

NOTA TÉCNICA # 6: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y POTENCIA MÁXIMA EN COLOMBIA 2016 -2018

**Revisión
Enero 2016**

Nota Técnica # 6
Proyección de Demanda de Energía Eléctrica en Colombia
Revisión Enero 2016

*“Prediction is very difficult,
especially if it's about the future”.*

Niels Bohr

*“Occurrences in this domain are beyond the reach of exact prediction
because of the variety of factors in operation,
not because of any lack of order in nature”.*

Albert Einstein

República de Colombia
Ministerio de Minas y Energía
Unidad de Planeación Minero Energética, UPME
Subdirección de Demanda

Jorge Alberto Valencia Marín
Director General

Carlos Arturo García Botero
Subdirector de Demanda

William Alberto Martínez Moreno
Profesional Especializado

Romel Rodríguez Hernández
Profesional Especializado

Revisión
Enero 2016

1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA

Los datos introducidos en el modelo de esta revisión son: las series históricas de la Demanda de Energía Eléctrica de Colombia obtenidas del Operador del Sistema (XM), los datos económicos (PIB Total) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), los datos demográficos (Población) de la Organización de las Naciones Unidas (UN) y el dato climático (Temperatura) obtenido del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). La abreviatura y la periodicidad de las variables se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Variables Consideradas en la Proyección Demanda de Energía Eléctrica a largo Plazo

	SIGLA	PERIODICIDAD	FUENTE
Demanda de Energía Eléctrica	DEE	Mensual 1991M01 – 2015M12	XM
PIB Total	PIB	Trimestral 1994Q1 – 2015Q3	DANE
		Trimestral 2015Q4 – 2050Q4	UPME
Población	POB	Anual 1950 – 2100	ONU
Temperatura Media Áreas Geográficas del SIN	TEMP	Mensual 1971M01 – 2100M12	IDEAM

Fuente: UPME – XM – ONU – DANE – IDEAM (2016)

1.1 Revisión de Variables Económicas, Sociales y Climáticas.

A continuación, se presentan los valores y crecimientos de las variables empleadas para la proyección de energía eléctrica de la Revisión Octubre 2015.

Tabla 2. Principales Supuestos Macroeconómicos, Sociales y Climáticos empleados en las Proyecciones
Revisión Octubre 2015

	PIB (Precios Constantes – Millones de Pesos 2005)	Temperatura Media - Áreas Geográficas del SIN (°C)	Población (Miles de Habitantes)
2010	424.599	23,60	45.918
2011	452.578	<u>23,83</u>	46.406
2012	470.880	<u>24,29</u>	46.881
2013	494.124	<u>24,36</u>	47.342
2014	516.619	<u>23,81</u>	47.791
2015	<u>531.853</u>	<u>23,86</u>	<u>48.229</u>
2016	<u>550.196</u>	<u>24,03</u>	<u>48.654</u>
2017	<u>574.278</u>	<u>24,45</u>	<u>49.068</u>
2018	<u>597.932</u>	<u>24,37</u>	<u>49.469</u>
2019	<u>622.419</u>	<u>24,44</u>	<u>49.856</u>
2020	<u>647.449</u>	<u>24,71</u>	<u>50.229</u>

Fuente: DANE – IDEAM – ONU – Cálculos UPME

	Crecimiento Anual		
	PIB	Temperatura Media Áreas Geográficas del SIN	Población
2010	3,97%	0,02%	1,10%
2011	6,59%	<u>0,98%</u>	1,06%
2012	4,04%	<u>1,94%</u>	1,02%
2013	4,94%	<u>0,30%</u>	0,98%
2014	4,55%	<u>-2,28%</u>	0,95%
2015	<u>2,95%</u>	<u>0,23%</u>	<u>0,92%</u>
2016	<u>3,45%</u>	<u>0,69%</u>	<u>0,88%</u>
2017	<u>4,38%</u>	<u>1,75%</u>	<u>0,85%</u>
2018	<u>4,12%</u>	<u>-0,33%</u>	<u>0,82%</u>
2019	<u>4,10%</u>	<u>0,29%</u>	<u>0,78%</u>
2020	<u>4,02%</u>	<u>1,10%</u>	<u>0,75%</u>

