



DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y ESTUDIOS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS ENERGÉTICOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE TARIFAS Y MERCADO

MERCADO ELÉCTRICO NACIONAL

PROYECCIÓN 2019-2030

Informe Ejecutivo

SECCIÓN ESTUDIOS DE MERCADO- DP/DTM2

CONTENIDOS

INTRODUCCION	2
1. LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD Y LA MATRIZ ENERGÉTICA	3
2. ENTORNO ECONÓMICO	
2.1 Escenario Económico.....	4
2.2 Crecimiento de la economía y la demanda de energía eléctrica.....	4
3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL MERCADO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	5
4. METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN	
4.1 Clientes Totales.....	6
4.2 Energía Facturada.....	6
4.3 Energía Requerida.....	6
4.3 Demanda Máxima.....	7
5. PREMISAS Y METAS INSTITUCIONALES	
5.1 Algunas consideraciones.....	7
5.2 Premisas y metas institucionales.....	8
6. RESULTADOS: PROYECCIONES REALIZADAS PERIODO 2019-2030	
5.1 Clientes proyectados.....	12
5.2 Escenarios planteados	13
5.3 Escenario de Referencia y desagregación.....	13
7. ANEXOS	15
8. REFERENCIAS	23

INTRODUCCIÓN

Este informe fue elaborado por la Sección Estudios de Mercado del Departamento de Estudios de Tarifas y Mercado, dependiente de la División de Estudios Energéticos de la Dirección de Planificación y Estudios de la ANDE, y conforme a las discusiones realizadas en la “Comisión de Estudios de Mercado” para la aprobación del escenario económico, premisas, metas del Mercado Eléctrico Nacional del período 2018 – 2028. Posteriormente, en una presentación realizada en la Presidencia en fecha 15 de febrero de 2019, se han solicitado cambios en relación a los escenarios de pérdidas y factor de carga, los cuales fueron presentados en fecha 26 de marzo de 2019. Asimismo, se ha considerado conveniente cambiar el período de las proyecciones a 2019-2030, actualizando el año base al 2018.

Este informe tiene por objetivo la revisión y actualización de las proyecciones de clientes, energía facturada, energía requerida y demanda máxima de potencia correspondiente al mercado de energía eléctrica del sistema interconectado nacional para el período mencionado anteriormente.

Primeramente se presentan algunas consideraciones respecto a la matriz energética nacional, resaltando el comportamiento y la participación de la energía eléctrica en la misma. Luego, se efectúa un breve análisis del entorno económico, mediante un repaso del comportamiento histórico del Producto Interno Bruto (PIB) y su relación con el consumo de electricidad.

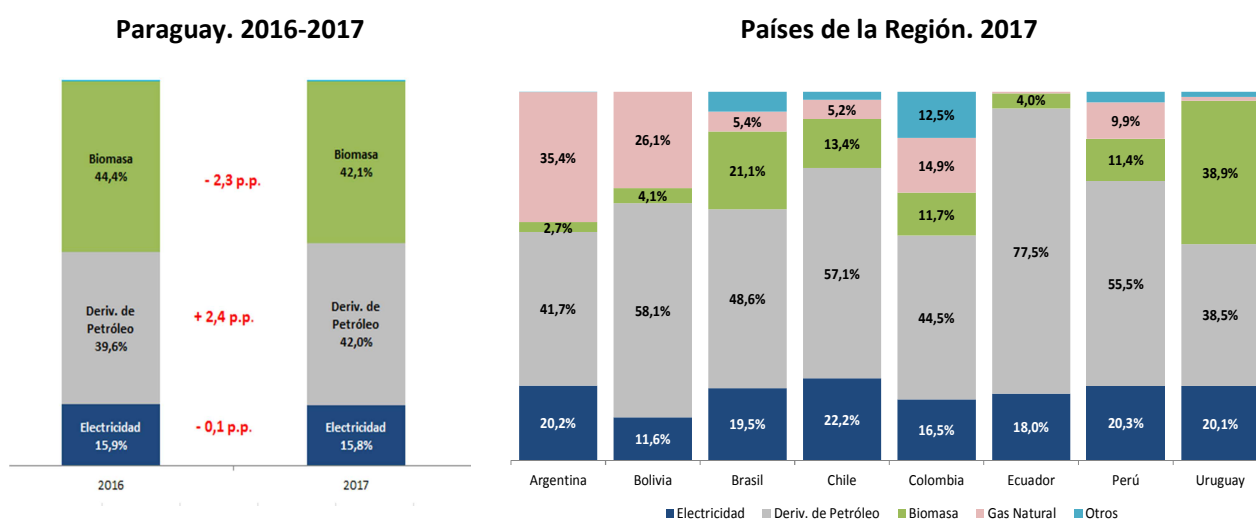
Posteriormente, se hace un análisis retrospectivo del mercado eléctrico nacional, puntualizando la evolución de la energía facturada en diversos períodos. Asimismo, se analiza brevemente el comportamiento de los últimos años de la demanda de energía eléctrica y se efectúan algunas consideraciones sobre la perspectiva de la demanda eléctrica a mediano y largo plazo y se presentan la metodología empleada así como las premisas, metas institucionales y el escenario económico esperado.

Finalmente, se presentan los resultados de las proyecciones de clientes, energía facturada, energía requerida y demanda máxima de potencia. Se mencionan algunas consideraciones respecto a la definición de un Escenario de Referencia partiendo de las necesidades de planificación.

1. LA DEMANDA ELÉCTRICA Y LA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL

Si consideramos que el servicio eléctrico cuenta con un poco más del 99% de cobertura nacional, indicador que mide el porcentaje de hogares que tienen acceso al servicio de energía eléctrica; los datos del Balance Energético Nacional 2017 indican que la participación del consumo eléctrico en la matriz energética nacional es aún reducida respecto al consumo energético final. Para ilustrar ésta participación, se presenta a continuación la estructura comparada del consumo final de energía de Paraguay y de Países de la Región. En el gráfico de la derecha, puede observarse que la participación de la Electricidad en el Consumo Final de Energía en Paraguay fue de 15,8% en el año 2017, disminuyendo de esta manera en 0,1 punto porcentual respecto la estructura del año anterior. Por su parte, en países de la región la participación de la energía eléctrica en el consumo final energético en el año 2017, va de 11,6% en Bolivia a 22,2% en Chile.

Estructura del Consumo Final de Energía



Fuente: Balance Energético Nacional 2017

Fuente: siELAC-OLADE

El consumo final de energía de Paraguay en los años 2016 y 2017 se ha caracterizado por un alto consumo de Biomasa, en mayor medida Leña, además de una alta dependencia de los derivados de petróleo, ésta última coincidente con lo observado en otros países de la región. Sin embargo, la diferencia con la mayoría de los países analizados, radica en que Paraguay importa el 100% de derivados de petróleo.

La aún escasa participación de la electricidad en la matriz energética nacional, nos indica un importante potencial de mercado a nivel nacional, lo cual podría encausarse a través de políticas públicas, mediante las cuales el proceso de penetración en sectores como el industrial, transporte, o la cocción de alimentos en los hogares puedan producir cambios estructurales en la composición de la matriz energética nacional.

