



# **PROYECCIÓN DE GAS NATURAL EN COLOMBIA 2018 - 2032**

**Revisión  
Abril de 2018**



**Proyección de Demanda de Gas Natural  
en Colombia  
Revisión Abril de 2018**

*“You cannot escape the responsibility of tomorrow by evading it today”*

*Abraham Lincoln*

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

**Ricardo Humberto Ramírez Carrero**  
Director General

**Carlos Arturo García Botero**  
Subdirector de Demanda

**Germán Leonardo Camacho Ahumada**  
Profesional Especializado

**Romel Alexander Rodríguez Hernández**  
Profesional Especializado

Revisión  
Abril de 2018

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1. PANORAMA DE LA ECONOMÍA MUNDIAL 2018: ¿UN NUEVO BOOM?: EL MEJOR MOMENTO TRAS LA CRISIS FINANCIERA DE 2008 – 2009. ....</b>	<b>7</b>
<b>2. PETRÓLEO ACELERA SU RECUPERACIÓN Y SE FORTALECE DE LA MANO DE LA TENSIÓN GEOPOLÍTICA. PANORAMA DEL MERCADO MUNDIAL OIL &amp; GAS.....</b>	<b>10</b>
<b>3. ANÁLISIS MICROECONÓMICO, MERCADO DE GAS NATURAL Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN COLOMBIA. ESTIMACIÓN DE LA ELASTICIDAD PRECIO DEMANDA.....</b>	<b>13</b>
<b>4. EVOLUCIÓN COYUNTURA ECONÓMICA RECIENTE DE COLOMBIA Y PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO 2018. ....</b>	<b>16</b>
<b>5. SEGUIMIENTO A LAS PROYECCIONES DE LAS REVISIONES PREVIAS. ....</b>	<b>20</b>
<b>6. DEMANDA DE GAS NATURAL .....</b>	<b>22</b>
<b>7. PROYECCIONES DE DEMANDA DE GN POR SECTORES DE CONSUMO Y POR REGIONES.....</b>	<b>23</b>
<u>7.1. Proyección de Demanda del Sector residencial.....</u>	<u>23</u>
<u>7.2 Proyección de Demanda del Sector terciario.....</u>	<u>24</u>
<u>7.3 Proyección de Demanda del Sector Industrial.....</u>	<u>26</u>
<u>7.4 Proyección de Demanda del Sector Petroquímico. ....</u>	<u>27</u>
<u>7.5 Proyección de Demanda del Sector Petrolero.....</u>	<u>28</u>
<u>7.6 Proyección de Demanda del Sector Transporte (GNVC).....</u>	<u>29</u>
<u>7.7 Proyección de Demanda del Sector Termoeléctrico .....</u>	<u>30</u>
<b>8. PROYECCIÓN TOTAL DE LA DEMANDA .....</b>	<b>33</b>
<b>9. SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL GAS NATURAL EN EL SECTOR INDUSTRIAL .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>36</b>

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se publica la revisión de las proyecciones de demanda de gas natural, con cifras de consumo actualizadas a diciembre de 2016.

Los elementos a resaltar en este documento son:

- La Subdirección de Demanda de la UPME. Prevé para la economía colombiana, en un escenario base, un crecimiento de 2.1% en 2018, y un crecimiento potencial de 3.5%. Sin embargo, en un escenario optimista, este crecimiento podría ubicarse para 2018, en 2.8%, con un crecimiento potencial de 3.5%.
- El mercado de gas natural apunta a una convergencia entre oferta y demanda a largo plazo, aunque a corto plazo, la demanda tendrá un mayor crecimiento, lo que debe conducir a un aumento gradual en los precios mundiales de gas natural, considerando como referencia el Henry Hub.
- A nivel nacional, el mercado de gas natural, muestra una tendencia a presentar una mayor elasticidad precio – demanda en industria, comercio y sectores relacionados con la generación de energía eléctrica. Similar situación se presenta en el gas licuado de petróleo (GLP). Por el contrario, en combustibles líquidos, la demanda sigue siendo inelástica, gracias al alto peso relativo del consumo de los hogares, que presentan una menor sensibilidad en la demanda.
- Las perspectivas de la economía mundial son optimistas, impulsadas por Estados Unidos y la Unión Europea, que crecerán por encima del 2% a mediano plazo. Los riesgos se ciernen en torno a las tensiones geopolíticas

en Oriente Medio, a raíz de la intervención de Siria, hecho que ha ayudado a fortalecer la recuperación del precio de crudo, y ponerlo de nuevo por encima de los USD 40, además de la depreciación del dólar.

- Colombia sigue contando con un amplio respaldo de los inversionistas, reflejado en su bajo nivel de riesgo país.
- Los valores de consumo de los años 2015 y 2016 tienen ajustes con respecto a revisiones previas, debido a ajustes realizados por los comercializadores y reportados por Concentra.
- La demanda de gas natural a noviembre de 2017 fue inferior en 8,8% con respecto a la de 2016 como consecuencia de la contracción en el consumo en los sectores termoeléctrico (-37,15%) y transporte (-11,89%). El primero en particular tuvo disminuciones importantes en consumo en los primeros meses del año por las condiciones hidrológicas neutras del Pacífico. El segundo viene en caída por la pérdida de competitividad del gas natural frente a la gasolina y a pesar de la entrada de vehículos dedicados para transporte masivo de pasajeros y algunos vehículos de carga.
- El sector industrial presentó una pequeña disminución, menor al 0,1%. Aunque no presenta crecimiento positivo, la tasa de caída fue menor que la del período inmediatamente anterior (-5,69%).
- El sector residencial presenta una recuperación importante en el consumo. Después de presentar un crecimiento de tan solo 1,6% en 2016, en 2017 el crecimiento a noviembre 30 fue de 5,6%.

Lo anterior se puede explicar por el aumento de 4,8% en el número de suscriptores conectados a la red en 2017.

- Las proyecciones presentadas en esta revisión se realizaron mediante métodos econométricos. Para los sectores residencial y terciario se construyeron modelos de vectores autorregresivos, mientras que para los sectores industrial y petroquímico se utilizaron vectores de corrección del error.
- Las proyecciones del sector transporte corresponden a la revisión de combustibles líquidos y GNV de diciembre de 2016.
- Las proyecciones del sector termoeléctrico corresponden a la relación del consumo por restricciones con los consumos del escenario 1 (promedio, quintil superior y quintil inferior) del Plan de Expansión de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica.
- Las proyecciones del sector petrolero están basadas en expectativas de consumo de Ecopetrol y futuros proyectos relacionados con el abastecimiento de hidrocarburos.

Como en las revisiones previas se realizó la proyección de la demanda por sectores y regiones de consumo, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 1. Proyecciones de demanda de Gas Natural**

DEMANDA DE GAS NATURAL (GBTUD)			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	996	1212	884
2019	889	1059	793
2020	927	1081	842
2021	968	1177	873
2022	982	1132	891
2023	991	1099	910
2024	1008	1108	925
2025	1021	1132	939
2026	1033	1129	951
2027	1042	1124	964
2028	1055	1152	976
2029	1074	1176	993
2030	1092	1224	1009
2031	1110	1292	1018
2032	1115	1296	1023

Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

Las tasas de crecimiento de cada uno de los escenarios se presentan a continuación:

**Tabla 2. Crecimiento Demanda Proyectada GN Nacional (%)**

% CRECIMIENTO DE LA DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	8,54%	32,00%	-3,70%
2019	-10,80%	-12,60%	-10,24%
2020	4,34%	2,06%	6,16%
2021	4,41%	8,90%	3,68%
2022	1,40%	-3,83%	1,99%
2023	0,90%	-2,88%	2,12%
2024	1,79%	0,78%	1,71%
2025	1,29%	2,14%	1,49%
2026	1,10%	-0,25%	1,26%
2027	0,89%	-0,39%	1,42%
2028	1,31%	2,41%	1,25%
2029	1,79%	2,15%	1,75%
2030	1,63%	4,06%	1,53%
2031	1,70%	5,53%	0,96%
2032	0,45%	0,33%	0,50%

Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

- La tasa promedio de crecimiento anual de la demanda será del 0,81%.

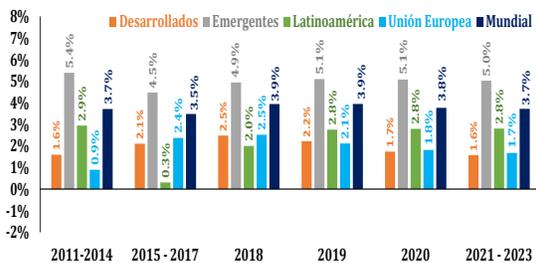
- Los sectores con mayor proyección de crecimiento son el terciario y el residencial con tasas de 3,6 y 1,62% respectivamente.

Con respecto a la revisión anterior, la proyección nacional está por debajo en 5,16 puntos porcentuales, como consecuencia de la disminución del valor proyectado en el sector de industria.

## 1. PANORAMA DE LA ECONOMÍA MUNDIAL 2018: ¿UN NUEVO BOOM?: EL MEJOR MOMENTO TRAS LA CRISIS FINANCIERA DE 2008 – 2009.

La economía mundial apunta hacia su mejor escenario de la última década. La última revisión hecha por el Fondo Monetario Internacional, apunta hacia un crecimiento anual de la economía mundial en 2018, estimado en 3.9%, siendo esta la mayor expansión de la economía mundial desde la crisis financiera de 2008 – 2009 (Gráfica 1).

**Gráfica 1. Crecimiento Económico según Regiones Económicas. Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

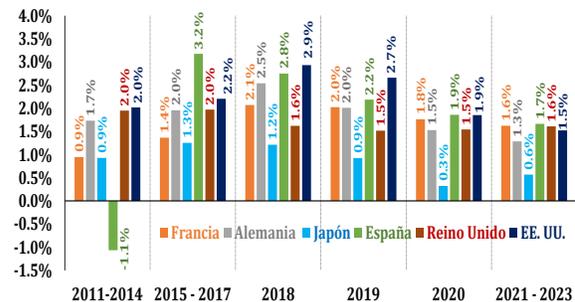
La zona con mayor crecimiento seguirá siendo la correspondiente a las economías emergentes, que se ubicará en 4.9% en 2018, con un menor dinamismo frente al que tenía antes del choque de precios de petróleo de 2014, pero mejor con relación a los tres últimos años. Para Latinoamérica, el panorama luce mejor a mediano plazo, con crecimiento esperado 2.8% en 2019 – 2023, aunque muy inferior al que tuvo en la década anterior.