Fuente: DANE – IDEAM – ONU – Cálculos UPME

La Subdirección de Demanda de la UPME, revisó a la baja su proyección de crecimiento económico para Colombia, para el período 2016 – 2020, debido a los siguientes factores:

- Acentuamiento en la caída del precio del petróleo (principal fuente de ingresos por divisas de Colombia) que reduce los ingresos del Gobierno por renta petrolera y el valor en dividendos de Ecopetrol.

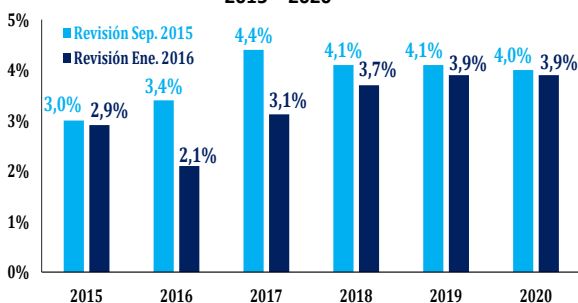
- La caída del precio del barril de petróleo hasta niveles de USD 27, el incremento de inventarios de crudo en EE. UU., la incorporación de las reservas de crudo de Irán luego del levantamiento del embargo comercial por parte de EE. UU que tuvo desde 2012, y la desaceleración de la economía China (principal consumidor) hacen prever que bajos precios del petróleo y gas natural, se mantendrán en 2016. Las últimas revisiones de expertos (EIA, JP Morgan, Wood Mackenzie entre otros) redujeron en enero, de USD 50 – 55 a USD 40 – 45 la previsión del petróleo Brent para el presente año.
- La persistencia de la devaluación del peso colombiano frente al dólar, 35% anual al finalizar enero de 2016, hecho que está aumentando la inflación dado el mayor precio de bienes transables, insumos y gas natural, y por ende costos de producción, comercialización así como precios al consumidor
- El incremento en la previsión del déficit de cuenta corriente, el cual estima el Banco de la República en 8% del PIB en 2016, consecuencia del deterioro en los términos de intercambio, ante la caída en el precio de las materias primas y el incremento de la deuda externa tanto pública como privada por la devaluación y la perspectiva de un mayor nivel en las tasas de interés externas.
- La reducción en los flujos de inversión extranjera directa que ha generado la disminución de precios del petróleo en la actividad minero – energética, principal receptor de flujos de capital a largo plazo.
- El fuerte repunte de la inflación anual de precios al consumidor, 6,8% en 2015 (3,7% en 2014), cifra significativamente por encima del rango meta de inflación del Banco de la República (2% - 4%), hecho que ha llevado por parte de la Junta Directiva del Banco de la República, al incremento de la tasas de interés de expansión monetaria de 4,5% a 6% anual desde el pasado mes de septiembre.
- El mayor nivel en las tasas de interés hace previsible una desaceleración del consumo de los hogares, como de la inversión, que la Junta Directiva del Banco de la República considera necesarios para que la inflación baje y por tanto, retorne a mediano plazo (2017) al rango de inflación objetivo.
- Cabe anotar que las instituciones multilaterales como el Banco Mundial, el FMI, la CEPAL y entidades financieras tanto nacionales (Bancolombia, Alianza Valores entre otros) como internacionales (Wood Mackenzie, JP Morgan y Citibank entre otros) revisaron a la baja las previsiones de crecimiento económico tanto de Colombia como las de las demás economías emergentes para 2016. En el caso de Colombia, las previsiones de los analistas en mención, ubican el crecimiento en 2016, en un rango de 1,5% - 3,2%.
- Las tres revisiones hechas por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, al Plan Financiero 2016 (Oct. – Dic. 2015 y Ene. 2016) donde reconoce un deterioro del entorno económico de la región y el recorte en su expectativa de precios del petróleo, que a su vez indujo una revisión a la baja en los ingresos fiscales, y una reducción del presupuesto a ejecutarse en el presente año.