2. ENTORNO ECONÓMICO

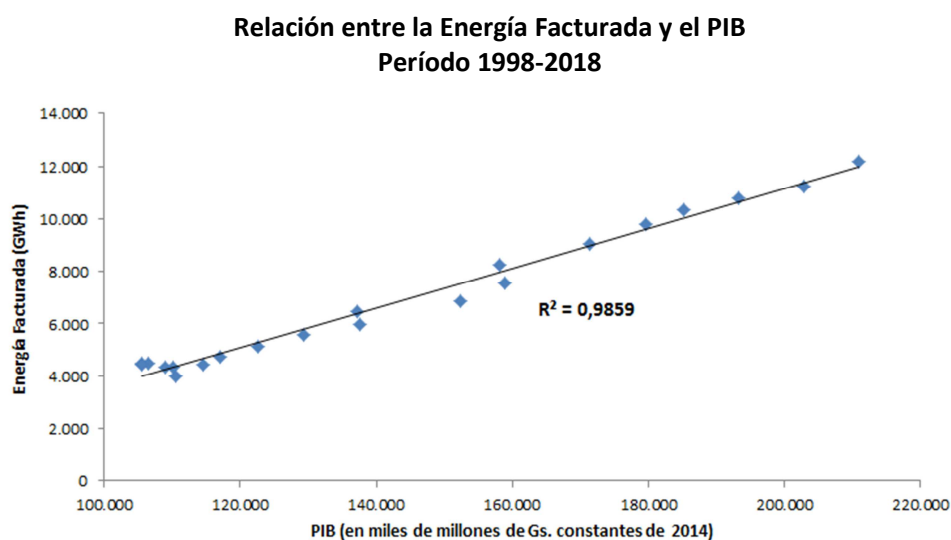
2.1 Escenario económico

En líneas generales, los escenarios son instrumentos que buscan bajar y manejar el nivel de incertidumbre y de error en el proceso de toma de decisiones, describiendo varias alternativas futuras¹. En este sentido, la construcción de un escenario económico representa un papel fundamental para crear una imagen sobre el comportamiento futuro de los diversos factores que directa o indirectamente impactarán en la demanda de energía eléctrica. Básicamente, la variable principal utilizada en la previsión de la demanda eléctrica es el Producto Interno Bruto (PIB), cuyo pronóstico a largo plazo depende de las decisiones políticas que se tomen con relación al desarrollo económico del país.

2.2 Crecimiento de la economía y la demanda de energía eléctrica

El comportamiento de las variables económicas tiene directa incidencia sobre la demanda de energía eléctrica. La expansión continua de la economía ejerce una influencia positiva sobre los requerimientos de todo tipo de servicios que hacen al mejoramiento de la calidad de vida. Las múltiples aplicaciones que el mundo moderno hace de la energía eléctrica, genera un incremento sistemático de la demanda de electricidad cuando la población cuenta con más recursos económicos a su disposición.

Una forma de medir el grado de relación entre la energía facturada y el PIB, es a través de una regresión simple. En el siguiente gráfico, puede observarse la existencia de una relación lineal positiva entre ambas variables, es decir, un crecimiento del nivel de actividad económica implica un aumento del consumo de electricidad. Por su parte, el coeficiente de determinación (R^2), nos indica que el PIB explicaría en un 98,6% de la variación de la energía facturada.



¹ CEPAL “Manual de prospectiva y decisión estratégica: Bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe”

3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL MERCADO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El comportamiento histórico de la energía facturada ha experimentado diferentes ritmos de crecimiento, vinculados con el nivel de las actividades económicas del país y del período de expansión del servicio eléctrico. En los últimos treinta años puede observarse un crecimiento de la energía facturada en el orden del 7%. En cuanto a la energía requerida y la demanda máxima de potencia, ambas han presentado un crecimiento promedio del 7,7% y 7,6% anual, respectivamente.

La tasa promedio registrada, al reducir el período de análisis a 20 años, nos muestra un crecimiento de 5,8% en la energía facturada, 5,9% en la energía requerida y 5,9% en la demanda de máxima.

EVOLUCIÓN DEL MERCADO ELECTRICO				
Crecimiento medio anual				
Período		Energía Facturada	Energía Requerida	Demanda Máxima
1988/2018	Últimos 30 años	7,0%	7,7%	7,6%
1998/2018	Últimos 20 años	5,8%	5,9%	5,9%
2008/2018	Últimos 10 años	7,4%	6,4%	6,9%
2013/2018	Últimos 5 años	6,2%	5,8%	5,9%
	2013	9,7%	3,7%	1,8%
	2014	8,6%	7,4%	8,0%
	2015	5,5%	5,5%	1,4%
	2016	4,2%	4,7%	9,8%
	2017	4,3%	4,9%	7,5%
	2018	8,3%	6,4%	2,9%

En la tabla anterior, puede observarse que la evolución histórica durante los últimos 10 años, presenta un crecimiento promedio de 7,4% en la energía facturada, 6,4% en la energía requerida y 6,9% en la demanda máxima. Por su parte, durante los últimos 5 años, el crecimiento promedio del consumo facturado fue de 6,2% promedio anual, presentando un crecimiento de 9,7% y 8,6% en los años 2013 y 2014, para luego ir creciendo a tasas un poco menores durante los 3 años siguientes (2015-2017). Cabe destacar que en el año 2018 se ha registrado una importante recuperación en la energía facturada con un crecimiento entorno al 8,3%, debido principalmente al aumento de la cantidad de clientes facturados en ese mismo año.

4. METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN

Para proyectar la demanda de mercado eléctrico nacional, se parte de las variables: cantidad de clientes facturados y energía facturada, cuya proyección se realiza utilizando modelos econométricos, que buscan explicar el comportamiento de estas variables (dependientes o explicadas) a partir de otras (independientes o explicativas) que guardan relación con la variable explicada; y basado en datos históricos registrados, estima el comportamiento futuro en base a información del pasado.

Se presentan a continuación los modelos seleccionados teniendo en cuenta los siguientes criterios, de acuerdo a la teoría:

- a) El signo de los coeficientes estimados debe estar acorde a lo esperado
- b) La bondad del ajuste del modelo, medido por el R^2 cuyo valor aproximado a 1, representa una mejor estimación
- c) La significación individual de los coeficientes individuales, que analiza si cada una de las variables independientes tiene influencia en la variación de la variable analizada.
- d) La significación conjunta de los coeficientes, que analiza si las variables independientes en conjunto tienen influencia en la variación de la variable analizada

4.1 Clientes Totales

El modelo econométrico especificado para la proyección de la cantidad de clientes totales, puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$CF = a + b.P$$

Dónde:

CF= Es la cantidad total de Clientes Facturados del SIN

P= Población total

a y b son parámetros de la regresión, donde “a” representa la ordenada inicial y “b” mide el cambio ocurrido en la cantidad de clientes totales ante un cambio en la población.

4.2 Energía Facturada

El modelo econométrico especificado para la proyección de la Energía Facturada, puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$\text{Log}(EF) = \log(a) + b.\log(\text{PIB}) + c.\log(\text{Clientes})$$

Dónde:

EF= Energía Facturada anual del SIN (no se incluye exportaciones ni Alumbrado Público Facturado)

PIB= Producto Interno Bruto en valores constantes 2014

Clientes = cantidad de clientes facturados (total)

a, b y c son parámetros de la regresión, donde “a” es la ordenada inicial; y “b” y “c” representan la elasticidad de la energía facturada respecto al PIB y a la cantidad de clientes respectivamente.

4.3 Energía Requerida

Con los resultados obtenidos de la proyección de la Energía Facturada del SIN, para los tres escenarios Alto, Medio y Bajo, teniendo en cuenta el Escenario de Pérdidas supuesto se procede a la estimación de la Energía Requerida, mediante la fórmula

$$\text{Energía Requerida} = \frac{\text{Energía Facturada}}{(1 - \% \text{ Pérdidas Totales})}$$

Cabe aclarar en este punto, que los porcentajes de pérdidas totales fueron calculados sin considerar los consumos no facturados de alumbrado público y los consumos propios en transmisión.

