

Proyección de Demanda de Energía Eléctrica en Colombia

Revisión Marzo de 2013



República de Colombia
Ministerio de Minas y Energía



upme - Unidad de Planeación Minero Energética

República de Colombia

Ministerio de Minas y Energía

Unidad de Planeación Minero Energética, UPME. www.upme.gov.co

Elaboró: Subdirección de Planeación Energética - Grupo de Demanda Energética

Equipo de trabajo:

Juan Carlos Aponte Gutiérrez

juan.aponte@upme.gov.co

Jaime Fernando Andrade Mahecha

jaime.andrade@upme.gov.co

Carrera 50 No. 26 – 20

PBX : (57) 1 2220601 FAX: (57) 1 2219537

Bogotá D.C., Colombia

Marzo de 2013

CONTENIDO

1	Perspectiva Histórica de la Energía Eléctrica y la Economía Nacional.....	pág. 04
1.1	Comportamiento de la economía nacional.....	pág. 04
1.2	La electricidad dentro del consumo energético nacional.....	pág. 05
2	Seguimiento a las Proyecciones Anteriores de Energía	pág. 10
2.1	Seguimiento a la demanda nacional de energía eléctrica.....	pág. 10
2.2	Seguimiento a la demanda de potencia máxima eléctrica.....	pág. 13
2.3	Seguimiento a la demanda de energía eléctrica por tipo de usuarios	pág. 13
3	Proyecciones de Energía Eléctrica y Potencia Máxima	pág. 15
3.1	Proyección de demanda de energía y potencia máxima de corto plazo.....	pág. 17
3.2	Proyección de demanda de energía y potencia máxima de largo plazo.....	pág. 20
3.3	Proyección de demanda de energía eléctrica por tipo de usuario.....	pág. 30
	Anexo 1	pág. 33
	Anexo 2	pág. 35

Resumen

Esta publicación tiene por objeto ofrecer una visión de la evolución histórica del consumo de energía eléctrica y potencia máxima en el país y de su perspectiva para las próximas dos décadas.

Durante la última década el consumo creció a una tasa media anual de 2.9%, en parte afectado por la desaceleración económica del año 2009. A futuro, se estima en el escenario medio un crecimiento de la demanda eléctrica de 3.9% y 4.4% para los años 2013 y 2014, respectivamente, valor alentado por la entrada de nuevas cargas petroleras; para el periodo 2012-2020 se proyecta un crecimiento medio anual de la demanda de 3.9%. Respecto a la potencia máxima de energía eléctrica, se calcula un crecimiento para lo restante de la década de 3.1%.

En relación al comportamiento de los usuarios se prevé que persiste la tendencia a aumentar la participación de los usuarios no regulados dentro del consumo de 33,6% en el año 2012 a 35,4% en el 2015, con la consecuente reducción de la participación de los regulados.

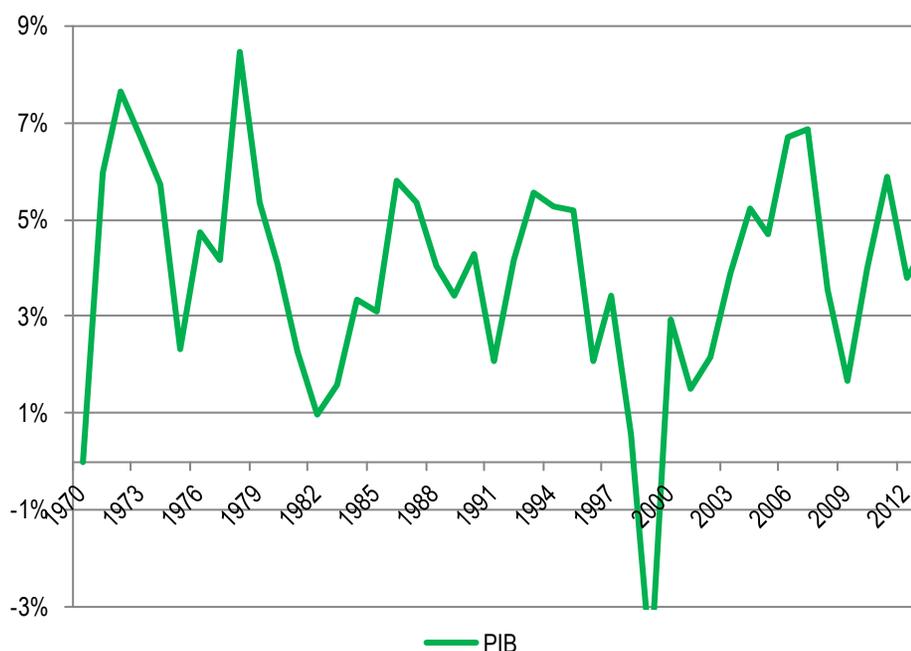
En caso de realizarse la interconexión con Panamá, en el escenario medio de proyección, es anticipable un alto factor de utilización de la misma. En el escenario medio, mensualmente se exportarían a Panamá¹ alrededor de 173 GWh e importarían 12 GWh.

¹ La fecha de entrada de la interconexión Colombia-Panamá se asume para el año 2018, la cual podría cambiar.

1 Perspectiva Histórica de la Energía Eléctrica y la Economía Nacional

1.1 Comportamiento de la economía nacional

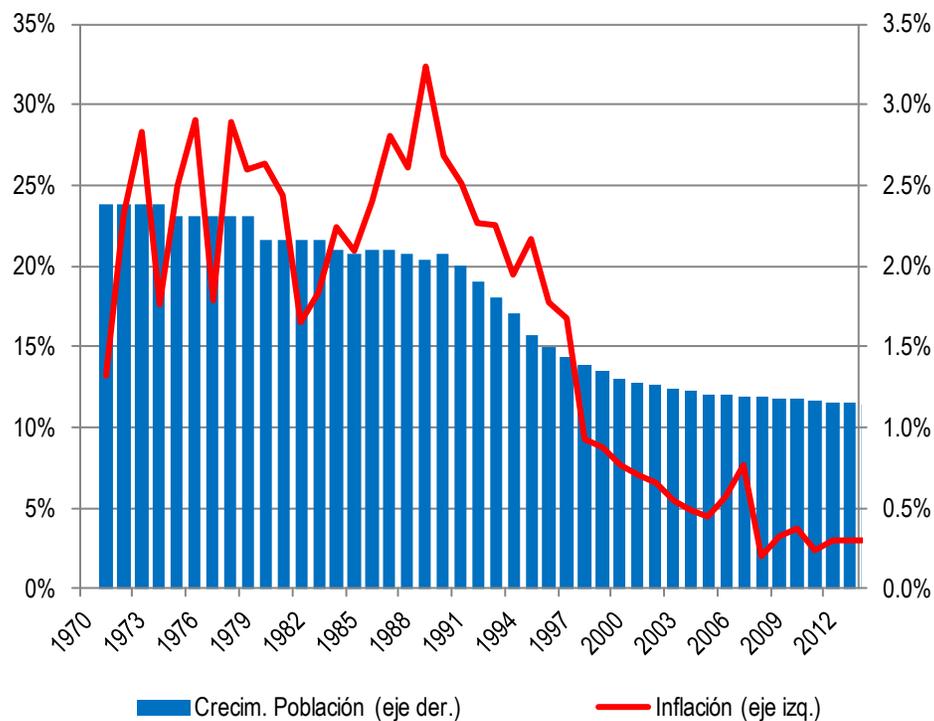
Entre los años 2002-2012 la economía nacional ha crecido a una tasa anual media de 4.6%. Dentro de este periodo se tiene gran variabilidad en el desempeño económico con años como el 2006 y 2007 de elevadas tasa de crecimiento de 6.8% y en el otro extremo el año 2009 con una tasa de 1.7%, tal como se indica en la Gráfica 1-1. Este último valor está relacionado con la crisis económica a escala global de los años 2008-2009 que en Colombia llevó a crecimientos cercanos a cero el último trimestre del año 2008. Finalmente, para el año 2012, el DANE reveló en marzo del presente año un crecimiento del producto de 4.0%.



Gráfica 1-1 Valores históricos de crecimiento del PIB en Colombia. Fuente: DANE. Cálculos: UPME

Con respecto al nivel de precios, en esta década se ha logrado consolidar una inflación de un dígito, con tendencia decreciente, a excepción de los años 2007-2008, periodo en que alcanzó valores superiores al 7% para de nuevo descender hasta el 2.4% en el año 2012. Se espera que en los próximos años la inflación se

estabilice en una tasa de 3% anual. Por otra parte, la población nacional mantiene un crecimiento cada vez menor: para el año 2012 se estimó su crecimiento en 1.2% y se espera una reducción progresiva de esta tasa en las siguientes décadas (ver Gráfica 1-2).



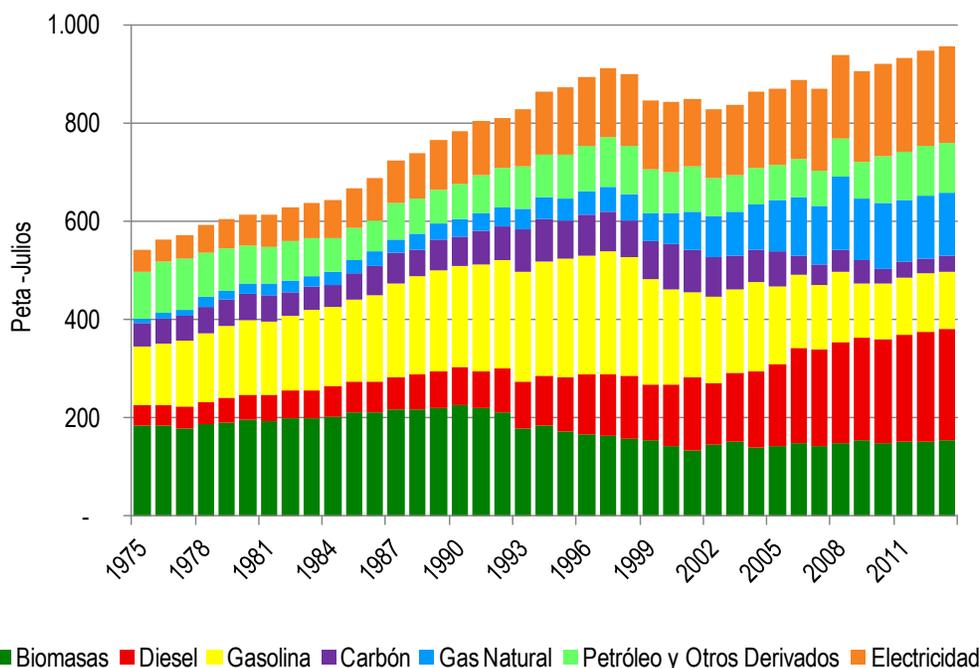
Gráfica 1-2 Crecimiento de población y del nivel de precios en Colombia. Fuente: DANE. Cálculos: UPME

1.2 La electricidad dentro del consumo energético nacional

De acuerdo a la información del Balance Energético Nacional, en el año 2012 Colombia consumió cerca de mil PetaJulios² de energía final, de los cuales aproximadamente el 67% corresponde al consumo de fuentes fósiles (carbón, hidrocarburos y sus derivados), 13% son biomasas y un 20% corresponde al consumo de energía eléctrica (es importante aclarar que cerca de 20% de la electricidad procede a su

² Igual a 2.4×10^{10} toe o 1.6×10^{10} boe. Donde 1 PetaJulio = 10^{18} Julios

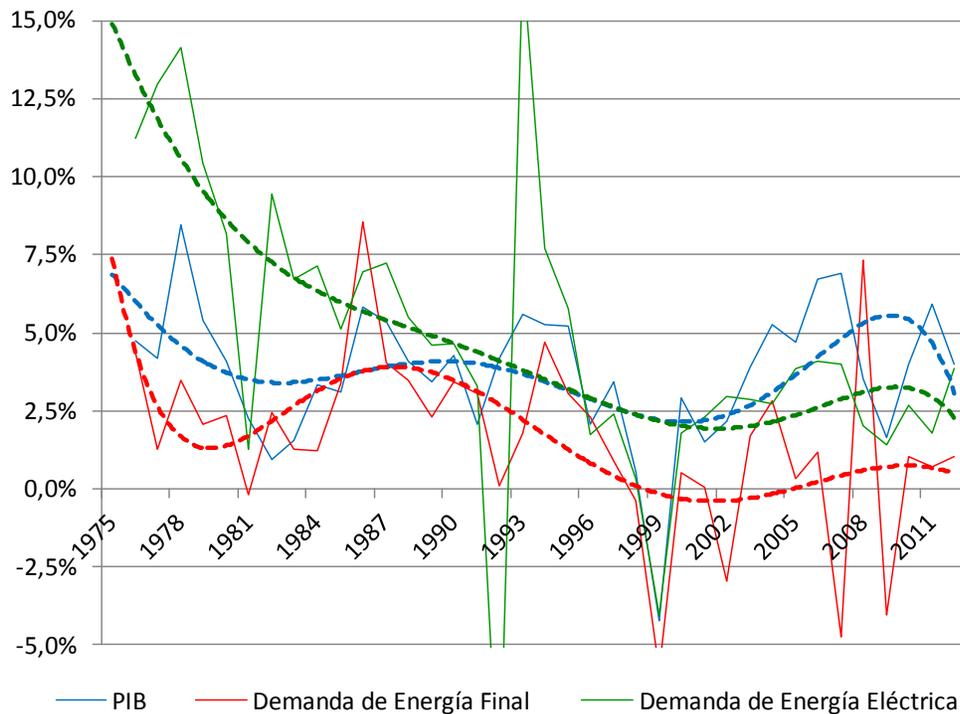
vez de fuentes fósiles y que aproximadamente 7% de la gasolina y diesel consumidos tiene origen vegetal).



Gráfica 1-3 Demanda final de energía en Colombia

Fuente: Balances Energéticos UPME. Nota: Valores preliminares 2011-12.