- El anuncio del Gobierno el pasado 28 de enero, de radicar una reforma tributaria éste año, a partir de las recomendaciones hechas por la Comisión Tributaria, y las necesidades de mayor recaudo motivadas por la fuerte caída de la renta petrolera, cuyo impacto a Nov. 2015, el Ministerio de Hacienda estimó en 3% del PIB.
- La proyección de PIB que hace la Subdirección de Demanda de la UPME se estima a partir de indicadores líderes, con seguimiento mensual y trimestral, según la naturaleza histórica de las series y la periodicidad con que publican éstas, DANE, DNP y el Banco de la República

Tabla 3. Principales Supuestos Macroeconómicos, Sociales y Climáticos empleados en las Proyecciones
Revisión Enero 2016

	PIB (Miles de Millones de Pesos 2005)	Temperatura Media - Áreas Geográficas del SIN (°C)	Población (Miles de Habitantes)
2010	424.599	23,73	45.918
2011	452.578	<u>23,86</u>	46.406
2012	470.880	<u>23,99</u>	46.881
2013	494.124	<u>23,98</u>	47.342
2014	516.619	<u>24,01</u>	47.791
2015	<u>531.660</u>	<u>23,94</u>	<u>48.229</u>
2016	<u>543.074</u>	<u>24,08</u>	<u>48.654</u>
2017	<u>560.038</u>	<u>24,09</u>	<u>49.068</u>
2018	<u>580.524</u>	<u>24,00</u>	<u>49.469</u>
2019	<u>603.255</u>	<u>24,01</u>	<u>49.856</u>
2020	<u>626.991</u>	<u>24,10</u>	<u>50.229</u>

Gráfica 1. Previsión UPME
Crecimiento Económico Colombia
2015 – 2020



Fuente: Cálculos UPME

Además, se actualizó la base de temperatura media de las áreas geográficas del SIN (datos históricos y proyectados) a partir de los escenarios de cambio climático de 2015, presentados en la tercera comunicación realizada por el IDEAM. En las siguientes tablas se presentan los valores y crecimientos de las variables empleadas para la proyección de energía eléctrica de la presente Revisión Enero 2016.

	Crecimiento Anual		
	PIB	Temperatura Media Áreas Geográficas del SIN	Población
2010	3,97%	-0,07%	1,10%
2011	6,59%	<u>0,57%</u>	1,06%
2012	4,04%	<u>0,55%</u>	1,02%
2013	4,94%	<u>-0,03%</u>	0,98%
2014	4,55%	<u>0,12%</u>	0,95%
2015	<u>2,91%</u>	<u>-0,29%</u>	<u>0,92%</u>
2016	<u>2,15%</u>	<u>0,55%</u>	<u>0,88%</u>
2017	<u>3,12%</u>	<u>0,06%</u>	<u>0,85%</u>
2018	<u>3,66%</u>	<u>-0,35%</u>	<u>0,82%</u>
2019	<u>3,92%</u>	<u>0,01%</u>	<u>0,78%</u>
2020	<u>3,93%</u>	<u>0,40%</u>	<u>0,75%</u>

Fuente:	DANE - Cálculos UPME	IDEAM	Organización Naciones Unidas (ONU)
Revisión:	Enero 2016	2015	Junio 2015

Los modelos empleados para la construcción del modelo de largo plazo en esta revisión fueron: un modelo VAR endógeno, un VAR exógeno, y un modelo VEC con variables exógenas (población, temperatura y variable simulada de tipo impulso o escalón “Dummy”).

