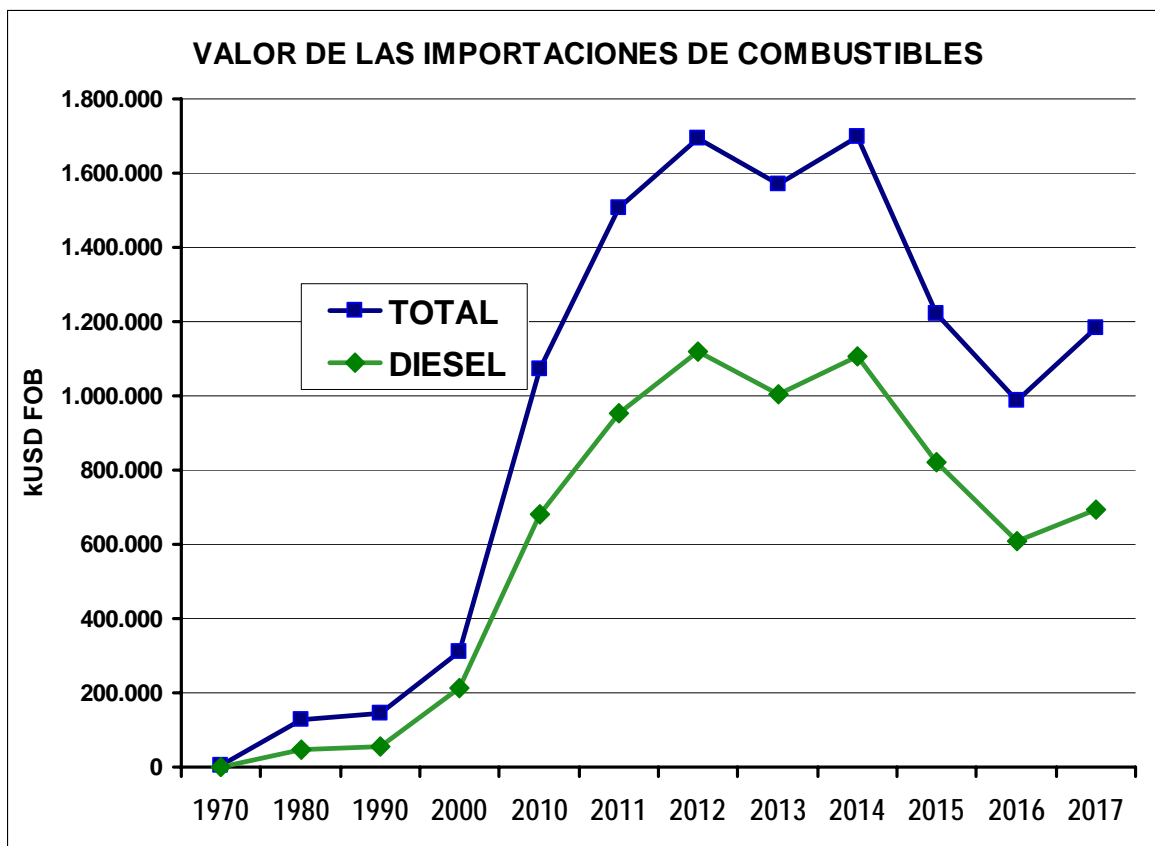
FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017.



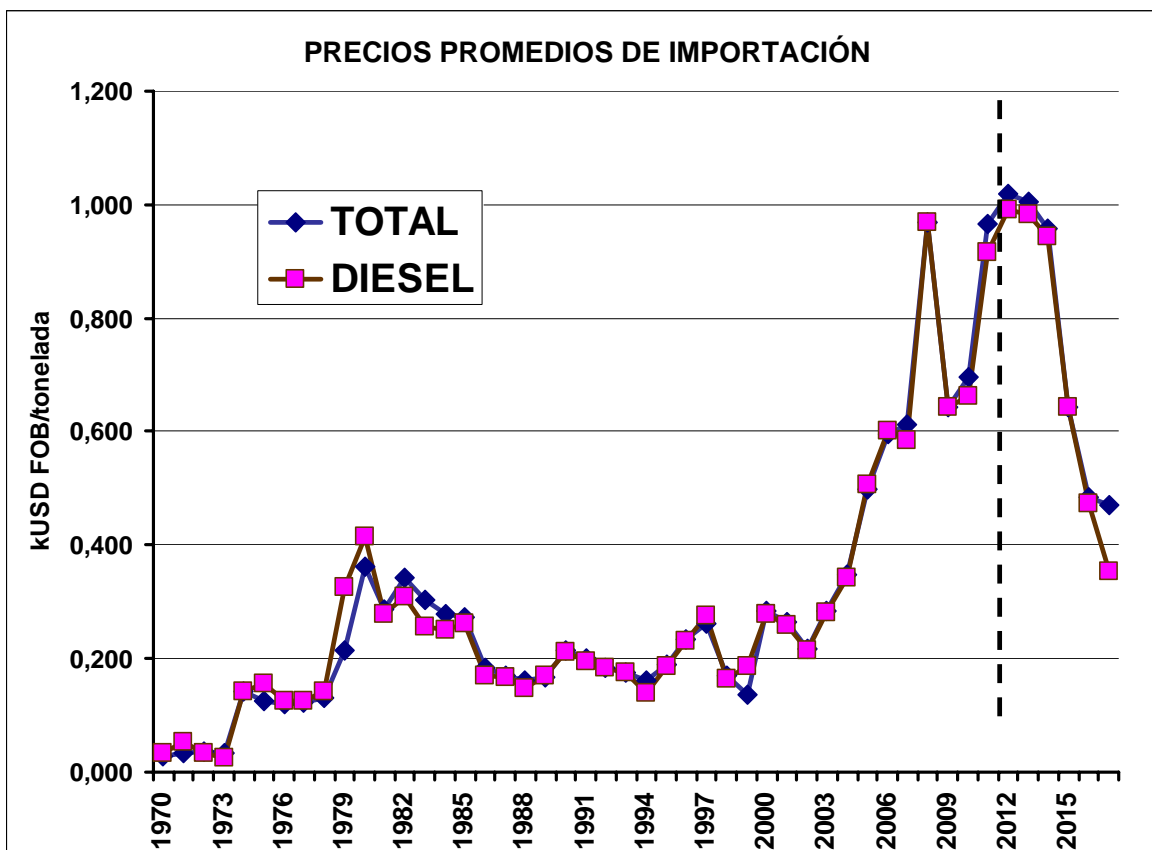
**Las importaciones de diesel en el año 2017 crecen respecto al año 2016 (2,1 %) y representan el 62,6 % de las importaciones totales de derivados del petróleo.**

Las importaciones de diesel en el año 2017 crecen respecto al año 2016 (2,1 %) y representan el 62,6 % de las importaciones totales de derivados del petróleo.

De acuerdo a la información publicada por el Banco Central del Paraguay, el valor de las importaciones de combustibles resultó en 1.183.117 miles de dólares FOB, lo que significó un 19,8 % de crecimiento respecto al valor registrado en el año 2016, en particular el valor de las importaciones de combustible diesel crecieron en torno al 13,5 %. El valor de las importaciones de combustible diesel representó el 58,5 % del valor total de las importaciones de derivados del petróleo en el año 2017. Comparativamente, los precios promedio de importaciones de combustibles en el año 2017 crecieron de conjunto en torno al 16,3 % respecto a los registrados en el año anterior.



FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base a Boletín Trimestral de Comercio Exterior 1961 - 2017 (BCP).



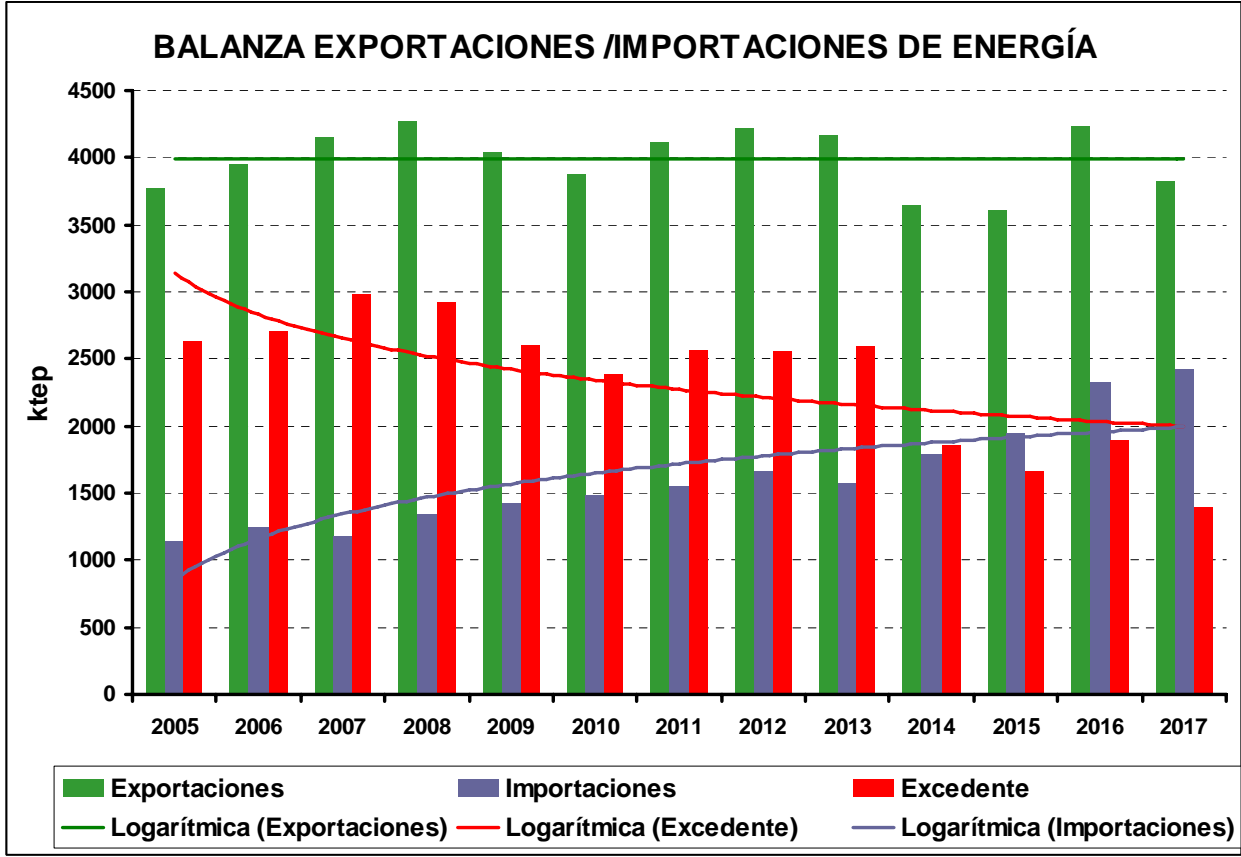
FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base a Boletín Trimestral de Comercio Exterior 1961 – 2017 (BCP).

Según reporta el Banco Central del Paraguay, analizando las importaciones por tipo de bienes en el año 2017 en términos de valor, se observa un incremento del 18,9 % en las importaciones de bienes intermedios en general, y en particular entre las que presentaron mayor incidencia se encuentran las compras de combustibles y lubricantes con el ya mencionado 19,8 % de incremento respecto al año anterior.<sup>11</sup>

En términos energéticos, el Paraguay mantiene el perfil de país exportador de energía, las cuales superan en 1.398,0 ktep al total de energía importada. Este excedente de energía exportada respecto a la importada equivale entre la cuarta / quinta parte del consumo final total de energía del país. La balanza exportaciones / importaciones de energía en el año 2017 decreció en un 30,7 % respecto al año precedente.

En un análisis de la serie exportaciones e importaciones de energía (en unidades de energía) entre los años 2005 – 2017 se puede observar que el decrecimiento de los excedentes en la balanza Exportación/ Importación está motivado básicamente por el sostenido crecimiento de las importaciones de combustibles y lubricantes (con una tasa promedio anual del 6,5 % para el período).

<sup>11</sup> Reporte de Comercio Exterior. Diciembre 2017. Banco Central del Paraguay. Consultado el día 20/07/2018 en <https://www.bcp.gov.py/informe-de-comercio-exterior-mensual-i466>



FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base a la serie de Balance Energético Nacional 2005 - 2017.