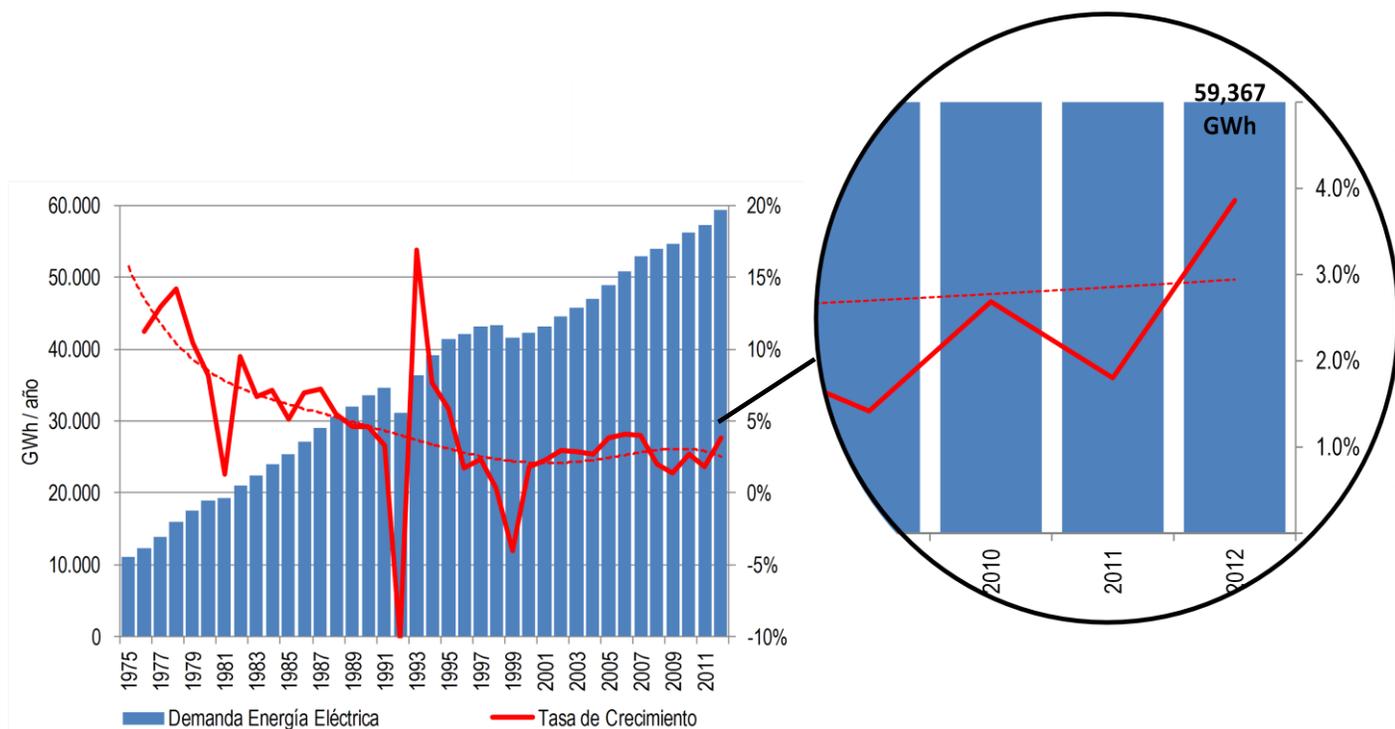
Si bien el consumo de energía final ha crecido de continuo, lo ha hecho a una tasa menor a la de la economía, lo cual indicaría un uso más eficiente de los recursos energéticos y una producción de bienes y servicios que progresivamente es menos energo-intensiva. Igualmente, en lo corrido del siglo el crecimiento del consumo de energía eléctrica ha sido inferior al de la economía, lo que se explicaría, además de las razones anteriores, porque al alcanzar una alta cobertura del servicio (superior al 95%) la expansión de las poblaciones faltantes y más apartadas se hace a una tasa menor a la histórica (Gráfica 1-4).



Gráfica 1-4 Crecimientos históricos del PIB y del consumo de energía en Colombia. Fuente: Balances Energéticos UPME y DANE. Nota: Valores preliminares 2011-12.

Respecto al consumo de energía eléctrica del país, la Gráfica 1-5 presenta su evolución desde el año 1975 y, en particular, cómo progresivamente su tasa de crecimiento es cada vez menor. Es oportuno aclarar que el origen de los bajos crecimientos a comienzos de los años 80 y finales de los 90 se origina en crisis económicas y la discontinuidad entre 1992-93 es causada en el racionamiento eléctrico instituido por el gobierno nacional de la época.

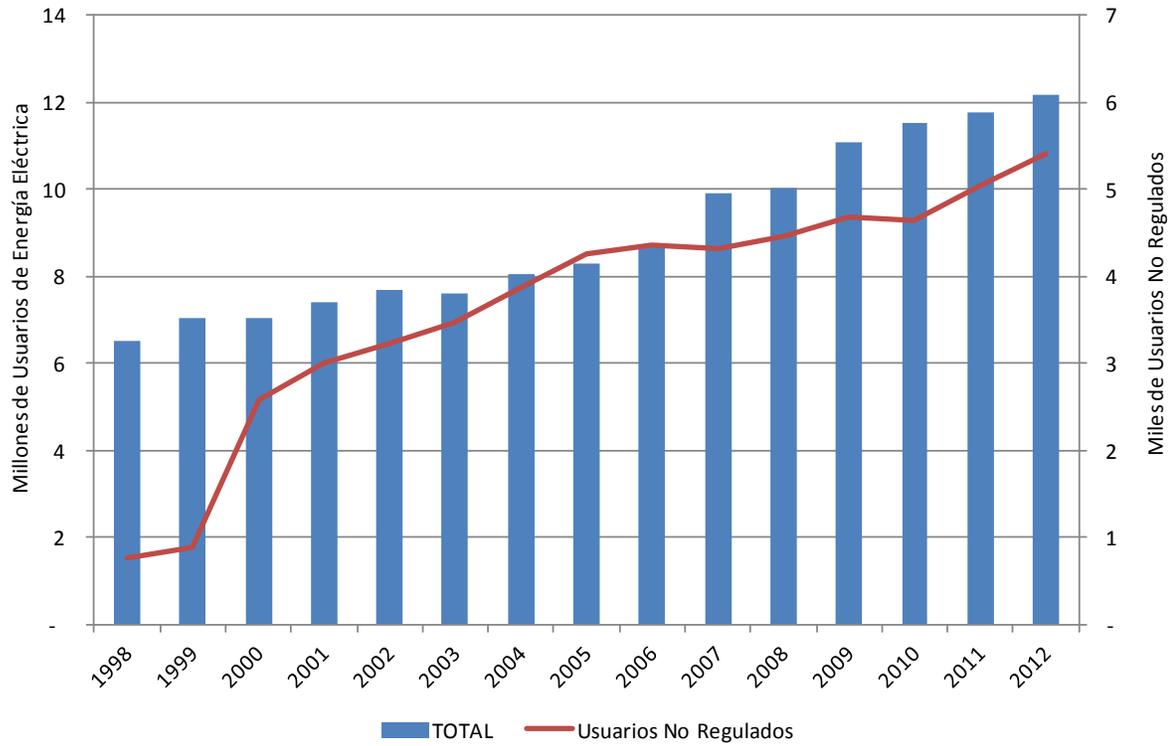
En el año 2012, la demanda eléctrica nacional alcanzó una magnitud de 59.367 GWh, lo que implica un crecimiento de 3,9% respecto al año 2011 y evidencia una recuperación de la desaceleración económica que se dio al final de la década anterior.



Gráfica 1-5 Demanda histórica de energía eléctrica en Colombia.

Fuente: XM-Expertos en Mercados y UPME. Cálculos: UPME

Finalmente, la Gráfica 1-6 representa la evolución del número de usuarios del Sistema Interconectado Nacional, que durante los últimos diez años ha crecido a una tasa media anual del 4.7% para alcanzar en el año 2012 aproximadamente 12.1 millones (valor preliminar). Para el mismo año, se estima la cobertura del servicio de electricidad sobre los hogares del país en un 95.8%.

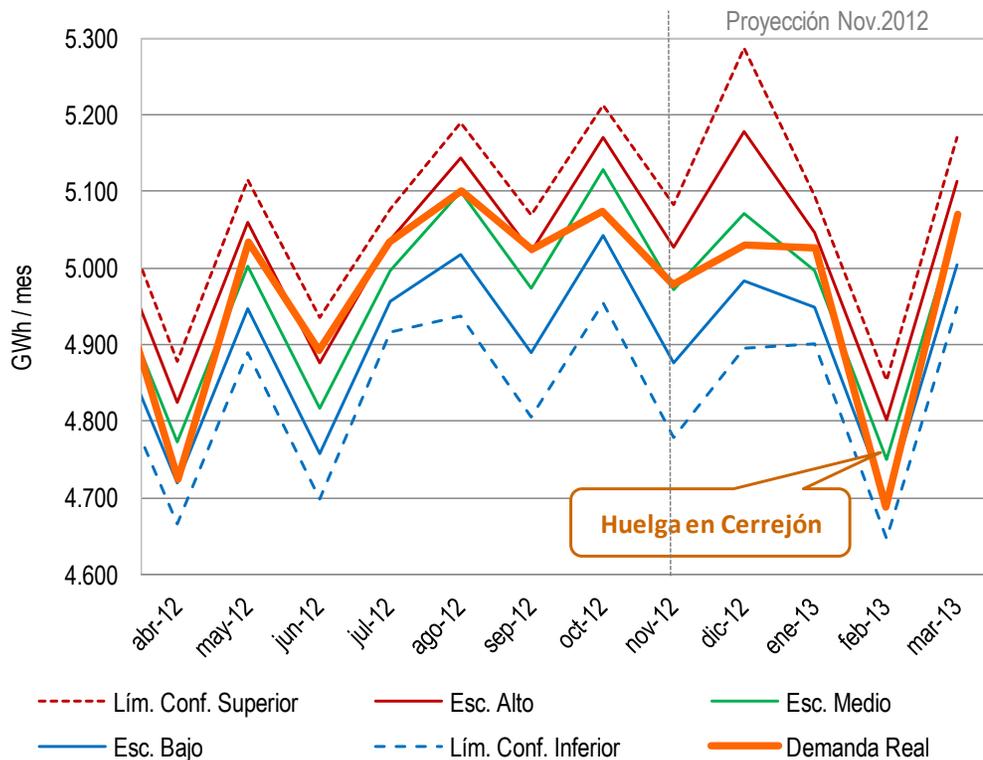


Gráfica 1-6 Evolución del número de usuarios de energía eléctrica en Colombia. Fuente: Asocodis, XM y UPME. Cálculos: UPME. Nota: Datos preliminares 2011-2012

2 Seguimiento a las Proyecciones Anteriores de Energía

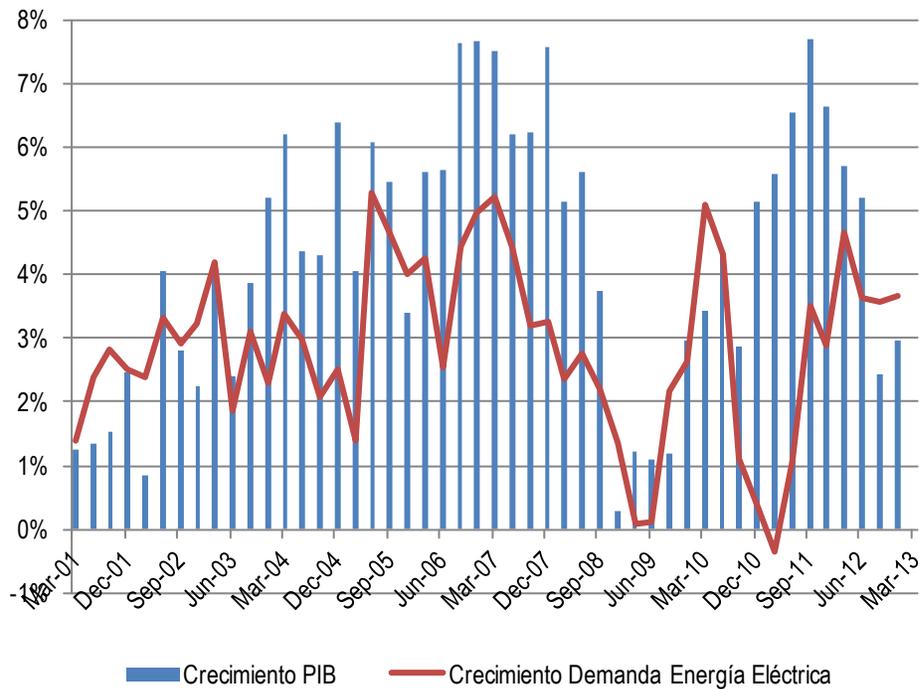
2.1 Seguimiento a la demanda nacional de energía eléctrica

La Gráfica 2-1 presenta las proyecciones de demanda de energía realizadas anteriormente por la UPME (marzo, julio y noviembre de 2012) y la demanda efectivamente ocurrida. En ésta, en el segundo semestre del año anterior se muestra una tendencia a mantenerse cercana al escenario medio de proyección, siempre dentro de los límites de confianza, para un crecimiento de 3.6% respecto al segundo semestre del año 2011. En economía, la cifras registran una ligera desaceleración durante el tercer y cuarto trimestre del año 2012 (crecimiento del PIB de 2,4% y 3,0%, respectivamente). Ver Gráfica 2-2.



Gráfica 2-1. Seguimiento mensual a la demanda nacional de energía eléctrica

Fuente: XM-Expertos en Mercados y UPME. Cálculos: UPME



Gráfica 2-2. Crecimiento trimestral de la demanda nacional de energía y del PIB. Fuente: XM-Expertos en Mercados y DANE. Cálculos: UPME

En lo corrido del presente año, la demanda de energía eléctrica habría crecido a tasas no inferiores al 4%, señalando una mejor situación respecto a la del semestre anterior. Lo anterior, después de tener en cuenta los efectos sobre el consumo generados por los eventos abajo señalados en la Tabla 2-1.

	Crecimiento de la Demanda de Energía Eléctrica	Crecimiento "Corregido" de la Demanda de Energía Eléctrica
jul-12	4,5%	
ago-12	2,5%	
sep-12	3,8%	
oct-12	3,9%	
nov-12	3,9%	
dic-12	3,2%	
ene-13	4,5%	4,5%
feb-13	1,2%	4,8% *
mar-13	0,7%	4,0% **

Se considera que:

*Febrero 2012 tuvo 29 días y febrero de 2013 tuvo 28 días. Huelga en Cerrejón (Feb. 07 - Mar. 11)

**Semana Santa del 2012 se celebró en el mes de abril, mientras en el 2013 en marzo.

Valores preliminares para Marzo 2013.

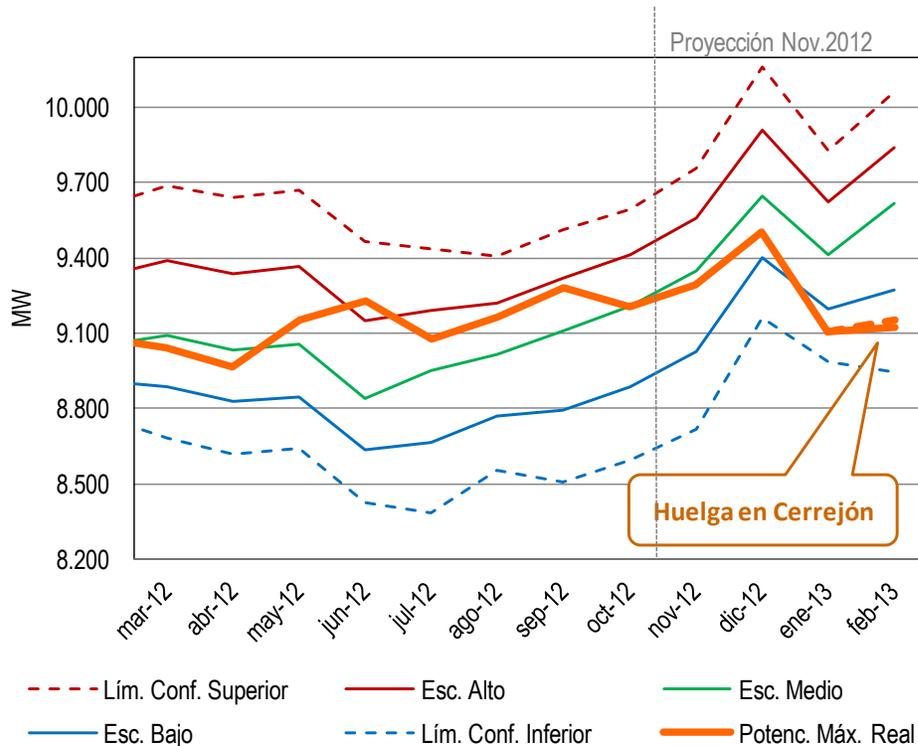
Tabla 2-1. Crecimiento mensual de la demanda de energía eléctrica Jul. 2012-Mar. 2013. Fuente: XM-Expertos en Mercados. Cálculos: UPME

Respecto a la evolución de la economía en el presente año, la *Muestra Mensual Manufacturera* del DANE de enero presenta variaciones negativas de los indicadores de desempeño del sector. Por otro lado, la *Muestra Mensual de Comercio al por Menor* y las *Estadísticas de Cemento Gris* del DANE (esta última como variable proxy de la construcción) revelan una leve recuperación del desempeño de estos sectores. Esta situación de incertidumbre respecto a la evolución posible de la economía colombiana también se refleja en la *Encuesta de Opinión Empresarial* de Fedesarrollo que concluye:

“En febrero de 2013, la confianza de los empresarios del sector industria y comercio mostró nuevamente un deterioro notable. En contraste, entre los empresarios de la construcción se observa una mejora tanto en la percepción sobre su situación actual como en sus expectativas”.