Lo que más destaca en las previsiones a corto plazo 2018 – 2019, es la notable recuperación de las economías desarrolladas, que en 2018 crecerán al 2.5%, aunque se estima se desacelere a 2023, a una tasa del 1.7% anual,

siendo determinante la aceleración que se ha observado en la segunda mitad de ésta década en la Unión Europea.

Por países desarrollados, las mejores previsiones de crecimiento se ubican a corto plazo en Francia, Estados Unidos, Alemania, y España, economías que en forma conjunta, se estima que crecen por encima del 2.5% anual en 2018. Sin embargo, a mediano plazo, se prevé una ralentización (“slowdown”) del crecimiento, situándose a una tasa promedio del 1.6% (Gráfica 2).

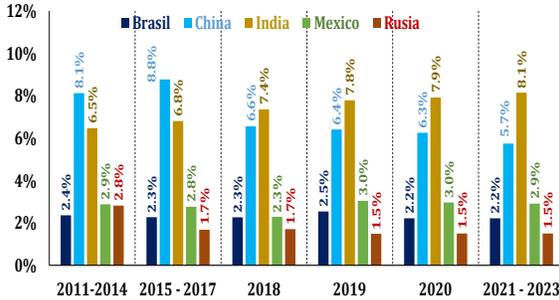
**Gráfica 2. Crecimiento Económico según Regiones Económicas. Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

Con relación a las economías emergentes, es evidente la fuerte desaceleración que comienza a plasmarse en la economía de China, que tendrá una transición de tasas del 8%, a tasas de crecimiento en un rango del 5.7% - 6.3%. A su vez, Rusia, Brasil y México tendrán una recuperación económica muy gradual de sus economías, tras el choque petrolero que les desaceleró drásticamente su ritmo de crecimiento (Gráfica 3).

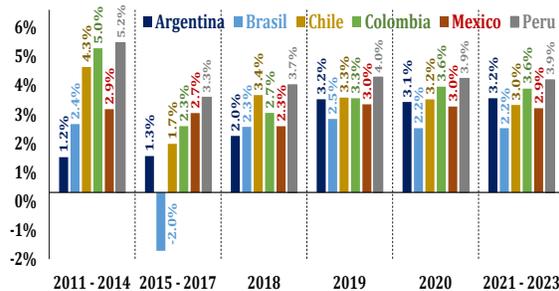
**Gráfica 3. Crecimiento Económico Principales Países. Emergentes. Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

En cuanto refiere a Latinoamérica (Gráfica 4), el FMI estima que Perú y Colombia tendrán las mejores perspectivas de crecimiento a 5 años. A corto plazo, dentro de las economías más destacadas de la región, el mejor desempeño lo tendrán Chile y Perú, creciendo por encima del 3%, mientras Brasil, Argentina, Colombia y México tendrán una menor dinámica, al crecer en un rango de 2.5% - 3%.

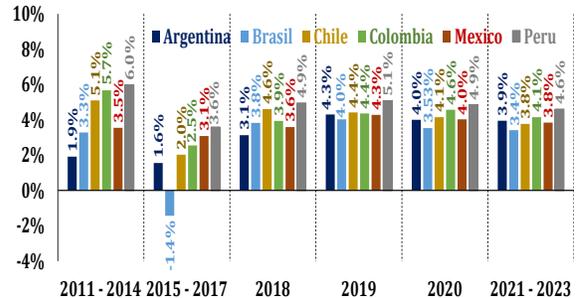
**Gráfica 4. Crecimiento Económico Latinoamérica, Principales Países. Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

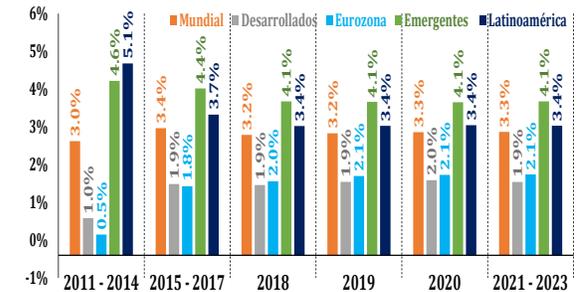
En términos de PIB Per Cápita ajustado por poder de compra, el crecimiento del ingreso por persona muestra una notable recuperación en Brasil y Argentina, y una dinámica creciente, pero estable, en Colombia, Chile, México, y Perú, con tasas ubicadas en un rango 3.8% - 5% anual (Gráfica 5)

**Gráfica 5. Crecimiento PIB Per Cápita Ajustado por Poder de Compra. Principales Países Latinoamérica. Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

**Gráfica 6. Inflación Mundial. Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

Las previsiones de inflación muestran un repunte moderado en las economías desarrolladas, ubicándose a mediano plazo, por encima del 2%, lo que hace prever ajustes moderados en las alzas previstas en las tasas de interés por parte del Banco Central Europeo y la Reserva Federal de los Estados Unidos.

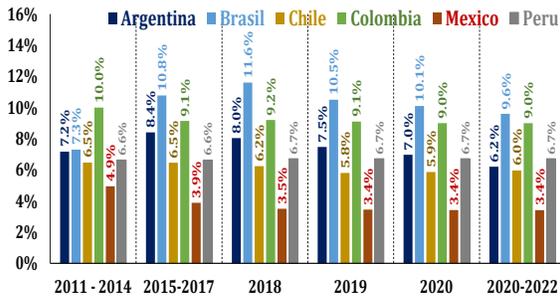
Retomando el caso de Latinoamérica, son dos aspectos, los que preocupan dentro de la recuperación de la región: a) la discreta posibilidad de reducción del desempleo, en particular en Brasil y Colombia, con tasas a mediano plazo por encima del 6%; b) la dificultad en reducir de forma más drástica el déficit en cuenta corriente de Argentina, por

su efecto negativo sobre la dinámica del consumo en los hogares.

No obstante, la reducción y ajuste del gasto en las economías latinoamericanas que refleja la cuenta corriente de Latinoamérica, es notable en Chile, México y Brasil con niveles por debajo del 3% (% PIB) de déficit, y la estabilidad que en este indicador muestra Perú.

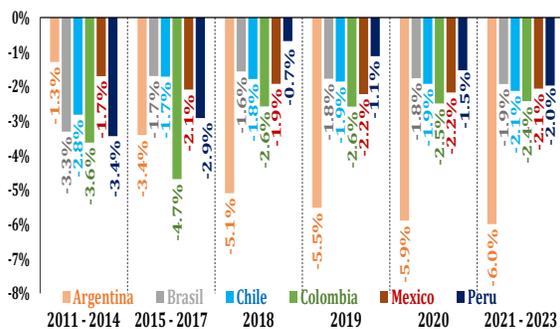
Presidente, en medio de un panorama afectado por los escándalos de corrupción, la crisis de los Gobiernos de Izquierda y la marcada polarización observada en las campañas.

**Gráfica 7. Tasa de Desempleo  
Latinoamérica, Principales Países  
Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

**Gráfica 8. Saldo en Cuenta Corriente (% PIB)  
Latinoamérica. Principales Países  
Histórico 2011 – 2018, Proyectado 2023.**



Fuente: FMI – Cálculos UPME

A corto plazo, el principal riesgo se concentra en las elecciones presidenciales, dado que los principales países en Latinoamérica, con excepción de Chile y Argentina, elegirán

## 2. PETRÓLEO ACELERA SU RECUPERACIÓN Y SE FORTALECE DE LA MANO DE LA TENSIÓN GEOPOLÍTICA. PANORAMA DEL MERCADO MUNDIAL OIL & GAS

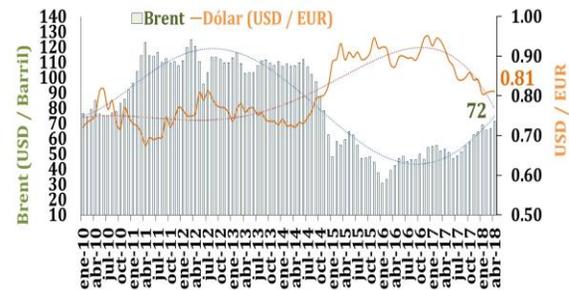
La recuperación de los precios del petróleo iniciada lentamente en 2016, ha comenzado a consolidarse desde el segundo semestre de 2017. El petróleo ya había conseguido dejar atrás el techo de los USD 60 y comenzó a encaminarse hacia los USD 70, gracias a las mejores perspectivas de crecimiento económico, la reducción en inventarios de crudo en Estados Unidos, pero principalmente, por la tensión geopolítica en Medio Oriente, que se ha generado con la reanudación de ataques a Siria por parte de Estados Unidos, y la posición en contra de Rusia e Irán (aliados del Gobierno de Siria) y líderes del acuerdo de Viena de 2016, que recortó la producción de la OPEP.

Ha incidido también la guerra comercial que Estados Unidos enfrenta con China, a raíz de la decisión de la Administración Trump de establecer aranceles a los productos de manufactura de China, para evitar prácticas Anti – Dumping y estimular la industria nacional, acción respondida también con la fijación e incremento de aranceles del Gobierno de China a productos de EE. UU.

Esta situación, ha traído como consecuencia, en los mercados, una depreciación del dólar americano, y un aumento del precio del petróleo por encima de los USD 70 (Gráfica 9).

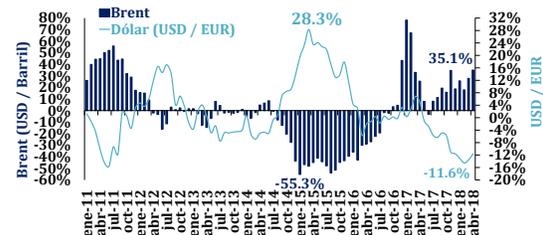
La caída anual en el precio del dólar al mes de abril de 2018 (tercera semana) se ubica en 11.6%, mientras la apreciación en los últimos 12 meses en la cotización del petróleo, se ubica en 35% (Gráfica 10).