LOS DESTINOS DE LA OFERTA DE ENERGÍA

**En el año 2017, el 77,2 % de la oferta de energía llega al sector del consumo final.**

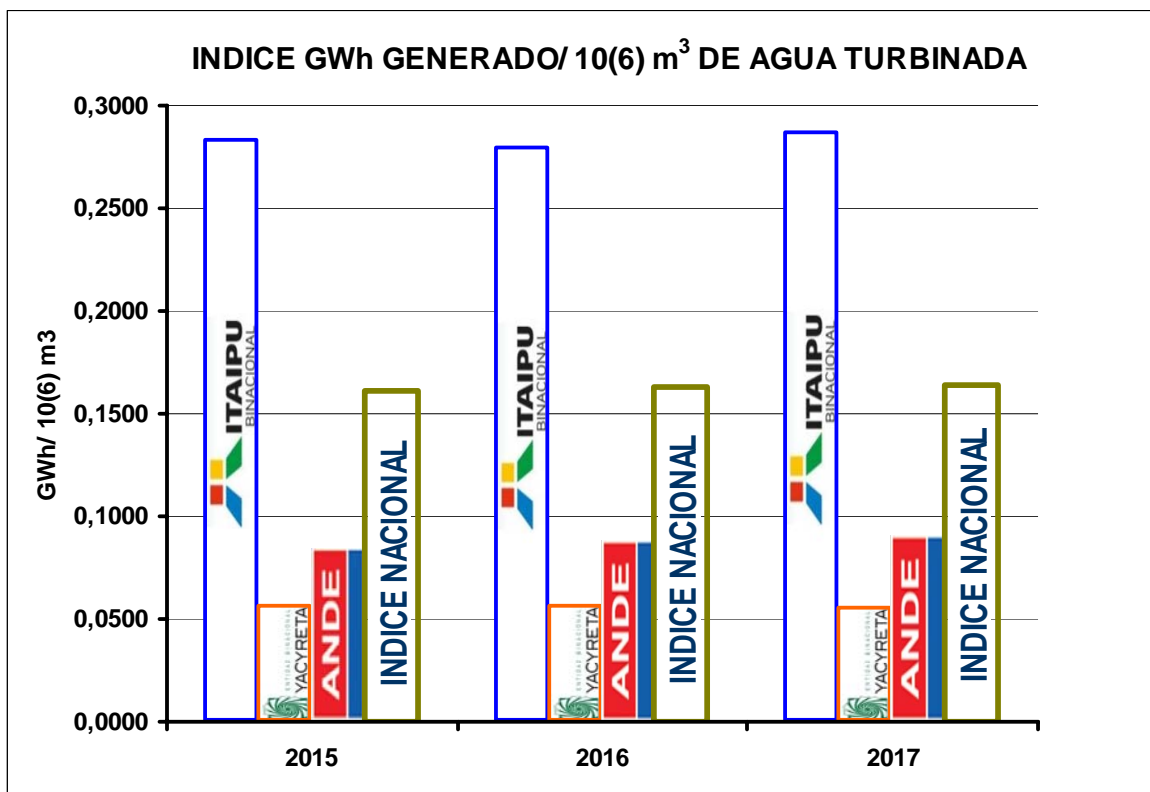
En el año 2017, el 77,2 % de la oferta de energía llega al sector del consumo final, mientras que el 22,8 % restante se pierde en los centros de transformación (centrales eléctricas, destilerías y carboneras), en las redes de transmisión y distribución eléctrica o es consumida por el propio sector energético (autoconsumo en centrales eléctricas). El índice anterior resulta 2,1 puntos porcentuales superior al registrado en el año precedente (75,1 %).

Respecto al año 2016, en 2017 las pérdidas en los centros de transformación decrecen en un 8,2 %. Aproximadamente el 79 % de las pérdidas en centros de transformación corresponden a la producción de alcohol combustible en destilerías y la generación de electricidad en centrales hidroeléctricas<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Las pérdidas en transformación en las centrales hidroeléctricas se calculan por la diferencia entre la generación bruta de la central y la energía insumida. La energía insumida se calcula a partir de la energía potencial de los caudales promedio mensual turbinados.



El decremento registrado en las pérdidas en centros de transformación responde únicamente al decrecimiento en los niveles de generación de electricidad en las centrales hidroeléctricas. En particular en el caso de las centrales hidroeléctricas, en el año 2017 a nivel nacional, se generaron 0,1635 GWh/ 10 (6) m<sup>3</sup> de agua turbinado, índice que resulta 0,2 % superior al registrado en el año 2016<sup>13</sup>.



FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base a información reportada al DME de la DRE 2016 y 2017.

<sup>13</sup> El índice GWh generado por 10(6) m<sup>3</sup> turbinado fue calculado a partir de la generación bruta total de las centrales hidroeléctricas binacionales (Itaipú y Yacyretá) más la generación bruta de la central hidroeléctrica Acaray operada por ANDE, dividido por los m<sup>3</sup> de agua turbinados en el año por parte de las tres centrales mencionadas. Los m<sup>3</sup> de agua turbinada fueron calculados a partir de los promedios mensuales en m<sup>3</sup>/s reportados por las centrales hidroeléctricas al Departamento de Monitoreo Energético de la DRE del VMME.



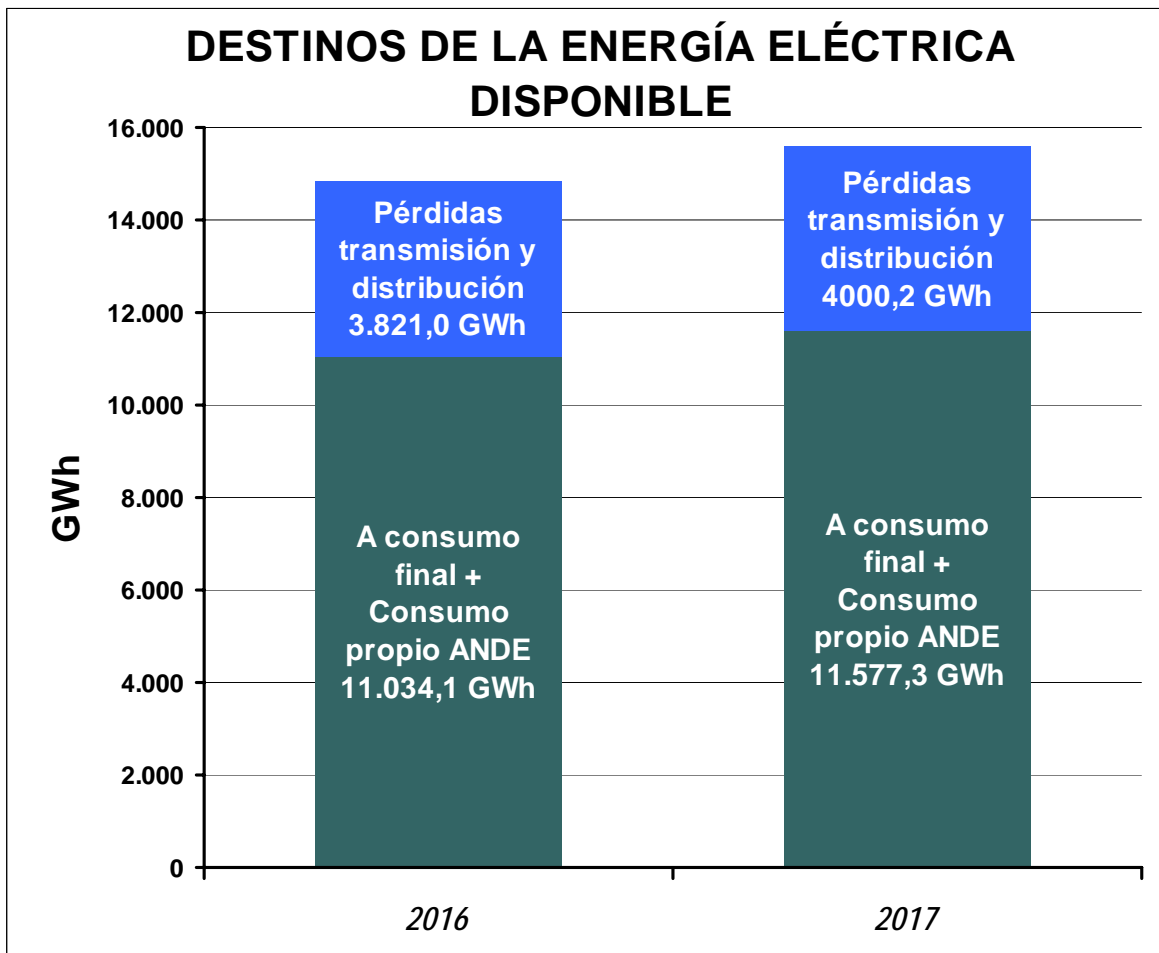


**Las pérdidas en las redes de transmisión y distribución eléctrica durante el año 2017 crecen en 4,7 % respecto al año 2016.**

Las pérdidas en las redes de transmisión y distribución eléctrica durante el año 2017 crecen en 4,7 % respecto al año 2016.

La energía eléctrica disponible para el mercado nacional en el año 2017 (Generación Bruta + importaciones – exportaciones – consumo propio en centrales eléctricas) fue de 15.577,5 GWh, lo que significó un crecimiento del 4,9 % respecto al año 2016.

Como consecuencia de lo anterior, el índice de pérdidas en el año 2017 (pérdidas / energía eléctrica disponible) mantiene un comportamiento similar al del año anterior del 25,7 %.



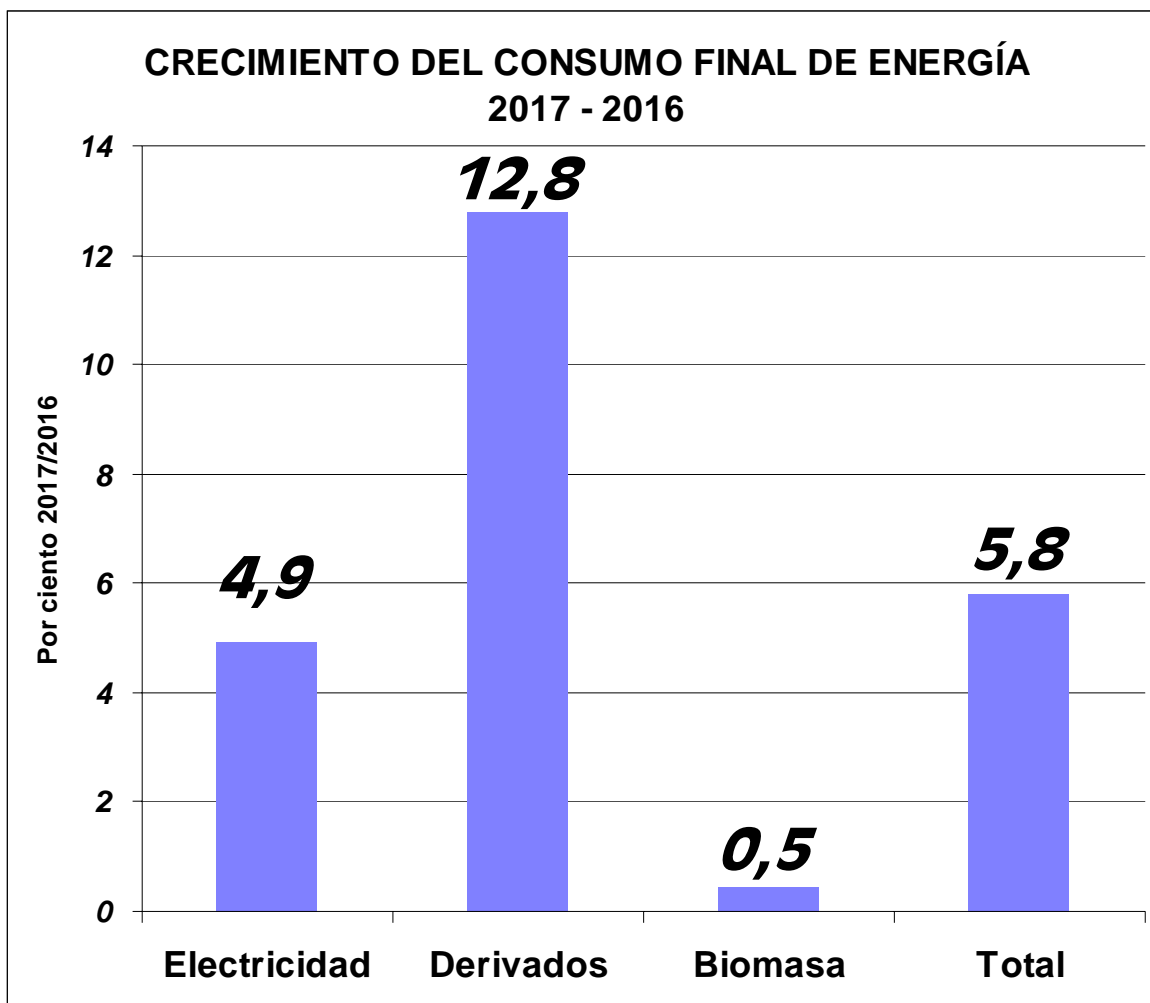
FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base al Balance de Electricidad 2016 - 2017.



## CONSUMO FINAL DE ENERGÍA

El consumo final de energía en el año 2017 alcanzó los 6.333,2 ktep, lo que significó un crecimiento del 5,8 % respecto al año 2016.