2.2 Seguimiento a la demanda de potencia máxima eléctrica

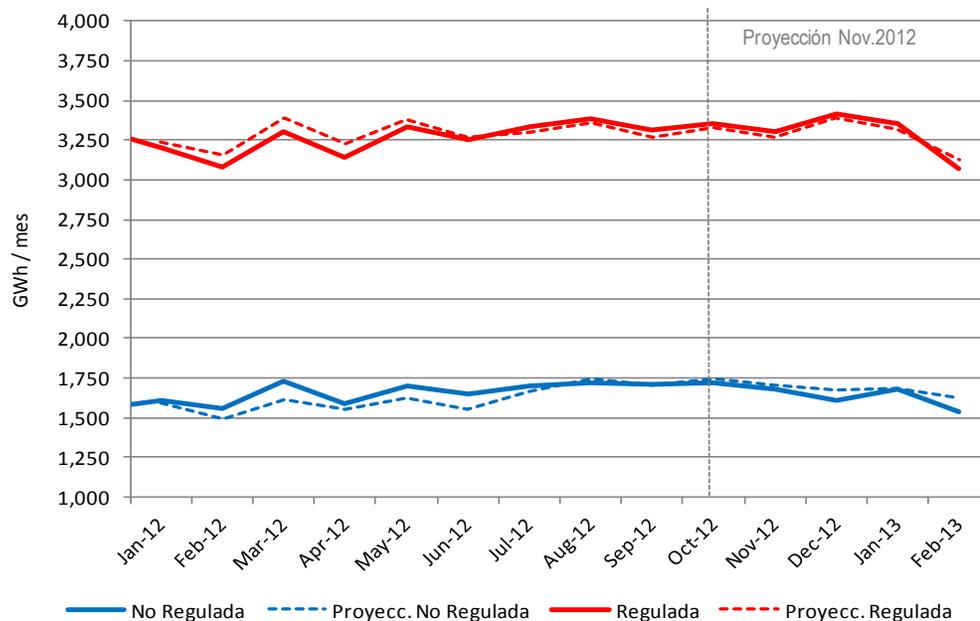
La demanda de potencia máxima eléctrica ha tenido una evolución semejante a la de la energía: durante el segundo semestre del año anterior siguió el escenario medio de proyección y durante los dos primeros meses del presenta año ha sido inferior al escenario bajo, aunque dentro de los límites de confianza (ver Gráfica 2-3).



Gráfica 2-3. Seguimiento mensual a la demanda nacional máxima de potencia eléctrica. Fuente: XM-Expertos en Mercados y UPME. Cálculos: UPME

2.3 Seguimiento a la demanda de energía eléctrica por tipo de usuario

La Gráfica 2-4 presenta la evolución del consumo de energía por tipo de usuario. En relación a la última proyección, las mayores diferencias se dan en el sector de los no regulados (grandes consumidores de las actividades productivas) que se relacionan con la desaceleración económica del segundo semestre del año 2012.



Gráfica 2-4. Seguimiento mensual a la demanda nacional de energía eléctrica para usuarios regulados y no regulados.

Fuente: XM-Expertos en Mercados y UPME. Cálculos: UPME

Para el año 2013, de acuerdo a la *Muestra Mensual Manufacturera* antes citada, la producción de la industria nacional no mejora, de manera que su consumo energético presenta crecimientos bajos.

	Regulada	Proyecc. Regulada	Diferencia	No Regulada	Proyecc. No Regulada	Diferencia
Jan-12	3,198	3,241	-1.3%	1,609	1,588	1.3%
Feb-12	3,077	3,155	-2.5%	1,555	1,487	4.4%
Mar-12	3,304	3,386	-2.5%	1,729	1,615	6.6%
Apr-12	3,141	3,223	-2.6%	1,584	1,549	2.2%
May-12	3,337	3,379	-1.3%	1,697	1,624	4.3%
Jun-12	3,248	3,266	-0.5%	1,645	1,551	5.7%
Jul-12	3,331	3,302	0.9%	1,703	1,659	2.6%
Aug-12	3,385	3,355	0.9%	1,717	1,745	-1.7%
Sep-12	3,312	3,270	1.3%	1,713	1,703	0.6%
Oct-12	3,359	3,327	1.0%	1,715	1,748	-1.9%
Nov-12	3,300	3,266	1.0%	1,678	1,706	-1.6%
Dec-12	3,421	3,394	0.8%	1,610	1,676	-4.1%
Jan-13	3,350	3,316	1.0%	1,675	1,681	-0.4%
Feb-13	3,072	3,129	-1.9%	1,538	1,622	-5.5%

Tabla 2-2. Crecimiento mensual de la demanda de energía eléctrica para usuarios regulados y no regulados. Fuente: XM-Expertos en Mercados. Cálculos: UPME

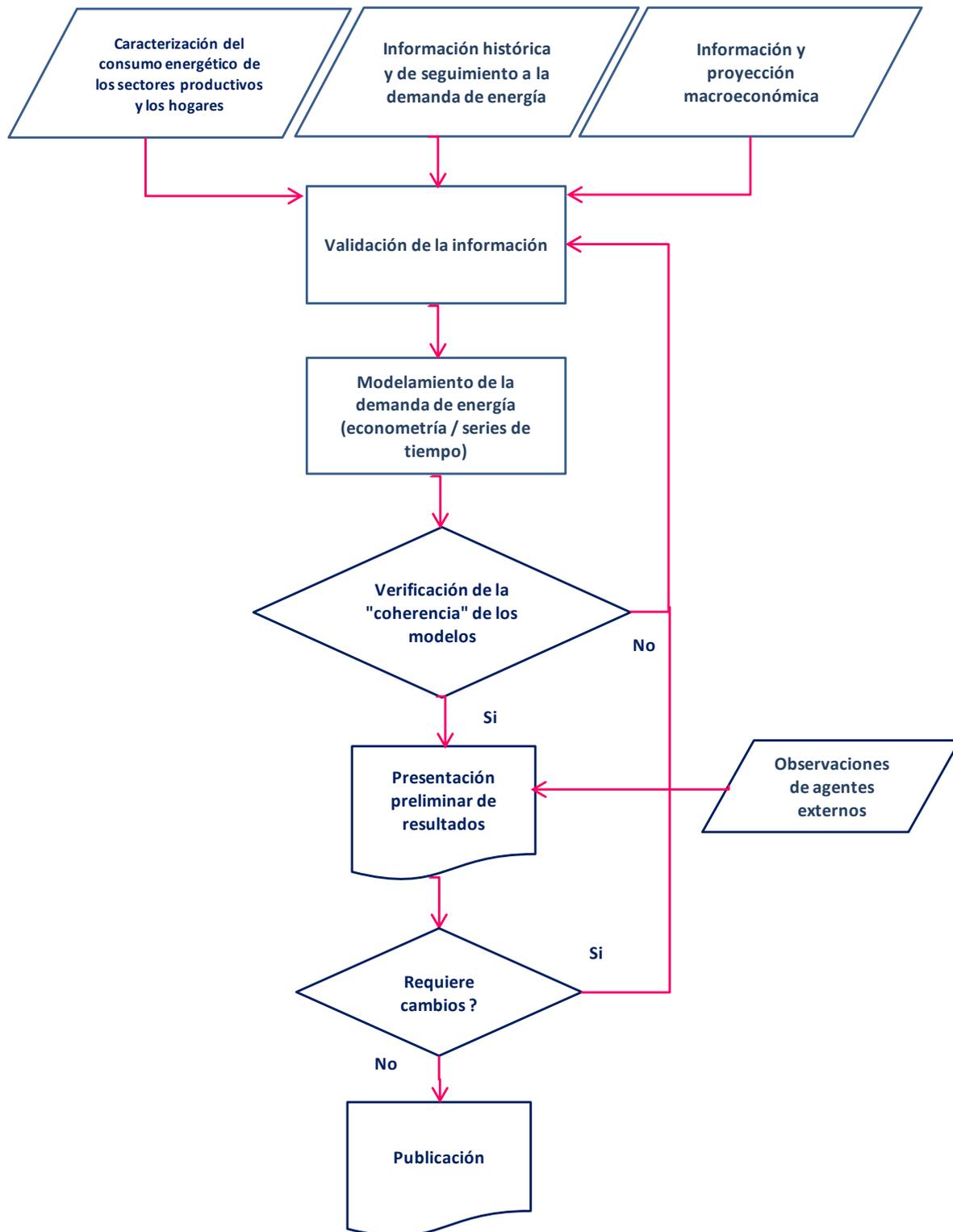
3 Proyecciones de Energía Eléctrica y Potencia Máxima

El procedimiento para realizar las proyecciones de demanda de energía eléctrica y potencia máxima consta genéricamente de cuatro pasos que pueden seguirse en la Gráfica 3-1 y se describen a continuación: i)- En primer lugar, se parte del seguimiento al consumo energético mensual y anual, a la evolución macroeconómica nacional y de los sectores productivos, y a los posibles eventos (choques) que pudieron haber afectado la evolución de las variables relacionadas. Así mismo, se considera información de caracterización energética que se origina principalmente en los propios estudios que desarrolla la UPME, la cual permite describir los usos, hábitos y equipos de consumo y se utiliza para elaborar escenarios alternativos.

ii)- Una vez se valida y analiza esta información, se procede a una segunda etapa en la que se desarrollan modelos con horizontes de proyección de corto y largo plazo. Estos permiten estimar la evolución futura del consumo energético a partir de su tendencia, estacionalidad y de la posible evolución macroeconómica del país.

iii)- Posteriormente, se verifica la coherencia de los resultados obtenidos entre los diferentes modelos y en relación al desempeño económico esperado de los próximos meses y años. Esto da lugar en ocasiones a corregir y recalcular las cifras.

iv)- Por último, se someten los resultados al análisis al interior de la entidad y en ocasiones a agentes externos, para ser finalmente publicados una vez se realizan los ajustes o correcciones que vengan al caso. Los siguientes numerales presentan una explicación más detallada de la metodología de proyección.



Gráfica 3-1. Procedimiento de proyección de demanda de energía eléctrica y potencia máxima.

3.1 Proyección de demanda de energía y potencia máxima de corto plazo

3.1.1 Metodología

Para la elaboración de la proyección de demanda de energía eléctrica y de potencia máxima de corto plazo se desarrollan modelos de series de tiempo con resolución mensual con los que se calculan para los próximos doce meses la evolución de estas variables. La serie de datos de base está constituida por la demanda histórica de energía eléctrica nacional (enero 1999 – febrero 2013) suministrada por el *Centro Nacional de Despacho –CND*.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes Festivos	Martes Festivo	Miércoles Festivo	Jueves Festivo	Viernes Festivo	Sábado Festivo	Total Días
ene-99	3	4	4	4	4	5	5	1	0	0	0	1	0	31
feb-99	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	28
mar-99	4	5	5	4	4	4	4	1	0	0	0	0	0	31
...
dic-12	5	4	3	4	4	5	5	0	0	1	0	0	0	31
ene-13	3	4	5	5	4	4	4	1	1	0	0	0	0	31
feb-13	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	28
mar-13	3	4	4	3	4	4	5	1	0	0	1	1	1	31
abr-13	5	5	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	30
may-13	3	4	4	5	5	4	4	1	0	1	0	0	0	31
jun-13	2	4	4	4	4	5	5	2	0	0	0	0	0	30
jul-13	4	5	5	4	4	3	4	1	0	0	0	0	1	31
ago-13	3	4	3	5	5	5	4	1	0	1	0	0	0	31
sep-13	5	4	4	4	4	4	5	0	0	0	0	0	0	30
oct-13	3	5	5	5	4	4	4	1	0	0	0	0	0	31
nov-13	2	4	4	4	5	5	4	2	0	0	0	0	0	30
dic-13	5	5	3	4	4	4	5	0	0	1	0	0	0	31
...

Tabla 3-1. Tipos de días y cantidades de éstos que contiene los meses (usado para los modelos de proyección de corto plazo).

Los modelos se complementan al introducir la cantidad de los diferentes tipos de días que tiene cada mes (ver Tabla 3-1), considerando que cada tipo de día tiene consumos energéticos particulares; de esta forma es posible determinar y proyectar la tendencia y estacionalidad del consumo para los meses proyectados. Finalmente, los modelos se completan al incluir la entrada de cargas especiales, al igual que en los modelos de largo plazo que se explican en el numeral 3.2.

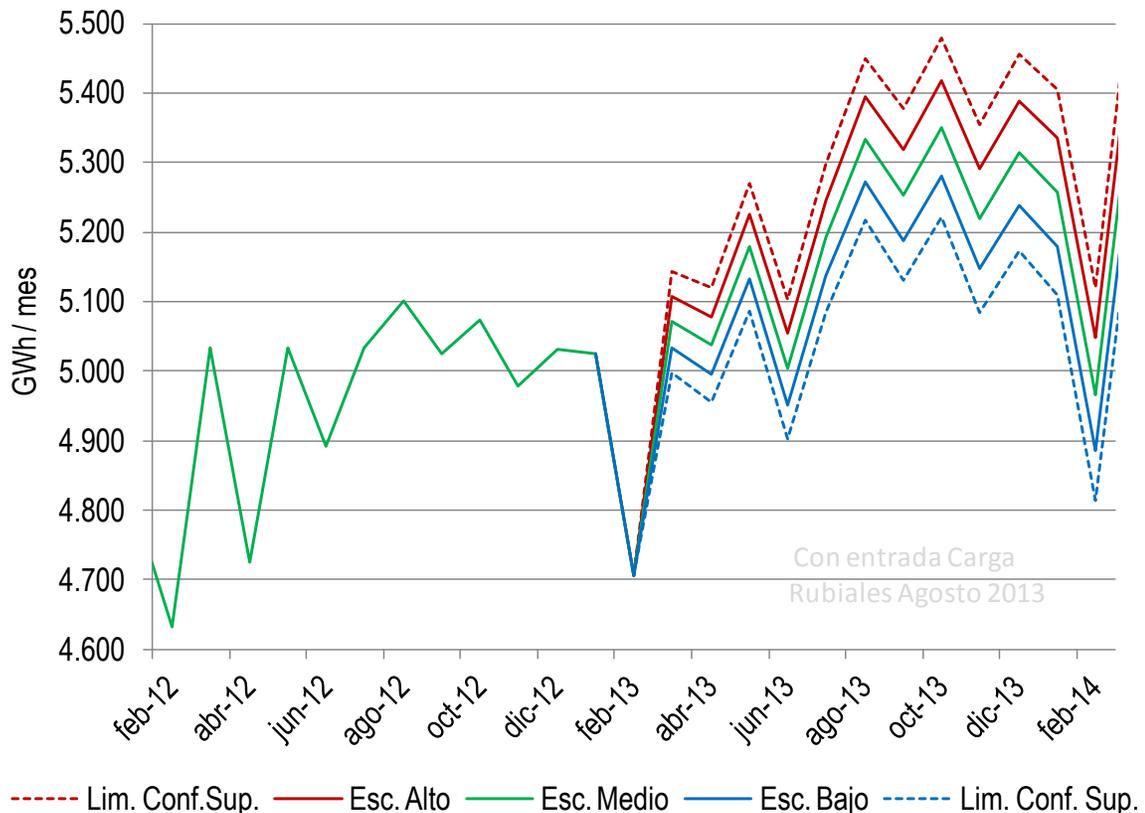
3.1.2 Resultados de la proyección de la demanda de energía eléctrica de corto plazo

La Gráfica 3-2 presenta los resultados obtenidos para los siguientes doce meses. En ésta es importante anotar que se incluye la entrada de la carga especial del Campo Rubiales desde agosto del presente año³, con una demanda mensual de cerca de 92 GWh /mes. Se determina para este año 2013, en el escenario medio una demanda total de 61.684 GWh y un crecimiento de 3.9% respecto al año anterior. En el escenario alto y bajo, para este año se estiman crecimientos de 4.9% y 2,9%, respectivamente.