Gráfica 9. Cotización Dólar Americano (USD / EUR) Versus Precio Petróleo (Brent, USD/ Barril)



Fuente: Bloomberg – Cálculos UPME

Gráfica 10. Variación Anual Cotización Dólar Americano (USD/ EUR) Versus Petróleo (Brent)



Fuente: Bloomberg – Cálculos UPME

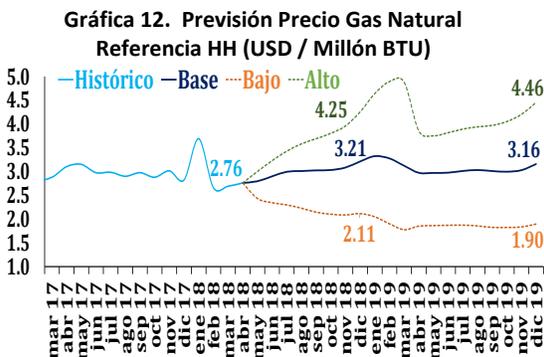
La reducción del volumen de existencias de crudo en Estados Unidos, ha sido también decisiva para el repunte del precio del crudo. Las existencias en los últimos 16 de meses bajaron en 104 millones de barriles, lo que aumenta la expectativa de importación de crudo por parte de EE. UU (Gráfica 11).

Gráfica 11. Cotización Petróleo (Brent, USD/ Barril) Versus Inventarios Crudo (Millones Barriles / Día)



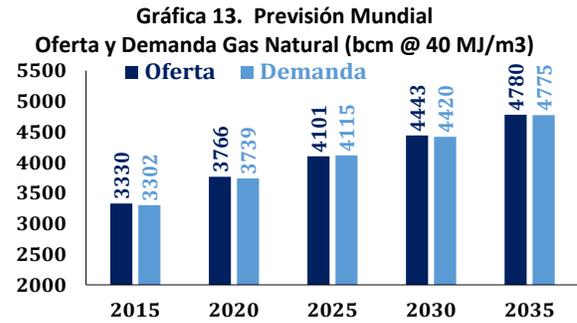
Fuente: EIA – Cálculos UPME

El escenario de precios del gas natural, se ha afectado también dentro del entorno de una aceleración del crecimiento de la economía. La referencia del mercado, el precio Henry Hub, ha sido revisado por la Agencia de información de energía EIA, estimándose un incremento en el escenario base, respecto al precio a marzo de USD 2.76/ Millón BTU, estimándose en 3.2 al cierre de 2018, y 3.16 al cierre de 2019 (Gráfica 12).

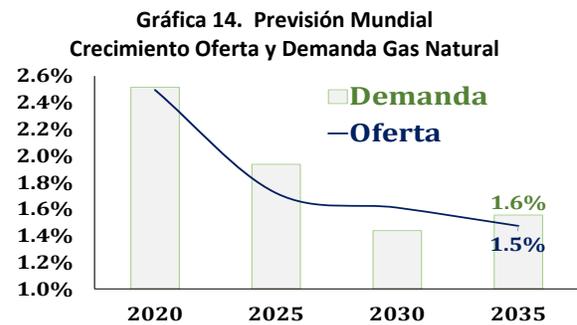


Fuente: Wood Mackenzie – Cálculos UPME

La previsión de crecimiento de la oferta y la demanda de gas natural muestra un crecimiento a corto plazo similar en ambos, alrededor del 2.5% anual; a mediano plazo, la tendencia de crecimiento en la oferta se modera, mientras éste ajuste es gradual en la demanda; a largo plazo, ambas, oferta y demanda, crecerían a una tasa de 1.5% anual (Gráficas 13 – 14), lo que explica la convergencia en los niveles de ambas a 2035.



Fuente: EIA – Cálculos UPME



Fuente: Wood Mackenzie – Cálculos UPME

La revisión de la composición de la oferta de gas natural, a 2035, muestra que el gas no convencional seguirá creciendo su participación, incrementándose a 2035 en 12 puntos porcentuales, llegando al 37% de la oferta mundial (Gráfica 15).

**Gráfica 15. Composición Oferta Mundial Gas Natural**

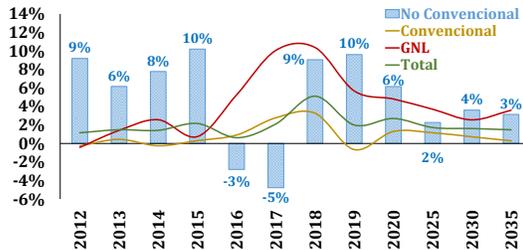


Fuente: Wood Mackenzie – Cálculos UPME

Al examinar la dinámica de crecimiento de las fuentes de oferta mundial del gas natural, el no convencional y el gas natural licuado (LNG) muestran tasas más altas, pero moderándose a largo plazo (Gráfica 16); el gas convencional

tendería a dejar de crecer y estabilizarse a largo plazo, lo que hace prever mayores esfuerzos en la exploración no convencional de crudo.

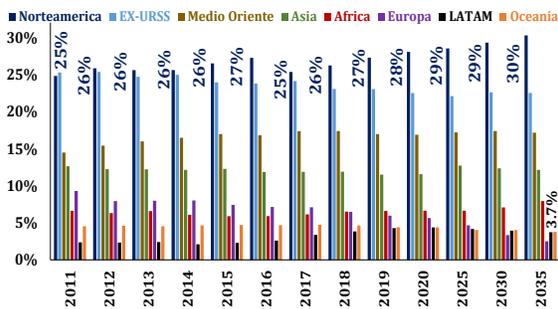
**Gráfica 16. Crecimiento Discriminado  
Oferta Mundial Gas Natural**



Fuente: Wood Mackenzie – Cálculos UPME

En cuanto a la composición de la oferta mundial de gas natural, se concentra en Norteamérica con tendencia gradual de incrementarse a largo plazo a 30% (Gráfica 17). Latinoamérica sigue teniendo una previsión baja en su contribución a las reservas de gas natural, con una participación a largo plazo de 3.7% en el total de éstas.

**Gráfica 17. Distribución por Regiones  
Oferta Mundial Gas Natural**

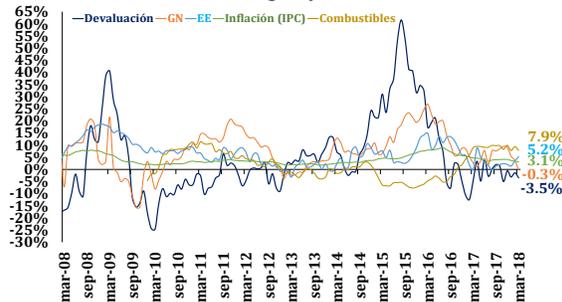


Fuente: Wood Mackenzie – Cálculos UPME

### 3. ANÁLISIS MICROECONÓMICO, MERCADO DE GAS NATURAL Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN COLOMBIA. ESTIMACIÓN DE LA ELASTICIDAD PRECIO DEMANDA.

El comportamiento de los precios del gas natural muestra una tendencia decreciente en la variación de precios, siendo uno de los factores que ha contribuido a la reducción de la inflación en Colombia, ubicándose ya en marzo en el rango objetivo de inflación establecido por el Banco de la República (Gráfica 18).

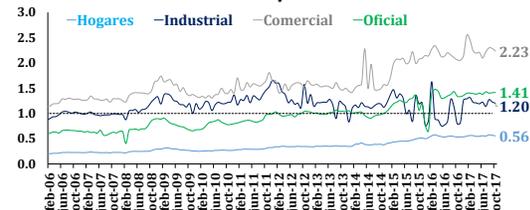
Gráfica 18. Inflación Energía y Precios al Consumidor



Fuente: DANE – Cálculos UPME

Además, la apreciación del peso colombiano frente al dólar ha sido determinante en la deflación que hoy experimentan los precios del gas natural. Esto ha contribuido a moderar los niveles de elasticidad precio – demanda de gas natural.

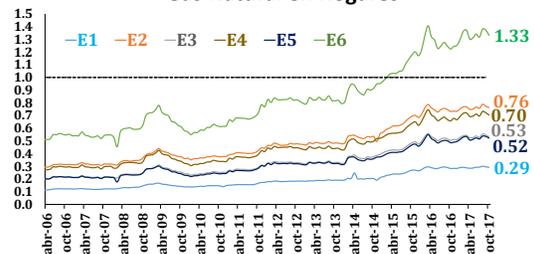
Gráfica 19. Elasticidad Precio – Demanda Gas Natural por Sectores



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos CONCENTRA

La elasticidad precio – demanda por sectores, muestra que se mantiene inelástica en hogares (0.56 a diciembre 2017), pero se fortalece en su tendencia a ser elástica en industria, comercio y sector oficial, donde se ubica en niveles por encima de uno, que indican claramente la mayor sensibilidad de éstas demandas frente a los precios (Gráfica 19).

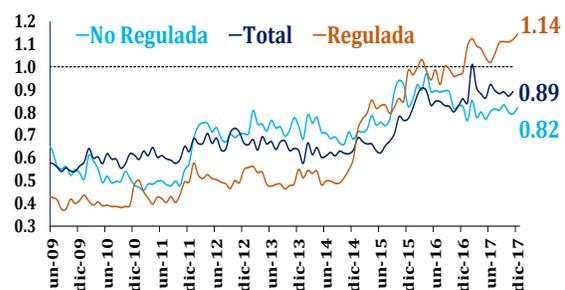
Gráfica 20. Elasticidad Precio – Demanda Gas Natural en Hogares



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos CONCENTRA

El análisis de elasticidad en hogares muestra una demanda inelástica en todos los estratos excepción del 6, aunque hay una tendencia generalizada en todos los estratos hacia una demanda cada vez más sensible ante cambios en precios (Gráfica 20).

Gráfica 21. Elasticidad Precio – Demanda Gas Natural en Industria

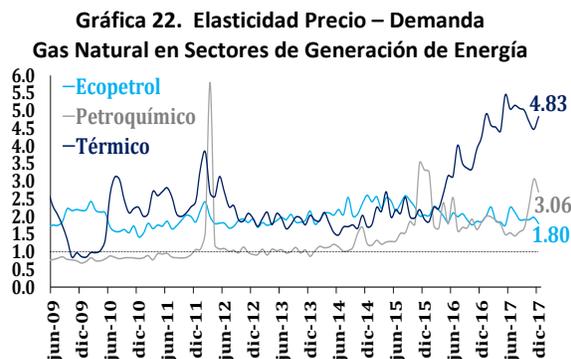


Fuente: Cálculos UPME a partir de datos CONCENTRA

La elasticidad precio – demanda en industria muestra por un lado, una demanda sensible en el sector regulado, con una tenencia a ser

inelástica desde el segundo semestre de 2016, y por el otro, una demanda menos sensible en el sector regulado, ubicándose en 0.82, con una tendencia a ser menos sensible con relación a precios, desde el segundo semestre de 2015 (Gráfica 21).