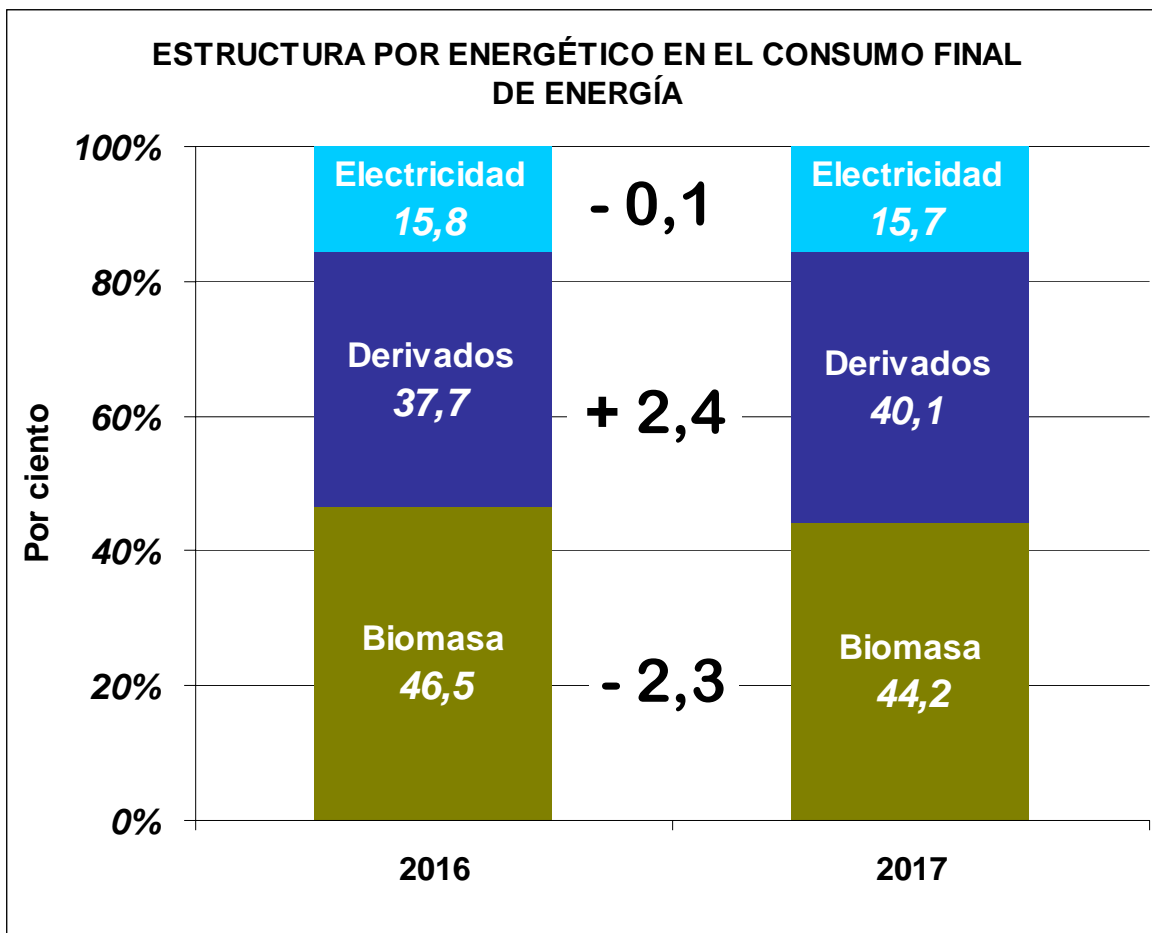
El consumo final de energía en el año 2017 alcanzó los 6.333,2 ktep, lo que significó un crecimiento del 5,8 % respecto al año 2016. Por energético se destaca el crecimiento registrado en el consumo de derivados del petróleo (12,8 %) y en los consumos de electricidad (4,9 %). Los consumos registrados en productos de la biomasa en el año 2016 crecen en un valor cercano al 0,5 %.



FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017.



El incremento registrado en los consumos de derivados del petróleo en el año 2017 significó un crecimiento de 2,4 puntos porcentuales en su participación en la estructura del consumo final de energía, a nivel nacional.



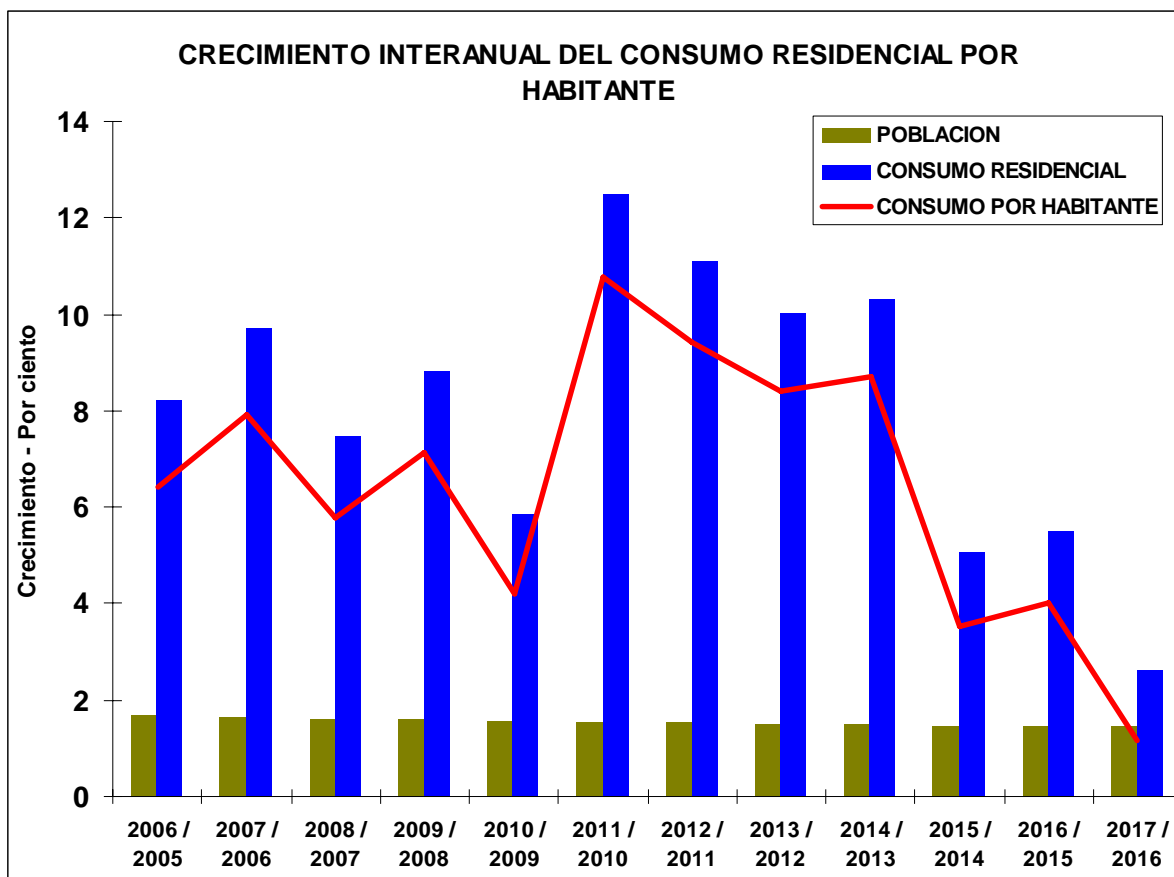
FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017.



**El sector residencial registró un crecimiento de 1,2 % en el índice de consumo de energía eléctrica residencial por habitante, inferior al observado en el año anterior (4,0 %).**

El sector residencial con el 42,6 % de participación en la estructura del consumo total de electricidad y por tanto, el que determina la pauta en el comportamiento del mismo, registró un crecimiento de 1,2 % en el índice de consumo de energía eléctrica residencial por habitante, inferior al observado en el año anterior (4,5 %).

Después de una expansión acelerada entre los años 2011 al 2014 en los cuales el consumo de electricidad residencial por habitante alcanzó tasas de crecimiento entre el 8,0 y casi el 11,0 %, a partir del año 2015 se observa una ralentización del indicador que lo sitúa en la actualidad entorno al 1,0 – 4,0 %.



FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base al Balance Energético Nacional serie 2005 - 2017. Datos de población: Paraguay Proyección de la Población Nacional, Áreas Urbana y Rural por Sexo y Edad, 2000-2025. Revisión 2015. DGEEC.



Diversas causas pueden estar incidiendo en el comportamiento descrito en cuanto al consumo de electricidad residencial por habitante. Algunas de ellas estarían asociadas a:

- De acuerdo a la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2017, el número de hogares del país que dispone de energía eléctrica alcanza en el año 2017 el 99,3 % del total (0,2 puntos porcentuales superior al del año anterior).
- La proporción del número de hogares que a nivel nacional utiliza la electricidad como principal combustible en la cocción de alimentos venía registrando altas tasas de crecimiento (en el año 2014 creció en un 36 % respecto al 2013 y en el año 2016 lo hizo en un 22 % respecto al 2015). En el año 2017 esta proporción creció en un 6 % respecto al 2016.
- La proporción de hogares que dispone de acondicionador de aire que en el año 2014 creció un valor récord del 12 % respecto al 2013, en el año 2017 lo hace en un 4 % respecto al año 2016.
- La proporción de hogares que dispone de horno eléctrico registró crecimientos en los años 2014 y 2016 por encima del 4 %. En el año 2017 respecto al 2016 este crecimiento está por debajo del 3 %.

Otros factores estarían además incidiendo en el comportamiento del consumo de electricidad residencial por habitante como la mayor eficiencia de los artefactos eléctricos en el hogar, la difusión del uso de focos de bajo consumo y otros.

USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS HOGARES	Por ciento sobre el Total de Hogares a nivel nacional		Comportamiento porcentual 2017-2016	Estimado del incremento en el número de hogares según la tenencia de artefactos y el total de hogares en cada año.
	2016	2017		
Hogares que utilizan la electricidad como principal combustible en la cocción de alimento	11,9	12,5	0,6	13.770
Tenencia de artefactos eléctricos seleccionados en los hogares				
Heladera	87,6	90,0	2,4	66.067
Lavadora	75,0	76,6	1,6	48.572
Termocalefón	10,0	6,7	-3,3	-55.877
Acondicionador de Aire	41,1	42,7	1,6	39.024
Horno microonda	28,7	27,8	-0,9	-7.527
Horno eléctrico	46,3	47,6	1,3	35.095

FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base a la Encuesta Permanente de Hogares 2016 y 2017 de la DGEEC.

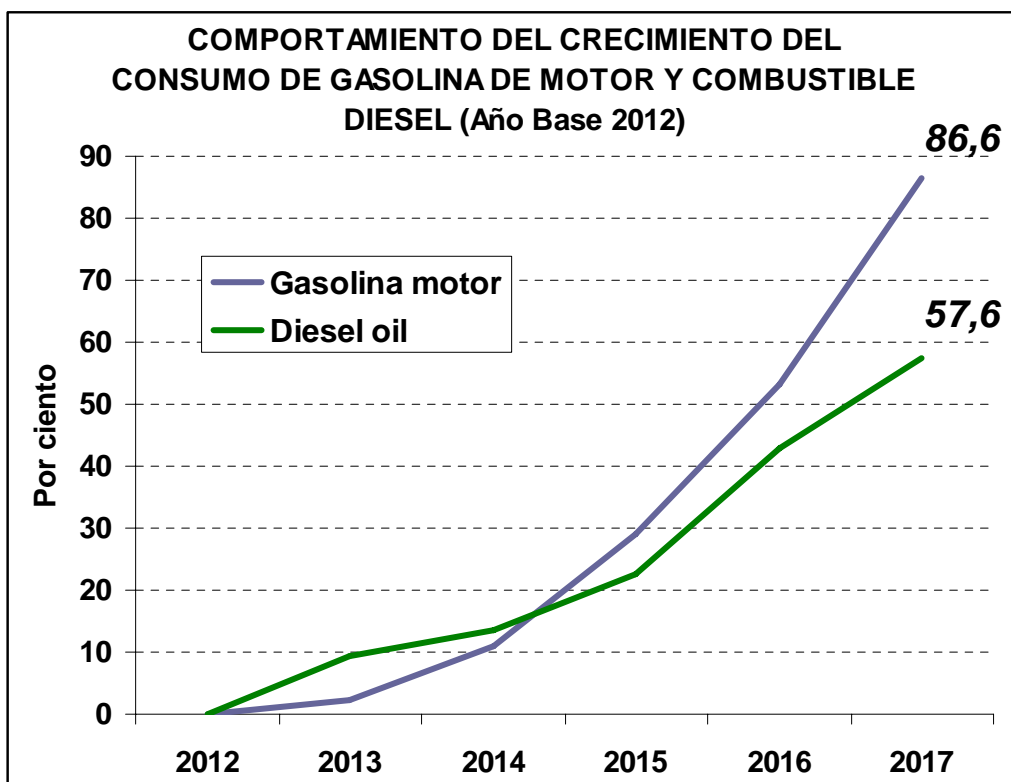


El consumo de electricidad en el sector industrial, segundo en participación estructural en el consumo nacional de energía eléctrica, se comporta con un crecimiento del 7,9 % respecto al año anterior, lo que puede ser explicado por el buen desempeño económico del sector en el año 2017 con un incremento del 9,4 % en términos de guaraní constantes respecto al año anterior. El sector mantiene un peso estructural en la composición del consumo nacional en torno al 20,3 %; superior al del pasado año.

La participación estructural en el consumo de energía eléctrica durante el año 2017 presenta leves variaciones a la registrada en el año 2016. Ganan en participación estructural el sector comercial y la industria (0,7 y 0,6 puntos porcentuales respectivamente), mientras decrece el sector residencial (1,0 puntos porcentuales).