La gráfica también presenta, además de los tres escenarios, los límites de confianza de la proyección para una probabilidad de 95%⁴. En la Tabla A- 1 se ofrecen las cifras correspondientes.

³ De acuerdo a comunicación enviada en febrero del presente año a la UPME por el propio gran consumidor.

⁴ Se tiene una probabilidad del 95% de que la demanda que efectivamente se dé esté dentro de los límites de confianza.

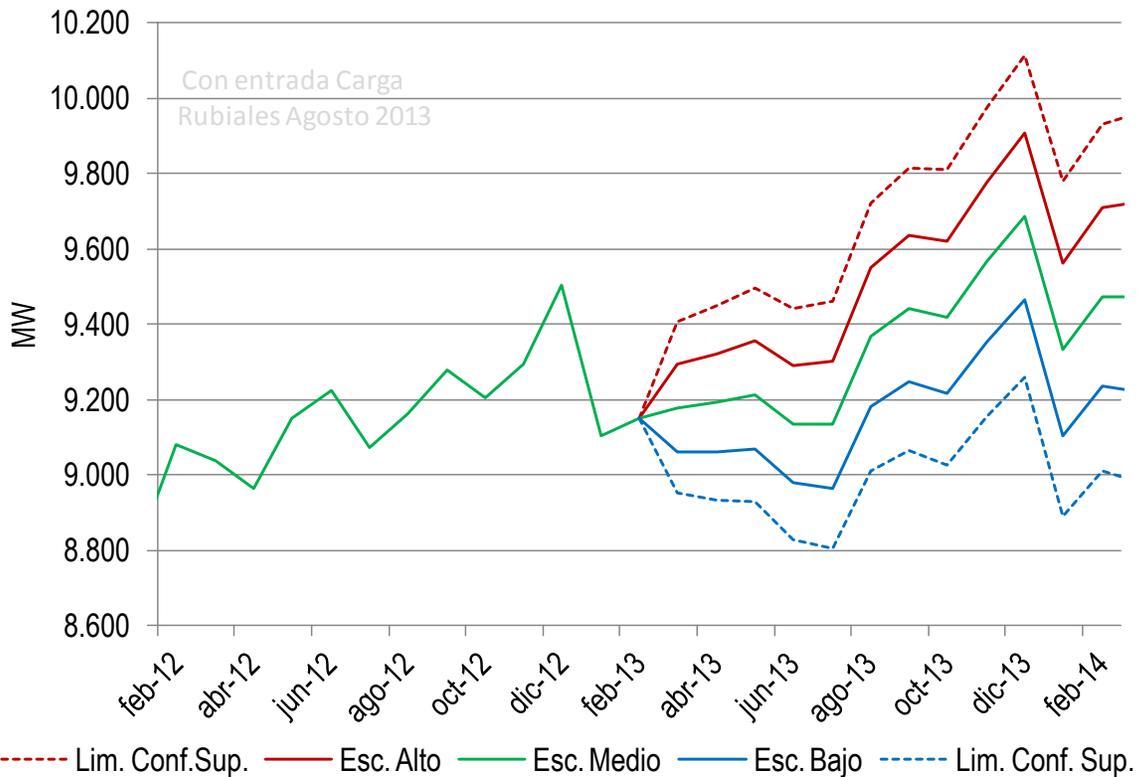


Gráfica 3-2. Resultados de la proyección de demanda nacional de energía eléctrica de corto plazo.

3.1.3 Resultados de la proyección de la demanda de potencia máxima de corto plazo

La Gráfica 3-3 presenta los resultados obtenidos para los siguientes doce meses. En ésta es importante anotar que se incluye la entrada de la carga especial del Campo Rubiales desde agosto del presente año, con una demanda de potencia de cerca de 130 MW. Se determina para este año 2013, en el escenario medio una demanda máxima de potencia de 9687 MW en el mes de diciembre y un crecimiento de 1.9% respecto al año anterior.

La gráfica también presenta, además de los tres escenarios, los límites de confianza de la proyección para una probabilidad de 95%. En la Tabla A- 2 se ofrecen las cifras correspondientes.



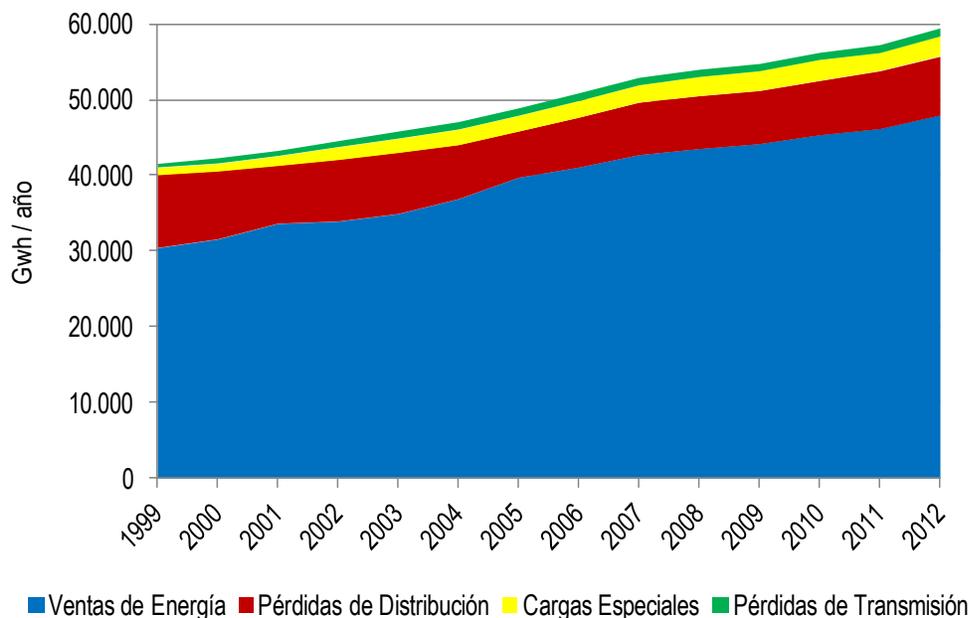
Gráfica 3-3. Resultados de la proyección de demanda nacional de potencia eléctrica máxima de corto plazo.

3.2 Proyección de demanda de energía y potencia máxima de largo plazo

3.2.1 Metodología

La ecuación característica que se utiliza define la demanda de energía eléctrica de cada año i (D_i) como la suma de las ventas de la misma (V_i), las pérdidas de los sistemas de distribución ($P.D.i$), las cargas especiales ($C.E.i$) y las pérdidas del sistema de transmisión nacional ($P.T.i$):

La evolución durante los últimos años de estas variables se presenta en la gráfica siguiente y en la Tabla A- 3.



Gráfica 3-4. Composición histórica de la demanda nacional de energía eléctrica

Fuente: Asocodis, SUI (SSPD), XM-Expertos en Mercados y UPME. Cálculos: UPME.

Con relación a las ventas de energía se dispone de una serie anual desde el año 1971 que se origina en información procedente de fuentes diferentes y complementarias como el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), la Asociación Colombiana de Distribuidores de Energía Eléctrica (Asocodis) y de la reconstrucción de cifras a partir de estudios realizados por la UPME.

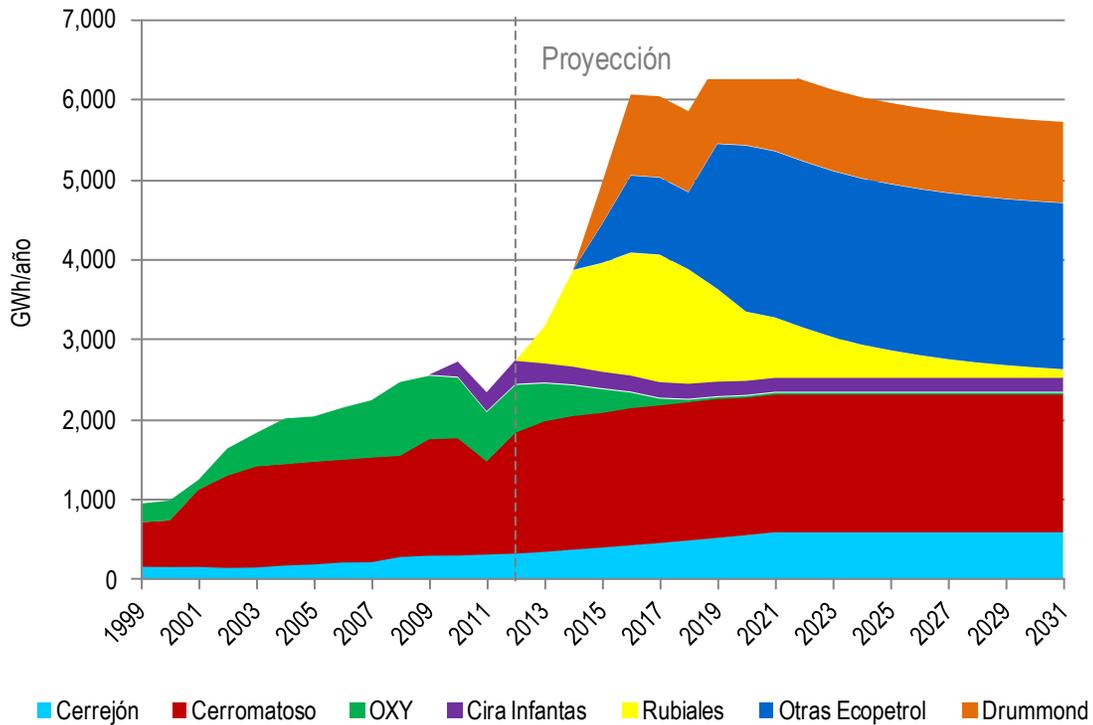
Para la proyección de éstas, se analiza el comportamiento anual de las series de ventas totales de energía, ventas sectoriales y demanda de energía con relación a variables como Producto Interno Bruto –PIB, valores agregados sectoriales, índices de precios, población, etc. Consecuentemente, se desarrollan modelos econométricos de acuerdo a la información futura disponible y se proyectan las ventas de energía a escala anual para las próximas dos décadas, en tres

escenarios definidos a partir de los escenarios de crecimiento económico referidos en los supuestos básicos, numeral 3.2.3.

A la proyección de ventas de energía se adicionan las pérdidas de distribución que se asumen para el horizonte de proyección como una proporción constante de 15% de las ventas de energía. Tal magnitud se establece a partir de un análisis de la evolución de éstas, según información procedente de la reconstrucción por parte de la UPME de cifras originadas en el SUI, Asocodis y XM – Expertos en Mercados.

A continuación, se suman las llamadas cargas especiales. Éstas corresponden a la demanda de empresas del sector minero y petrolero que, considerando que su gran producción tiene como propósito principal la exportación de estos bienes, tienen una dinámica guiada por la economía internacional más que por la nacional. Dentro de éstas se incluyen hasta la fecha Cerromatoso, Cerrejón, Occidental del Colombia (OXY) y La Cira-Infantas de Ecopetrol, las cuales para el año 2012 constituyeron cerca del 5% del total de la demanda nacional de energía eléctrica. En el futuro, se espera la entrada progresiva de otras de estas cargas según se muestra en la Gráfica 3-5 y la Tabla A- 5, de manera que al final de la década sumen cerca del 8% de la demanda nacional.

Finalmente, para obtener la proyección de demanda nacional de energía eléctrica se agrega a lo anterior las pérdidas del sistema de transmisión nacional que se estiman como una proporción constante del 2% de la suma de ventas de energía, cargas especiales y pérdidas de distribución. Los resultados logrados se presentan en el numeral 3.2.4.



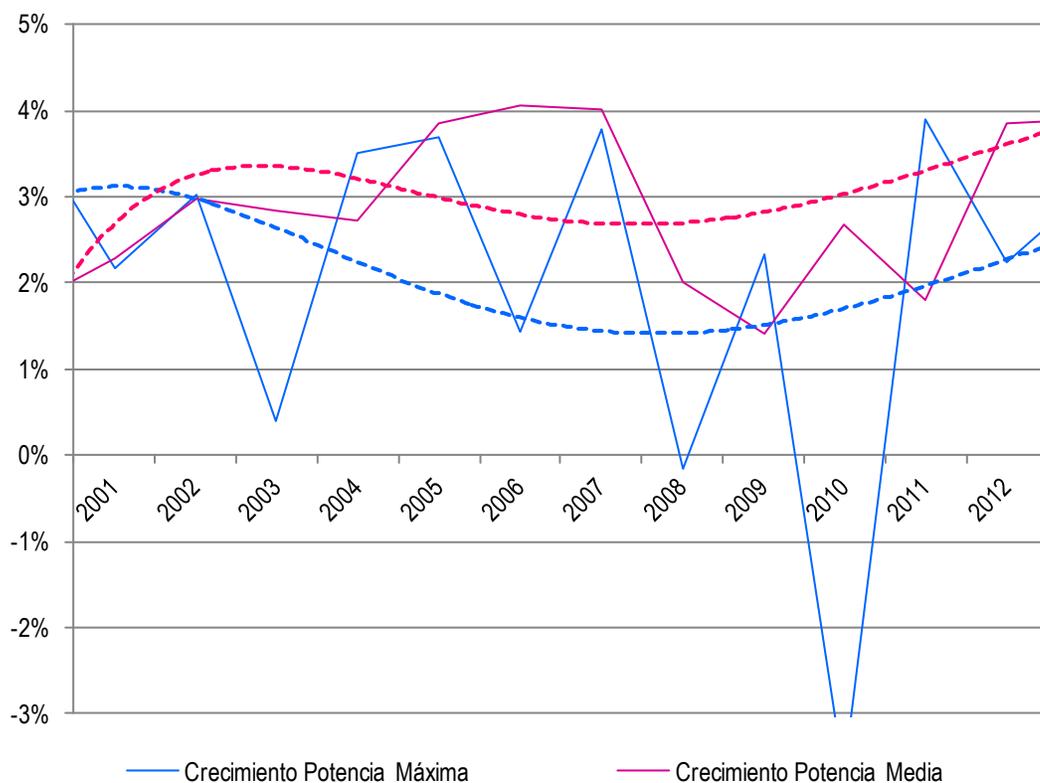
Gráfica 3-5. Demanda histórica y proyección de demanda de energía eléctrica de las cargas especiales (escenario medio).

Fuente: XM-Expertos en Mercados y agentes del sector. Cálculos: UPME.