4.4 Demanda Máxima

Una vez estimados los valores de la Energía Requerida, se procede a la estimación de la Demanda Máxima de Potencia, teniendo en cuenta los escenarios de factor de carga planteados, mediante la siguiente fórmula

$$Demanda\ Máxima = \frac{Energía\ Requerida}{(Factor\ de\ carga * 24 * 365)}$$

5. PREMISAS Y METAS INSTITUCIONALES

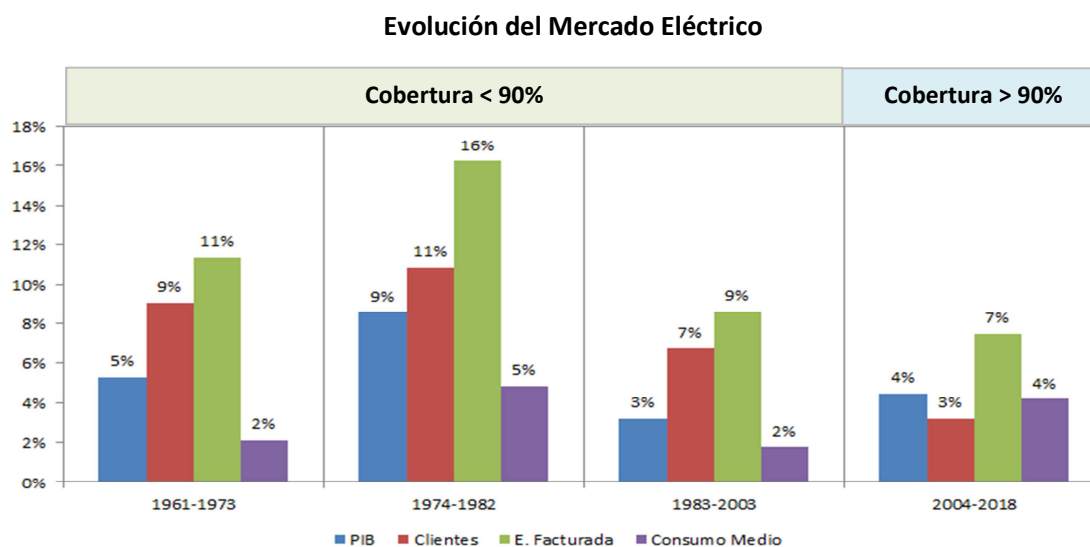
5.1 Algunas consideraciones

La perspectiva de crecimiento del mercado eléctrico nacional, en el mediano y largo plazo, depende de diversos factores como:

- La disponibilidad de la infraestructura eléctrica (estaciones de transformación, líneas de transmisión y distribución), la cual está altamente ligada con la disponibilidad de recursos para la inversión.
- El comportamiento de la economía del país, que juega un papel importante en la generación de ingresos y desarrollo;
- La implementación de planes que impulsen una transformación de la matriz energética, que busque incrementar el uso de la electricidad en sectores como el industrial y el de transporte.

El siguiente gráfico presenta una comparación entre la evolución del PIB, cantidad de clientes, energía facturada y consumo medio anual por cliente. En el mismo puede observarse que durante el proceso de electrificación nacional, la energía facturada ha crecido en función a los nuevos clientes incorporados, dada la baja cobertura del servicio eléctrico.

Sin embargo, actualmente y en el futuro, el crecimiento dependerá de la evolución económica (cambio en la estructura productiva) y de los cambios que puedan darse al interior de la matriz energética, sabiendo que el consumo final de electricidad sólo representaba alrededor del 15,8% del consumo total de energía, en el año 2017.



5.2 Premisas y metas institucionales

La previsión de la demanda de mercado de energía eléctrica se caracteriza por un alto grado de incertidumbre, por ello es necesario establecer algunas premisas básicas a los efectos de otorgar mayor consistencia a los resultados del estudio. Teniendo en cuenta que, las premisas incorporadas al modelo de previsión son elementos que fundamentan el comportamiento de las variables del modelo y su definición clara constituye una referencia importante para reducir significativamente la incertidumbre en el pronóstico.

Entre las variables que influyen significativamente en el comportamiento del mercado de energía eléctrica y que precisan ser preestablecidos a los efectos de este estudio, se tiene: el crecimiento poblacional, el crecimiento del PIB, la perspectiva de reducción de pérdidas y las metas del factor de carga.

Para el Estudio de Mercado actual se han definido 3 escenarios: Alto, Medio y Bajo, los cuales suponen diferentes consideraciones en cuanto a cada una de las variables relacionadas con el crecimiento de la demanda de energía.

5.2.1 Producto Interno Bruto

PIB Alto: considera la construcción de un País al 2030, inspirada en la visión de un país competitivo, ubicado entre los más eficientes productores de alimentos del mundo, con industrias pujantes e innovadoras, que empleen mano de obra calificada, además de convertirse en proveedor de productos y servicios con tecnología, conforme lo esboza el Plan Nacional de Desarrollo 2030², que en su estrategia de Competitividad e innovación incluye entre sus metas, la aceleración del crecimiento económico teniendo como objetivo una tasa de crecimiento promedio del PIB de 6,8%, el cual se supone es alcanzado en este escenario.

² “Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030”, aprobado por Decreto N° 2.794 del 16 de diciembre de 2014

PIB Medio: considera un menor crecimiento promedio respecto al escenario anterior, con un nivel de moderada industrialización, alcanzando una tasa de crecimiento promedio de 5,3%.

PIB Bajo: considera un crecimiento tendencial o de largo plazo del 3,8%, conforme lo refiere el escenario proveído por el Banco Central de Paraguay, en el cual no se consideran potenciales shocks positivos o negativos a la economía.

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los escenarios económicos planteados para el periodo 2019-2030:

ESCENARIOS ECONÓMICOS

Período 2019-2030

Escenarios		Tasa media anual
Alto	Meta del Plan Nacional de Desarrollo 2030	6,8%
Medio	Moderado crecimiento industrial	5,3%
Bajo	Promedio estimado para el Mediano y Largo Plazo (BCP)	3,8%

5.2.2 Población

La población estimada para el período de proyección, tiene como fuente la proyección de la población nacional por sexo, departamento y distrito, en su revisión 2015, elaborada por la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos.

A continuación se presenta un resumen con los datos de población total correspondientes al período 2019-2030:

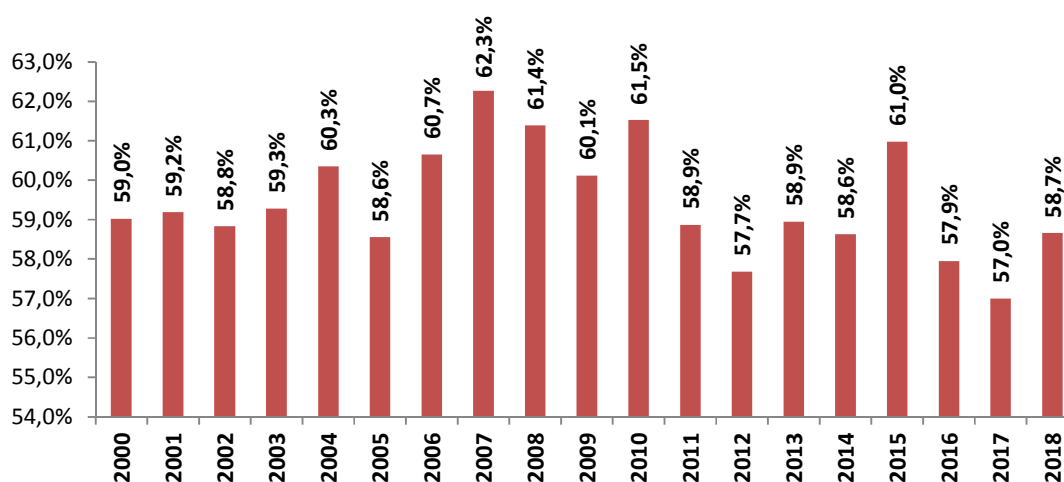
Población 2019	Incremento 2019-2030		Población 2030	Δ 2019-2030 (% anual)
	Total Período	Promedio Anual		
7.152.703	1.136.566	103.324	8.289.268	1,3%

5.2.3 Factor de Carga

Teniendo en cuenta que el Factor de Carga es utilizado para determinar la demanda máxima a partir de la energía eléctrica requerida, es importante considerar su evolución histórica para adoptarlo en el horizonte de previsión. Al respecto, se puede observar que éste no ha presentado una mejoría substancial en los últimos años, sin embargo ha experimentado un leve aumento en el año 2018, registrándose 57,9% y 58,7% en los años 2017 y 2018 respectivamente.