**El consumo de derivados del petróleo en el año 2017 crece en 12,8 % respecto al año anterior. Los consumos de diesel y gasolina de motor crecen en 10,4 % y 21,8 % respectivamente.**

El consumo de derivados del petróleo en el año 2017 crece en 12,8 % respecto al año anterior. Los consumos de diesel y gasolina de motor crecen en 10,4 % y 21,8 % respectivamente, siendo éstos los combustibles de mayor participación porcentual en el consumo de derivados del petróleo a nivel nacional.



FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base a serie Balance Energético Nacional.



De acuerdo a la desagregación sectorial adoptada en la presentación del Balance Energético Nacional, en el año 2017 el sector del transporte consume alrededor del 93,0 % del consumo total de productos derivados del petróleo, participación muy similar a la registrada en el año 2016. Dentro de los consumos del sector transporte registrado en el BEN 2017 están incluidos los consumos de los sectores agropecuario, minería, construcción y otros que según los datos obtenidos en el Balance Nacional de Energía Útil elaborado para el año 2013 representan aproximadamente el 15 % del consumo registrado bajo la denominación de sector transporte.

Alrededor del 67 % del consumo de derivados del petróleo en el sector transporte corresponde a diesel. Desde el pasado año 2016, se ejecutó la redefinición de precios y calidad del "Diésel Común" impulsada por el Ministerio de Industria y Comercio<sup>14</sup>.

Como resultado de la citada redefinición, entraron en vigencia las nuevas especificaciones técnicas establecidas en el Decreto (Ver Nota al Pie). Para el caso del Diésel quedaron dos tipos:

- a) Tipo I para la comercialización y Tipo A para la importación hasta con 10 ppm de azufre y,
- b) Tipo III para la comercialización y Tipo C para la importación, hasta con 50 ppm de azufre.

Con estas nuevas especificaciones se eliminó el Diésel Tipo II. El Diésel Tipo III (hasta 50 ppm de azufre) –más conocido antes como "Diésel Común"- iguala en calidad al antiguo Diésel Tipo I -conocido como "Diésel Premium- comercializado antes de dicha redefinición.

Bajo estas especificaciones se observa que en el año 2017, el mercado interno de diesel está compuesto en casi un 85,6 % por Diesel Tipo III, correspondiendo al Tipo I el 14,4 % restante.

Dentro del total de Diesel Tipo III comercializado se incluye un estimado de 4.563,3 m<sup>3</sup> aproximadamente de biodiesel, valor que resulta un 55,5 % inferior al registrado el pasado año.

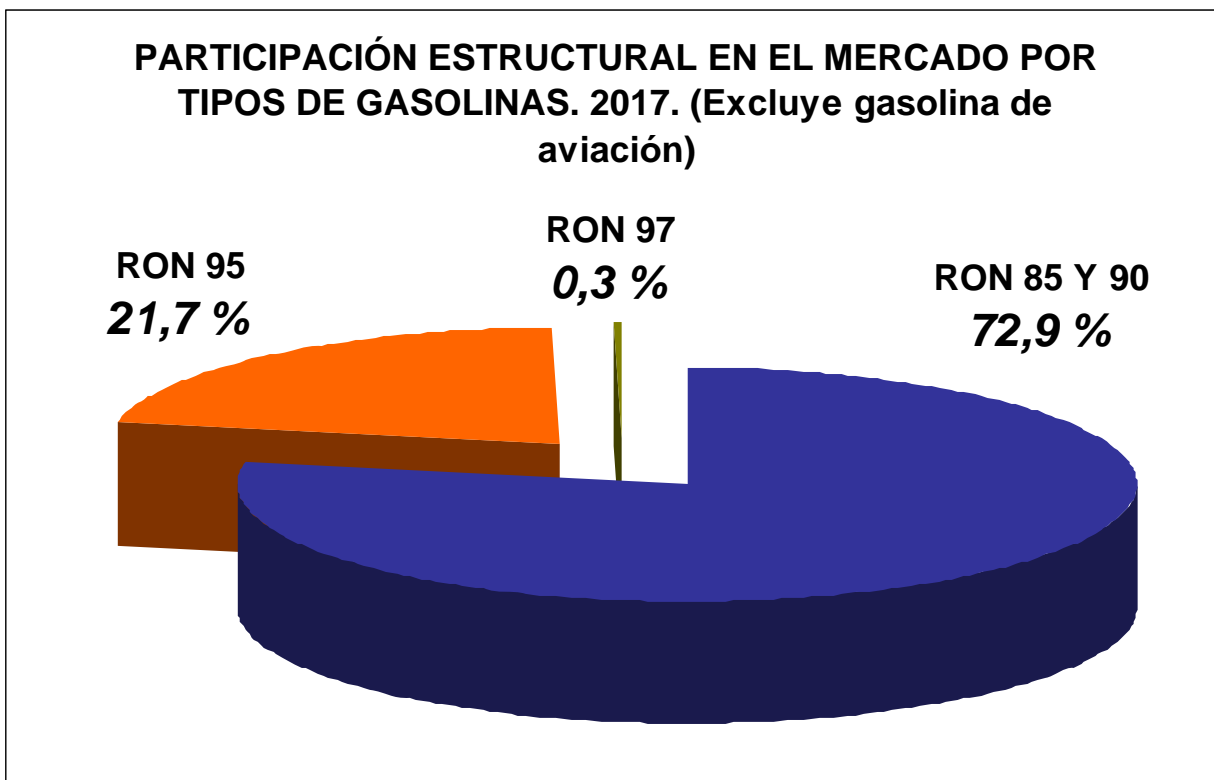
El mercado interno de gasolina de motor (incluye mezcla con alcohol, la que se estima en torno al 22 % como promedio año, excepto en el caso del Flex estimado en 85 % y la RON 97 sin mezcla)<sup>15</sup> muestra crecimientos respecto al año anterior en el caso de las gasolinas hasta 85 y 90 RON del 20,7 % en conjunto, y la RON 95 con un crecimiento del 8,0 %. Las ventas de gasolina RON 97 decrecen en 28,8 % respecto al año anterior.

Debido a los altos crecimientos en la demanda de gasolina de motor RON 85, 90 y 95 en el año 2017, se registró una sobredemanda de etanol para mezcla lo que obligó a bajar varias veces el porcentaje mínimo de mezcla que llegó en algún momento del año hasta el 12%, especialmente en RON 85 y 90.

---

<sup>14</sup> La citada redefinición se implementa por medio del Decreto No 4.562/2015 "POR EL CUAL SE ESTABLECEN NUEVAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS EL PETRÓLEO PARA LA IMPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN EL PAÍS Y SE DEROGA LA RESOLUCIÓN No 1.336, DEL 22 DE NOVIEMBRE DE 2013"

<sup>15</sup> El mercado interno de gasolina de motor se refiere a las ventas en estaciones de servicio por lo que éstas incluyen las mezclas de alcohol. En la matriz de Balance Energético Nacional, la columna correspondiente a Gasolina no incluye la mezcla a alcohol, la cual está contabilizada en la columna Alcohol.



**FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base a Informe de Ventas de Dirección General de**

El gas licuado de petróleo (GLP) le sigue al diesel y la gasolina de motor en participación porcentual en la estructura del consumo de derivados del petróleo a nivel nacional. El consumo de GLP a nivel nacional mantuvo niveles similares al del pasado año (0,1 % de crecimiento). Según los datos obtenidos en el Balance Nacional de Energía Útil elaborado para el año 2013, el 84 % del consumo de GLP está localizado en el sector residencial.

De acuerdo a la Encuesta Permanente de Hogares 2017, el porcentaje de hogares que utilizan GLP como combustible principal en la cocción de alimentos decreció al 52,6 % en el año 2017, lo que significa 1,4 puntos porcentuales por debajo del año 2016, lo que significa según cálculos estimados, que alrededor de 10 mil nuevos hogares optaron por otros combustibles en la cocción de alimentos. Estos hogares están básicamente localizados en el área urbana del país.

El mercado nacional de combustibles derivados del petróleo analizado a partir de las ventas al público por parte de las empresas distribuidoras, muestra que alrededor del 60 % del total corresponde al Departamento Central (32,5 %), Alto Paraná (14,5 %) y Capital (12,1 %) en su conjunto.

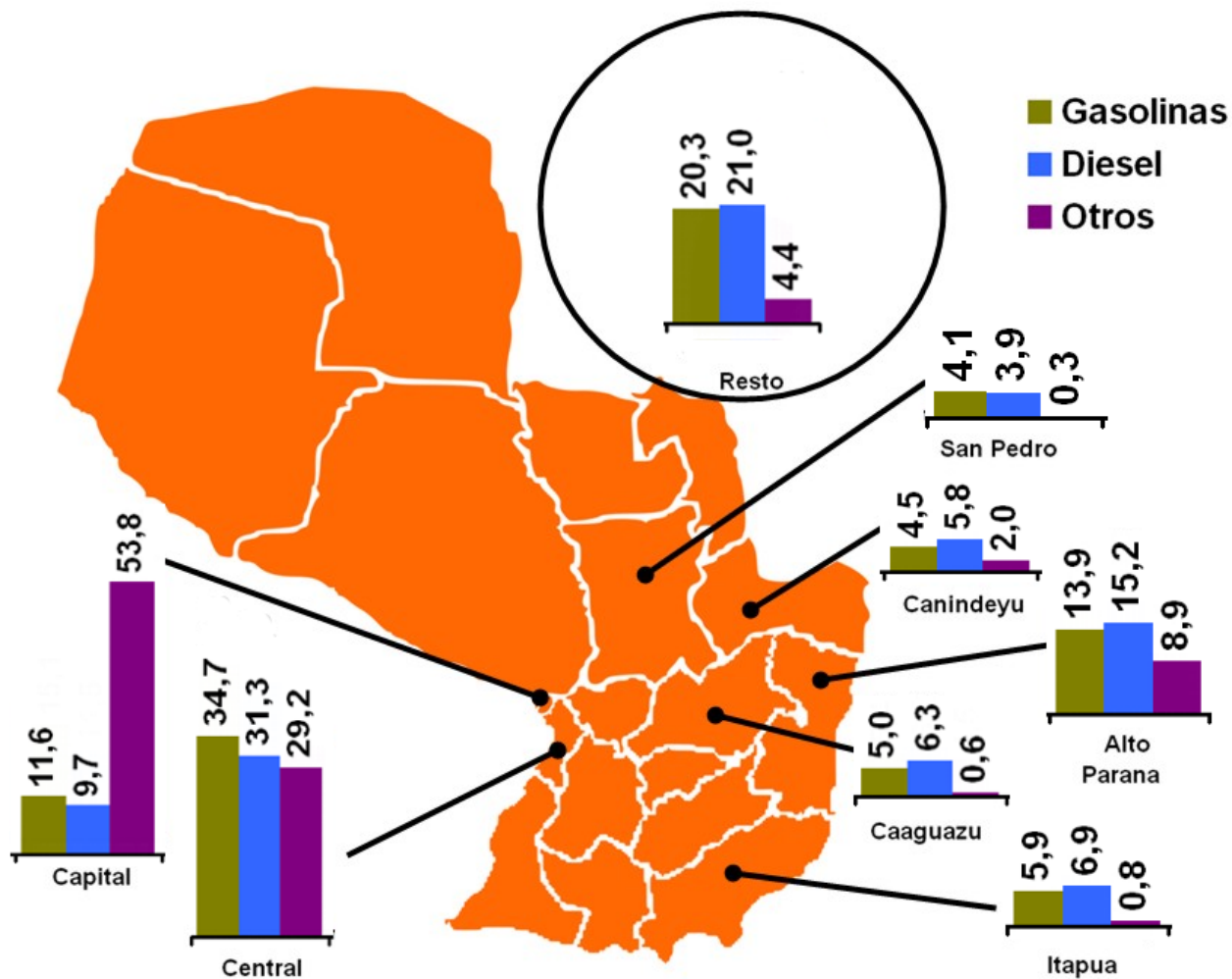
En particular, en Central se ejecuta el 34,7 % de las ventas totales de gasolinas a nivel nacional (incluyendo todos los octanajes), el 31,3 de las ventas totales de diesel (diesel Tipo I y diesel Tipo III) y el 29,2 % de las ventas del resto de los derivados y combustibles (donde se incluye Kerosene, Fuel Oil, Combustible E-85, Alcohol Carburante venta directa, Jet A1 y Nafta de Aviación<sup>16</sup>). En el caso de Capital, la alta participación de otros productos está motivada por las ventas de Jet fuel para el transporte aéreo.

<sup>16</sup> Jet fuel y gasolina de aviación respectivamente en la nomenclatura del Balance Energético.