3.2.2 Metodología de proyección de potencia máxima

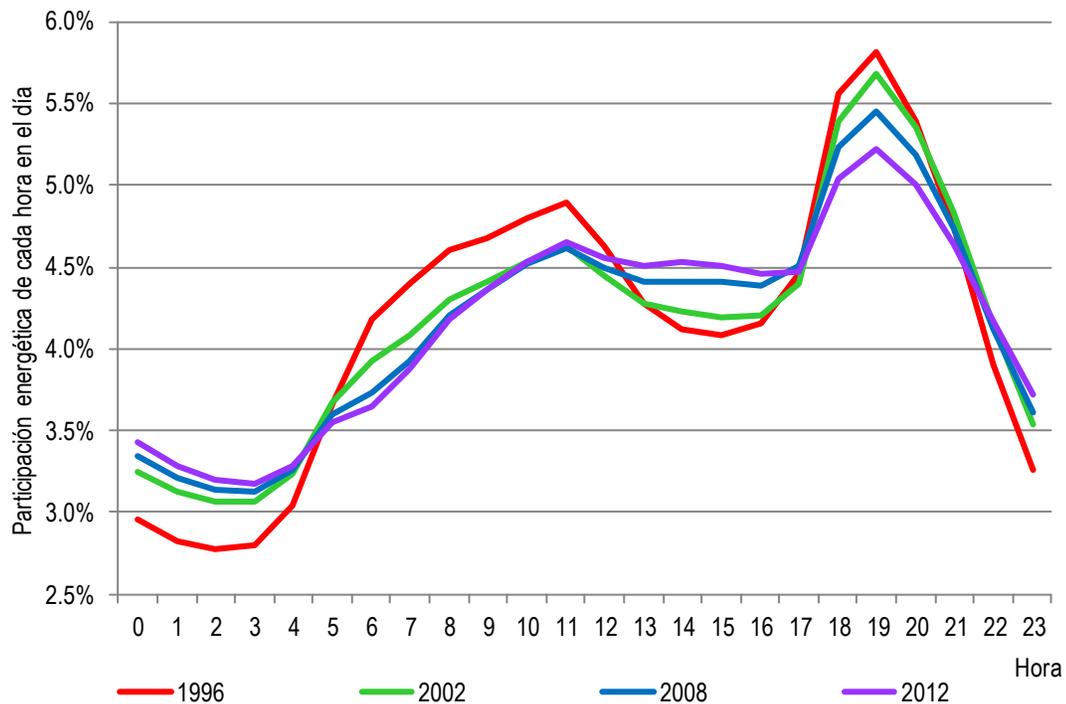
Para la proyección de demanda máxima de potencia eléctrica en el largo plazo, se parte del cálculo de la relación entre la potencia máxima anual (que normalmente se presenta la segunda semana de diciembre alrededor de las 19 horas) y la potencia media anual (la división de la energía anual sobre el número de horas del año). De acuerdo a la Gráfica 3-6, la tendencia histórica ha sido la de un mayor crecimiento de la potencia media (demanda de energía) que de la potencia máxima o pico, lo cual se relaciona con el “aplanamiento” progresivo de la curva de carga evidenciado en la Gráfica 3-7. Aplicando esta relación dinámica sobre cada uno de los escenarios de proyección de demanda de energía eléctrica se proyecta de demanda de potencia máxima, la cual se presenta en el numeral 3.2.5.

La hipótesis que se está verificando para explicar este fenómeno es la de una pérdida progresiva de la participación del sector residencial en la demanda total de energía, de manera que el pico de potencia (dado principalmente por el consumo de los hogares alrededor de la hora 19) se hace relativamente menor frente a otros sectores de consumo. Complementario a lo anterior, se tendría que dentro de la demanda de los hogares, los consumos pico de la hora 19 (iluminación, cocción y otros servicios) también pierden participación cuando los hogares al aumentar su nivel de vida, adquieren nuevos electrodomésticos diferentes a los básicos.



Gráfica 3-6. Relación de los crecimientos de la demanda de potencia máxima y media eléctrica.

Fuente: XM-Expertos en Mercados. Cálculos: UPME.



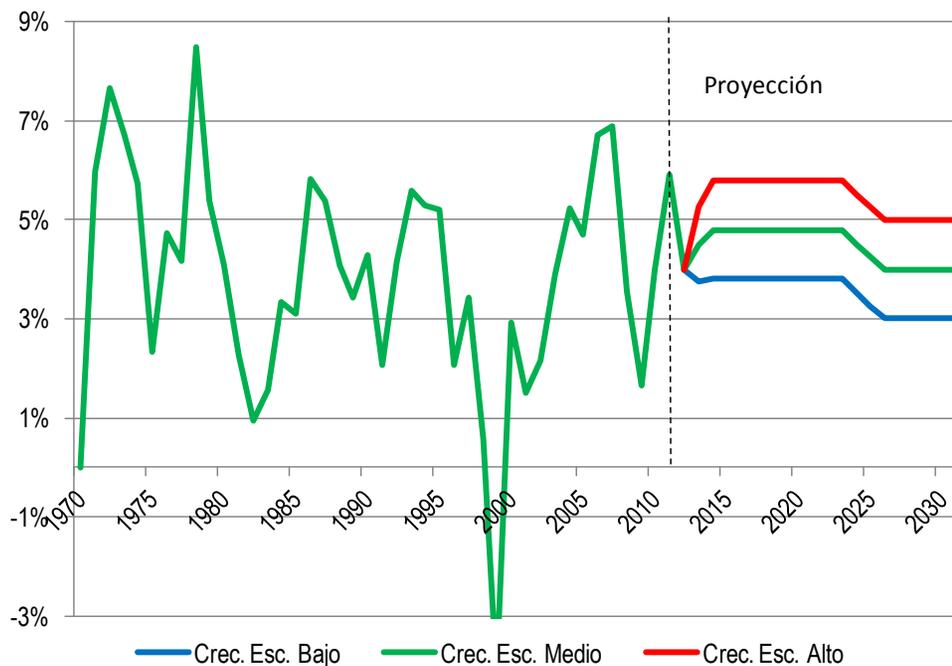
Gráfica 3-7. Relación de las curvas de carga diaria para diferentes años

Fuente: XM-Expertos en Mercados. Cálculos: UPME.

3.2.3 Supuestos básicos de la proyección

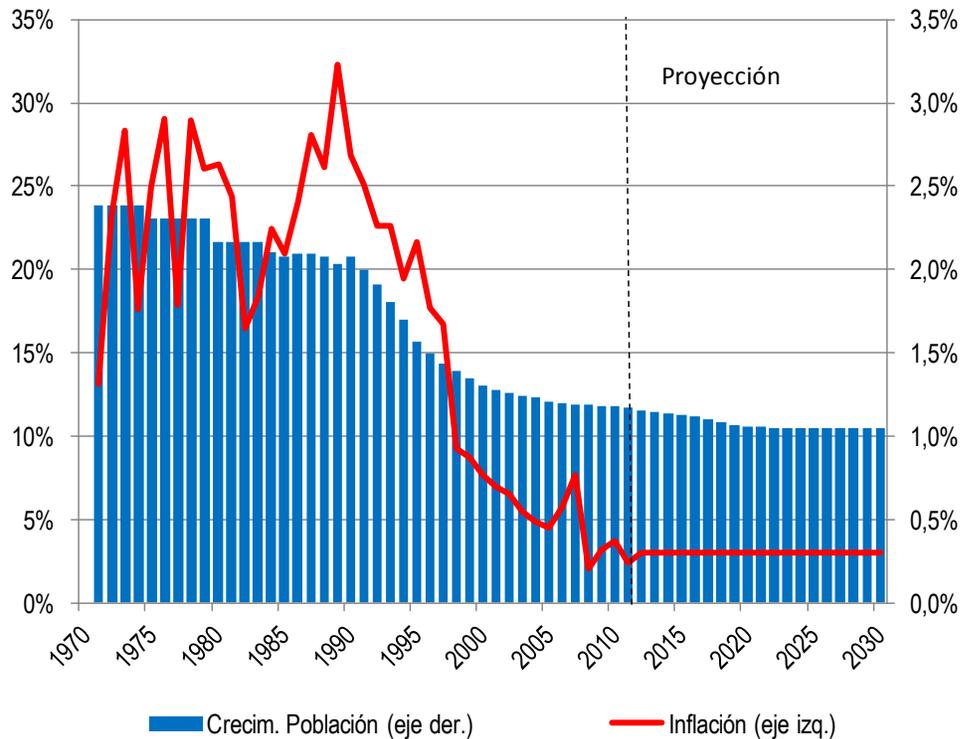
Los escenarios empleados para las variables macroeconómicas tuvieron como fuente el Ministerio de Hacienda y Crédito Público –MHCP⁵. Se espera para el año 2013 un crecimiento del PIB del 4.5%, para continuar los siguientes diez años con un promedio de 4.8%, según se establece en el Marco Fiscal de Mediano Plazo y los balances fiscales del Ministerio de Hacienda y Crédito Público –MHCP (ver Gráfica 3-8).

⁵ Proyecto de Ley de Presupuesto General de la Nación 2013, disponible en: <http://www.minhacienda.gov.co/portal/page/portal/HomeMinhacienda/presupuestogeneraldeLANACION/ProyectoPGN/2013/MENSAJE%20PGN%202013.pdf>



Gráfica 3-8 Valores históricos y proyección de crecimiento del PIB en Colombia. Fuente: DANE y MHCP. Cálculos: UPME

Con respecto al nivel de precios, se espera que en los próximos años la inflación se estabilice en una tasa de 3% anual. Por otra parte, la población nacional mantiene un crecimiento cada vez menor: para el año 2012 se estimó su crecimiento en 1.2% y se espera su reducción progresiva en las siguientes décadas (ver Gráfica 3-9).

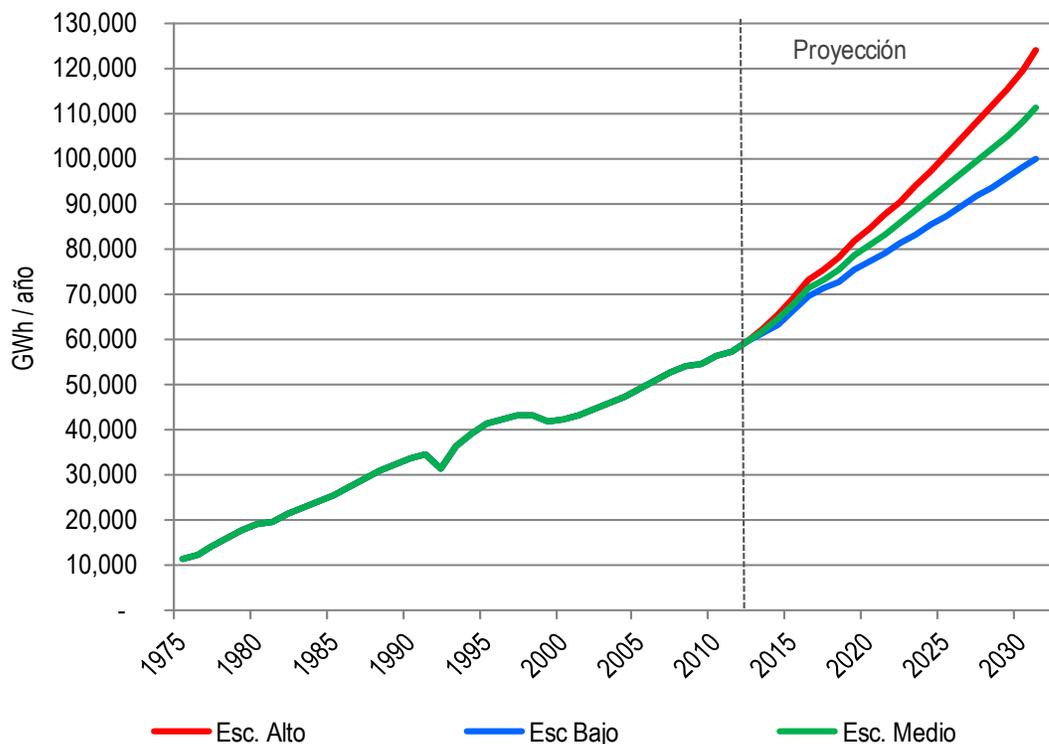


Gráfica 3-9 Valores históricos y proyección de crecimiento de población y del nivel de precios en Colombia. Fuente: DANE y MHCP. Cálculos: UPME

3.2.4 Resultados de la proyección de demanda de energía eléctrica en el largo plazo

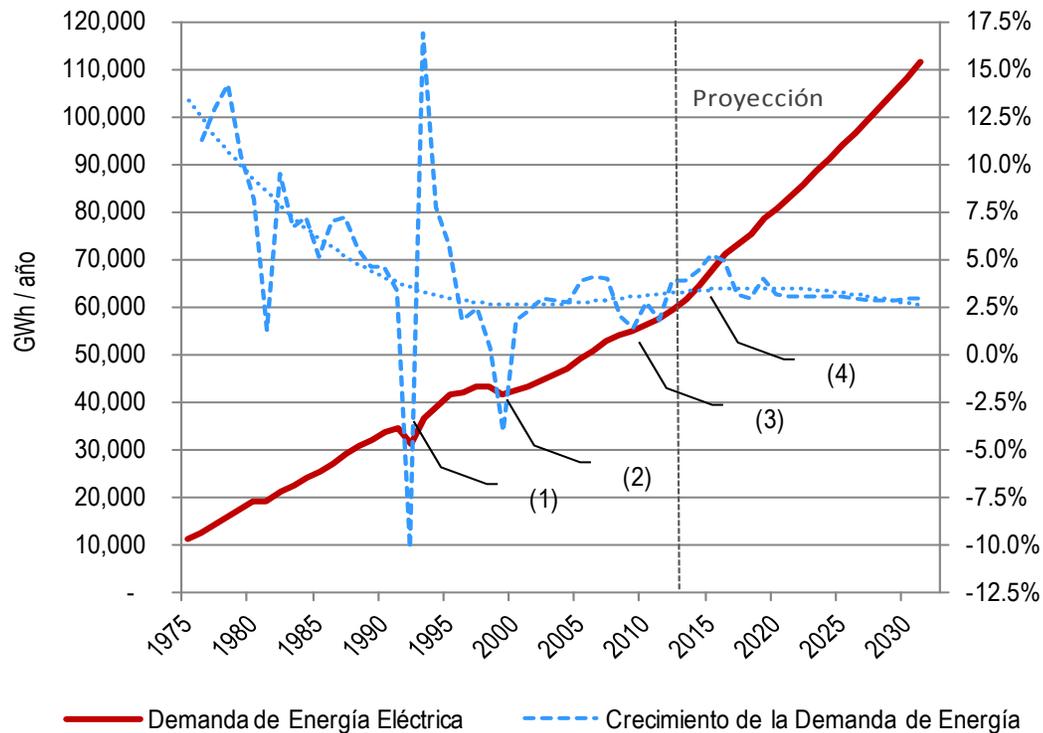
La Gráfica 3-10 presenta los tres escenarios de proyección de demanda de energía eléctrica para Colombia para las siguientes dos décadas. En el escenario medio se estima para el periodo comprendido entre los años 2012-20 un crecimiento promedio anual de la demanda de 3.9%, mientras para los escenarios alto y bajo tasas de 4.5% y 3.4%, respectivamente. Para la década 2020-2030, en el escenario medio se estima un crecimiento anual promedio de 3.0% y para los escenarios alto y bajo de 3.6% y 2.4%. La Tabla A- 4 muestra las cifras correspondientes a la mencionada gráfica.

Es de anotar que estos escenarios consideran la demanda nacional y no exportaciones o importaciones de energía. En el Anexo 1 del presente documento se exponen las estimaciones de los intercambios de energía eléctrica con los países vecinos.



Gráfica 3-10. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica.

En particular, para el escenario medio de proyección, la Gráfica 3-11 muestra desde una perspectiva histórica la evolución de la tasa de crecimiento de la demanda de energía eléctrica desde mediados de los años 70. En ésta se evidencia su progresiva reducción y la previsión de que este comportamiento se mantenga en las dos próximas décadas. Así mismo, se revelan los choques que se han dado en el pasado sobre el consumo y los que se prevén en el mediano plazo asociados a la entrada de nuevas cargas especiales.