A continuación se presenta la Evolución del Factor de Carga del período 2000-2018:

Evolución del Factor de Carga – Período 2000-2018



Considerando la evolución histórica del Factor de Carga, se plantean los siguientes escenarios:

ESCENARIOS DE FC			
Año	Meta 61,43%	Meta 59,65%	Meta 57,87%
	I (Alto)	II (Medio)	III (Bajo)
2019	58,7%	58,7%	58,7%
2020	58,91%	58,75%	58,60%
2021	59,15%	58,85%	58,53%
2022	59,40%	58,94%	58,47%
2023	59,65%	59,03%	58,40%
2024	59,90%	59,13%	58,34%
2025	60,16%	59,22%	58,28%
2026	60,41%	59,32%	58,21%
2027	60,66%	59,41%	58,15%
2028	60,92%	59,51%	58,09%
2029	61,18%	59,60%	58,03%
2030	61,43%	59,70%	57,96%

Para la elección de las metas correspondientes a cada uno de los escenarios se han considerado los valores registrados en los últimos 20 años (1999-2018):

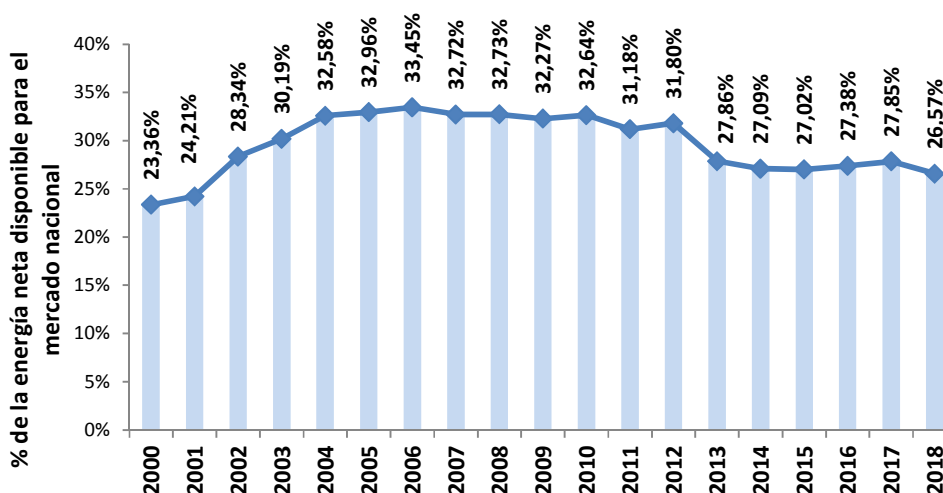
- **Escenario I:** se plantea una meta de 61,43% para el año 2030, el promedio de los cinco mayores valores registrados en los últimos 20 años. Este escenario es utilizado para el escenario PIB Alto, donde se plantea un mayor nivel de industrialización y crecimiento de la economía.

- **Escenario II:** se plantea una meta de 59,65% para el año 2030, el promedio entre los escenarios I y III de factor de carga. Este escenario es utilizado en el escenario Medio, considerando un nivel moderado de industrialización y crecimiento económico.
- **Escenario III:** se plantea una meta de 57,96%, el promedio de los cinco menores valores registrados en los últimos 20 años. Este escenario es utilizado en el escenario PIB Bajo, siguiendo la tendencia actual.

5.2.4 Pérdidas Totales

El porcentaje de pérdidas totales de la ANDE se ha mantenido como uno de los más altos en la región en el período 2007-2012 según lo refiere un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)³. A continuación se presentan los registros históricos de pérdidas totales del período 2000-2018, recordando que las pérdidas fueron calculadas sin los consumos no facturados de alumbrado público y sin los consumos propio en transmisión:

Evolución de las Pérdidas Totales - Período 2000-2018



Obs.: No se consideran los consumos no facturados de Alumbrado Público y propio en transmisión.

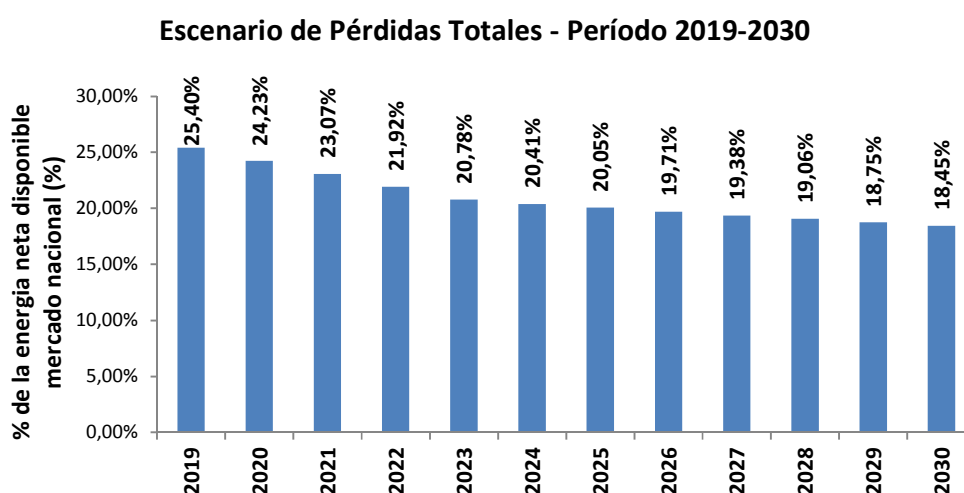
Como puede observarse en el gráfico anterior, entre los años 2001-2004 se registra un aumento importante en las pérdidas totales debido a varios factores. En el año 2002, se dio la peor recesión de la economía del Paraguay con la caída del PIB a -2,2%. Esta situación ya se venía arrastrando de la crisis financiera del año 1995 -en el que quebraron gran parte de los servicios financieros del país- y la crisis política del año 1999, conocida como el "Marzo Paraguayo". Según el informe del Ministerio de Hacienda del año 2003, las causas indicaron: condiciones climáticas desfavorables, que afectaron significativamente al sector agrícola en

³ "Electricidad perdida: Dimensionando las pérdidas de electricidad en los sistemas de transmisión y distribución en América Latina y el Caribe" R. Jiménez, T. Serebrisky, J. Mercado. BID 2014

algunos rubros principales como la soja, el algodón y el maíz. En el sector de la construcción se presentaron dificultades para el financiamiento de las obras públicas, mientras que el sistema financiero y cambiario se vio afectado por la inestabilidad regional. Además, entre los años 2002-2003 también se produjo un reajuste en las tarifas de energía eléctrica.

Sin embargo, a partir del año 2013 se ha logrado una importante reducción de pérdidas, debido a la intensificación de las campañas realizadas para regularización de clientes en asentamientos, intervenciones por robo de energía y actualización de cargas residenciales, así como la instalación de medidores digitales y la entrada en servicio de la 1ra. Línea de transmisión de 500 kV.

Para el Estudio de Mercado 2019-2030, se establece un escenario de pérdidas en el cual, partiendo de los valores registrados en el año 2018, se alcanzan los valores de metas de pérdidas de energía eléctrica para el año 2028, conforme a los valores proveídos por la División de Gestión de Pérdidas. Los valores correspondientes a los años 2029 y 2030 se obtienen por extrapolación. En el siguiente gráfico se muestra el escenario de pérdidas adoptado para las proyecciones de la demanda 2019-2030:



Obs.: No se consideran los consumos no facturados de Alumbrado Público y propio en transmisión.

6. RESULTADOS: PROYECCIONES REALIZADAS PARA EL PERIODO 2019-2030

6.1 Clientes proyectados

Para la estimación de los clientes facturados, se utiliza un modelo econométrico, en el cual se relaciona la cantidad promedio de clientes facturados con la población. En el siguiente gráfico se muestra la previsión de la cantidad de clientes totales y residenciales en miles:

Clientes	2018 (hist.)	2019	2025	2030	Δ 2019-2030
Totales	1.421	1.458	1.495	1.531	1.568
Residenciales	1.236	1.268	1.301	1.334	1.367

6.2 Escenarios planteados

Para proyectar la demanda del mercado eléctrico nacional, se parte de la especificación del modelo econométrico mostrado en el apartado 4.2 que relaciona la energía facturada, el PIB y la cantidad de clientes; con los resultados obtenidos por el modelo se estiman los valores de la energía facturada considerando las premisas de crecimiento económico en los tres escenarios planteados. Posteriormente, de conformidad a 4.3 y 4.4, se proyectan los valores de la energía requerida teniendo en cuenta el escenario de pérdidas, y finalmente la demanda máxima de potencia, considerando los escenarios de factor de carga.