## PARTICIPACIÓN POR DEPARTAMENTO EN EL MERCADO DE COMBUSTIBLE (En porciento respecto al total nacional para cada producto)

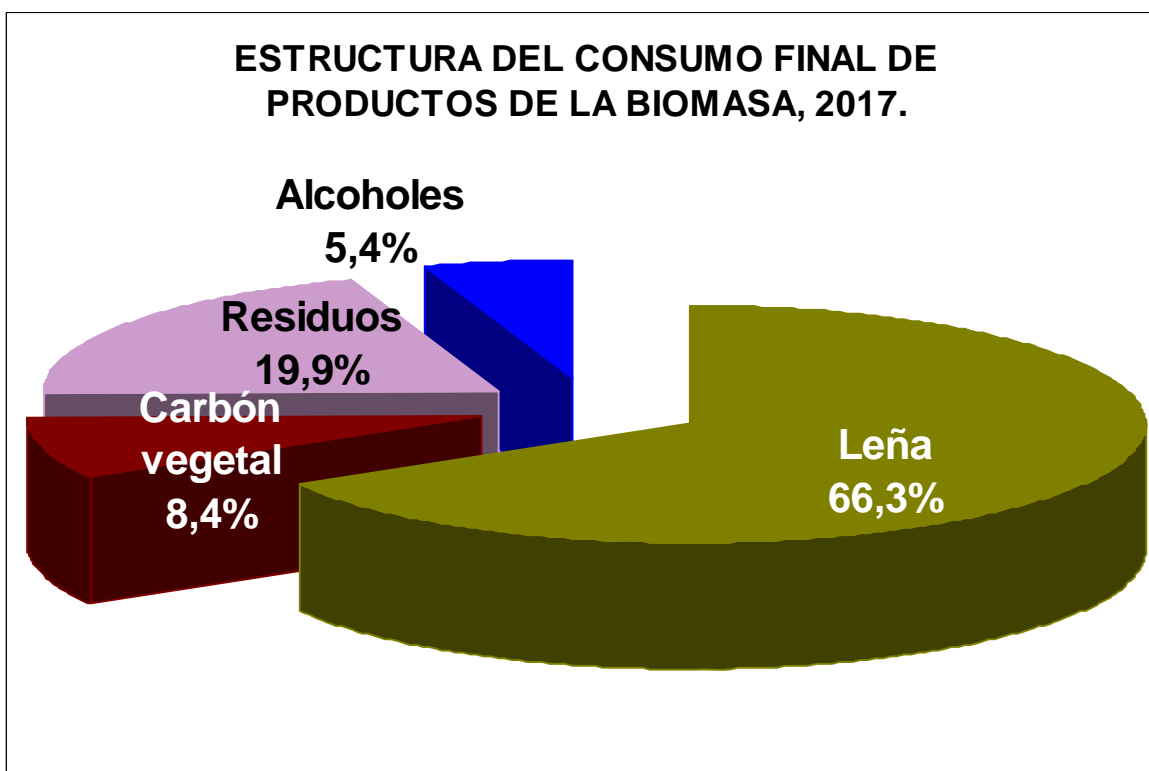


FUENTE: Elaboración DPE-DRE en base a RESUMEN-VENTA DE COMBUSTIBLE DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS AL PÚBLICO POR DEPARTAMENTO AÑO 2017. Dirección General de Combustibles. MIC. (No incluye GLP)

Los consumos registrados en productos de la biomasa en el año 2017 crecen en un 0,5 %, crecimiento inferior al registrado en el año anterior.

Los estimados de consumo de productos de la biomasa (leña, carbón vegetal, residuos agro – forestales y alcoholes incluyendo el destinado a mezclas con gasolinas) crecen en un 0,5 %, crecimiento inferior al registrado en el año anterior.

El 66,3 % del consumo total de productos de la biomasa corresponden a la leña. En este total no se contabilizan las cantidades de leña que son destinadas a las carboneras para la producción de carbón vegetal. Le siguen en orden de participación los residuos de origen vegetal, el carbón vegetal y el alcohol combustible donde se incluye las cantidades destinadas a las mezclas con gasolinas de motor.



**FUENTE:** Elaboración DPE - DRE en base al Balance Energético

El consumo de leña a nivel nacional en el año 2017 registro un moderado crecimiento del 1,2 % respecto al año anterior. Según datos obtenidos en el Balance Nacional de Energía Útil elaborado para el año 2013, alrededor del 53 % del consumo de Leña está localizado en el sector residencial.

De acuerdo a datos de la EPH 2017, la cantidad de hogares paraguayos que consumen leña como energético principal para la cocción de alimentos decreció a nivel nacional del 25,4 % en el año 2016 al 25,2 % en el año 2017 – 0,2 puntos porcentuales-. En particular, alrededor del 84,7 % del total de los hogares consumidores de leña corresponden al área rural. En el año 2017, algo más de 2.000 hogares rurales dejaron de utilizar la leña como combustible principal en la cocción de alimentos.



El consumo de leña en la industria le sigue al sector residencial atendiendo a su peso en la estructura del consumo final con alrededor del 42 % del total. El consumo de leña en el sector de la industria (incluyendo agropecuario y forestal) en el 2017 crece en un 1,6 % respecto al registrado en el año 2016.

El consumo de carbón vegetal en el año 2017 crece en 6,2 % respecto al año 2016. Alrededor del 90 % del consumo de carbón vegetal se registra en el sector residencial según los datos registrados en el Balance Nacional de Energía Útil del año 2013. De acuerdo a la EPH 2017, a nivel residencial el número de hogares que utilizan carbón vegetal como energético principal en la cocción de alimentos creció del 7,0 % en el año 2016 al 7,6 % en el año 2017. El crecimiento en la participación del carbón vegetal en la cocción de alimentos se registró en los hogares urbanos con 1,2 puntos porcentuales más que en el año 2016.

Como resultado del crecimiento en el consumo final de carbón vegetal y una mayor demanda del producto para la exportación, la cantidad de leña destinada a carboneras se incrementó en un 7,9 % respecto al año anterior. En el año 2016 el 23,9 % de la producción de leña tuvo como destino la producción de carbón vegetal, esta proporción se eleva al 25,1 % en el año 2017.

## PRECIOS DE REFERENCIA DE COMBUSTIBLES SELECCIONADOS AL CONSUMIDOR FINAL

**Los precios en moneda nacional al consumidor final de los combustibles monitoreados se mantuvieron estables durante el año 2017. Únicamente se registraron decrecimientos en el caso del GLP (3,1 %) y la gasolina super (4,8 %). La gasolina tipo premium registró un crecimiento del 2,4 % en su precio al consumidor final.**

Los precios de referencia dan seguimiento a los mismos a partir de seleccionar una porción dentro de los numerosos precios que pueden encontrarse en el mercado nacional. Generalmente se toma entre aquellas porciones de mayor participación en el mercado, por ejemplo, uno de los emblemas que operan en el mismo para el caso de las gasolinas. Los precios de referencia al consumidor final incluyen todas las tasas impositivas existentes y cualquier otra carga que esté incorporada al precio final. Los precios de referencia se monitorean al último día del mes. Los precios de referencia que están siendo monitoreados corresponden a las gasolinas de motor (regular, súper y premium)<sup>17</sup>, diesel y gas licuado de petróleo.

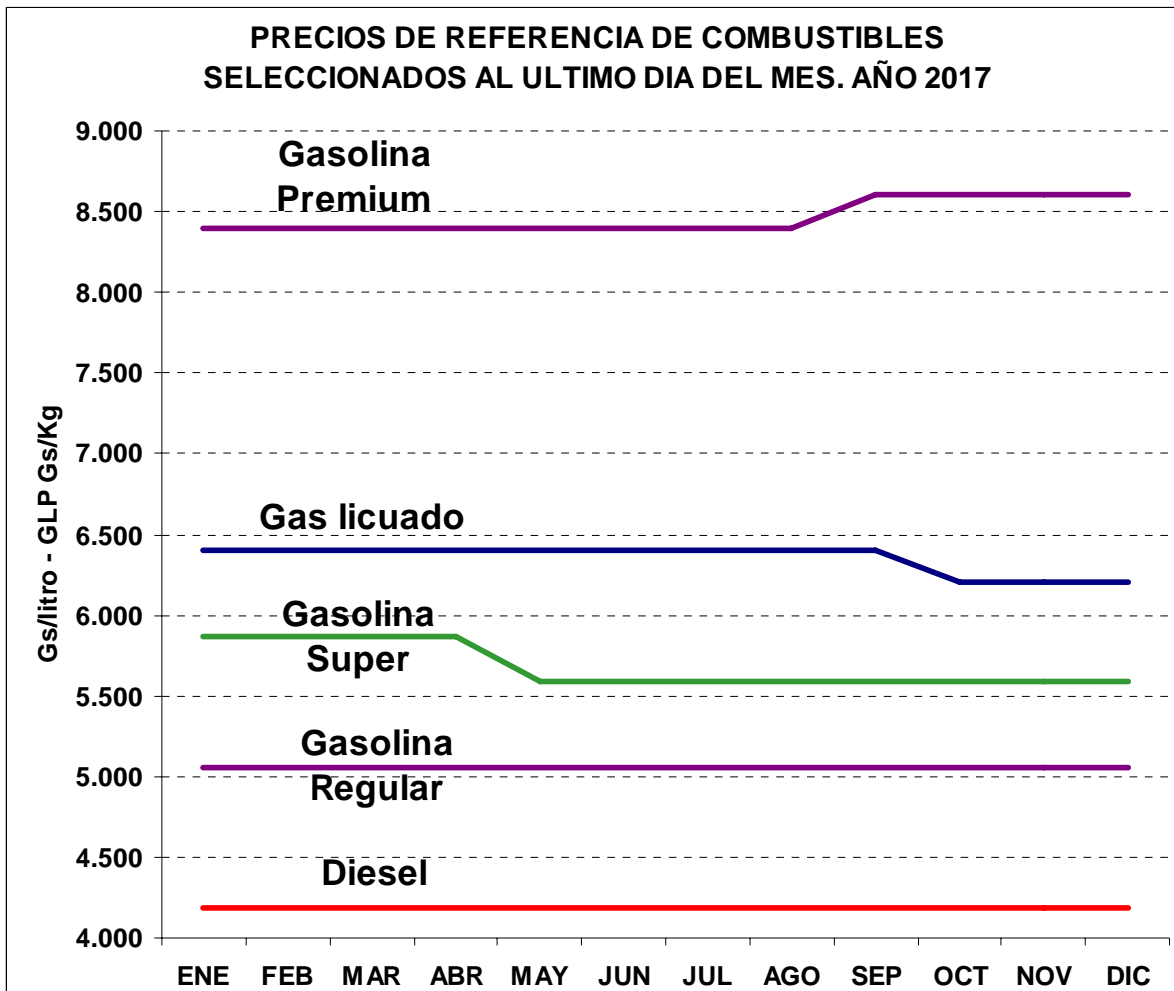
PRECIOS DE REFERENCIA AL ÚLTIMO DÍA DEL MES.				
		DICIEM- BRE 2016	DICIEM- BRE 2017	Variación 2017/ 2016 (%)
GLP	Gs./Kilogramo	6.400	6.200	-3,13
Gas Oíl (Diesel Oíl)	Gs./litro	4.190	4.190	0,00
Gasolina Regular	Gs./litro	5.050	5.050	0,00
Gasolina Súper	Gs./litro	5.870	5.590	-4,77
Gasolina Premium	Gs./litro	8.400	8.600	2,38

FUENTE: DME-DRE en base a monitoreo de precios mensuales.

<sup>17</sup> Los precios de la gasolina regular corresponden a gasolinas entre 90/92 RON, la especial corresponde a gasolinas de 95 RON y la Premium corresponde a gasolinas de 97 RON.



Los precios en moneda nacional al consumidor final de los combustibles monitoreados se mantuvieron estables durante el año 2017. Únicamente se registraron decrecimientos en el caso del GLP (3,1 %) y la gasolina súper (4,8 %). La gasolina tipo premium registró un crecimiento del 2,4 % en su precio al consumidor final.



FUENTE: DME-DRE en base a monitoreo de precios mensuales.

Los precios al consumidor final en términos de dólares<sup>18</sup> reflejan, al igual que el comportamiento en términos de moneda nacional, el decrecimiento en el precio al consumidor final en el caso de la gasolina súper y el crecimiento en el caso de la tipo premium. En el caso del diesel oil y la gasolina regular, el crecimiento en el precio (apenas 0,02 centavos de USD en cada caso) está dado por la tasa de cambio aplicada.

<sup>18</sup> Calculados según la tasa de cambio al último día de cada mes publicada por el Banco Central del Paraguay (BCP)



<b>PRECIOS DE REFERENCIA AL ÚLTIMO DÍA DEL MES.</b>				
		<b>DICIEM- BRE 2016</b>	<b>DICIEM- BRE 2017</b>	<b>Variación 2017/ 2016 (%)</b>
<b>GLP</b>	<b>USD/Kilogramo</b>	<b>1,11</b>	<b>1,11</b>	<b>0,00</b>
<b>Gas Oíl (Diesel Oíl)</b>	<b>USD/litro</b>	<b>0,73</b>	<b>0,75</b>	<b>2,74</b>
<b>Gasolina Regular</b>	<b>USD/litro</b>	<b>0,88</b>	<b>0,90</b>	<b>2,27</b>
<b>Gasolina Súper</b>	<b>USD/litro</b>	<b>1,02</b>	<b>1,00</b>	<b>-1,96</b>
<b>Gasolina Premium</b>	<b>USD/litro</b>	<b>1,46</b>	<b>1,54</b>	<b>5,48</b>

FUENTE: DME-DRE en base a monitoreo de precios mensuales.

La relativa estabilidad en los precios al consumidor final observada para algunos de los combustibles monitoreados y el decrecimiento observado específicamente en el caso de la gasolina súper, se manifestó pese al incremento registrado en el precio promedio de importación para el conjunto de los combustibles y lubricantes que alcanzó el 16,3 % por encima del precio promedio registrado en 2016<sup>19</sup>.