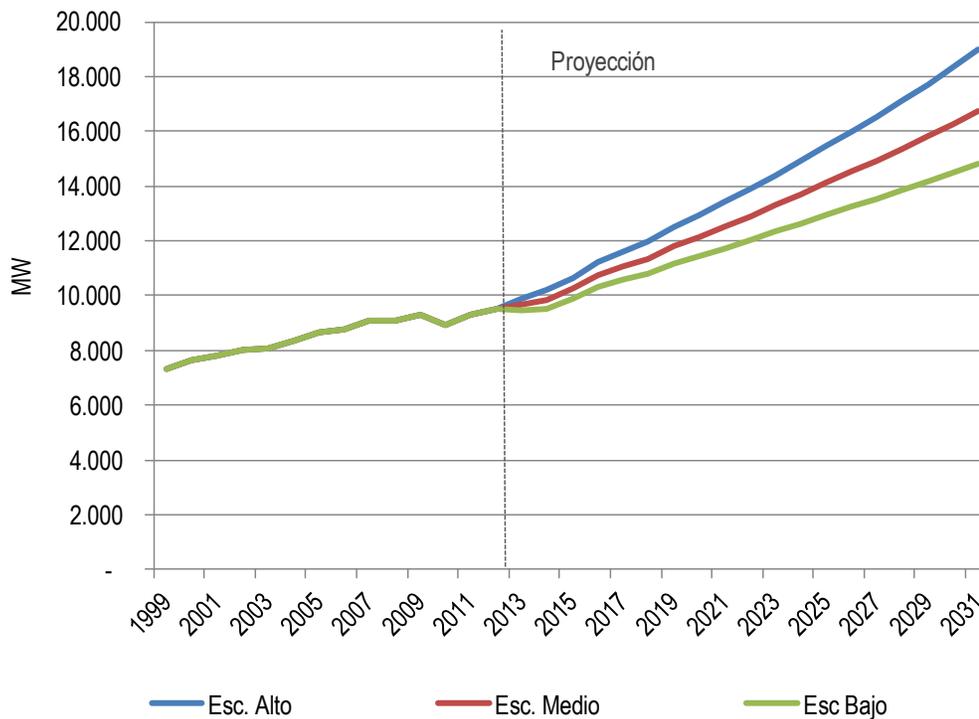
Notas:

- (1) Reccionamiento eléctrico del año 1992.
- (2) Recesión económica del año 1999.
- (3) Desaceleración económica del año 2009
- (4) Entrada de nuevas cargas especiales: Rubiales: Ago-2013; Ecopetrol: Jul-2015; Drummond: Jul-2015

Gráfica 3-11. Escenario medio de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y tasa de crecimiento.

3.2.5 Resultados de la proyección de demanda de potencia máxima eléctrica en el largo plazo.

La Gráfica 3-12 presenta los tres escenarios de proyección de potencia máxima eléctrica para Colombia para las siguientes dos décadas. Para el escenario medio se estima para el periodo comprendido entre los años 2012-20 un crecimiento promedio anual de 3.1%, mientras para los escenarios alto y bajo tasas de 3.9% y 2.4%, respectivamente. Para la década 2020-2030, en el escenario medio se estima un crecimiento anual promedio de 2.9% y para los escenarios alto y bajo de 3.5% y 2.4%. La Tabla A- 6 muestra las cifras correspondientes a la mencionada gráfica.



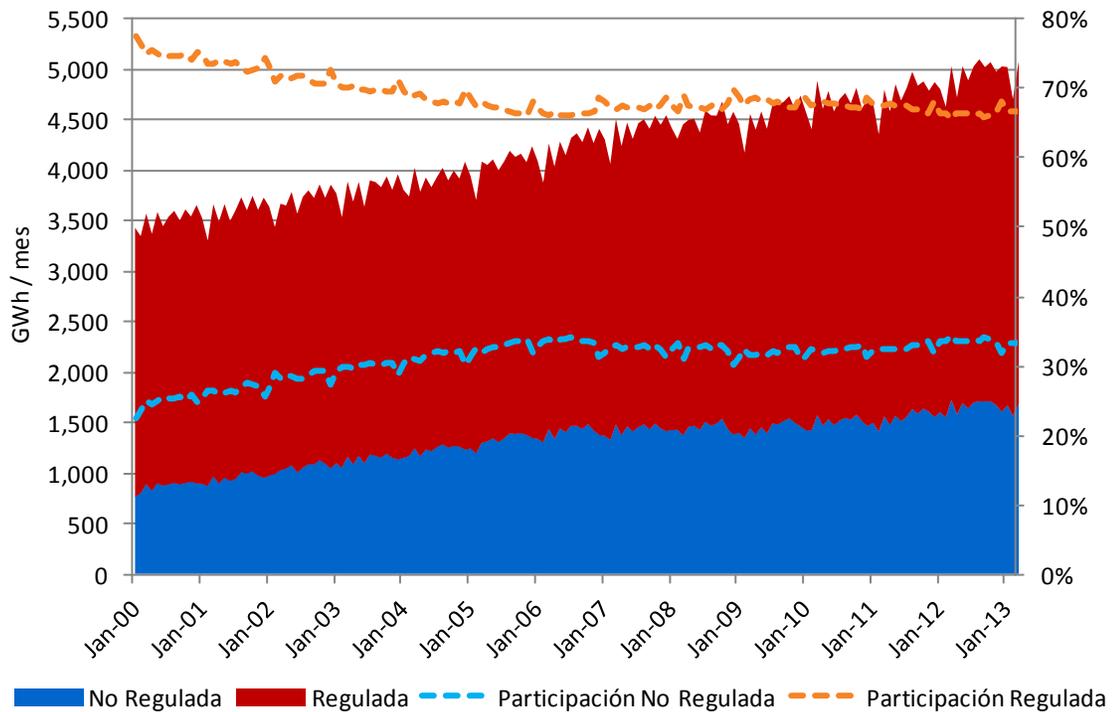
Gráfica 3-12. Escenarios de proyección de potencia máxima eléctrica.

Es de anotar que estos escenarios consideran la demanda nacional y no exportaciones o importaciones de energía.

3.3 Proyección de demanda de energía eléctrica por tipo de usuario

3.3.1 Metodología

Para la elaboración de la proyección de demanda de energía eléctrica por tipo de usuario (regulados y no regulados) se desarrollan modelos de series de tiempo con resolución mensual con los que se calculan para el horizonte 2013-2015 la evolución de estas variables. La serie de datos de base está constituida por la demanda histórica pro tipo de usuario (enero 2000 – febrero 2013) suministrada por el *Centro Nacional de Despacho –CND*.



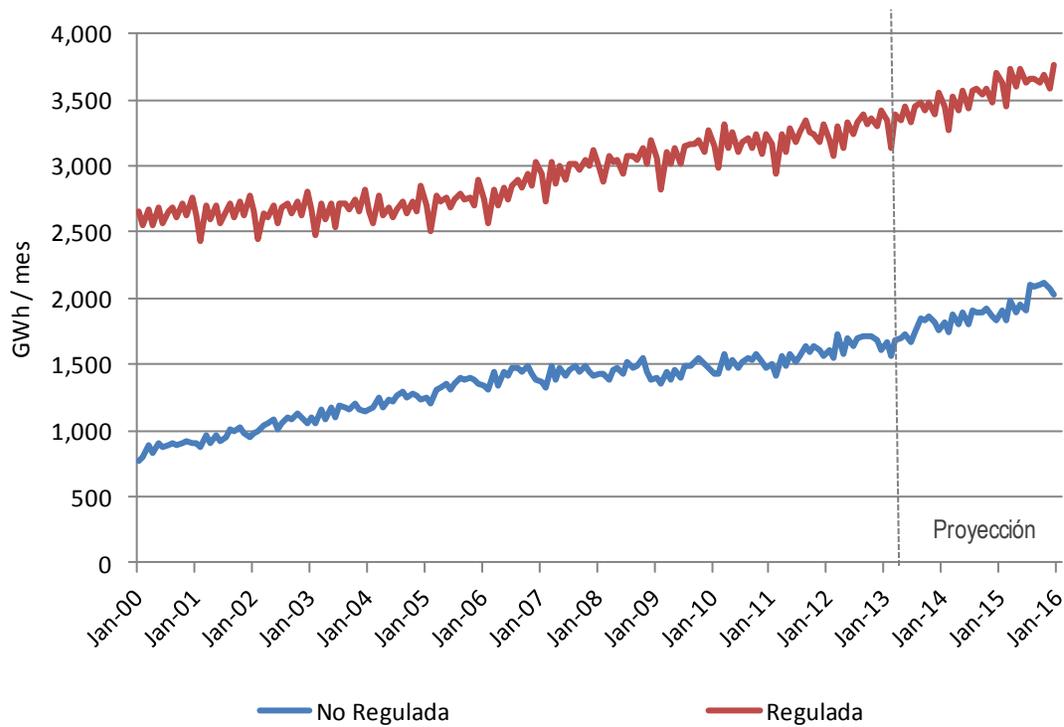
Gráfica 3-13. Relación de las curvas de carga diaria para diferentes años

Fuente: XM-Expertos en Mercados. Cálculos: UPME.

Estos modelos se complementan al introducir la cantidad de los diferentes tipos de días que tiene cada mes (ver Tabla 3-1), considerando que cada uno de estos tiene consumos energéticos particulares. Así, es posible determinar y proyectar la tendencia y estacionalidad del consumo para los meses proyectados. Finalmente, este modelo se completa al introducir la entrada de cargas especiales, al igual que en los modelos de largo plazo que se explican en el numeral 3.2.

3.3.2 Resultados de la proyección de demanda de energía por tipo de usuario.

En la Gráfica 3-12 y Tabla A- 9 se muestra la proyección de demanda por tipo de usuario con horizonte diciembre de 2015. Se deriva que persiste la tendencia a un aumento de la participación de los usuarios no regulados dentro del consumo energético de 33,6% en el año 2012 a 35,4% en el 2015.



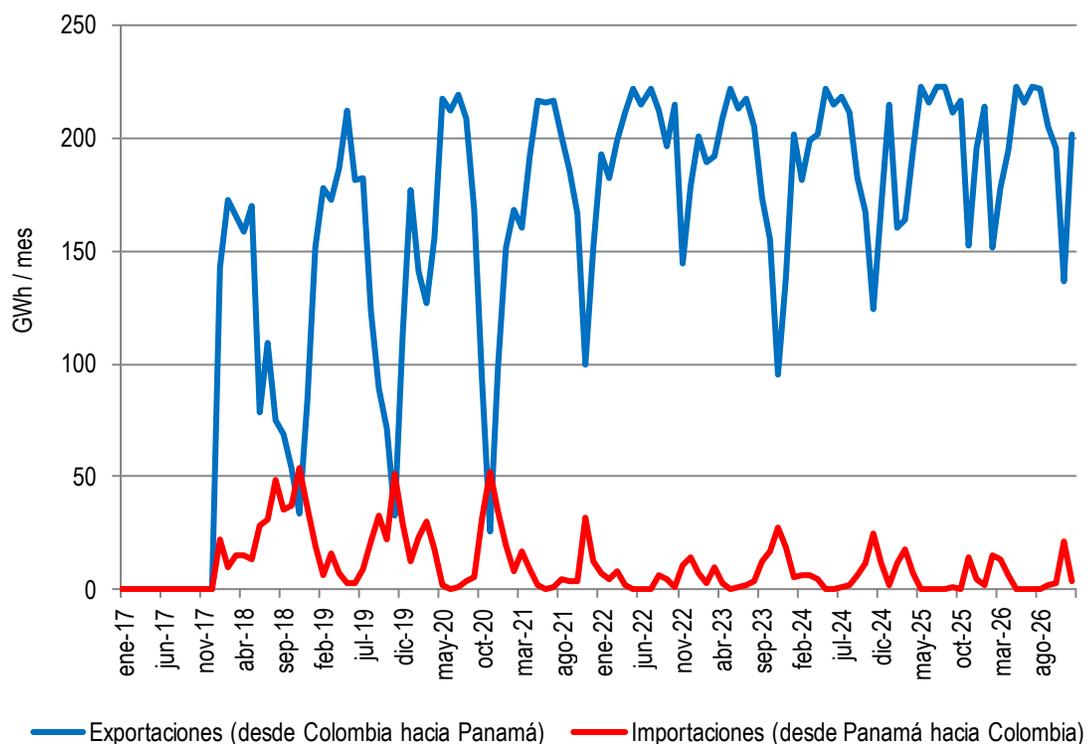
Gráfica 3-14. Proyección de demanda de energía eléctrica por tipo de usuario

Anexo 1

Proyección de Transacciones Internacionales de Electricidad

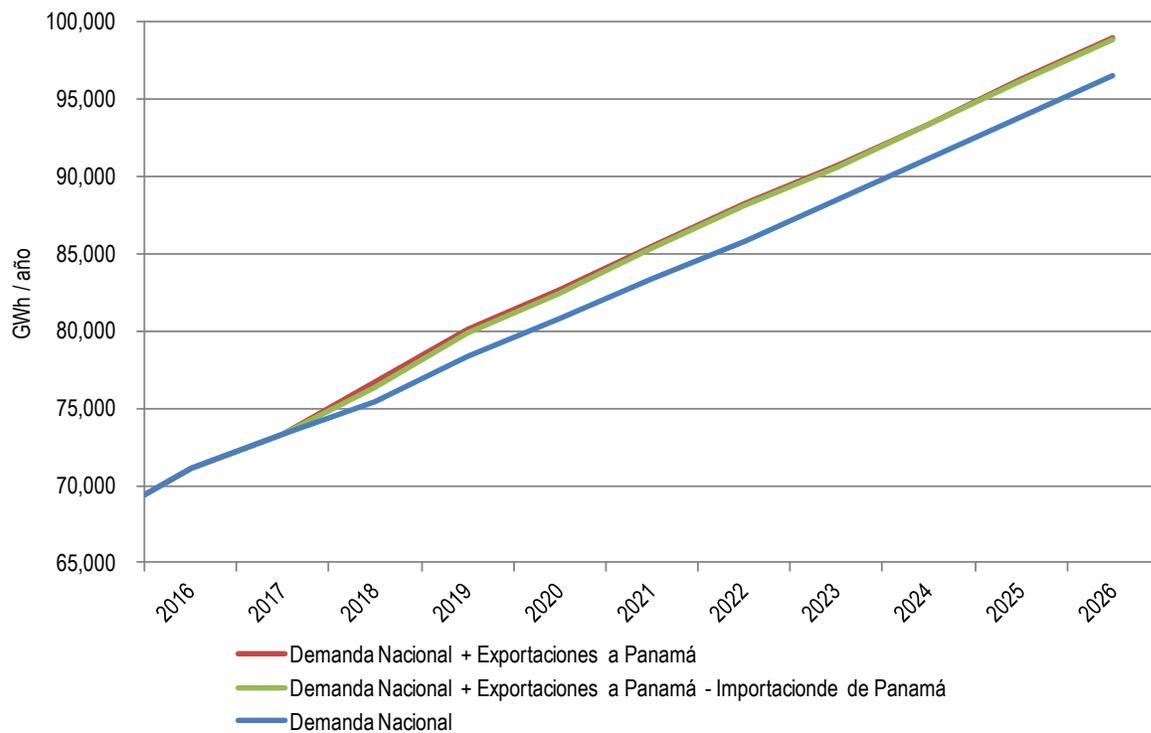
A continuación, en la Gráfica A- 1 y la Tabla A- 10 se expone la proyección de exportaciones e importaciones de energía eléctrica con Panamá. Con éste último debe tenerse en cuenta que ya se encuentra interconectado con los demás países de Centroamérica. Finalmente, la Tabla A- 11 expone los escenarios de proyección de la demanda nacional más las exportaciones de energía Panamá.

En el escenario medio de proyección, mensualmente se exportarían a Panamá⁶ alrededor de 173 GWh e importarían 12 GWh. Finalmente, la Gráfica A- 2 presenta estas transacciones en relación a la demanda nacional de energía.



Gráfica A- 1. Escenario medio de proyección de transacciones internacionales de electricidad con Panamá Fuente: UPME.

⁶ La fecha de entrada de la interconexión Colombia-Panamá se asume para el año 2018, la cual podría cambiar.