Respecto a los sectores relacionados con la generación, dada la capacidad de sustitución, se exhiben demandas elásticas en precios en Ecopetrol (4.8), sector petroquímico (3.1) y térmico (1.8) con corte a diciembre de 2018 (Gráfica 22).



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos CONCENTRA

Al consolidar las demandas regulada y no regulada de gas natural, ambas en general exhiben una creciente sensibilidad en precios, ubicándose por encima de uno (Gráfica 23).

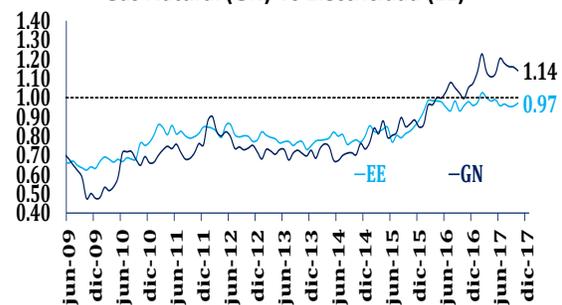
**Gráfica 23. Elasticidad Precio – Demanda Gas Natural Demanda Regulada Vs No Regulada**



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos CONCENTRA

La comparación en el comportamiento de la elasticidad precio – demanda entre gas natural y electricidad, muestra una tendencia creciente en ambas hacia una mayor sensibilidad, lo que recoge la presión que en materia inflacionaria, ambas tuvieron entre 2015 y 2016, además de ser evidencia de la desaceleración de la actividad económica que Colombia atraviesa desde 2015 (Gráfica 24).

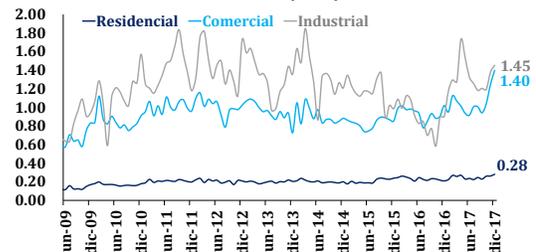
**Gráfica 24. Elasticidad Precio – Demanda Gas Natural (GN) Vs Electricidad (EE)**



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos CONCENTRA

En cuanto refiere al gas licuado de petróleo, el comportamiento observado de la elasticidad precio – demanda, muestra una creciente sensibilidad por precios en la industria y el comercio, y una baja sensibilidad en hogares, lo que evidencia, que en hogares, sería posible hacer ajustes adicionales en precios (alzas), dado que no habría margen de hacerlo en industria y comercio (Gráfica 25).

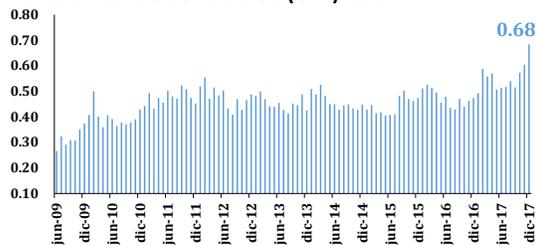
**Gráfica 25. Elasticidad Precio – Demanda Gas Licuado de Petróleo (GLP) Colombia**



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos SUI

La elasticidad precio – demanda en conjunto de GLP en Colombia, se ubica en 0.68 a diciembre de 2017, exhibiendo una tendencia al alza, pero aun mostrando una demanda insensible en precios, debido al impacto que en la demanda total, tienen los hogares (Gráfica 26).

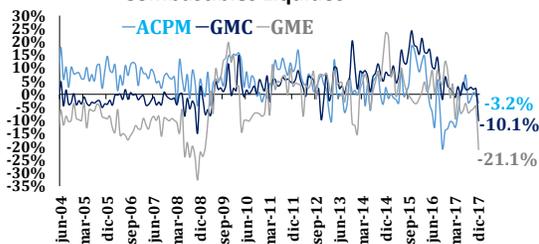
**Gráfica 26. Elasticidad Precio – Demanda Global Gas Licuado de Petróleo (GLP) Colombia**



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos SUI

Respecto al comportamiento de la demanda de combustibles líquidos, el mayor ajuste en precios, derivado de la reforma tributaria de 2016 con el establecimiento de impuestos verdes, condujo a una drástica caída en la tasa de crecimiento en ACPM, gasolina motor corriente (GMC) y extra (GMC). En los tres se presentó un crecimiento negativo, siendo el menor en ACPM (Gráfica 27).

**Gráfica 27. Crecimiento Demanda Anual Combustibles Líquidos**

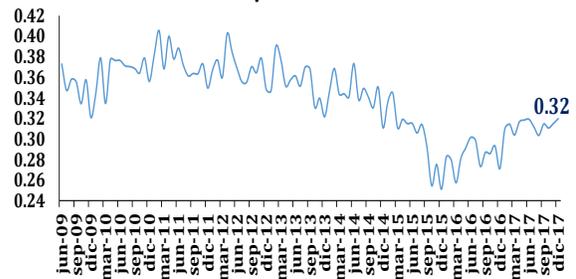


Fuente: Cálculos UPME a partir de datos Ecopetrol – Ministerio de Minas

No obstante, la caída en la demanda de combustibles líquidos, la elasticidad precio –

demanda sigue siendo muy baja, lo que daría margen para mayores alzas en precios vía tasas impositivas adicionales, aunque esta elasticidad se estima a nivel nacional, por lo que no puede particularizarse a los mercados regionales, donde la sensibilidad entre ellos puede diferir (Gráfica 28).

**Gráfica 28. Elasticidad Precio Demanda Combustibles Líquidos – Total Nacional**



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos Ecopetrol – Ministerio de Minas

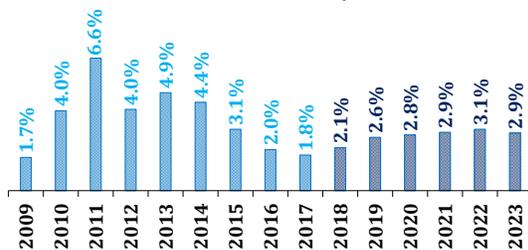
En resumen, el mercado nacional, está mostrando una moderación en la tendencia hacia una demanda más elástica y sensible a precios, como consecuencia de la desaceleración de precios, que ha sido impulsada por la apreciación del tipo de cambio.

#### 4. EVOLUCIÓN COYUNTURA ECONÓMICA RECIENTE DE COLOMBIA Y PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO 2018.

La economía colombiana ha tenido una drástica desaceleración tras el choque petrolero de 2014. El dato publicado por el DANE para 2017, 1.8%, refleja el fuerte impacto que para Colombia ha representado la caída de precios de petróleo (Gráfica 29). Las previsiones de la UPME se orientan hacia una mayor ralentización del crecimiento económico, previendo un crecimiento de 2.1% en 2018, con un gradual aumento hasta alcanzar una tasa de 3.1% en 2022 y un crecimiento potencial de 3%.

Un aspecto que ha sido determinante en el bajo crecimiento económico de Colombia desde 2016, es la baja confianza de los consumidores, lo que se refleja en el mal comportamiento en las ventas del comercio durante 2017 (Gráfica 30).

**Gráfica 29. Crecimiento Económico Anual Colombia Histórico 2009 – 2017. Perspectiva 2023**

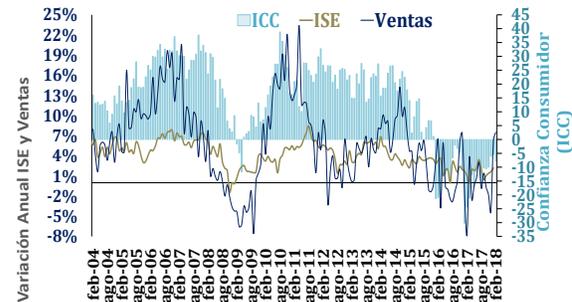


Fuente: Cálculos UPME a partir de datos DANE

Así mismo, la confianza de la industria ha tenido un marcado deterioro que parece tender a frenarse en el primer trimestre de 2018, respaldado en una caída en el volumen de pedidos (Gráfica 31). La revisión de las previsiones del FMI, se ha alineado con un escenario de crecimiento modesto a mediano

plazo, aunque sigue situando el crecimiento potencial de la economía en 3.7% (Gráfica 32).

**Gráfica 30. Evolución Mensual Expectativas Consumidor (ICC) Versus Índice Actividad Económica (ISE) y Ventas Comercio**



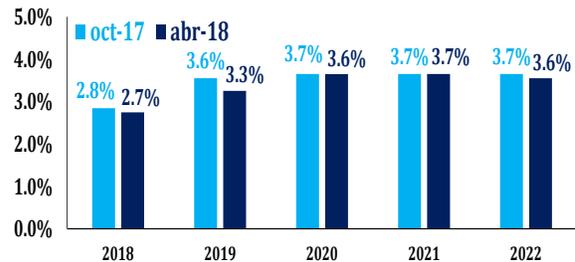
Fuente: Fedesarrollo – DANE – Cálculos UPME

**Gráfica 31. Evolución Mensual Confianza Industrial (ICI) Versus Índice Actividad Industrial (IPI) y Volumen Pedidos**



Fuente: Fedesarrollo – DANE – Cálculos UPME

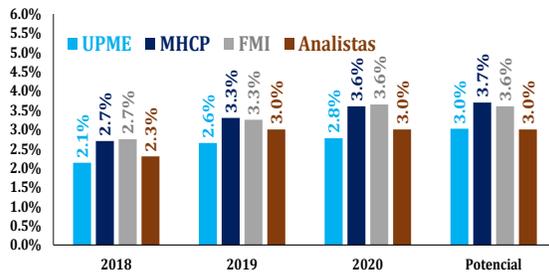
**Gráfica 32. Comparación Pronóstico FMI Crecimiento Económico Colombia**



Fuente: Fondo Monetario Internacional (FMI)

Las previsiones de la UPME están alineadas con los agentes económicos (Encuesta periódica de la Asociación Nacional de Instituciones Financieras – ANDI) en cuanto estimar un techo de crecimiento a mediano plazo de 3%, en contraste con la estimación de crecimiento potencial de 3.75 que comparten FMI y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (Gráfica 33).