A continuación se presentan los principales resultados de las proyecciones para el periodo 2019-2030, con relación a energía facturada, energía requerida y potencia:

ENERGIA FACTURADA (GWh)					
Escenarios económicos	2018 (hist.)	2019	2025	2030	Δ 2019-2030
PIB Alto	12.173	13.385	21.693	34.535	9,0%
PIB Medio	12.173	13.275	20.303	29.775	7,6%
PIB Bajo	12.173	13.164	19.149	25.836	6,3%

ENERGIA REQUERIDA (GWh)					
Escenarios económicos	2018 (hist.)	2019	2025	2030	Δ 2019-2030
PIB Alto	16.577	17.942	27.133	42.346	8,1%
PIB Medio	16.577	17.794	25.395	36.510	6,8%
PIB Bajo	16.577	17.646	23.952	31.680	5,5%

DEMANDA MÁXIMA (MW)					
Escenarios económicos	2018 (hist.)	2019	2025	2030	Δ 2019-2030
PIB Alto	3.226	3.492	5.149	7.869	7,7%
PIB Medio	3.226	3.463	4.895	6.982	6,6%
PIB Bajo	3.226	3.434	4.692	6.239	5,6%

Como puede observarse, las tasas medias anuales de crecimiento en el período 2019-2030, para los escenarios considerados, se estiman entre 9,0% y 6,3% para la Energía Facturada y entre 8,1% y 5,5% para la Energía Requerida. Por su parte, para la Demanda Máxima de potencia se estima 7,7% anual para el escenario PIB Alto, 6,6% para el PIB Medio y de 5,6% para el escenario bajo.

6.3 Escenario de referencia y desagregación

Considerando el elevado nivel de incertidumbre en el comportamiento futuro del mercado de energía eléctrica, la Comisión de Estudios de Mercado considera necesaria la adopción de un escenario acorde a los objetivos de planificación de cada dependencia. Al respecto, considera adecuado adoptar el **Escenario PIB Medio** para la elaboración del Plan de Obras de Generación, Transmisión, Distribución y Telemática; dejando a criterio de las demás dependencias la utilización del escenario que se ajuste mejor a las tareas desempeñadas por cada una.

A continuación, firman los miembros de la Comisión, el Informe Ejecutivo del Estudio de Mercado para el periodo 2019-2030.

- Ing. Pablo Guimarães DP (Coordinador).....
- Ing. Francisco Escudero – GT.....
- Ing. Rolando Benítez –GT.....
- Lic. Baldomero Zacarías –GC.....
- Ing. Carlos Vera –GC.....
- Econ. Stella Villalba –GF.....
- Ing. María de la Paz Barrail –DP.....
- Ing. Jorge Ruiz – DP
- Ing. Carlos Moreira – DP
- Ing. Paola Duré – DP

ANEXOS

1	Proyección 2019-2030: “Escenarios Planteados SIN”
2	Datos del mercado eléctrico nacional 1998-2018
3	Estructura de clientes y facturación por grupos de consumo. Año 2018
4	Histórico de Energía Facturada y crecimiento anual 1998-2018
5	Histórico de Energía Requerida y crecimiento anual 1998-2018
6	Histórico de Demanda Máxima y crecimiento anual 1998-2018
7	Histórico de Pérdidas totales y Cobertura 1998-2018

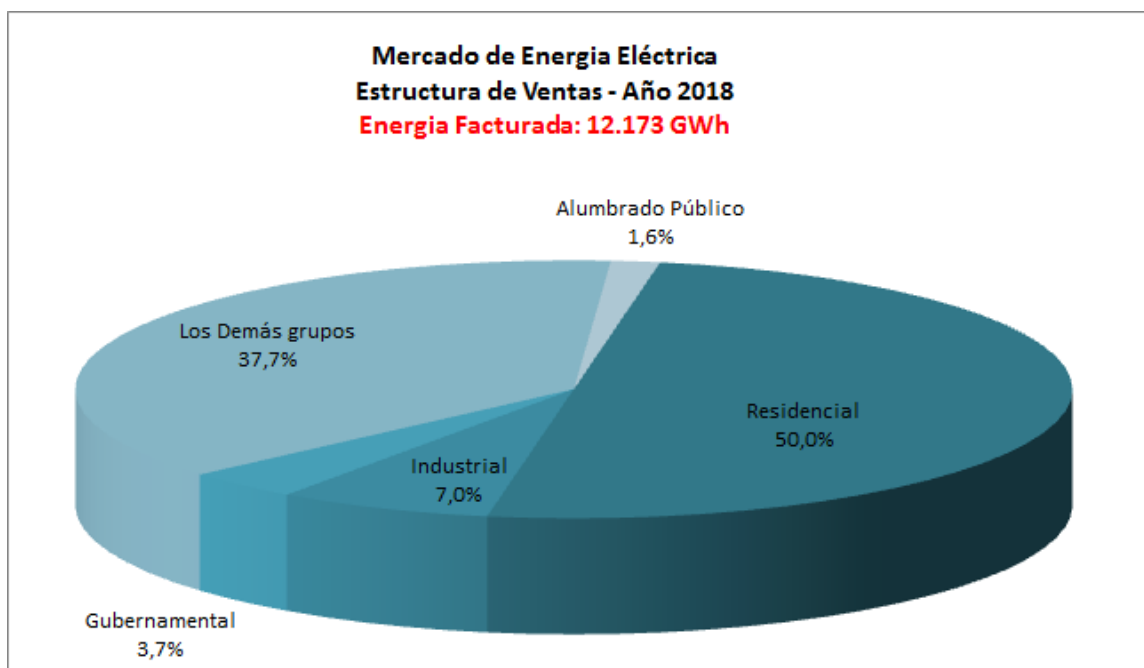
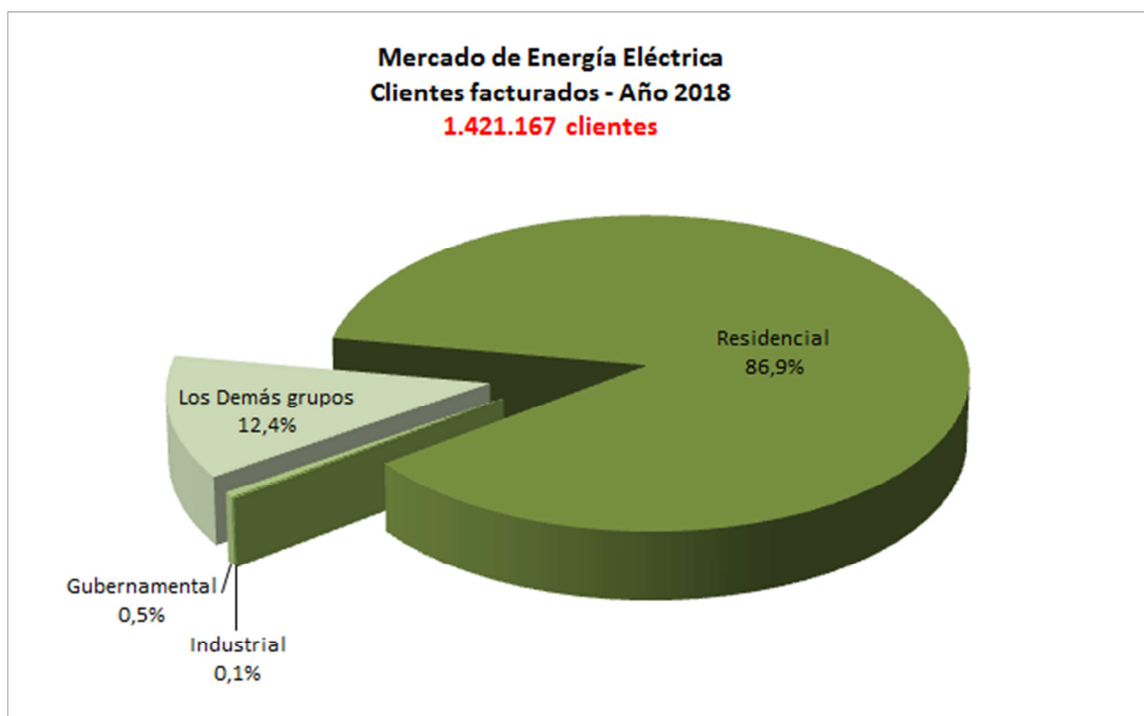
Anexo 1