Gráfica A- 2. Escenario medio de proyección de demanda nacional de energía eléctrica más exportaciones e importaciones a Panamá

Anexo 2

[GWh/mes]	Lim. Conf. Sup.	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Lim. Conf. Sup.
ene-13			5.025,4		
feb-13			4.707,0		
mar-13	5.142,9	5.107,5	5.070,6	5.033,8	4.998,4
abr-13	5.119,3	5.079,0	5.036,9	4.994,8	4.954,5
may-13	5.269,9	5.225,2	5.178,5	5.131,8	5.087,1
jun-13	5.102,6	5.053,8	5.003,0	4.952,1	4.903,3
jul-13	5.298,2	5.245,7	5.191,0	5.136,3	5.083,7
ago-13	5.449,8	5.395,6	5.333,4	5.271,2	5.217,1
sep-13	5.377,2	5.319,7	5.254,0	5.188,4	5.130,8
oct-13	5.479,7	5.418,9	5.350,3	5.281,6	5.220,8
nov-13	5.355,4	5.291,6	5.219,6	5.147,7	5.083,8
dic-13	5.455,6	5.388,9	5.314,1	5.239,3	5.172,5

Tabla A- 1. Proyección de Demanda Nacional de Energía Eléctrica de Corto Plazo

[MW]	Lim. Conf. Sup.	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Lim. Conf. Sup.
ene-13			9.103		
feb-13			9.151		9.151
mar-13	9.407	9.296	9.180	9.064	8.952
abr-13	9.449	9.323	9.192	9.061	8.936
may-13	9.496	9.357	9.213	9.069	8.930
jun-13	9.442	9.292	9.135	8.979	8.829
jul-13	9.463	9.302	9.134	8.967	8.806
ago-13	9.721	9.550	9.367	9.183	9.013
sep-13	9.816	9.635	9.442	9.248	9.067
oct-13	9.813	9.623	9.420	9.217	9.027
nov-13	9.976	9.778	9.565	9.353	9.154
dic-13	10.115	9.908	9.687	9.466	9.259

Tabla A- 2. Proyección de Demanda de Potencia Máxima Eléctrica de Corto Plazo

[GWh/año]	Ventas de Energía	Pérdidas de Distribución	Pérdidas de Transmisión	Cargas Especiales	Demanda Total de Energía
1.999	30.384	9.704	458	956	41.503
2.000	31.526	9.046	680	993	42.246
2.001	33.595	7.710	658	1.253	43.215
2.002	33.888	8.196	772	1.643	44.499
2.003	34.879	8.135	917	1.837	45.768
2.004	36.850	7.178	970	2.019	47.017
2.005	39.688	6.130	968	2.043	48.829
2.006	41.034	6.606	1.021	2.153	50.815
2.007	42.680	6.943	981	2.247	52.851
2.008	43.484	7.001	957	2.474	53.916
2.009	44.136	7.032	960	2.552	54.679
2.010	45.319	7.175	938	2.716	56.148
2.011	46.130	7.652	1.045	2.333	57.160
2.012	47.929	7.779	1.059	2.600	59.367

Tabla A- 3. Composición histórica de la demanda nacional de energía eléctrica

GWh/ año	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc Bajo
1975		11,090	
1976		12,334	
1977		13,930	
1978		15,899	
1979		17,554	
1980		18,985	
1981		19,226	
1982		21,045	
1983		22,455	
1984		24,060	
1985		25,292	
1986		27,055	
1987		29,014	
1988		30,612	
1989		32,023	
1990		33,506	
1991		34,615	
1992		31,071	
1993		36,326	
1994		39,120	
1995		41,382	
1996		42,100	
1997		43,101	
1998		43,240	
1999		41,503	
2000		42,246	
2001		43,215	
2002		44,499	
2003		45,768	
2004		47,017	
2005		48,829	
2006		50,815	
2007		52,851	
2008		53,916	
2009		54,679	
2010		56,148	
2011		57,160	
2012		59,367	
2013	62,258	61,684	61,109
2014	65,399	64,386	63,179
2015	69,082	67,747	66,316
2016	72,940	71,083	69,281
2017	75,626	73,289	71,176
2018	78,180	75,400	72,894
2019	81,586	78,395	75,433
2020	84,483	80,834	77,360
2021	87,520	83,309	79,275
2022	90,626	85,817	81,253
2023	93,900	88,438	83,303
2024	97,294	91,124	85,379
2025	100,781	93,851	87,460
2026	104,321	96,580	89,510
2027	107,966	99,355	91,569
2028	111,744	102,202	93,658
2029	115,676	105,135	95,790
2030	119,775	108,163	97,969
2031	124,053	111,292	100,202

Tabla A- 4. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica anual.

GWh/ año	Cerrejón	Cerromatoso	OXY	Cira Infantas	Rubiales	Otras Ecopetrol	Drummond
1999	169	552	235	-	-	-	-
2000	166	579	249	-	-	-	-
2001	167	960	126	-	-	-	-
2002	156	1,147	340	-	-	-	-
2003	161	1,258	418	-	-	-	-
2004	185	1,262	573	-	-	-	-
2005	198	1,278	567	-	-	-	-
2006	223	1,279	652	-	-	-	-
2007	226	1,304	717	-	-	-	-
2008	291	1,261	922	-	-	-	-
2009	306	1,452	793	-	-	-	-
2010	309	1,461	758	188	-	-	-
2011	321	1,161	616	236	-	-	-
2012	332	1,507	598	299	-	-	-
2013	354	1,628	475	248	462	-	-
2014	382	1,667	383	232	1,211	-	-
2015	407	1,679	298	215	1,363	482	509
2016	435	1,711	196	209	1,541	964	1,009
2017	464	1,716	86	203	1,597	964	1,012
2018	495	1,726	32	197	1,434	964	1,009
2019	527	1,733	24	191	1,163	1,814	1,009
2020	561	1,715	24	185	866	2,081	1,009
2021	596	1,719	24	183	755	2,081	1,012
2022	596	1,719	24	183	626	2,081	1,012
2023	596	1,719	24	183	509	2,081	1,012
2024	596	1,719	24	183	414	2,081	1,012
2025	596	1,719	24	183	345	2,081	1,012
2026	596	1,719	24	183	283	2,081	1,012
2027	596	1,719	24	183	232	2,081	1,012
2028	596	1,719	24	183	191	2,081	1,012
2029	596	1,719	24	183	157	2,081	1,012
2030	596	1,719	24	183	129	2,081	1,012
2031	596	1,719	24	183	106	2,081	1,012

Tabla A- 5. Demanda energética histórica y proyectada de cargas especiales (Esc. Medio).

MW	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc Bajo
1999		7.345	
2000		7.617	
2001		7.783	
2002		8.018	
2003		8.050	
2004		8.332	
2005		8.639	
2006		8.762	
2007		9.093	
2008		9.079	
2009		9.290	
2010		8.946	
2011		9.295	
2012		9.504	
2013	9.908	9.687	9.466
2014	10.194	9.858	9.523
2015	10.659	10.268	9.895
2016	11.244	10.755	10.312
2017	11.626	11.059	10.566
2018	12.001	11.362	10.806
2019	12.514	11.804	11.175
2020	12.953	12.166	11.456
2021	13.414	12.536	11.737
2022	13.888	12.911	12.028
2023	14.387	13.304	12.330
2024	14.905	13.707	12.637
2025	15.438	14.116	12.944
2026	15.978	14.525	13.247
2027	16.535	14.941	13.551
2028	17.112	15.368	13.859
2029	17.713	15.808	14.174
2030	18.339	16.263	14.496
2031	18.992	16.732	14.826

Tabla A- 6. Escenarios de proyección de potencia máxima eléctrica anual.

	Demanda de Energía Eléctrica [GWh/mes]			Demanda de Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
ene-13		5.025			9.103	
feb-13		4.707			9.151	
mar-13	5.108	5.071	5.034	9.296	9.180	9.064
abr-13	5.079	5.037	4.995	9.323	9.192	9.061
may-13	5.225	5.178	5.132	9.357	9.213	9.069
jun-13	5.054	5.003	4.952	9.292	9.135	8.979
jul-13	5.246	5.191	5.136	9.302	9.134	8.967
ago-13	5.396	5.333	5.271	9.550	9.367	9.183
sep-13	5.320	5.254	5.188	9.635	9.442	9.248
oct-13	5.419	5.350	5.282	9.623	9.420	9.217
nov-13	5.292	5.220	5.148	9.778	9.565	9.353
dic-13	5.389	5.314	5.239	9.908	9.687	9.466
ene-14	5.334	5.266	5.181	9.565	9.335	9.106
feb-14	5.083	5.010	4.923	9.710	9.473	9.235
mar-14	5.487	5.413	5.323	9.724	9.472	9.220
abr-14	5.289	5.212	5.118	9.723	9.460	9.197
may-14	5.539	5.460	5.363	9.769	9.496	9.223
jun-14	5.318	5.234	5.135	9.696	9.413	9.131
jul-14	5.576	5.491	5.389	9.716	9.424	9.132
ago-14	5.563	5.475	5.371	9.813	9.512	9.210
sep-14	5.526	5.435	5.328	9.926	9.615	9.305
oct-14	5.606	5.504	5.386	9.893	9.575	9.256
nov-14	5.451	5.352	5.237	10.040	9.712	9.385
dic-14	5.628	5.535	5.425	10.194	9.858	9.523
ene-15	5.628	5.533	5.431	10.130	9.759	9.404
feb-15	5.385	5.285	5.178	10.192	9.819	9.462
mar-15	5.811	5.711	5.603	10.360	9.980	9.617
abr-15	5.596	5.492	5.380	10.201	9.827	9.470
may-15	5.801	5.695	5.580	10.298	9.920	9.560
jun-15	5.650	5.540	5.422	10.063	9.694	9.342
jul-15	5.870	5.758	5.638	10.073	9.704	9.351
ago-15	5.872	5.757	5.634	10.158	9.786	9.430
sep-15	5.840	5.722	5.596	10.199	9.825	9.468
oct-15	5.932	5.812	5.683	10.202	9.828	9.471
nov-15	5.777	5.651	5.517	10.343	9.964	9.602
dic-15	5.920	5.791	5.654	10.659	10.268	9.895

Tabla A- 7. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y potencia máxima mensual.

	Demanda de Energía Eléctrica [GWh/mes]			Demanda de Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
ene-16	5.915	5.779	5.648	10.850	10.378	9.951
feb-16	5.744	5.603	5.466	10.717	10.251	9.829
mar-16	6.052	5.910	5.773	11.033	10.553	10.119
abr-16	5.992	5.846	5.705	10.871	10.398	9.970
may-16	6.127	5.979	5.836	10.981	10.504	10.071
jun-16	6.011	5.859	5.711	10.687	10.223	9.802
jul-16	6.113	5.957	5.805	10.709	10.244	9.822
ago-16	6.247	6.088	5.934	10.810	10.340	9.914
sep-16	6.142	5.978	5.818	10.831	10.360	9.933
oct-16	6.227	6.061	5.898	10.860	10.388	9.960
nov-16	6.113	5.941	5.773	11.005	10.527	10.093
dic-16	6.256	6.082	5.912	11.244	10.755	10.312
ene-17	6.189	6.015	5.859	11.235	10.687	10.211
feb-17	5.927	5.746	5.582	11.305	10.754	10.274
mar-17	6.385	6.205	6.045	11.431	10.874	10.389
abr-17	6.101	5.914	5.745	11.232	10.684	10.208
may-17	6.386	6.199	6.031	11.367	10.812	10.330
jun-17	6.226	6.033	5.859	11.084	10.543	10.073
jul-17	6.340	6.144	5.966	11.066	10.527	10.058
ago-17	6.456	6.257	6.077	11.196	10.650	10.175
sep-17	6.360	6.156	5.970	11.186	10.641	10.166
oct-17	6.476	6.269	6.081	11.247	10.699	10.222
nov-17	6.345	6.133	5.938	11.380	10.825	10.343
dic-17	6.434	6.218	6.021	11.626	11.059	10.566
ene-18	6.380	6.157	5.955	11.420	10.811	10.283
feb-18	6.115	5.885	5.675	11.461	10.850	10.320
mar-18	6.466	6.235	6.027	11.407	10.799	10.271
abr-18	6.400	6.165	5.952	11.587	10.969	10.433
may-18	6.577	6.340	6.126	11.530	10.916	10.382
jun-18	6.402	6.160	5.939	11.226	10.627	10.108
jul-18	6.563	6.340	6.141	11.310	10.708	10.184
ago-18	6.642	6.417	6.215	11.387	10.780	10.253
sep-18	6.583	6.354	6.148	11.488	10.876	10.345
oct-18	6.726	6.495	6.289	11.517	10.904	10.371
nov-18	6.607	6.372	6.160	11.720	11.095	10.553
dic-18	6.718	6.481	6.267	12.001	11.362	10.806

Tabla A-7. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y potencia máxima mensual (continuación)

	Demanda de Energía Eléctrica [GWh/mes]			Demanda de Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
ene-19	6.628	6.378	6.147	11.899	11.224	10.625
feb-19	6.408	6.153	5.915	11.999	11.318	10.715
mar-19	6.789	6.535	6.300	12.067	11.382	10.775
abr-19	6.641	6.381	6.141	11.996	11.315	10.712
may-19	6.866	6.606	6.365	12.068	11.383	10.776
jun-19	6.667	6.401	6.154	11.761	11.094	10.502
jul-19	6.872	6.605	6.358	11.790	11.122	10.529
ago-19	6.915	6.646	6.396	11.851	11.178	10.582
sep-19	6.873	6.600	6.346	11.964	11.285	10.683
oct-19	7.009	6.734	6.479	11.998	11.317	10.714
nov-19	6.883	6.604	6.343	12.235	11.541	10.926
dic-19	7.033	6.752	6.490	12.514	11.804	11.175
ene-20	6.860	6.572	6.299	12.344	11.594	10.917
feb-20	6.775	6.482	6.204	12.756	11.981	11.282
mar-20	7.030	6.737	6.459	12.534	11.773	11.085
abr-20	6.875	6.578	6.294	12.429	11.675	10.993
may-20	7.041	6.742	6.457	12.399	11.646	10.966
jun-20	6.901	6.597	6.307	12.198	11.458	10.789
jul-20	7.130	6.825	6.535	12.256	11.512	10.840
ago-20	7.131	6.823	6.529	12.248	11.504	10.832
sep-20	7.131	6.819	6.523	12.436	11.681	10.999
oct-20	7.239	6.925	6.627	12.423	11.669	10.988
nov-20	7.109	6.791	6.487	12.664	11.895	11.201
dic-20	7.262	6.942	6.637	12.953	12.166	11.456
ene-21	7.091	6.756	6.436	12.722	11.888	11.131
feb-21	6.904	6.564	6.238	12.932	12.085	11.315
mar-21	7.310	6.971	6.646	12.977	12.127	11.354
abr-21	7.137	6.793	6.463	12.890	12.046	11.278
may-21	7.310	6.964	6.633	12.842	12.001	11.236
jun-21	7.194	6.844	6.509	12.679	11.849	11.094
jul-21	7.355	7.003	6.666	12.608	11.782	11.031
ago-21	7.409	7.054	6.715	12.696	11.865	11.109
sep-21	7.395	7.037	6.694	12.860	12.017	11.251
oct-21	7.483	7.122	6.776	12.813	11.974	11.211
nov-21	7.396	7.031	6.681	13.144	12.283	11.500
dic-21	7.536	7.169	6.817	13.414	12.536	11.737

Tabla A-7. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y potencia máxima mensual (continuación)