<b>COMBUSTIBLE</b>		<b>EVOLUCIÓN DEL PRECIO PROMEDIO 2017 - 2016 (%)</b>		
		<b>Al consumidor final en guaraníes</b>	<b>Al consumidor final en dólares</b>	<b>De importación en dólares FOB</b>
<b>Gasolinas</b>	<b>Regular</b>	<b>0,0</b>	<b>2,3</b>	<b>22,8</b>
	<b>Super</b>	<b>-4,8</b>	<b>-2,0</b>	
	<b>Premium</b>	<b>2,4</b>	<b>5,5</b>	
<b>Gas Oil</b>		<b>0,0</b>	<b>2,7</b>	<b>11,2</b>
<b>GLP</b>		<b>-3,1</b>	<b>0,0</b>	<b>52,7</b>

FUENTE: Elaboración DPE - DRE

<sup>19</sup> Precios Promedio:

Al consumidor final: Calculados como la media simple de los precios al último día de cada mes para el año 2016 y el año 2017 tanto en moneda nacional como en dólares.

De importación: Calculado por el cociente simple entre el valor total de las importaciones en USD FOB para cada uno de los años 2016 y 2017 en cada combustible entre la cantidad importada. Fuente de los datos: Importaciones Partida País – BCP.

## CONTEXTO SOCIO ECONÓMICO Y ENERGÍA

**La intensidad energética en el año 2017, considerando a está como el consumo final de energía por unidad de Producto Interno Bruto (PIB), resultó en 140,6 g.ep/dólar, lo que significó un crecimiento del 1,0 % respecto al año 2016.**

La intensidad energética en el año 2017, considerando a está como el consumo final de energía por unidad de Producto Interno Bruto (PIB), resultó en 140,6 g.ep/dólar, lo que significó un crecimiento del 1,0 % respecto al año 2016.

El crecimiento en el consumo de energía por unidad de PIB es consecuencia de comportamiento específico del consumo energético y del PIB. Mientras el consumo final de energía a nivel nacional creció en 5,8 %, el PIB crece en torno al 4,8 % (en miles de dólares a precios constantes de 2014 según BCP)<sup>20</sup>.

En el año 2017 respecto al 2016 se incrementa el índice de consumo por unidad de PIB para el caso de la electricidad y los derivados del petróleo reduciéndose en el caso de los productos de la biomasa. El comportamiento descrito es una tendencia observable en los últimos años y es consecuencia de un continuo proceso de sustitución energética, tanto en lo referente al consumo en los hogares como, en determinadas actividades productivas.

INTENSIDAD ENERGÉTICA E ÍNDICE DE CONSUMO POR ENERGÉTICO POR UNIDAD DE PIB (g.ep/ USD)			
	2016	2017	Variación 2017 - 2016 (%)
Intensidad Energética	139,23	140,62	1,0
Electricidad	22,03	22,06	0,2
D.Petróleo	52,38	56,40	7,7
Biomasa	64,79	62,13	-4,1

FUENTE: Cálculos DPE - DRE en base al BEN 2016 y 2017 y PIB publicado por el BCP

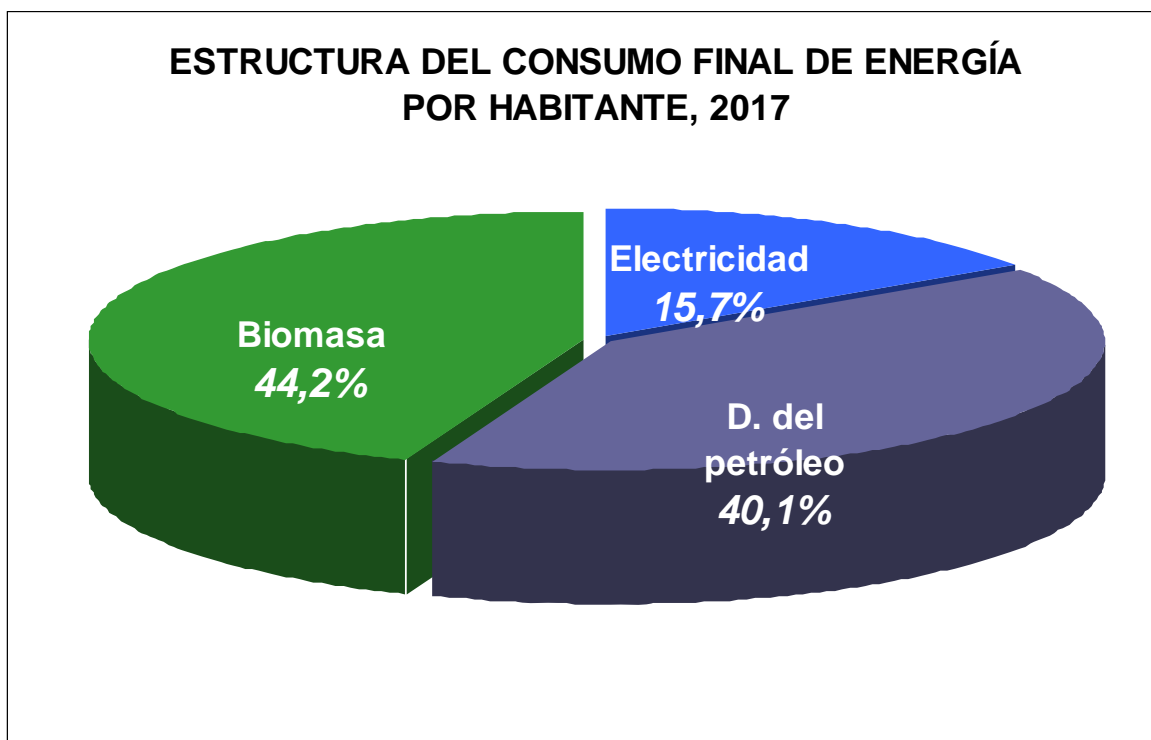
<sup>20</sup> En el mes de mayo de 2018, el Banco Central del Paraguay presenta la nueva versión del Sistema de Cuentas Nacionales del Paraguay Año Base 2014. El proceso de implementación de la nueva versión se orientó al cumplimiento de dos grandes objetivos:

- la actualización del periodo base mediante la construcción de las Cuentas de Oferta y Utilización (COU), donde estas cuentas permiten acceder a los agregados económicos a precios corrientes y a precios constantes y cuya importancia se centra en permitir la medición del crecimiento económico y del comportamiento de los precios; y
- la ampliación del SCNPN a través de la elaboración de las Cuentas Económicas Integradas (CEI), campo de las cuentas nacionales cuya importancia se centra en destacar las características de la economía relacionadas con el proceso de generación, distribución, redistribución y utilización del ingreso desde una perspectiva por sectores institucionales.

FUENTE: Cuentas Nacionales Anuales del Paraguay Nuevo Periodo Base: Año 2014. BCP. Mayo 2018.

El consumo de energía final per cápita en el año 2017 resultó en 910,8 kgep / Habitante, con un crecimiento del 4,3 % respecto al año 2016. En particular se destaca el consumo per cápita de derivados del petróleo, el que excede en un 11,2 % al registrado en el año anterior, seguido del consumo de electricidad per cápita que lo hace en un 3,4 %.

En el año 2017 los estimados de emisiones de CO<sub>2</sub><sup>21</sup> por consumo de combustibles fósiles calculados según el Método de Referencia del IPCC alcanzan los 7.394,3 Gg lo que significa un crecimiento del 12,7 % respecto a las emisiones estimadas para el año 2016. Alrededor del 66 % de las emisiones estimadas corresponden al consumo de combustible diesel.



FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017.

<sup>21</sup> Corresponde a estimados propios no oficiales realizados por el VMME según la metodología 1996 del IPCC, por lo que deben ser tomados solamente como valores referenciales.

Los datos oficiales de emisiones de GEI para el Paraguay son dados a través del Inventario Nacional (INGEI) que elabora la Secretaría del Ambiente (SEAM) a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC).

## ENERGIA RENOVABLE EN PARAGUAY

La energía renovable en Paraguay tiene un peso significativo en la composición de su matriz energética. El 100 % de la energía primaria producida en Paraguay corresponde a energía renovable<sup>22</sup>. Igualmente resulta notable que el 100 % de las exportaciones de energía en Paraguay tenga su origen en fuentes renovables de energía: electricidad generada en centrales hidroeléctricas y carbón vegetal producido en carboneras. Lo anterior hace que alrededor del 69 % de la oferta de energía a nivel nacional<sup>23</sup> está constituida por fuentes de energía renovable.

En el caso específico de las exportaciones de electricidad, éstas alcanzan 43.634,7 GWh en el año 2017 destinadas a los mercados de Argentina y Brasil. De acuerdo a la información publicada por el Banco Central del Paraguay, las exportaciones de energía eléctrica (en su totalidad generada en centrales hidroeléctricas) alcanzaron en el año 2017 un valor de 2.104,5 millones de USD FOB<sup>24</sup>. La cifra anterior significa que el 24,2 % del valor total de las exportaciones paraguayas al mundo está constituido por energía renovable<sup>25</sup>.



FUENTE: Elaboración DPE - DRE

<sup>22</sup> Producción de hidroenergía + producción de leña + producción de otras biomásas + producción de productos de caña. En el caso de la leña no se hace distinción entre el manejo sostenible o no del recurso.

<sup>23</sup> Ver Nota al Pie N° 8.

<sup>24</sup> FUENTE: Exportaciones totales por partida arancelaria y país - enero /diciembre 2017. Banco Central del Paraguay.

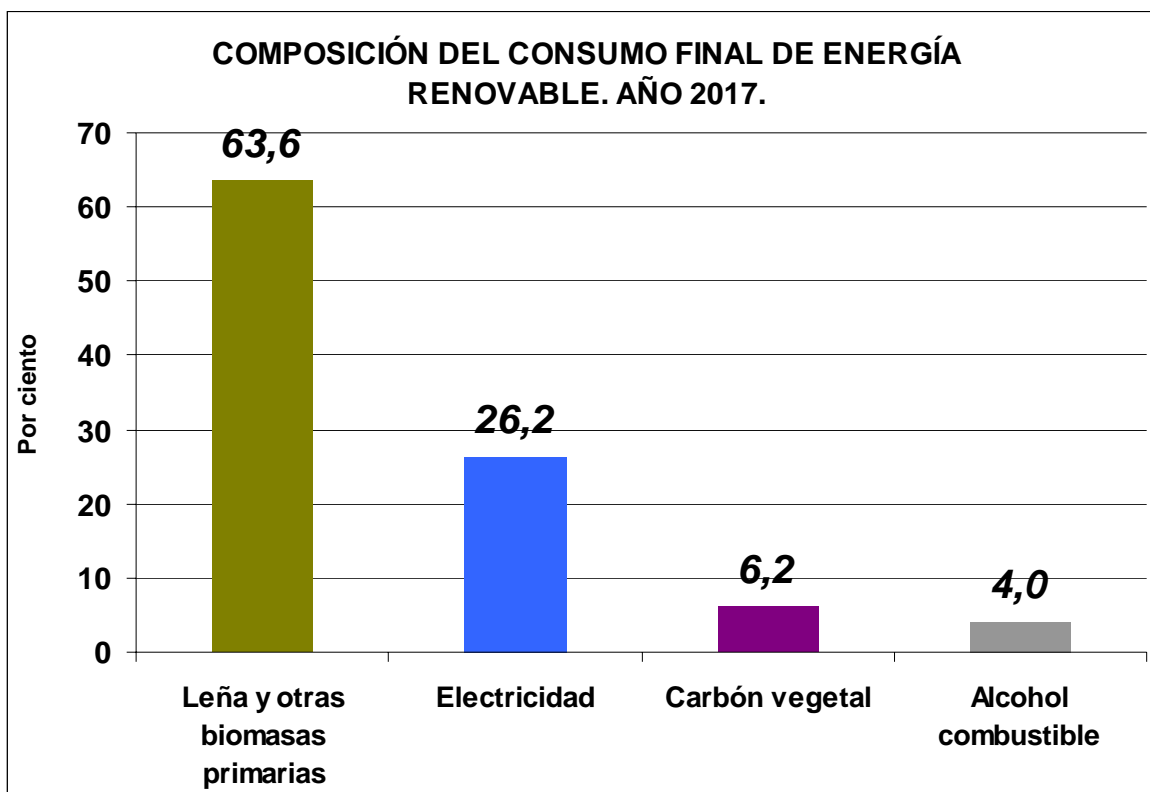
<sup>25</sup> El 25 % incluye solamente la energía eléctrica exportada. No está incluido el carbón vegetal exportado, aunque el valor de éste resulta marginal en comparación con el de la electricidad.





Por el lado del consumo final, la energía renovable alcanza 3.791,9 ktep lo que representa una participación de casi el 60 % del consumo final total. Del total de consumo final de energía renovable, el 26,2 % corresponde a electricidad y el resto a biomasa primaria y productos derivados de la biomasa como el carbón vegetal y el alcohol combustible tanto en mezcla con gasolina de motor como en uso directo. La producción y consumo de biodiesel es marginal.

La intensidad energética en términos de energía renovable es de 84,2 g.e.p. / dólar de PIB en el año 2017, valor que resulta 1,5 veces la intensidad registrada para otras energías no renovables. En términos de consumo por habitante, la energía renovable alcanza 545,3 kg.e.p. / Habitante.