**Gráfica 33. Comparativo Previsión Crecimiento Económico Colombia Distintos Agentes**

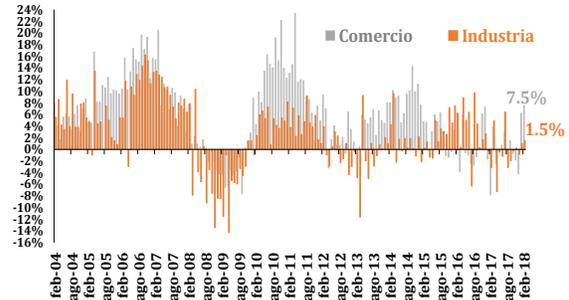


Fuente: MHCP – FMI – ANIF – Cálculos UPME

No obstante, el pasar de un crecimiento de 1.8% en 2017, a un crecimiento de 2.1% en 2018, implica una aceleración de la actividad en sectores productivos. Los indicadores líderes en Colombia, según su evolución en el primer trimestre de 2017 apuntan en esa dirección.

La industria colombiana con corte a Febrero de 2017, crece a un 1.5%, mientras el comercio lo hace a una tasa del 7.5%, lo que evidencia que dejan atrás un período alrededor de 18 meses hasta diciembre de 2017, donde tanto industria como comercio presentaron tasas negativas (Gráfica 34).

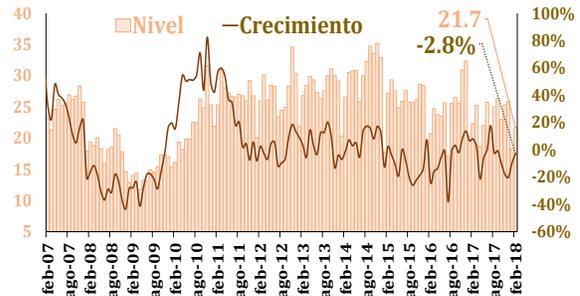
**Gráfica 34. Crecimiento Anual Comercio Vs Industria Colombia**



Fuente: DANE

El comportamiento de las ventas de vehículos, aunque a febrero de 2018 se contrajo en 2.8%, tiende a frenar su caída, y dar señales de comenzar a repuntar en el segundo trimestre del año (Gráfica 35).

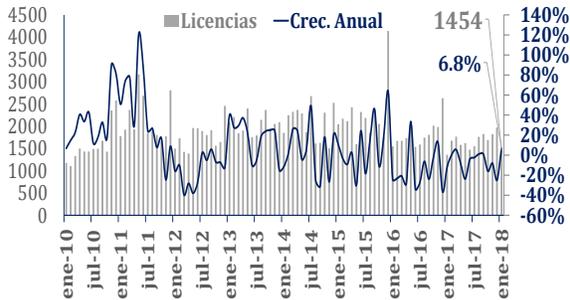
**Gráfica 35. Ventas Mensuales (Miles de Unidades) y Variación Anual de Vehículos**



Fuente: Cálculos UPME con base en Información DANE

Respecto al comportamiento de las licencias de construcción, en enero de 2018, éstas alcanzaron los 1454 millones de metros cuadrados, con un crecimiento de 6.8% interanual, quebrando una tendencia a la baja que caracterizó este indicador a lo largo de 2017 (Gráfica 36).

**Gráfica 36. Licencias de Construcción (Millones M2) y Variación Anual 88 Ciudades**

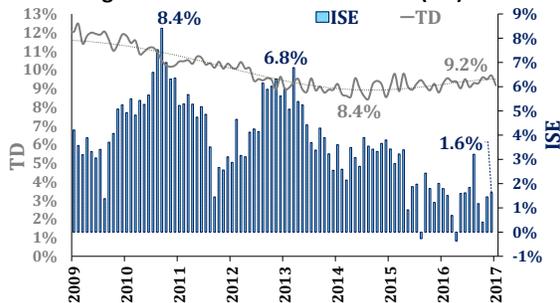


Fuente: Cálculos UPME con base en Información DANE

No obstante, el desempleo con rezago, viene mostrando un preocupante aumento, ubicándose a nivel nacional en 9.2%, y a nivel de grandes ciudades en 10.4%, lo que condiciona la posibilidad que la economía colombiana acelere su consumo, y por esta vía su crecimiento (Gráfica 37).

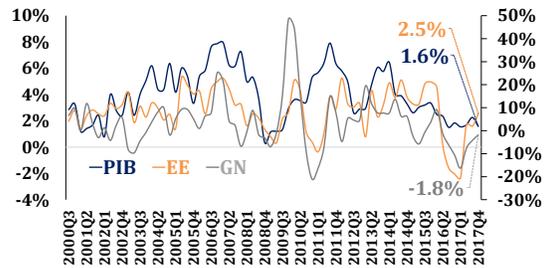
Los datos al último trimestre de 2017, que contrastan el crecimiento económico, con las variaciones anuales de las demandas de energía eléctrica y de gas natural, muestran entre los tres, una tendencia a recuperarse, así sea que la demanda de gas natural, aunque a una menor tasa, siguió contrayéndose al cierre del año anterior (Gráfica 38).

**Gráfica 37. Tasa de Desempleo (TD) Versus Índice Seguimiento Actividad Económica (ISE)**



Fuente: Cálculos UPME con base en Información DANE

**Gráfica 38. Crecimiento Económico (PIB) Versus Crecimiento Anual Demanda Energía y Gas Natural**

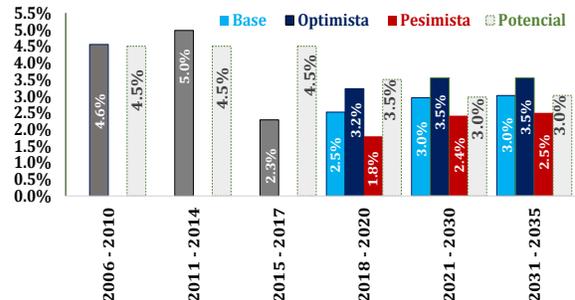


Fuente: Cálculos UPME con base en Información XM – CONCENTRA – DANE

El seguimiento a estos indicadores líderes, sumado a las expectativas de un precio del petróleo por encima de los USD 65 dólares a corto plazo, dan argumentos para considerar escenarios alternos de crecimiento económico para Colombia: en un escenario optimista, la economía colombiana puede crecer 3.2%, y acelerarse de forma moderada en los años posteriores para ubicarse a largo plazo en 3.5% (Gráfica 39).

Por el contrario, el escenario pesimista, acorde a una situación de menores fuentes de crecimiento por el agotamiento del crudo, la dificultad de subir la tasa de inversión, y el envejecimiento de la mano de obra, considera un crecimiento a mediano plazo de 1.8% y a largo plazo de 2.5%.

**Gráfica 39. Escenarios UPME Crecimiento Económico Colombia 2018 – 2022**

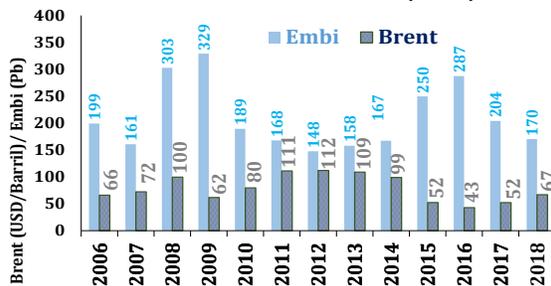


Fuente: Cálculos UPME con base en datos DANE

Lo más destacable de Colombia, a pesar de la menor dinámica de crecimiento, es el haber mantenido la confianza de los inversionistas como lo refleja el bajo nivel de riesgo país medido por el EMBI, el cual se ubica en 170 puntos básicos al cierre del mes de marzo (Gráfica 40). Como complemento a ello, está la tendencia a la baja en las tasas de interés de los títulos de deuda del Gobierno, a todos los plazos (Gráfica 41).

Gráfica 40. Riesgo País

Embi Colombia Vs Precio Petróleo (Brent)



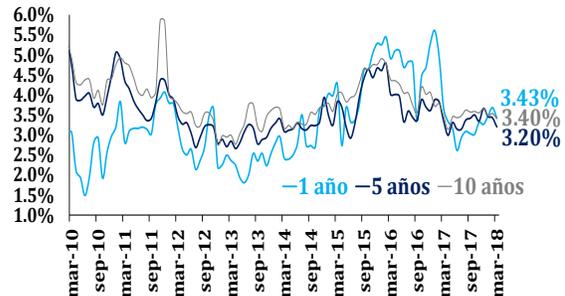
Fuente: Bloomberg. Datos Con corte a Marzo 2018

Gráfica 41. Tasas de Interés Títulos TES



Fuente: Banco de la República

Gráfica 42. Expectativas de Inflación Colombia



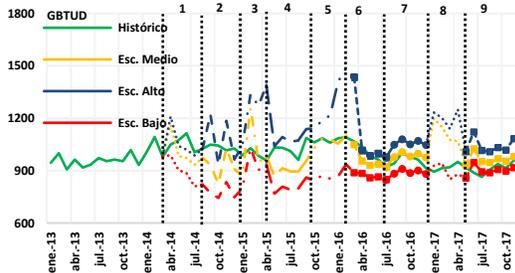
Fuente: Cálculos UPME a partir de Datos e Información, Banco de la República

Por último, las expectativas de inflación en Colombia, a partir del comportamiento de los títulos de deuda, se encuentran ancladas dentro del rango meta de inflación establecido por el Banco de la República (2% - 4%) lo que evidencia una plena confianza en la política monetaria, y en la estabilidad de precios, factor determinante para la competitividad del país, y para promover mayor consumo en hogares, y mayor inversión en firmas.

## 5. SEGUIMIENTO A LAS PROYECCIONES DE LAS REVISIONES PREVIAS.

En la presente revisión se realiza un seguimiento a las proyecciones de: 1) junio 2014 (período mar-14 a jul-14); 2) diciembre 2014 (período ago-14 a dic-14); 3) marzo 2015 (período ene-15 a mar-15); 4) julio 2015 (período abr-15 a sep-15); 5) diciembre 2015 (período oct-15 a mar-16); 6) julio 2016 (período abr-16 a jul-16); 7) noviembre 2016 (período ago-16 a dic-16); 8) abril 2017 (período enero a mayo 2017); 9) agosto 2017 (período julio a noviembre 2017).