	Demanda de Energía Eléctrica [GWh/mes]			Demanda de Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
ene-22	7.349	6.964	6.600	13.169	12.243	11.405
feb-22	7.156	6.767	6.398	13.370	12.430	11.580
mar-22	7.561	7.171	6.802	13.408	12.465	11.613
abr-22	7.382	6.988	6.614	13.310	12.374	11.528
may-22	7.592	7.197	6.821	13.337	12.399	11.552
jun-22	7.448	7.048	6.668	13.094	12.173	11.341
jul-22	7.588	7.185	6.804	13.011	12.096	11.269
ago-22	7.706	7.302	6.918	13.188	12.261	11.423
sep-22	7.650	7.241	6.854	13.291	12.356	11.511
oct-22	7.737	7.326	6.937	13.241	12.310	11.468
nov-22	7.652	7.237	6.843	13.578	12.623	11.760
dic-22	7.807	7.390	6.994	13.888	12.911	12.028
ene-23	7.655	7.216	6.805	13.802	12.763	11.829
feb-23	7.433	6.991	6.575	13.955	12.904	11.960
mar-23	7.837	7.393	6.977	13.988	12.935	11.988
abr-23	7.639	7.192	6.770	13.851	12.808	11.871
may-23	7.861	7.410	6.988	13.886	12.841	11.901
jun-23	7.727	7.273	6.846	13.659	12.631	11.707
jul-23	7.867	7.411	6.982	13.587	12.564	11.645
ago-23	7.956	7.497	7.065	13.689	12.658	11.732
sep-23	7.923	7.461	7.025	13.854	12.811	11.873
oct-23	8.026	7.561	7.123	13.825	12.784	11.849
nov-23	7.934	7.465	7.024	14.162	13.095	12.137
dic-23	8.039	7.567	7.123	14.387	13.304	12.330
ene-24	7.944	7.444	6.978	14.543	13.374	12.330
feb-24	7.871	7.367	6.897	15.074	13.862	12.780
mar-24	8.027	7.520	7.048	14.524	13.356	12.314
abr-24	8.052	7.541	7.066	14.873	13.677	12.610
may-24	8.163	7.649	7.172	14.646	13.468	12.417
jun-24	8.003	7.486	7.005	14.383	13.226	12.194
jul-24	8.206	7.687	7.203	14.399	13.241	12.208
ago-24	8.253	7.730	7.243	14.439	13.278	12.241
sep-24	8.215	7.689	7.199	14.599	13.425	12.378
oct-24	8.352	7.823	7.331	14.617	13.441	12.392
nov-24	8.032	7.523	7.048	14.588	13.415	12.368
dic-24	8.176	7.664	7.188	14.905	13.707	12.637

Tabla A-7. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y potencia máxima mensual (continuación)

	Demanda de Energía Eléctrica [GWh/mes]			Demanda de Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
ene-25	8.178	7.619	7.104	14.623	13.371	12.261
feb-25	7.953	7.390	6.870	14.849	13.577	12.451
mar-25	8.402	7.836	7.315	14.869	13.596	12.468
abr-25	8.213	7.644	7.119	14.793	13.526	12.404
may-25	8.457	7.884	7.357	14.818	13.549	12.425
jun-25	8.244	7.668	7.137	14.485	13.244	12.145
jul-25	8.468	7.889	7.355	14.526	13.282	12.180
ago-25	8.552	7.970	7.433	14.626	13.373	12.263
sep-25	8.492	7.906	7.365	14.775	13.510	12.389
oct-25	8.639	8.050	7.507	14.784	13.518	12.396
nov-25	8.503	7.910	7.363	15.065	13.774	12.631
dic-25	8.681	8.085	7.535	15.438	14.116	12.944
ene-26	8.466	7.841	7.270	15.144	13.766	12.555
feb-26	8.234	7.605	7.029	15.370	13.972	12.742
mar-26	8.698	8.064	7.486	15.405	14.003	12.771
abr-26	8.502	7.866	7.285	15.309	13.916	12.692
may-26	8.754	8.113	7.529	15.344	13.948	12.721
jun-26	8.534	7.891	7.303	15.002	13.637	12.437
jul-26	8.765	8.118	7.528	15.035	13.667	12.464
ago-26	8.852	8.201	7.608	15.144	13.766	12.555
sep-26	8.790	8.135	7.538	15.294	13.902	12.679
oct-26	8.942	8.284	7.683	15.309	13.917	12.692
nov-26	8.801	8.140	7.536	15.602	14.183	12.935
dic-26	8.985	8.320	7.713	15.978	14.525	13.247
ene-27	8.771	8.073	7.443	15.695	14.183	12.863
feb-27	8.530	7.831	7.197	15.941	14.405	13.064
mar-27	8.987	8.281	7.644	15.928	14.393	13.054
abr-27	8.804	8.096	7.456	15.865	14.335	13.001
may-27	9.052	8.339	7.695	15.877	14.347	13.012
jun-27	8.832	8.117	7.471	15.535	14.037	12.731
jul-27	9.070	8.350	7.700	15.571	14.071	12.761
ago-27	9.153	8.429	7.775	15.668	14.158	12.841
sep-27	9.092	8.365	7.707	15.829	14.303	12.972
oct-27	9.251	8.520	7.859	15.852	14.324	12.991
nov-27	9.121	8.387	7.724	16.156	14.599	13.240
dic-27	9.304	8.566	7.898	16.535	14.941	13.551

Tabla A-7. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y potencia máxima mensual (continuación)

	Demanda de Energía Eléctrica [GWh/mes]			Demanda de Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
ene-28	9.078	8.305	7.612	16.242	14.587	13.155
feb-28	8.835	8.060	7.364	16.502	14.821	13.366
mar-28	9.302	8.518	7.818	16.479	14.800	13.347
abr-28	9.112	8.328	7.625	16.420	14.747	13.299
may-28	9.368	8.577	7.870	16.431	14.757	13.308
jun-28	9.141	8.350	7.640	16.072	14.435	13.017
jul-28	9.387	8.589	7.876	16.117	14.474	13.053
ago-28	9.472	8.670	7.952	16.213	14.561	13.131
sep-28	9.409	8.604	7.883	16.380	14.711	13.267
oct-28	9.574	8.764	8.039	16.405	14.733	13.287
nov-28	9.439	8.627	7.900	16.717	15.013	13.539
dic-28	9.628	8.810	8.079	17.112	15.368	13.859
ene-29	9.394	8.538	7.779	16.816	15.008	13.457
feb-29	9.147	8.292	7.531	17.081	15.244	13.669
mar-29	9.629	8.762	7.995	17.070	15.235	13.660
abr-29	9.429	8.562	7.793	17.000	15.172	13.604
may-29	9.687	8.813	8.039	17.008	15.179	13.610
jun-29	9.469	8.595	7.820	16.650	14.860	13.324
jul-29	9.719	8.838	8.057	16.691	14.897	13.357
ago-29	9.799	8.913	8.128	16.781	14.977	13.429
sep-29	9.748	8.859	8.071	16.968	15.144	13.578
oct-29	9.904	9.010	8.217	16.975	15.150	13.584
nov-29	9.779	8.883	8.088	17.310	15.449	13.852
dic-29	9.973	9.070	8.271	17.713	15.808	14.174
ene-30	9.727	8.784	7.955	17.409	15.439	13.762
feb-30	9.477	8.535	7.705	17.696	15.692	13.988
mar-30	9.970	9.014	8.176	17.673	15.672	13.970
abr-30	9.763	8.808	7.969	17.601	15.609	13.913
may-30	10.030	9.067	8.221	17.607	15.614	13.918
jun-30	9.804	8.842	7.997	17.239	15.287	13.627
jul-30	10.063	9.092	8.240	17.281	15.325	13.660
ago-30	10.146	9.169	8.313	17.374	15.407	13.734
sep-30	10.092	9.113	8.254	17.567	15.579	13.887
oct-30	10.254	9.269	8.405	17.574	15.584	13.892
nov-30	10.124	9.138	8.273	17.921	15.892	14.166
dic-30	10.324	9.331	8.460	18.339	16.263	14.496

Tabla A-7. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y potencia máxima mensual (continuación)

	Demanda de Energía Eléctrica [GWh/mes]			Demanda de Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
ene-31	10.078	9.040	8.138	18.036	15.890	14.079
feb-31	9.834	8.799	7.896	18.369	16.183	14.339
mar-31	10.326	9.275	8.361	18.300	16.123	14.286
abr-31	10.119	9.070	8.157	18.244	16.073	14.242
may-31	10.389	9.329	8.409	18.234	16.065	14.235
jun-31	10.168	9.111	8.192	17.880	15.752	13.958
jul-31	10.415	9.348	8.421	17.877	15.750	13.955
ago-31	10.514	9.441	8.509	18.005	15.863	14.056
sep-31	10.456	9.381	8.447	18.194	16.029	14.203
oct-31	10.618	9.536	8.596	18.194	16.029	14.203
nov-31	10.468	9.386	8.446	18.574	16.364	14.500
dic-31	10.667	9.577	8.630	18.992	16.732	14.826

Tabla A- 8. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica y potencia máxima mensual (continuación)

	No Regulada	Regulada	Total Demanda
Jan-13	1,675	3,350	5,025
Feb-13	1,570	3,137	4,707
Mar-13	1,687	3,383	5,071
Apr-13	1,694	3,342	5,037
May-13	1,730	3,448	5,178
Jun-13	1,670	3,333	5,003
Jul-13	1,740	3,451	5,191
Aug-13	1,851	3,483	5,333
Sep-13	1,834	3,420	5,254
Oct-13	1,867	3,483	5,350
Nov-13	1,824	3,395	5,220
Dec-13	1,766	3,548	5,314
Jan-14	1,812	3,454	5,266
Feb-14	1,738	3,272	5,010
Mar-14	1,882	3,531	5,413
Apr-14	1,797	3,415	5,212
May-14	1,892	3,568	5,460
Jun-14	1,802	3,432	5,234
Jul-14	1,913	3,577	5,491
Aug-14	1,896	3,579	5,475
Sep-14	1,898	3,537	5,435
Oct-14	1,916	3,588	5,504
Nov-14	1,866	3,486	5,352
Dec-14	1,837	3,698	5,535
Jan-15	1,903	3,630	5,533
Feb-15	1,830	3,455	5,285
Mar-15	1,981	3,730	5,711
Apr-15	1,890	3,602	5,492
May-15	1,959	3,735	5,695
Jun-15	1,906	3,634	5,540
Jul-15	2,102	3,656	5,758
Aug-15	2,095	3,661	5,757
Sep-15	2,098	3,625	5,722
Oct-15	2,125	3,687	5,812
Nov-15	2,067	3,584	5,651
Dec-15	2,027	3,764	5,791

Tabla A- 9. Proyección de demanda nacional de energía eléctrica por tipo de usuario.

GWh/mes	Pán => Col	Col => Pán
	Importaciones desde Panamá	Exportaciones hacia Panamá
	Esc. Medio	Esc. Medio
Jan-17	-	-
Feb-17	-	-
Mar-17	-	-
Apr-17	-	-
May-17	-	-
Jun-17	-	-
Jul-17	-	-
Aug-17	-	-
Sep-17	-	-
Oct-17	-	-
Nov-17	-	-
Dec-17	-	-
Jan-18	22.5	142.4
Feb-18	9.8	173.2
Mar-18	15.3	165.5
Apr-18	15.3	158.5
May-18	13.0	170.5
Jun-18	28.2	78.6
Jul-18	30.7	109.8
Aug-18	48.8	74.6
Sep-18	35.6	68.9
Oct-18	37.1	53.6
Nov-18	54.1	33.8
Dec-18	36.6	84.1
Jan-19	19.9	151.5
Feb-19	5.9	177.9
Mar-19	16.0	172.7
Apr-19	6.9	186.9
May-19	3.1	212.2
Jun-19	3.0	182.0
Jul-19	8.7	182.8
Aug-19	21.0	123.8
Sep-19	32.7	89.4
Oct-19	22.4	71.1
Nov-19	50.9	33.0
Dec-19	29.2	113.1
Jan-20	12.7	177.0
Feb-20	22.8	140.8
Mar-20	30.3	127.2
Apr-20	17.8	156.4
May-20	2.0	217.6
Jun-20	0.3	212.4
Jul-20	1.1	219.3
Aug-20	3.3	208.8
Sep-20	5.3	168.7
Oct-20	31.5	91.3
Nov-20	52.2	25.3
Dec-20	34.4	99.1
Jan-21	19.5	151.8
Feb-21	7.7	168.1
Mar-21	16.7	160.7
Apr-21	8.7	192.5
May-21	1.9	217.1
Jun-21	0.1	215.5
Jul-21	1.1	216.7
Aug-21	4.5	200.8
Sep-21	4.1	186.2
Oct-21	4.1	166.6
Nov-21	32.1	99.6
Dec-21	12.1	151.9

Tabla A- 10. Escenarios de proyección de transacciones internacionales de energía eléctrica.

GWh/mes	Pán => Col	Col => Pán
	Importaciones desde Panamá	Exportaciones hacia Panamá
	Esc. Medio	Esc. Medio
Jan-22	7.3	193.3
Feb-22	4.7	182.1
Mar-22	7.7	199.0
Apr-22	1.6	211.8
May-22	0.3	222.2
Jun-22	0.4	215.1
Jul-22	0.3	221.8
Aug-22	5.9	212.4
Sep-22	4.3	196.6
Oct-22	1.0	215.1
Nov-22	10.8	144.6
Dec-22	14.3	179.1
Jan-23	7.2	201.1
Feb-23	2.5	189.3
Mar-23	9.4	192.3
Apr-23	2.6	209.0
May-23	0.5	222.1
Jun-23	1.0	213.0
Jul-23	1.7	217.5
Aug-23	4.0	205.1
Sep-23	12.4	173.8
Oct-23	16.9	155.5
Nov-23	27.2	95.6
Dec-23	18.4	138.1
Jan-24	5.3	202.1
Feb-24	6.6	181.7
Mar-24	6.0	199.5
Apr-24	4.9	202.3
May-24	0.1	222.5
Jun-24	0.0	214.8
Jul-24	0.8	218.3
Aug-24	2.0	211.2
Sep-24	6.0	182.3
Oct-24	11.4	167.4
Nov-24	24.6	124.7
Dec-24	11.8	169.7
Jan-25	1.8	215.1
Feb-25	11.2	160.8
Mar-25	17.5	164.0
Apr-25	7.2	194.9
May-25	-	223.2
Jun-25	-	216.0
Jul-25	-	223.2
Aug-25	0.0	223.2
Sep-25	0.8	211.6
Oct-25	0.4	216.5
Nov-25	14.2	152.4
Dec-25	4.9	195.5
Jan-26	2.2	214.2
Feb-26	15.4	152.1
Mar-26	13.6	178.2
Apr-26	6.7	194.6
May-26	-	223.2
Jun-26	-	216.0
Jul-26	-	223.1
Aug-26	0.3	222.5
Sep-26	1.7	205.2
Oct-26	2.4	195.6
Nov-26	21.0	136.3
Dec-26	3.4	201.8

Tabla A-10. Escenarios de proyección de transacciones internacionales de energía eléctrica (continuación)

GWh/ año	Esc. Medio	Esc. Medio	Esc. Medio
	Demanda Nacional	Demanda Nacional + Exportaciones a Panamá	Demanda Nacional + Exportaciones a Panamá - Importaciones de Panamá
2002	44,499	44,499	44,499
2003	45,768	45,768	45,768
2004	47,017	47,017	47,017
2005	48,829	48,829	48,829
2006	50,815	50,815	50,815
2007	52,851	52,851	52,851
2008	53,916	53,916	53,916
2009	54,679	54,679	54,679
2010	56,148	56,148	56,148
2011	57,160	57,160	57,160
2012	59,367	59,367	59,367
2013	61,684	61,684	61,684
2014	64,386	64,386	64,386
2015	67,747	67,747	67,747
2016	71,083	71,083	71,083
2017	73,289	73,289	73,289
2018	75,400	76,713	76,366
2019	78,395	80,091	79,871
2020	80,834	82,678	82,464
2021	83,309	85,436	85,324
2022	85,817	88,210	88,152
2023	88,438	90,650	90,546
2024	91,124	93,421	93,341
2025	93,851	96,247	96,189
2026	96,580	98,942	98,876

Tabla A- 11. Escenarios de proyección de demanda nacional de energía eléctrica más exportaciones e importaciones a Panamá.