La estimación eficiente de las ponderaciones se realizó otorgándole mayor valor al modelo que cumpliera con los parámetros más idóneos. Los parámetros calificados fueron: los criterios de Akaike, Schwarz y el Logaritmo de Máxima Verosimilitud Conjunto. El resultado de dicho análisis dio como resultado las siguientes participaciones: Modelo VAR endógeno (36%), Modelo VAR exógeno (25%) y Modelo VEC (39%).

1.2 Revisión de Grandes Consumidores Especiales (GCE).

En las siguientes tablas se presentan los valores de la proyección de demanda de energía eléctrica y potencia máxima esperada para Grandes Consumidores Especiales y ventas a Panamá, de la Revisión de Octubre de 2015

Tabla 4. Proyección de la Demanda EE de GCE (GWh) – Revisión Octubre 2015

AÑO	RUBIALES	ECOPETROL	DRUMMOND	SOCIEDADES PORTUARIAS	EXPORTACIONES PANAMÁ
2014	759				
2015	892			60	
2016	1.178	1.899	775	247	
2017	1.221	2.000	1.276	247	
2018	1.096	2.079	1.278	247	1.313

Tabla 5. Proyección de la Demanda PMÁX de GCE (MW) - Revisión Octubre 2015

AÑO	RUBIALES	ECOPETROL	DRUMMOND	SOCIEDADES PORTUARIAS	EXPORTACIONES PANAMÁ
2014	130				
2015	155			37	
2016	177	285	155	37	
2017	183	300	155	37	
2018	164	312	155	37	270

Nota: Los valores y el tiempo estimado de entrada en operación se revisa en cada proyección
Fuente: Pacific Rubiales, Ecopetrol, Drummond, Sociedad Portuaria.

Las anteriores demandas de GCE se revisaron y se ajustaron, de acuerdo a una reunión realizada en las instalaciones de la UPME el día 26 de enero del presente año con la empresa Ecopetrol.

En donde, Ecopetrol manifiesta:

- Proyecto Subestación San Fernando 230 kV: presenta un atraso y entraría en operación en el segundo semestre del 2017 con la demanda solicitada en el estudio de conexión para el año 2016.
- Conexión en Chivor II: presentaría una duplicidad en la carga, específicamente la demanda asociada a los campo Quifa y Rubiales que revierten a Ecopetrol en el segundo semestre de año en curso. En esta reunión, se propone realizar una reunión en conjunto Ecopetrol y PEL con el fin de identificar las cargas traslapadas.
- Conexión Demanda REFICAR en Bolívar 230 kV: la demanda del año 2016 a 2020 será de 30 MW, y del año 2020 en adelante sería de 70 MW.

- Refinería de BARRANCA – Comuneros, la capacidad inicial era de 120 MW, y pasaría a estar entre 15 MW a 35 MW, esto debido a la no modernización de la Refinería. Ecopetrol, hará llegar a la UPME la información de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia de la demanda asociada a esta capacidad.

Las demandas asociadas al GCE Drummond (Proyecto La Loma 500 kV y Proyecto Río Córdoba 220 kV), se ajustaron de acuerdo a la solicitud de constitución de garantías y parámetros de las mismas, presentadas a la UPME:

Tabla 6. Proyección de la Demanda EE de GCE (GWh) – Revisión Enero 2016

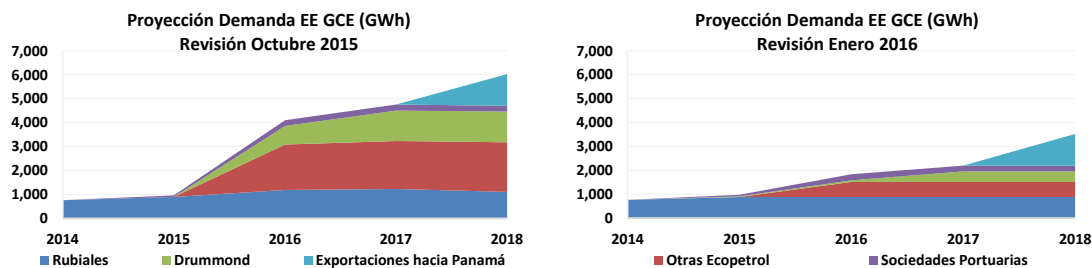
AÑO	RUBIALES	ECOPETROL	DRUMMOND	SOCIEDADES PORTUARIAS	EXPORTACIONES PANAMÁ
2014	759				
2015	882		31	60	
2016	882	633	71	247	
2017	882	633	438	247	
2018	882	633	438	247	1.313

Tabla 7. Proyección de la Demanda PMÁX de GCE (MW) – Revisión Enero 2016

AÑO	RUBIALES	ECOPETROL	DRUMMOND	SOCIEDADES PORTUARIAS	EXPORTACIONES PANAMÁ
2014	130				
2015	144		10	37	
2016	144	95	22	37	
2017	144	95	139	37	
2018	144	95	139	37	270

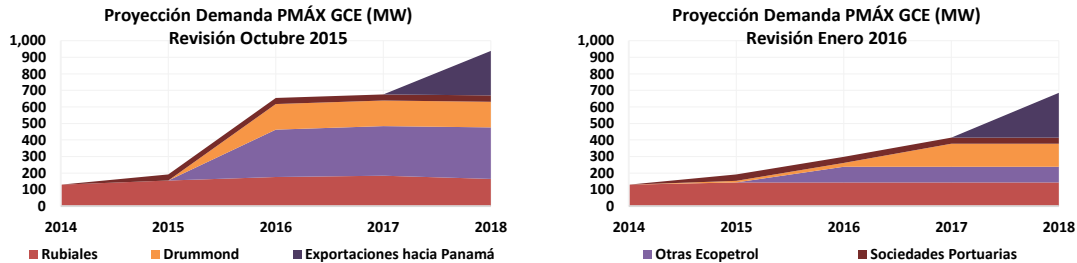
Nota: Los valores y el tiempo estimado de entrada en operación se revisa en cada proyección
Fuente: Pacific Rubiales, Ecopetrol, Drummond, Sociedad Portuaria.

Gráfica 2. Comparación de la Proyección Demanda Energía Eléctrica (GWh) - GCE



Fuente: UPME, Pacific Rubiales, Ecopetrol, Drummond, Sociedad Portuaria, 2016.

Gráfica 3. Comparación de la Proyección Demanda Potencia Máxima (MW) - GCE



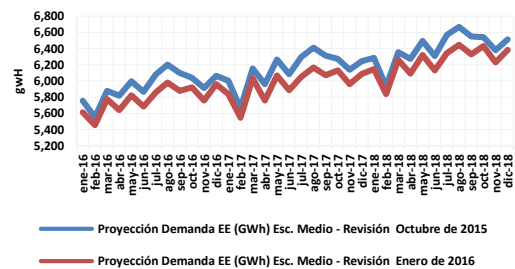
Fuente: UPME, Pacific Rubiales, Ecopetrol, Drummond, Sociedad Portuaria, 2016.

Tabla 8. Comparación de la Proyección de la Demanda EE (GWh) – Con GCE y Panamá Revisión Enero 2016 vs Octubre 2015