ESTUDIO DE MERCADO 2019-2030														
ESCENARIOS PLANTEADOS - SIN														
ENERGÍA FACTURADA (GWh)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Δ (%)
Alto	12.173	13.385	14.505	15.678	16.928	18.279	19.845	21.693	23.870	26.228	28.779	31.543	34.535	9,1%
Medio	12.173	13.275	14.267	15.293	16.377	17.538	18.883	20.303	21.978	23.757	25.643	27.647	29.775	7,7%
Bajo	12.173	13.164	14.031	14.915	15.838	16.820	17.959	19.149	20.387	21.673	23.006	24.394	25.836	6,5%
ENERGÍA REQUERIDA (GWh)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Δ (%)
Alto	16.577	17.942	19.143	20.380	21.681	23.074	24.934	27.133	29.729	32.531	35.554	38.820	42.346	8,1%
Medio	16.577	17.794	18.829	19.880	20.975	22.137	23.725	25.395	27.372	29.466	31.680	34.026	36.510	6,8%
Bajo	16.577	17.646	18.517	19.388	20.285	21.231	22.565	23.952	25.391	26.881	28.422	30.022	31.680	5,5%
DEMANDA MÁXIMA (MW)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Δ (%)
Alto	3.226	3.492	3.710	3.933	4.166	4.415	4.751	5.149	5.618	6.122	6.662	7.244	7.869	7,7%
Medio	3.226	3.463	3.658	3.857	4.062	4.281	4.580	4.895	5.268	5.662	6.077	6.517	6.982	6,6%
Bajo	3.226	3.434	3.607	3.781	3.960	4.150	4.415	4.692	4.979	5.277	5.586	5.906	6.239	5,7%
Cientes proyectados														
(En miles)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Δ (%)
Cientes Totales	1.421	1.458	1.495	1.531	1.568	1.606	1.643	1.680	1.718	1.755	1.793	1.831	1.870	2,3%
Cientes Residenciales	1.236	1.268	1.301	1.334	1.367	1.400	1.433	1.467	1.500	1.534	1.567	1.601	1.635	2,3%

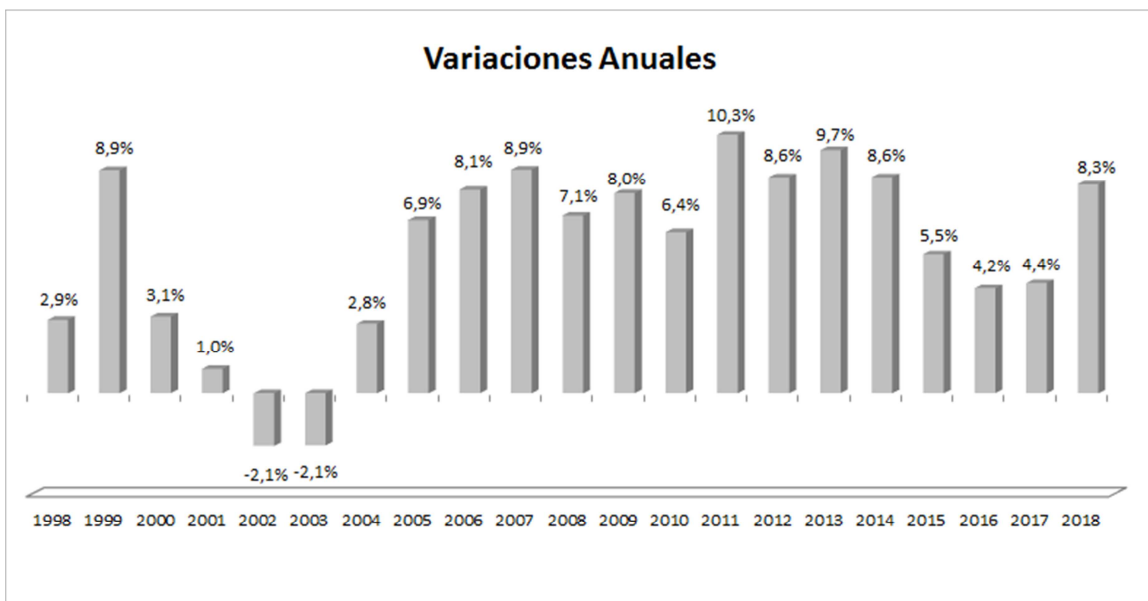
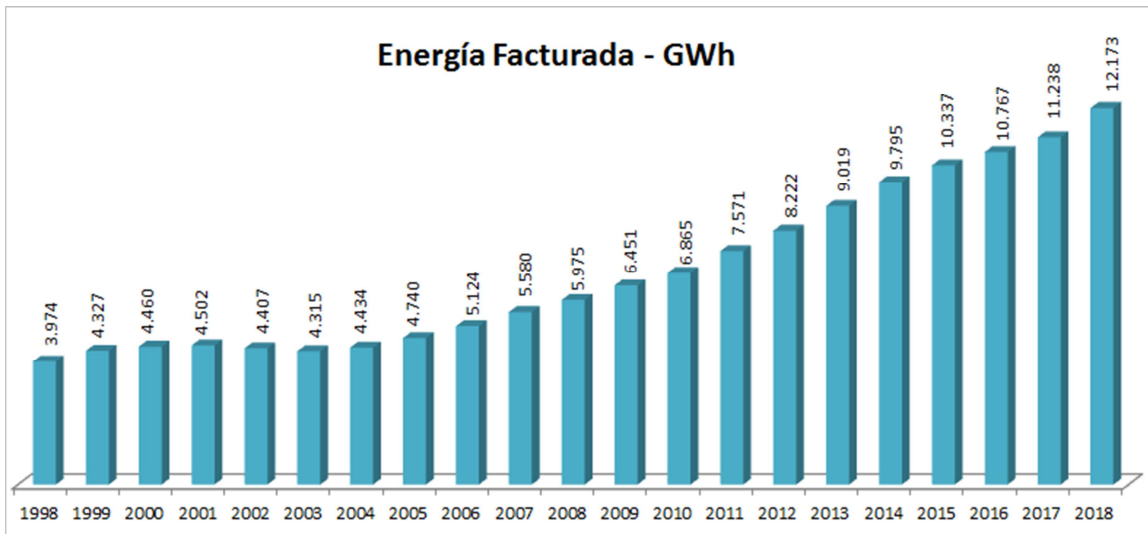
Anexo 2

MERCADO DE ENERGIA ELECTRICA - ALGUNOS DATOS HISTORICOS										
Años	Clientes (promedio)	Energía Facturada	Energía Requerida	Demanda Máxima	Factor de carga	Pérdidas		Cobertura %	Tarifa media	Población en Miles
		GWh	GWh	MW		GWh	Pérdidas %		G/KWh	
1998	878	3.974	5.254	1.018	58,6%	1.277	24,3%	81,61%	149	5.088
1999	885	4.327	5.592	1.041	61,0%	1.261	22,6%	83,07%	147	5.186
2000	895	4.460	5.823	1.120	59,0%	1.360	23,4%	83,07%	159	5.284
2001	956	4.502	5.945	1.145	59,2%	1.439	24,2%	83,90%	211	5.385
2002	971	4.407	6.155	1.193	58,8%	1.744	28,3%	88,87%	275	5.485
2003	891	4.315	6.185	1.191	59,3%	1.867	30,2%	90,20%	317	5.583
2004	918	4.434	6.582	1.241	60,3%	2.145	32,6%	91,51%	315	5.682
2005	948	4.740	7.076	1.354	58,6%	2.332	33,0%	92,58%	313	5.780
2006	969	5.124	7.704	1.450	60,7%	2.577	33,5%	93,85%	311	5.877
2007	992	5.580	8.299	1.521	62,3%	2.716	32,7%	94,98%	311	5.975
2008	1.033	5.975	8.888	1.648	61,4%	2.909	32,7%	96,80%	311	6.072
2009	1.059	6.451	9.531	1.810	60,1%	3.076	32,3%	97,97%	310	6.169
2010	1.085	6.865	10.197	1.892	61,5%	3.329	32,6%	99,50%	308	6.266
2011	1.145	7.571	11.019	2.137	58,9%	3.436	31,2%	98,49%	318	6.363
2012	1.171	8.222	12.076	2.384	57,7%	3.841	31,8%	98,96%	320	6.461
2013	1.234	9.019	12.523	2.425	58,9%	3.489	27,9%	98,53%	313	6.559
2014	1.256	9.795	13.449	2.619	58,6%	3.643	27,1%	99,47%	314	6.657
2015	1.296	10.337	14.186	2.656	61,0%	3.832	27,0%	99,42%	312	6.756
2016	1.330	10.767	14.847	2.917	57,9%	4.065	27,4%	99,88%	316	6.855
2017	1.355	11.238	15.575	3.135	56,6%	4.337	27,8%	99,92%	358	6.954
2018	1.421	12.173	16.577	3.226	58,7%	4.404	26,6%	99,95%	373	7.053