FUENTE: Elaboración DPE - DRE en base al Balance Energético Nacional 2016 y 2017.



## GLOSARIO<sup>26</sup>

### Balance energético:

El balance energético es el conjunto de relaciones de equilibrio que contabiliza los flujos de energía a través de una serie de eventos, desde su producción u origen, hasta su aprovechamiento final. Esta contabilización se la lleva a cabo generalmente para el ámbito territorial de un país y para un período determinado (generalmente un año).

Al balance energético, se lo puede presentar en dos modalidades: a) como balance físico y b) como balance calórico.

- a) Balance físico: Llamado también balance de productos, es aquél que muestra los flujos de energía utilizando las unidades de medida físicas de cada fuente, estas unidades pueden ser de volumen (para líquidos y gases), de masa para sólidos o de energía en algunos casos. Por presentar, por lo general cada fuente una unidad de medida distinta, no facilita la comparación ni agregación entre fuentes de energía.
- b) Balance calórico: Para permitir las comparaciones y agregaciones entre los flujos de diferentes fuentes, es necesario que todas las medidas se encuentren en una unidad común, por este motivo, se convierten los flujos físicos a flujos calóricos, utilizando como factores de conversión, los poderes caloríficos inferiores de las fuentes combustibles y las equivalencias entre unidades, para las fuentes medidas directamente en unidades calóricas o de energía.

### Centrales hidroeléctricas (CHE):

Aprovechan la energía de un caudal de agua para mover una turbina acoplada a un generador de electricidad. Pueden ser de dos tipos: a) con embalse y b) filo de agua; el primero tiene un reservorio de agua artificial, que permite aumentar la altura de caída y regular el caudal turbinado en el tiempo; el segundo tipo carece de este reservorio y aprovecha la caída natural del río. Para las centrales hidroeléctricas, se considera como insumo, la energía del caudal que ingresa a la turbina y como producto la electricidad generada.

### Consumo final energético:

Es toda la energía que se entrega a los sectores de consumo, para su aprovechamiento como energía útil, como electricidad y calor. Se excluye de este concepto, las fuentes utilizadas como insumo o materia prima para producir otros productos energéticos ya que esto corresponde a la actividad “transformación”.

### Contenido energético y el valor calórico:

Para efecto de estadísticas energéticas, se entenderá como contenido energético de una fuente, su capacidad de producir electricidad y/o calor. El valor o poder calórico, es la cantidad de calor por unidad de masa, que una fuente material, es capaz de producir al combustionarse.

Existen dos medidas del valor calórico: a) el valor calórico superior y b) el valor calórico inferior.

---

<sup>26</sup> FUENTE: Manual de Estadísticas Energéticas (Organización Latinoamericana de Energía), Glosario Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Otros.



a) Valor calórico superior o bruto

Es la cantidad de calor generado por la combustión de un producto, que incluye el calor latente del vapor de agua que se forma, al combinarse el hidrógeno contenido en el producto, con el oxígeno del aire.

b) Valor calórico inferior o neto

Es la cantidad de calor generado por la combustión de un producto, descontado el calor latente del vapor de agua que se forma. Cabe anotar que para la cuantificación del contenido calórico de las fuentes combustibles, se toma el valor calórico inferior, ya que se considera que el calor contenido en el vapor de agua de la combustión, que es liberado cuando el agua se condensa, se pierde debido a que este vapor se disipa en la atmósfera.

### Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Gas que se produce de forma natural, y también como subproducto de la combustión de combustibles fósiles y biomasa, cambios en el uso de las tierras y otros procesos industriales. Es el principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta al equilibrio de radiación del planeta. Es el gas de referencia frente al que se miden otros gases de efecto invernadero y, por lo tanto, tiene un Potencial de calentamiento mundial de 1.

### Energía final:

Es la cantidad de fuente energética que se consume en cada uno de sectores económicos y sociales del país, sin importar las eficiencias en los equipos o artefactos consumidores.

### Energía útil:

Es la cantidad de energía realmente utilizada para cumplir la tarea productiva del equipo o aparato consumidor.

### FOB

Del inglés Free on Board (libre a bordo). Abreviatura utilizada en los contratos de comercio marítimo internacional para estipular que el precio FOB comprende todos los gastos de transporte hasta el puerto de embarque, así como, todos los derechos e impuestos que la mercancía deba pagar para poder ser colocada a bordo.

### Insumos a transformación:

Son las cantidades de las fuentes de energía que ingresan al centro de transformación, para ser procesados física y/o químicamente. Estos incluyen los combustibles y otras fuentes empleadas para la generación de electricidad.



## IPCC:

El Panel Intergubernamental sobre cambio climático (IPCC) es el principal organismo internacional para la evaluación del cambio climático. Fue establecido por el programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en 1988 para proveer al mundo con una visión científica clara sobre el estado actual del conocimiento en cambio climático y sus impactos ambientales y socioeconómicos. En el mismo año, la Asamblea General de la ONU aprobó la acción de la OMM y el PNUMA en establecer conjuntamente el IPCC.

## Pérdidas:

Es la cantidad de fuentes de energía que se pierde por diferentes razones, en su paso por la cadena energética, desde su origen hasta su consumo final. Ocurren pérdidas en extracción, almacenamiento, transformación, transporte y distribución. Sin embargo, para efecto 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 forman parte de la eficiencia total de estos centros, por lo tanto solamente se contabilizan las pérdidas de almacenamiento, transporte y distribución. No se debe confundir pérdidas con energía no aprovechada pues mientras este último podría aprovecharse completamente si se dieran las condiciones, las primeras son eventos inevitables o accidentales. Solamente se debe hablar de pérdidas de electricidad y de fuentes de energía tangibles.

### Pérdidas en transporte

Corresponde a derrames o fugas en ductos, evaporación de líquidos en vehículos cisterna y en el caso de la electricidad, a la energía perdida en las líneas de transmisión a causa de la resistencia eléctrica de las mismas.

Las pérdidas en transporte se calculan por diferencias de medida a la entrada y a la salida del sistema transportador.

### Pérdidas en distribución

En el caso de líquidos y gases, las pérdidas corresponden a derrames fugas, evaporaciones y otros eventos similares en los sistemas de distribución. En el caso de la electricidad, se deben principalmente a la resistencia de los conductores eléctricos, aunque pueden existir también otras causas, por lo que se divide a las pérdidas de distribución eléctrica en dos tipos: a) pérdidas técnicas y b) pérdidas no técnicas.

## Producto Interno Bruto (PIB):

En macroeconomía, el producto interno bruto (PIB) conocido también como producto interior bruto o producto bruto interno (PBI) es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país (o una región) durante un período determinado de tiempo (normalmente un año).



RON:

El método de medida de Octanaje más común en el mundo es el “Research Octane Number” RON (Número de Octanaje de Investigación). El Número de octano, a veces denominado octanaje, es una escala que mide la capacidad antidetonante del carburante (como la gasolina) cuando se comprime dentro del cilindro de un motor.

Es una propiedad esencial en los carburantes utilizados en los motores de encendido por chispa, es decir en motores que emplean bujías y que siguen un ciclo termodinámico en el que su comportamiento se asemeja al descrito por el Ciclo Otto.

Toneladas equivalentes de petróleo (tep):

Es la energía liberada por la combustión de una tonelada de petróleo, que por definición de la Agencia Internacional de la Energía, equivale a 107 Kcal. La conversión de unidades habituales a tep se hace en base a los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados.

UNIDADES SIMPLES Y COMPUESTAS UTILIZADAS:

kcal / kg: Kilocaloría por Kilogramo de masa. Una de las unidades para la medición del valor calórico. (Ver valor calórico)

ktep: Kilotonelada equivalente de petróleo (ver tonelada equivalente de petróleo)

GWh: Giga watt hora (Unidad de energía)

kg/ m<sup>3</sup>: Kilogramo por metro cúbico. Unidad de densidad. Masa por volumen.

kg/ Bbl: Kilogramo por barril: Unidad de densidad. Masa por volumen expresado en barriles.

tep/ t: Tonelada equivalente de petróleo por tonelada (Ver tonelada equivalente de petróleo)

tep/ m<sup>3</sup>: Tonelada equivalente de petróleo por metro cúbico (Ver tonelada equivalente de petróleo)

kUSD FOB/tonelada: Miles de dólares americanos FOB por tonelada. (Ver FOB)

kg.ep/dólar: Kilogramo equivalente de petróleo por dólar americano.

Gg: Gigagramo



# TABLAS E INFOGRAFÍAS



## I. MATRIZ DEL BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2016.

### BALANCE ENERGÉTICO de la REPÚBLICA del PARAGUAY.

		BALANCE ENERGÉTICO CONSOLIDADO														Miles de TEP			AÑO: 2016						
		ENERGÍA PRIMARIA							ENERGÍA SECUNDARIA							Total	Perdidas	Transform	TOTAL						
		Petróleo	Carbón mineral	Hidroenergía	Leña	Biomásas	Otras Biomásas	Productos de caña	Total Primaria	Gas Vegetal	Gas licuado	Gasolina Motor	Kero./Jet fuel	Diesel	Fuel oil	Coque de petróleo	Alcohol	Electricidad	No. Secundari	Total	Perdidas	Transform	TOTAL		
		Producción				7.442,11	2.409,80	587,06	821,08	11.260,05															
Importación		1,24						1,24																	
Exportación																									
Variación Stock																									
No Aprovechada				-1.313,26				-1.313,26																	
Consumo propio																									
Oferta Interna Bruta		1,24		6.128,85	2.409,80	587,06	821,08	9.948,03																	
Entrada Primaria				6.128,85	577,09		821,08	7.527,02																	
Consumo Final Primario		1,24		1.832,71	587,06		2.421,01																		
Total Transformación				-6.128,85	-577,09		-821,08	-7.527,02																	
Refinería																									
Carboneras																									
Destilería																									
Centrales Eléctricas Públicas				-6.128,85			-821,08	-6.128,85																	
Autoprodutores																									
Producción																									
Importación																									
Exportación																									
Variación Stock																									
Pérdidas																									
Consumo propio																									
Oferta Interna Bruta																									
Entrada Secundaria																									
Consumo Final Secundario																									
CONSUMO FINAL TOTAL		1,24		1.832,71	587,06		2.421,01																		
CONSUMO FINAL ENERG.																									
CONSUMO FINAL ENERG.		1,24		1.832,71	587,06		2.421,01																		
Residencial y Comercial				1.054,39			1.054,39																		
Transporte							9,03	588,83																	
Industria		1,24					772,78	587,06																	
Público y Otros							5,54																		
								5,54																	







## III. COMPARATIVO DEL BALANCE ENERGÉTICO 2017 – 2016.

ESTADO COMPARATIVO BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2017 - 2016				
		2016	2017	Variación 2017/ 2016 (%)
En Miles de T.e.p.	Producción Primaria	11.260,05	9.947,57	-11,66
	Importación Primaria	1,24	0,95	-23,19
	Importación Secundaria	2.328,11	2.425,80	4,20
	Exportación	-4.227,81	-3.824,74	-9,53
	Variación stock	-75,89	114,92	
	No Aprovechada	-1.313,26	-463,59	-64,70
	<b>OFERTA</b>	<b>7.972,44</b>	<b>8.200,90</b>	<b>2,87</b>
	Pérdidas en transformación	-1.612,98	-1.481,11	-8,18
	Pérdidas en transporte/distrib.	-328,61	-344,02	4,69
	Consumo propio (en centrales y otros)	-45,00	-42,61	-5,31
	Consumo Final (incluye no energético)	5.985,86	6.333,16	5,80
	Leña	1.832,71	1.854,91	1,21
	Carbón Vegetal	219,82	234,33	6,60
	Otras (Otras biomasas + Alcoholes)	733,21	709,00	-3,30
	TOTAL BIOMASA	2.785,74	2.798,24	0,45
	CARBÓN MINERAL	1,24	0,95	-23,19
	GLP	88,64	88,71	0,08
	Gasolinas	591,24	719,87	21,76
	Diesel	1.428,61	1.576,87	10,38
	Otros derivados	143,35	154,81	7,99
	TOTAL DERIVADOS	2.251,84	2.540,25	12,81
	ELECTRICIDAD	947,04	993,72	4,93
	<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>5.985,86</b>	<b>6.333,16</b>	<b>5,80</b>
	PIB a precios constantes (miles de dólares)	42.993.737	45.038.166	4,76
	Intensidad Energética (g.e.p/dólar)	139,2	140,6	1,00
Consumo per cápita total (kg.e.p./habitante)	873,269	910,769	4,29	
Consumo per cápita electricidad (kg.e.p./habitante)	138,162	142,906	3,43	
Consumo per cápita d. petróleo (kg.e.p./habitante)	328,518	365,313	11,20	
Consumo per cápita biomasas (kg.e.p./habitante)	406,408	402,413	-0,98	

\* 2017: Preliminar - Sujeto a revisión.