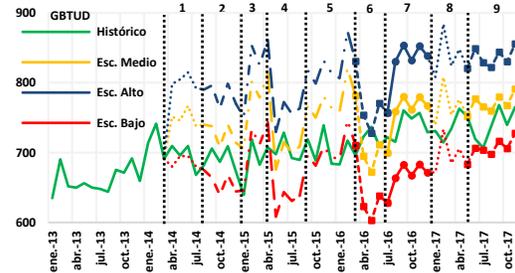
**Gráfica 43. Evolución de las revisiones de demanda nacional de gas natural con termoeléctricas**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

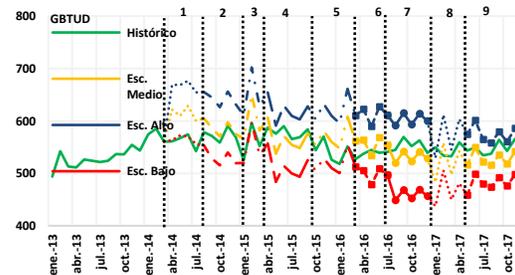
En la revisión 9 la demanda de gas natural se ubicó entre los escenarios medio y bajo (Gráfica 43).

**Gráfica 44. Evolución de las revisiones de demanda nacional de gas natural sin termoeléctricas**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

**Gráfica 45. Evolución de las revisiones de demanda nacional de gas natural sin termoeléctricas ni petrolero**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

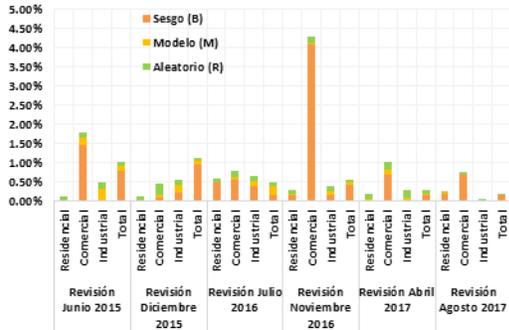
En la Gráfica 44 se aprecia que al excluir la demanda termoeléctrica, la demanda se encuentra dentro de la banda de proyección para todos los períodos analizados y en el período julio – noviembre 2017 tiende a buscar el escenario medio.

Por otra parte en la Gráfica 45, a diferencia de las dos anteriores, se aprecia que la demanda se ubica entre el escenario medio y el alto. De las tres gráficas anteriores se puede concluir que, aunque los datos proyectados para el escenario medio no son iguales al comportamiento histórico de la demanda, ésta se ubica entre las bandas de confianza de los escenarios alto y bajo.

Para apreciar en detalle el comportamiento de los sectores, se realiza meta análisis, para determinar el error cuadrático medio, y su respectiva composición.

históricas con las que se hacen las proyecciones son confiables, los modelos presentarán un mejor desempeño.

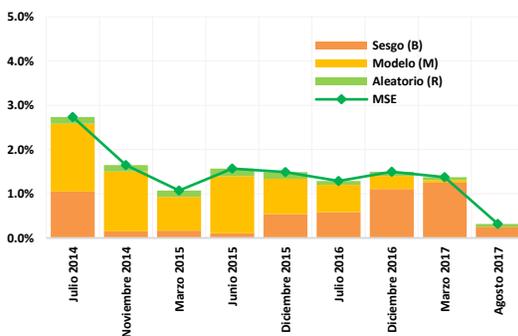
**Gráfica 46. Composición Error Cuadrático Medio en las diferentes revisiones por sector de consumo**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

Al analizar la composición del error cuadrático medio, se aprecia que las revisiones de junio de 2015 a agosto de 2017 presentan un error cuadrático medio del 5% (Gráfica 46) para la mayoría de los sectores.

**Gráfica 47. Composición Error Cuadrático Medio en las diferentes revisiones total**



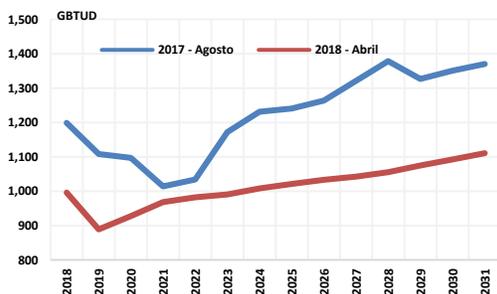
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

Al revisar el error cuadrático medio de la proyección de la demanda nacional (Gráfica 47) se aprecia que se ubica por debajo del 3%. Del análisis también se extrae que si las cifras

## 6. DEMANDA DE GAS NATURAL

Comparando la revisión de agosto de 2017 con la presentada en este documento (Gráfica 48), se presenta una variación promedio de 17%. En las cifras presentadas en esta revisión hay una reducción significativa en la demanda industrial, la petrolera y un crecimiento moderado en los sectores residencial y termoeléctrico. En particular por los cambios en el petrolero y el térmico se aprecian las diferencias estructurales en la Gráfica 48.

Gráfica 48. Comparación revisiones demanda gas natural

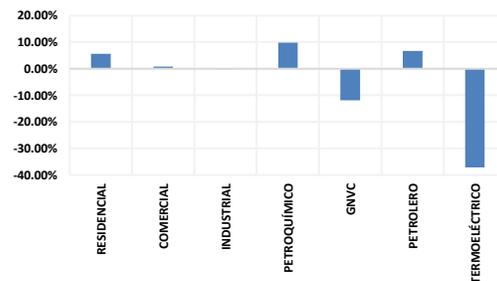


Fuente: UPME, 2017.

El crecimiento de la demanda de gas natural a noviembre de 2017 fue de -8,8%, influenciado principalmente por la caída en el consumo del sector termoeléctrico, que pasó de tener una participación de 27% en la demanda nacional en 2016 a tan solo 18,7% en 2017 (Gráfica 49). Mientras en 2016 el consumo promedio de gas natural de las termoeléctricas fue de 255,35 GBTUD, en 2017 el consumo promedio se ubicó en 160,48 GBTUD, debido al aumento de la generación de electricidad con centrales hidroeléctricas. La caída también se ve marcada por la disminución de consumo en transporte, que por segundo año consecutivo presentó una mengua superior al 11%. Por su

parte, los sectores petrolero y residencial amortiguaron la caída del consumo a nivel nacional y presentaron tasas de crecimiento de 6,65% y 5,6%. El aumento del primero aún se encuentra influenciado por los consumos de la refinería de Cartagena.

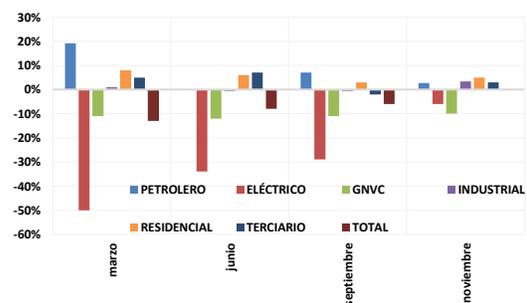
Gráfica 49 Crecimiento anual de la demanda sectorial de Gas Natural



Fuente: UPME, Concentra 2017.

Al realizar un seguimiento a la variación mensual (Gráfica 50) se aprecia como el sector eléctrico y el de transporte tuvieron caídas en todos los meses representados, mientras que el residencial presentó recuperación en los periodos evaluados. También se aprecia como la demanda total sigue el comportamiento del sector termoeléctrico.

Gráfica 50. Variación mensual de la demanda por sectores



Fuente: UPME, Concentra 2017.

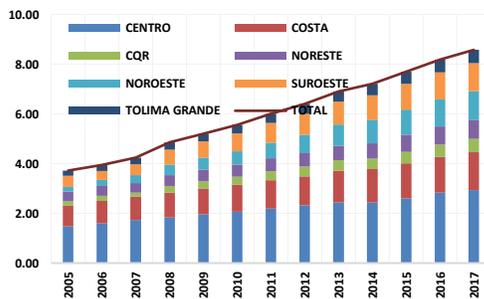
## 7. PROYECCIONES DE DEMANDA DE GN POR SECTORES DE CONSUMO Y POR REGIONES

A continuación, se presenta la revisión de las proyecciones de demanda de gas natural por sectores de consumo y por regiones. En esta revisión se cuenta con datos de consumo actualizados a marzo de 2017, suministrados por Concentra S.A. y el Sistema Único de Información – SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD.

### 7.1. Proyección de Demanda del Sector residencial.

La demanda del sector residencial en 2017 tuvo un crecimiento de 5,5%. Esta recuperación en el crecimiento de la demanda se viene presentando desde 2016 y puede ser explicado en parte por el aumento de los usuarios conectados al servicio.

Gráfica 51. Usuarios residenciales gas natural (Millones de usuarios)



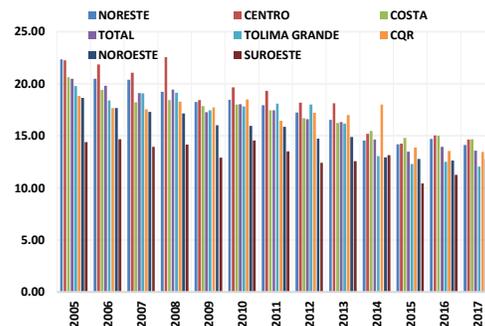
Fuente: UPME, SUI 2017.

De acuerdo a la Gráfica 51, el número de usuarios residenciales conectados al servicio de gas natural ha presentado una tendencia al alza. En particular, en 2017 el crecimiento a nivel nacional fue de 4,8%, impulsado por el aumento en conexiones en la costa atlántica

(7,23%), Antioquia (6,38%) y en el eje cafetero (5,12%). Aunque aún se presentan altas tasas de crecimiento, se proyecta que en los próximos 15 años la tasa de crecimiento anual promedio sea de 2,8%.

A pesar del aumento en el número de clientes, la demanda de gas natural por usuario ha venido disminuyendo (Gráfica 52). Lo anterior puede indicar mejoras en la eficiencia de los gasodomésticos, cambios modales (menos cocción en hogares, hogares más pequeños, etc.) o cambio tecnológico (calentadores a paso eléctricos sustituyendo los de gas, calentamiento de agua centralizado en unidades residenciales).

Gráfica 52. Comportamiento del consumo por usuario 2005 – 2017 (m<sup>3</sup> mensuales)



Fuente: UPME, SUI 2018.