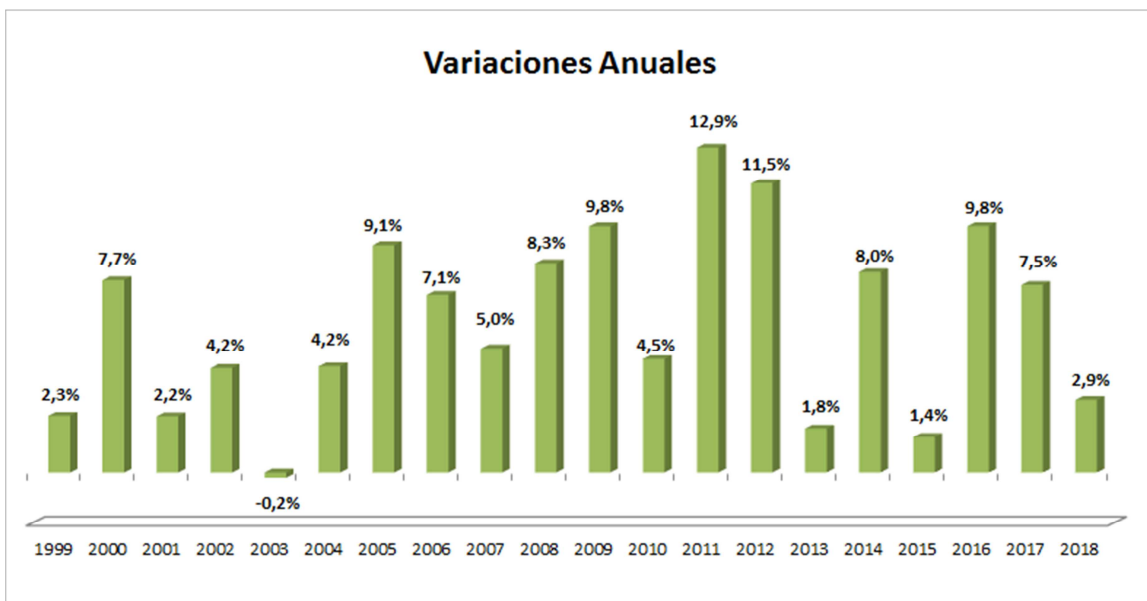
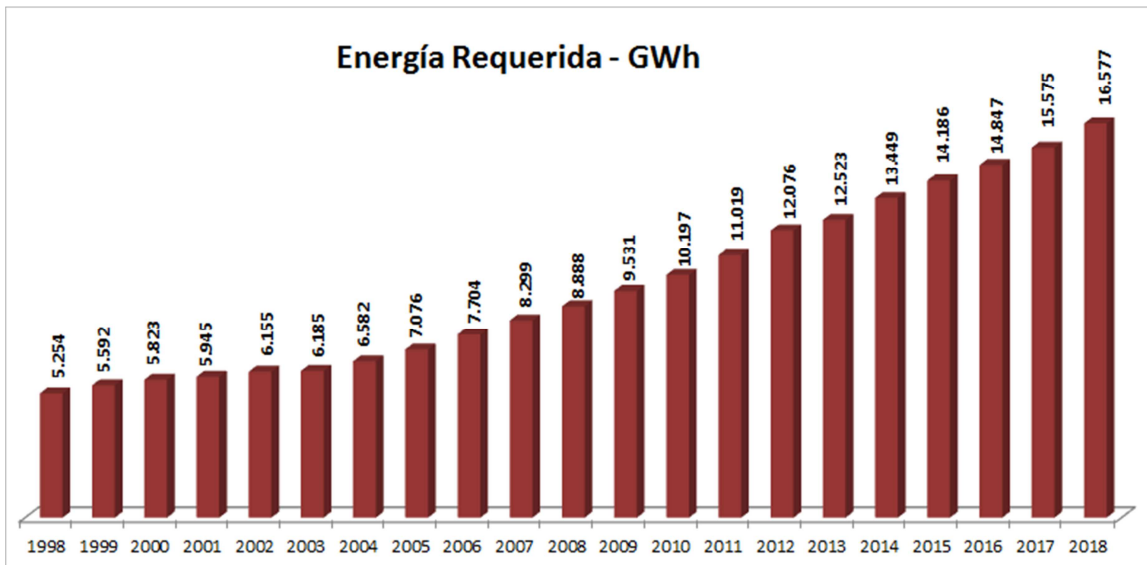
Anexo 3



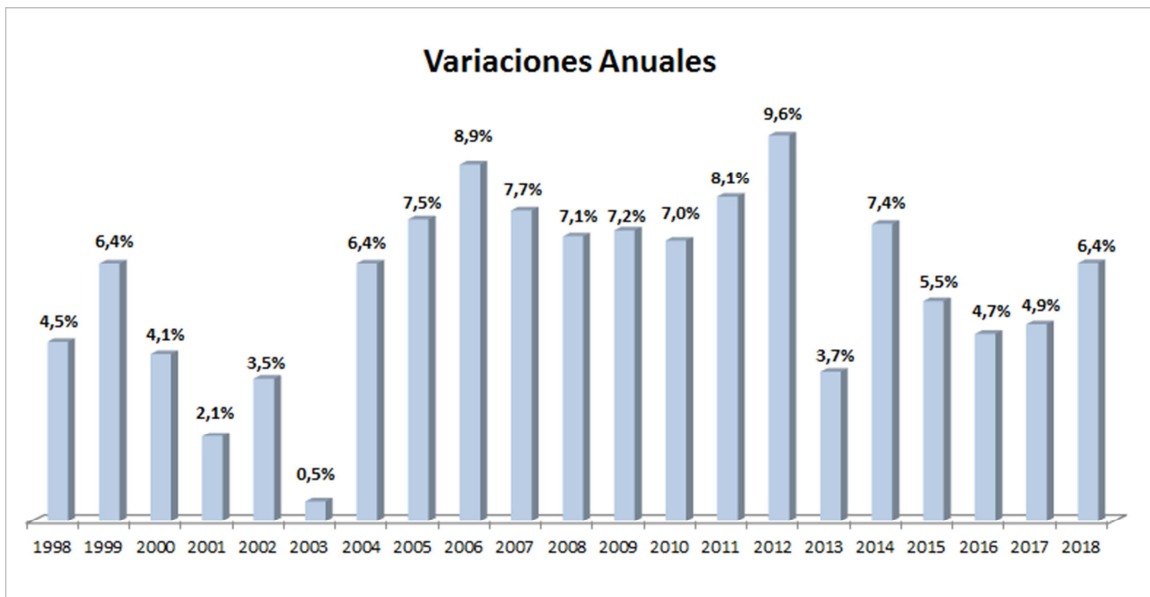
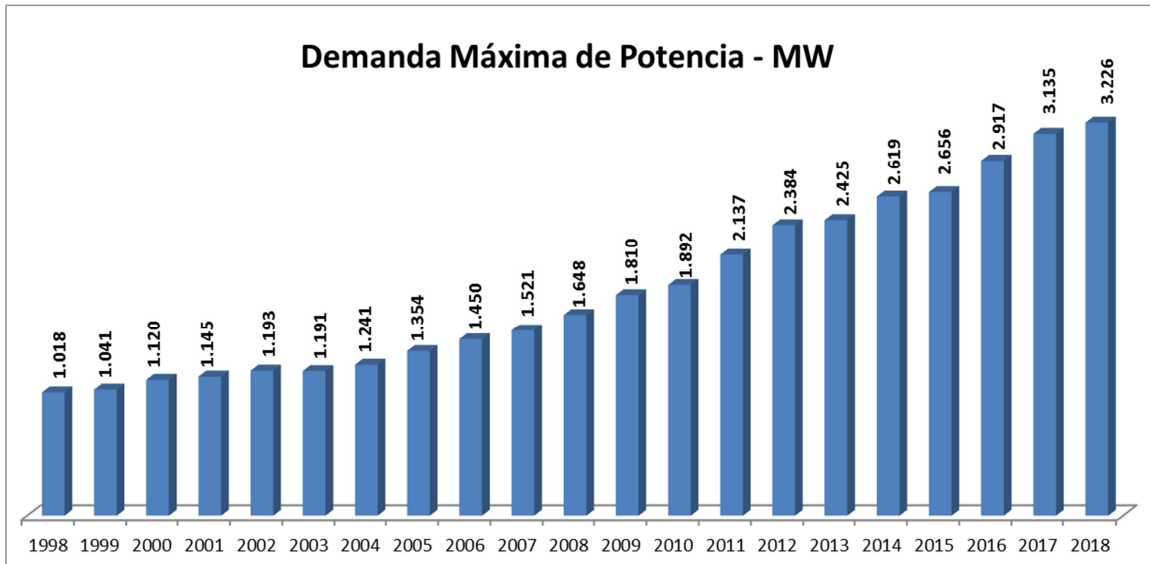
Anexo 4