## IV. BALANCE DE ENERGÍA RENOVABLE 2017.

BALANCE DE ENERGÍA RENOVABLE 2017				
			<b>% de participación de renovable en la matriz del BEN 2017</b>	<b>Descripción</b>
<b>En Miles de T.e.p.</b>	Producción Primaria	9.947,57	100,00	Hidroenergía: 60,9 %; Leña: 4,9 %; Otras Biomosas (Bagazo, Aserrín, Cáscara de Coco y otros) 5,6 %; Productos de caña (mieles) 8,5 %.
	Exportación	-3.824,74	100,00	Electricidad de origen hídrico: 98,1 %; Carbón vegetal: 1,9 %.
	No Aprovechada	-463,59	100,00	Caudales vertidos en centrales hidroeléctricas.
	<b>OFERTA</b>	<b>5.659,24</b>	<b>69,01</b>	Hidroenergía: 32,6 %; Leña: 42,5 %; Productos de caña: 15,0 %; Otras biomosas: 9,9 %.
	Pérdidas en transformación	-1.480,76	99,98	Destilerías: 47,2 %; Centrales hidroeléctricas: 31,5 %; Carboneras: 21,4 %.
	Pérdidas en transporte/distrib.	-344,02	100,00	Pérdidas en transmisión y distribución en el sistema eléctrico.
	Consumo propio	-42,61	100,00	Consumo propio en centrales hidroeléctricas: 95,5 %; Consumo ANDE: 4,5 %.
	Consumo Final	3.791,85	59,87	
	Leña	1.854,91	100,00	
	Carbón Vegetal	234,33	100,00	
	Otras	709,00	100,00	Otras biomosas: 78,7 %; Alcohol: 21,3 %.
	<b>TOTAL BIOMASA</b>	<b>2.798,24</b>	<b>100,00</b>	
	<b>ELECTRICIDAD</b>	<b>993,61</b>	<b>99,99</b>	
	<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>3.791,85</b>	<b>59,87</b>	Leña: 48,9 %; Electricidad: 26,2 %; Otras biomosas: 14,7 %; Carbón vegetal: 6,2 %; Alcohol: 4,0 %.
PIB a precios constantes (miles de dólares)	45.038.166			
Intensidad Energética (g.e.p/dólar)	84,19	59,87		
Consumo per cápita total (kg.e.p./habitante)	545,30	59,87		

\* 2017: Preliminar - Sujeto a revisión.

**V. COMPARATIVO DE EXPORTACIONES 2017 - 2016.**

<b>COMPARATIVO DE EXPORTACIONES 2017 - 2016</b>				
		<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Variación 2017/ 2016 (%)</b>
<b>En Miles de T.e.p.</b>	Electricidad	4.163,70	3.752,59	-9,87
	Energía cedida hacia Argentina	718,52	789,26	9,85
	Energía cedida hacia Brasil	3.434,85	2.957,27	-13,90
	Exportaciones de ANDE	10,33	6,06	-41,33
	Carbón vegetal	64,11	72,16	12,55
	<b>TOTAL EXPORTACIONES</b>	<b>4.227,81</b>	<b>3.824,74</b>	<b>-9,53</b>

\* 2017: Preliminar - Sujeto a revisión.

**VI. COMPARATIVO DEL BALANCE DE ELECTRICIDAD 2017 – 2016.**

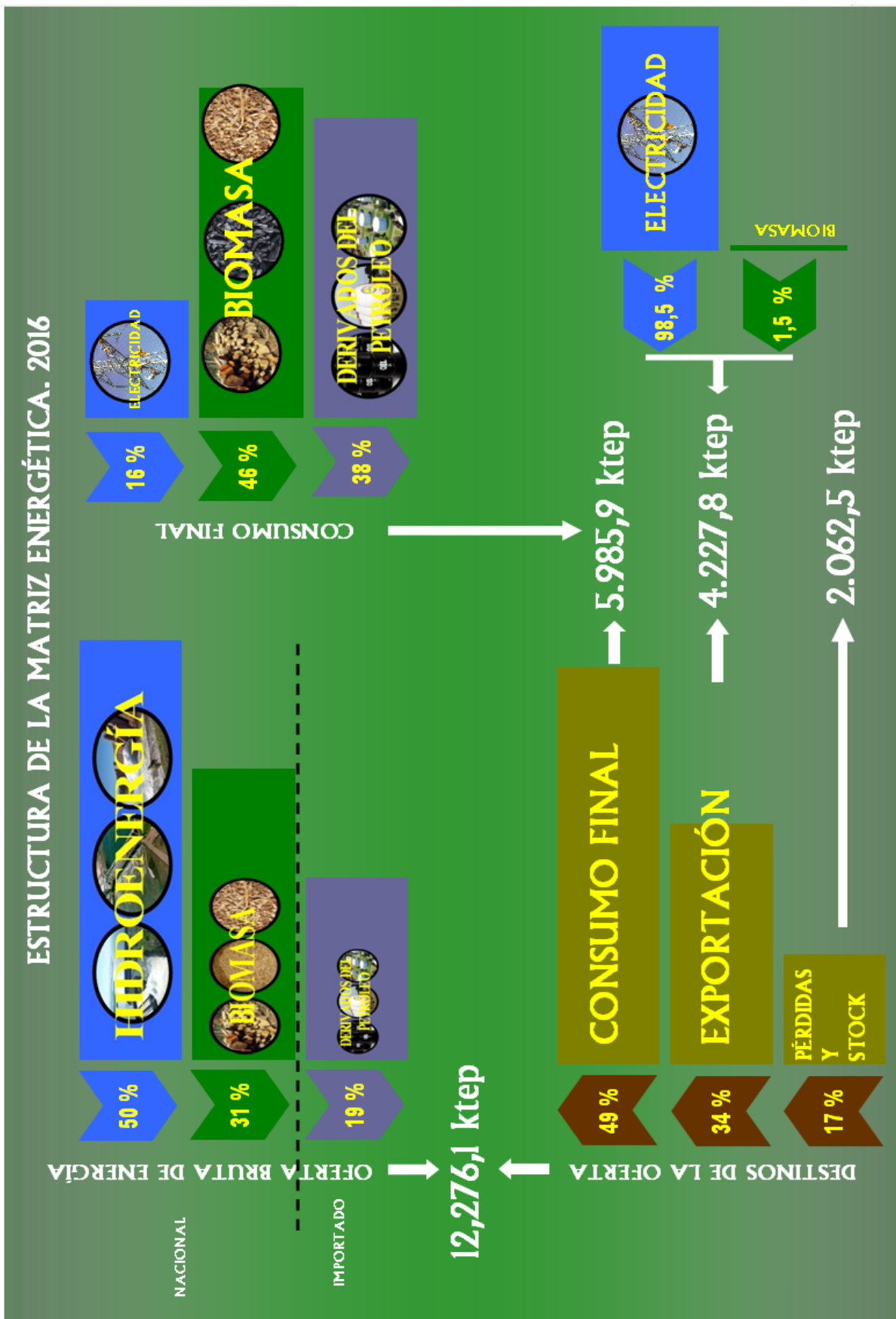
<b>COMPARATIVO BALANCE DE ELECTRICIDAD 2017 - 2016</b>				
		<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Variación 2017/ 2016 (%)</b>
<b>En GW.h</b>	Generación Bruta	63.771,4	59.685,3	-6,41
	CHE Acaray	1.290,2	957,5	-25,78
	Binacionales	62.480,0	58.726,3	-6,01
	Térmica	1,3	1,5	20,73
	Importación	0,0	0,0	
	Exportación	-48.415,1	-43.634,7	-9,87
	Consumo en centrales/ autoconsumo ANDE	-523,2	-495,5	-5,31
	Pérdidas	-3.821,0	-4.000,2	4,69
	<b>OFERTA</b>	<b>11.012,0</b>	<b>11.554,9</b>	<b>4,93</b>
	Residencial	4.793,9	4.920,3	2,64
	Comercial	1.929,5	2.104,0	9,05
	Industria	2.175,2	2.348,0	7,94
	Alumbrado Público	490,3	496,7	1,32
	Público y otros	1.623,3	1.685,9	3,85
	<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>11.012,0</b>	<b>11.554,9</b>	<b>4,93</b>

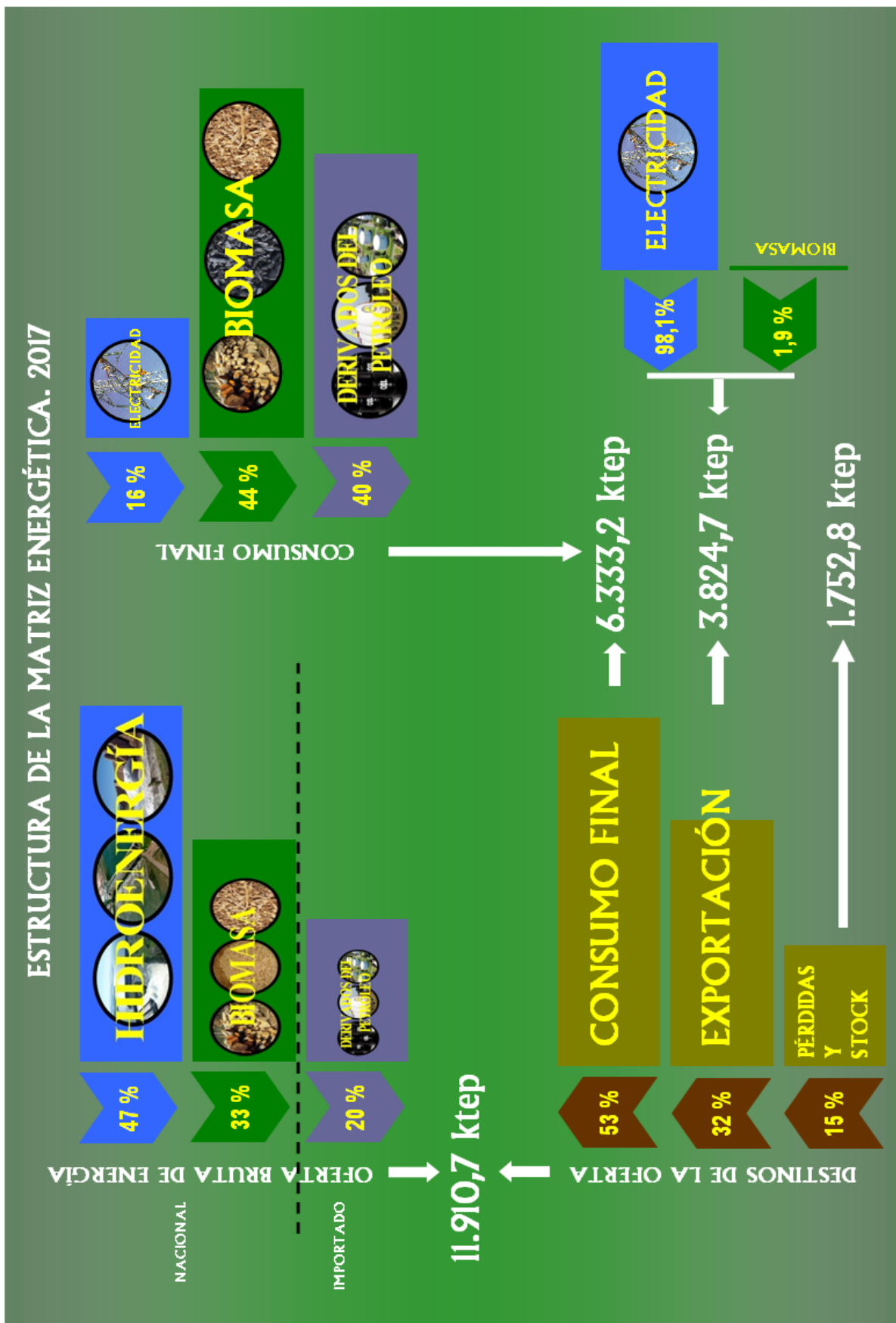
\* 2017: Preliminar - Sujeto a revisión.

**VII. COMPARATIVO BALANCE DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO 2017 – 2016.**

<b>COMPARATIVO BALANCE DE DERIVADOS 2017 - 2016</b>				
		<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Variación 2017/ 2016 (%)</b>
<b>En Miles de T.e.p.</b>	Importación de derivados	2.328,11	2.425,80	4,20
	Diesel	1.488,67	1.519,62	2,08
	Gasolinas	596,80	658,45	10,33
	GLP	100,29	92,37	-7,89
	Otros	142,35	155,35	9,13
	Variación de Stock	-75,89	114,92	
	<b>OFERTA</b>	<b>2.252,22</b>	<b>2.540,71</b>	<b>12,81</b>
	Consumo en centrales térmicas	-0,38	-0,46	20,73
	Consumo Final (incluye no energético)	2.251,84	2.540,25	12,81
	Residencial y Comercial	78,98	79,81	1,05
	Transporte	2.071,40	2.361,83	14,02
	Industria	59,02	46,42	-21,35
	No energético (aceites, grasas, etc.)	42,44	52,19	22,97
	<b>DESTINOS TOTAL</b>	<b>2.252,22</b>	<b>2.540,71</b>	<b>12,81</b>

\* 2017: Preliminar - Sujeto a revisión.







## **BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2017**

Departamento de Planificación y Estadísticas (DPE)

Departamento de Monitoreo Energético (DME)

Dirección de Recursos Energéticos (DRE) – Viceministerio de Minas y Energía (VMME).

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

Contacto: Lic. Daniel Puentes Albá

Jefe de Departamento de Planificación y Estadísticas

E. Mail: [dpuentes@ssme.gov.py](mailto:dpuentes@ssme.gov.py)

Telf: 670924 / 673325