En el año 2005 la región con mayor consumo por usuario era noreste (santanderes y Cesar), con alrededor de 22 m<sup>3</sup> mensuales y la de menor consumo era suroeste (Valle del Cauca, Cauca y Nariño) con 14,38 m<sup>3</sup>, mientras el promedio nacional se ubicaba en 20,47 m<sup>3</sup>. A finales de 2017, el promedio nacional se ubicó en 13,57 m<sup>3</sup>, una caída del 28,8% con respecto al año 2005.

La proyección de demanda se realizó mediante modelos de vectores

autorregresivos (VAR). Para obtener como resultado una serie estacionaria se calcularon los logaritmos y luego las diferencias de las variables: demanda de gas natural, la facturación y el número de usuarios por región. Esta última variable se tomó como exógena.

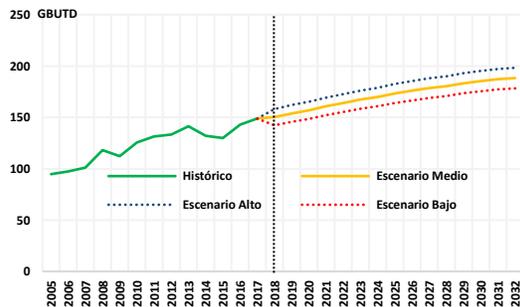
A continuación, se presenta el resultado de la proyección de demanda de gas natural para el sector residencial:

**Tabla 3. Proyección demanda de gas natural sector residencial**

DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	148,97	148,97	148,97
2019	150,26	158,23	142,28
2020	153,84	162,03	145,66
2021	156,88	165,23	148,54
2022	160,77	169,32	152,22
2023	164,09	172,82	155,36
2024	167,27	176,17	158,38
2025	169,85	178,89	160,82
2026	173,22	182,43	164,00
2027	175,96	185,33	166,60
2028	178,55	188,05	169,05
2029	180,48	190,08	170,87
2030	183,21	192,96	173,46
2031	185,27	195,13	175,41
2032	187,13	197,09	177,17

Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

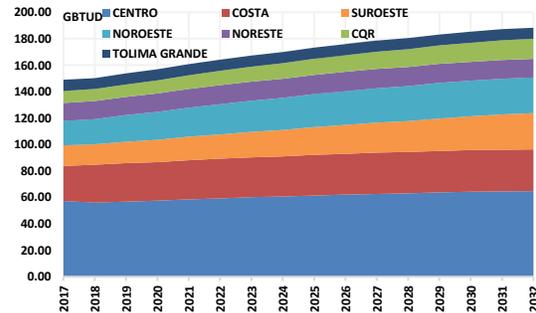
**Gráfica 53. Proyección demanda de gas natural sector residencial**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

En el período 2018 – 2032 se proyectan tasas de crecimiento anuales promedio de 1,57%.

**Gráfica 54. Demanda proyectada de gas natural residencial por regiones**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

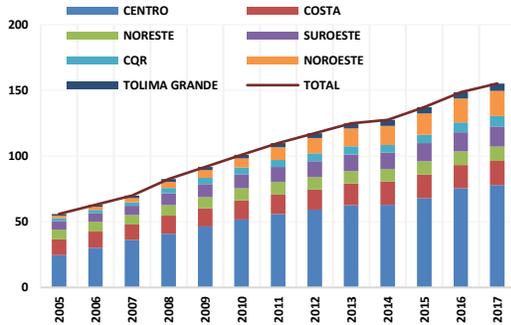
De la Gráfica 54 se aprecia que las regiones con menor crecimiento son Tolima Grande, Noreste y Centro (crecimiento menor que 1%) mientras que las regiones de CQR, Noroeste y Suroeste presentan crecimientos promedio anual por encima del 2,5%. Estos crecimientos están alineados con el potencial de crecimiento en número de usuarios en las regiones.

## 7.2 Proyección de Demanda del Sector terciario.

En 2017 el consumo de gas natural en el sector terciario tuvo un crecimiento de 1,53%. Sin embargo, si se compara contra el aumento de los usuarios conectados, 4,3%, es un crecimiento discreto.

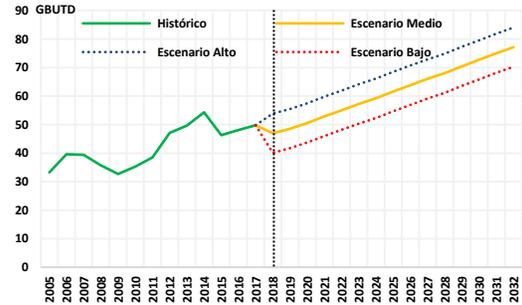
De la Gráfica 55 se aprecia que las regiones con mayor crecimiento en número de usuarios son centro, noroeste y suroeste.

**Gráfica 55. Número de usuarios del sector terciario**  
(miles de usuarios)



Fuente: UPME, SUI 2017.

**Gráfica 56. Proyección demanda de gas natural sector terciario**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

Como en el sector residencial, la proyección de demanda del sector terciario se realizó mediante modelos de vectores autorregresivos (VAR). Para obtener como resultado una serie estacionaria se calcularon los logaritmos y luego las diferencias de las variables: demanda de gas natural, la facturación y el número de usuarios por región. Esta última variable se tomó como exógena.

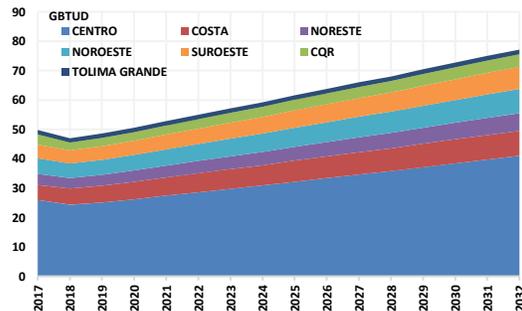
La demanda terciaria (Gráfica 56) presenta una tasa de crecimiento anual promedio de 2,96%. Las regiones con mayor proyección de crecimiento anual promedio, son noroeste y suroeste con tasas de crecimiento de 4,19% y 3,59% respectivamente (Gráfica 57).

**Tabla 4. Proyección demanda de gas natural sector terciario**

DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	46,98	53,87	40,10
2019	48,58	55,46	41,69
2020	50,58	57,45	43,71
2021	52,87	59,76	45,98
2022	55,03	61,92	48,14
2023	57,21	64,10	50,32
2024	59,24	66,11	52,37
2025	61,60	68,48	54,71
2026	63,80	70,69	56,91
2027	66,01	72,89	59,12
2028	68,03	74,90	61,16
2029	70,44	77,32	63,55
2030	72,70	79,59	65,81
2031	75,00	81,89	68,11
2032	77,13	84,00	70,26

Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

**Gráfica 57. Demanda proyectada de gas natural terciario por regiones**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra, SUI 2017.

### 7.3 Proyección de Demanda del Sector Industrial.

En el año 2017, la industria tuvo una disminución de 0,25% en su consumo de gas natural. Cabe resaltar que en el sector industrial se analiza la demanda de los mercados regulados y no regulados, y se extraen cantidades de gas natural que han sido identificadas como pertenecientes al sector petrolero

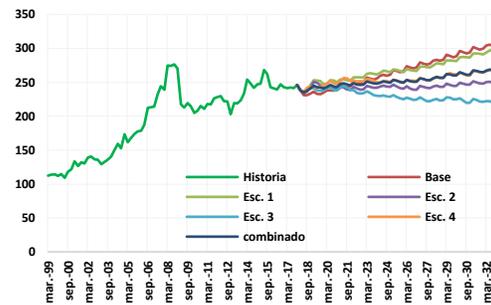
La contracción en el consumo de gas natural en la industria puede explicarse por la caída en el valor agregado en los sectores que representan el 60% de la demanda. Solamente los sectores de alimentos, papel y cartón, químicas básicas, minerales no metálicos y metalúrgicos básicos tuvieron crecimientos positivos en su valor agregado en 2017 (40% de la demanda).

La proyección de demanda del sector industrial fue modelada mediante vectores de corrección del error VEC, A diferencia de revisiones anteriores, esta vez se relacionó el índice de precios de gas natural, publicado mensualmente por el DANE y se relacionó la demanda de energía eléctrica como energético complementario al gas natural. También se relacionó el valor agregado del sector industrial. Se construyó un modelo de variables endógenas, con una ecuación de cointegración con intercepto y tendencia.

Adicionalmente, se plantearon 4 escenarios alternos al base (1. precios medio – PIB base; 2. precios medio – PIB pesimista; 3. Precios crecientes – PIB pesimista; 4. Precios crecientes – PIB base), en los que se variaban el PIB industrial y los índices de precios de gas. A partir de los resultados resultantes se

definió una trayectoria de proyección de demanda para el sector.

Gráfica 58. Escenarios de proyección de consumo de gas natural en el sector industrial



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

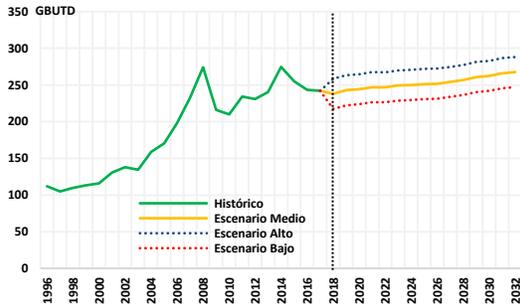
Para la generación de escenarios (Gráfica 58) se utilizaron series proyectadas del PIB del sector industrial (base y pesimista) y variaciones de precios de gas natural con base en las series publicadas por la subdirección de hidrocarburos (escenarios base y alto).

Tabla 5. Proyección demanda de gas natural sector industrial

DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	237,93	258,47	217,39
2019	242,76	263,30	222,22
2020	244,12	264,60	223,63
2021	246,95	267,49	226,41
2022	246,85	267,39	226,31
2023	249,29	269,83	228,75
2024	250,06	270,55	229,58
2025	251,29	271,83	230,75
2026	251,67	272,21	231,13
2027	254,27	274,81	233,73
2028	256,76	277,24	236,28
2029	260,92	281,46	240,39
2030	262,50	283,04	241,96
2031	266,00	286,54	245,46
2032	267,63	288,11	247,14

Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

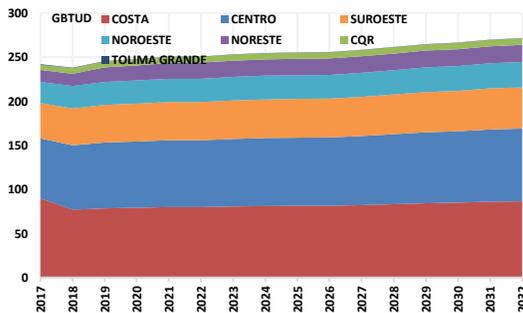
**Gráfica 59. Proyección demanda de gas natural sector industrial**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2016.