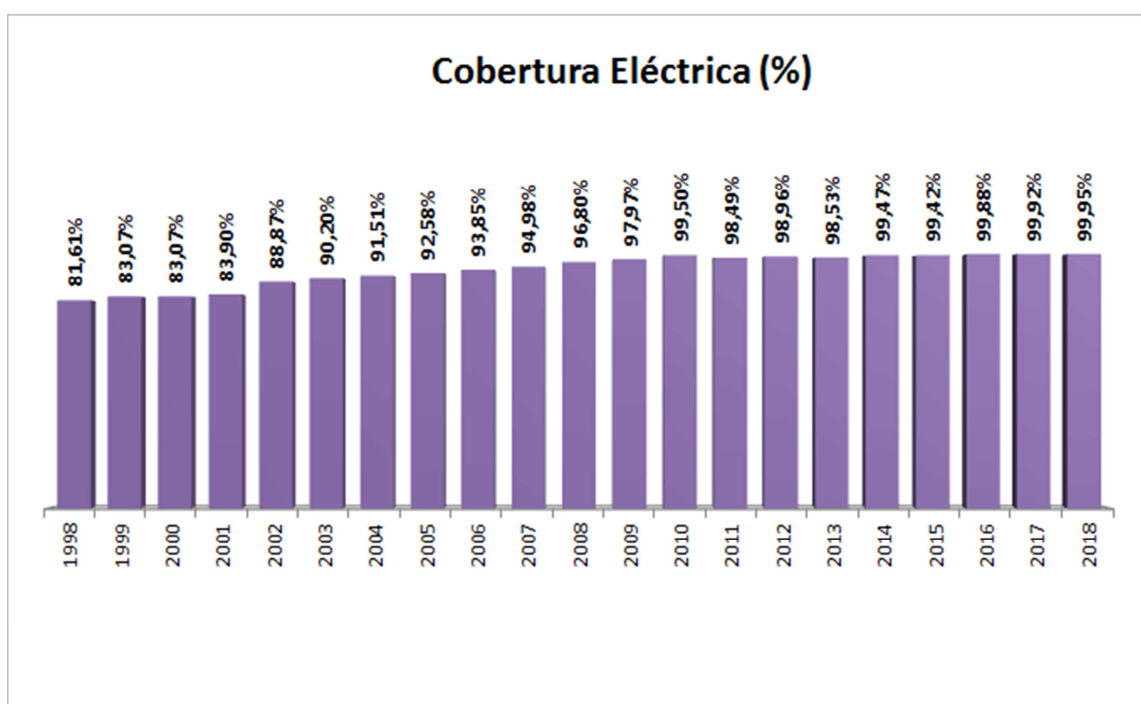
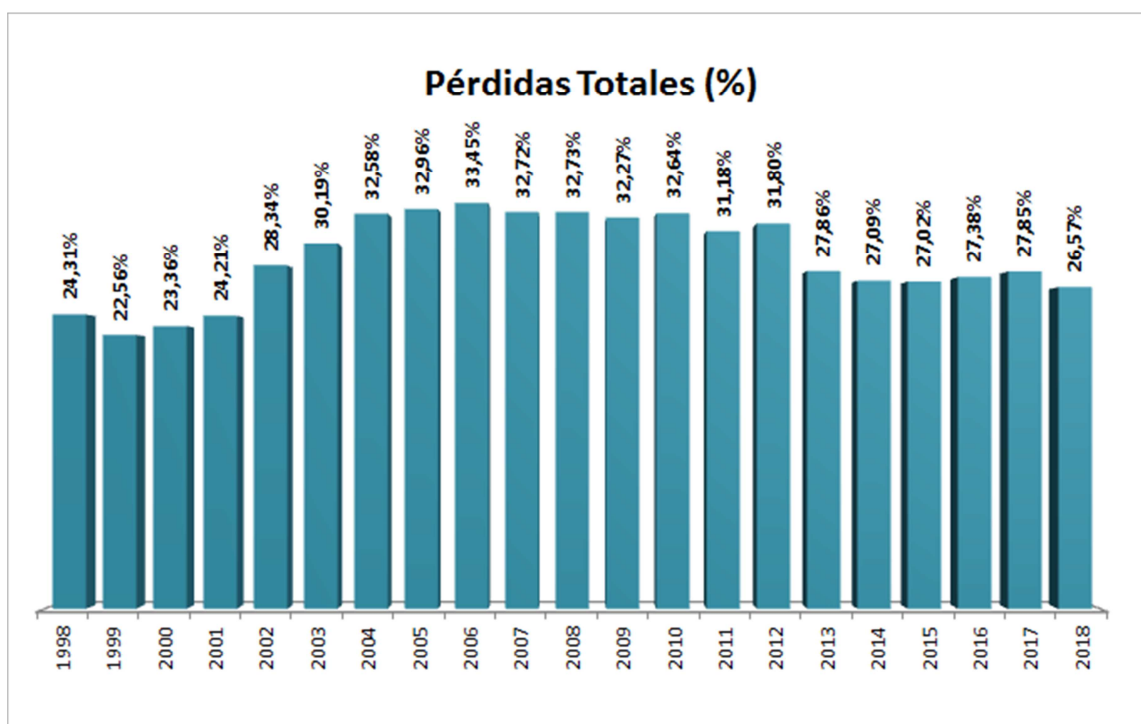
Anexo 5



Anexo 6



Anexo 7



REFERENCIAS

- Administración Nacional de Electricidad (ANDE), Memoria Anual, Años 2001-2018.
- Administración Nacional de Electricidad (ANDE), Datos Estadísticos/Contables 2018.
- Banco Central del Paraguay (BCP), Anexos Estadísticos del Informe Económico, Año 2018.
- Departamento de Estudios de Tarifas y Mercado (ANDE), Proyección de Mercado 2015-2026, Año 2015. (Aprobado por Resolución nº 36.408 del 24/07/2015)
- Departamento de Estudios de Tarifas y Mercado (ANDE), Proyección de Mercado 2013-2023, Año 2013. (Aprobado por Resolución nº 33.429 del 1/08/2013)
- Departamento de Estudios de Tarifas y Mercado (ANDE), Proyección de Mercado 2010-2020, Año 2010. (Aprobado por Resolución nº 27.574 del 3/09/2010)
- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Paraguay. Proyección de la Población Nacional, Áreas Urbana y Rural por Sexo y Edad, 2000-2025. Revisión 2015.
- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Paraguay. Resultados Finales del Censo Nacional de Población y Viviendas de 2002. Total País, Año 2004.
- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Paraguay. Encuesta Permanente de Hogares, Total País, Año 2017.
- Estudios Energéticos Consultores. Asistencia Técnica para la elaboración de los Estudios de Costos y Tarifas, Caracterización y Estudios de la Demanda de la Energía Eléctrica y formulación de Escenarios Económicos. Año 2015
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Viceministerio de Minas y Energías. Balance Energético Nacional – Año 2017