	Proyección Demanda EE del SIN + GCE + Panamá (GWh) Esc. Medio - Revisión	
	Octubre 2015	Enero 2016
ene-16	5.755	5.613
feb-16	5.554	5.455
mar-16	5.878	5.773
abr-16	5.818	5.639
may-16	5.997	5.821
jun-16	5.864	5.684
jul-16	6.080	5.859
ago-16	6.203	5.980
sep-16	6.097	5.878
oct-16	6.039	5.921
nov-16	5.914	5.758
dic-16	6.061	5.961
ene-17	6.002	5.836
feb-17	5.662	5.546
mar-17	6.154	6.032
abr-17	5.961	5.760
may-17	6.263	6.065
jun-17	6.084	5.884
jul-17	6.298	6.051
ago-17	6.411	6.166
sep-17	6.312	6.071
oct-17	6.272	6.131
nov-17	6.139	5.961
dic-17	6.246	6.088
ene-18	6.284	6.147
feb-18	5.932	5.839
mar-18	6.356	6.259
abr-18	6.273	6.090

	Proyección Demanda EE del SIN + GCE + Panamá (GWh) Esc. Medio - Revisión	
	Octubre 2015	Enero 2016
may-18	6.494	6.319
jun-18	6.308	6.130
jul-18	6.570	6.345
ago-18	6.668	6.444
sep-18	6.548	6.327
oct-18	6.540	6.429
nov-18	6.379	6.229
dic-18	6.513	6.384

Gráfica 4. Comparación de la Proyección de la Demanda EE – Con GCE y Panamá Revisión Enero 2016 vs Octubre 2015



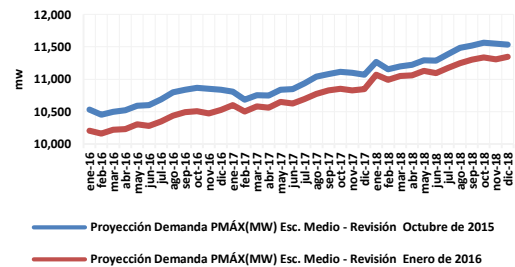
Fuente: UPME, Base de Datos XM, ONU, DANE e IDEAM, 2016.

Tabla 9. Comparación de la Proyección de la Demanda PMÁX (MW) – Con GCE y Panamá Revisión Enero 2016 vs Octubre 2015

	Proyección Demanda PMÁX del SIN + GCE + Panamá (MW) Esc. Medio - Revisión	
	Octubre 2015	Enero 2016
ene-16	10.529	10.204
feb-16	10.454	10.160
mar-16	10.498	10.220
abr-16	10.522	10.230
may-16	10.590	10.302
jun-16	10.599	10.280
jul-16	10.691	10.350
ago-16	10.798	10.437
sep-16	10.838	10.491
oct-16	10.867	10.508
nov-16	10.852	10.474
dic-16	10.836	10.528
ene-17	10.808	10.598
feb-17	10.685	10.503
mar-17	10.753	10.582
abr-17	10.748	10.560
may-17	10.837	10.650
jun-17	10.845	10.626
ago-17	11.038	10.775
sep-17	11.077	10.828
oct-17	11.113	10.854
nov-17	11.100	10.825
dic-17	11.069	10.848
ene-18	11.268	11.071

	Proyección Demanda PMÁX del SIN + GCE + Panamá (MW) Esc. Medio - Revisión	
	Octubre 2015	Enero 2016
feb-18	11.156	10.992
mar-18	11.200	11.052
abr-18	11.225	11.060
may-18	11.291	11.129
jun-18	11.287	11.094
jul-18	11.388	11.174
ago-18	11.483	11.248
sep-18	11.521	11.300
oct-18	11.564	11.336
nov-18	11.550	11.309
dic-18	11.532	11.345

Gráfica 5. Comparación de la Proyección de la Demanda PMÁX (MW) – Con GCE y Panamá Revisión Enero 2016 vs Octubre 2015



Fuente: UPME, Base de Datos XM, ONU, DANE e IDEAM, 2016.

Contacto:

Avenida Calle 26 # 69 D – 91

Torre 1 Oficina 901

Pbx: 222 06 01

Fax: 221 95 37

Línea Gratuita Nacional: 01800911729

www.upme.gov.co

Síguenos en: @UPMEOFICIAL