La demanda proyectada para el período 2018 – 2032 presenta un crecimiento promedio de 0,67% anual (Gráfica 59).

**Gráfica 60. Demanda proyectada de gas natural industrial por regiones**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2016.

Las regiones que presentan mayor crecimiento en el período analizado son centro, noreste y noroeste (Gráfica 60), con tasas por encima del 1,2%. En particular el crecimiento de noreste está impulsado por un supuesto de conexión de potenciales clientes en Norte de Santander.

## 7.4 Proyección de Demanda del Sector Petroquímico.

El consumo de gas natural del sector petroquímico tuvo un leve repunte en 2017 (0,67%) explicado en parte por el crecimiento del valor agregado del subsector de sustancias químicas básicas (1,43%).

Por su parte, el Índice de Producción Industrial del subsector de químicas básicas en la costa atlántica presentó un crecimiento de 6,72%, mientras que en Antioquia tuvo una disminución de 0,45%.

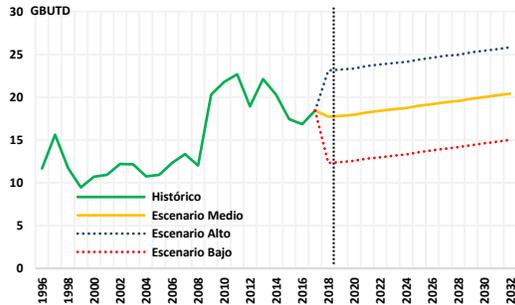
El modelo del sector petroquímico es de vectores de corrección del error VEC, en el que se relaciona la demanda de gas natural del sector con el mismo consumo rezagado un período y con rezagos de variables como el índice de precio de gas natural y el Índice de Producción Real reportado para las empresas que fabrican productos químicos básicos.

**Tabla 6. Proyección demanda de gas natural sector petroquímico**

DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	17,73	23,14	12,31
2019	17,82	23,23	12,41
2020	17,96	23,36	12,56
2021	18,23	23,64	12,81
2022	18,41	23,82	12,99
2023	18,58	24,00	13,17
2024	18,73	24,13	13,33
2025	18,99	24,40	13,57
2026	19,20	24,61	13,79
2027	19,41	24,82	14,00
2028	19,56	24,96	14,16
2029	19,82	25,23	14,40
2030	20,02	25,43	14,60
2031	20,22	25,63	14,81
2032	20,42	25,84	15,01

Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

**Gráfica 61. Proyección demanda de gas natural sector petroquímico**

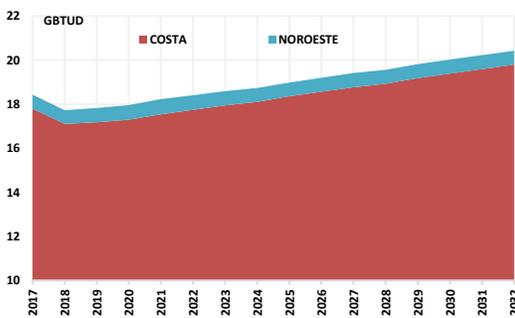


Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

De la Gráfica 61 se puede concluir que, la demanda de gas natural del sector va a tender a niveles de 20 GBUTD. Este comportamiento está fuertemente influenciado por el potencial de recuperación de este sector en la costa atlántica.

Al analizar el comportamiento por regiones en la Gráfica 62, se aprecia que la Costa continuará representando más del 90% de la demanda del sector.

**Gráfica 62. Demanda proyectada de gas natural petroquímico por regiones**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

## 7.5 Proyección de Demanda del Sector Petrolero.

El sector petrolero tuvo un crecimiento de 6,3% con respecto al primer trimestre de 2016.

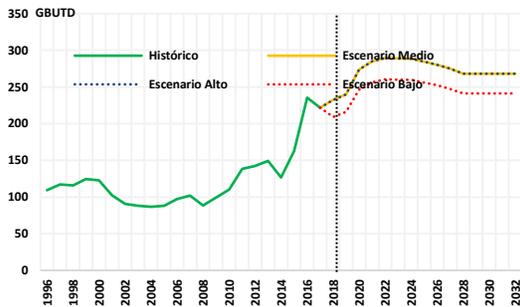
Los valores presentados en la presente revisión responden a las expectativas de consumo reportadas por Ecopetrol, y a otros consumos necesarios tanto para el abastecimiento de combustibles líquidos, así como para la extracción de petróleo mediante la técnica de recuperación mejorada (UPME, 2016).

**Tabla 7. Proyección demanda de gas natural sector petrolero**

DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	232,47	232,47	209,22
2019	240,02	240,02	216,02
2020	273,86	273,86	246,47
2021	284,85	284,85	256,37
2022	289,40	289,40	260,46
2023	288,88	288,88	260,00
2024	288,48	288,48	259,63
2025	284,53	284,53	256,08
2026	280,43	280,43	252,38
2027	274,89	274,89	247,40
2028	268,08	268,08	241,28
2029	268,08	268,08	241,28
2030	268,08	268,08	241,28
2031	268,08	268,08	241,28
2032	268,08	268,08	241,28

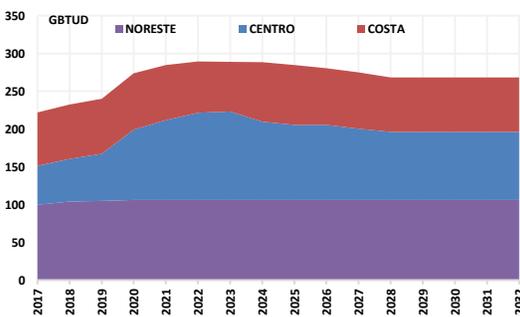
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

**Gráfica 63. Proyección demanda de gas natural sector Petrolero**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017

**Gráfica 64. Demanda proyectada de gas natural sector petrolero por regiones**



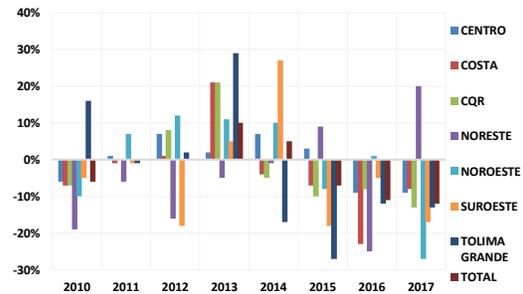
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

En comparación con los datos presentados en la revisión de agosto de 2017, se presenta una drástica disminución por la no inclusión de proyectos de recuperación mejorada ni la ampliación de la refinería de Barrancabermeja. Los escenarios alto y medio son los mismos y el bajo es el 90% del medio.

## 7.6 Proyección de Demanda del Sector Transporte (GNVC).

En el año 2017 la demanda del sector transporte continuó con su proceso de disminución (Gráfica 65). Solamente la región noreste (Santanderes y Cesar)

**Gráfica 65. Crecimiento anual del consumo del sector transporte**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

Nuevamente, los datos presentados corresponden a la revisión del mes de diciembre de 2016 del documento “Proyección de Demanda de Combustibles en el Sector Transporte en Colombia”.

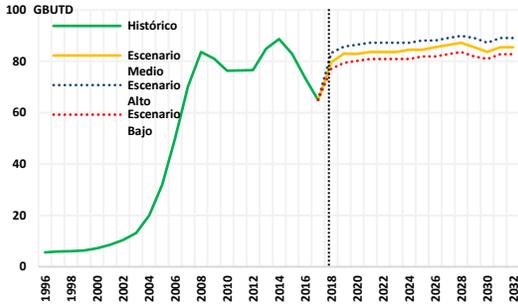
En dicho documento se tienen los datos de consumo anual del gas natural para el sector transporte. Mediante algoritmos como Denton se realizó la mensualización de los datos de acuerdo a la estacionalidad de la serie histórica.

**Tabla 8. Proyección demanda de gas natural sector GNVC**

DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	80,41	84,01	77,70
2019	83,80	86,51	80,21
2020	83,64	87,23	80,93
2021	83,66	87,26	80,95
2022	83,66	87,26	80,95
2023	83,66	87,26	80,95
2024	84,55	87,26	80,95
2025	84,55	88,14	81,84
2026	85,43	88,14	81,84
2027	86,32	89,03	82,72
2028	87,20	89,91	83,61
2029	85,43	89,03	81,84
2030	83,66	87,26	80,95
2031	85,43	89,03	82,72
2032	85,43	89,03	82,72

Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

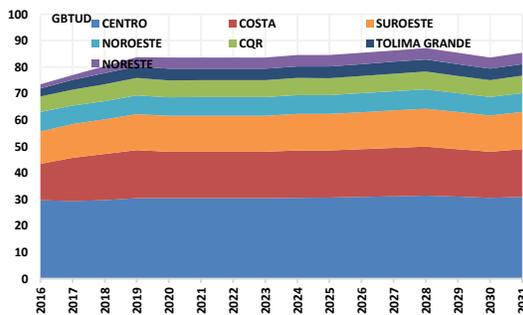
Gráfica 66. Proyección demanda de gas natural GNVC



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

Por último, para presentar los datos regionales se utilizaron mínimos cuadrados ordinarios, en los que se relacionó la demanda proyectada nacional con las demandas históricas de cada una de las regiones en las que hay consumo.

Gráfica 67. Demanda proyectada de gas natural GNVC por regiones



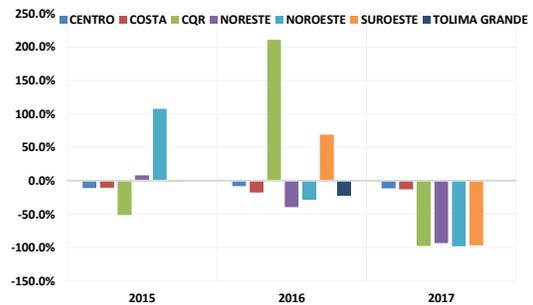
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2016.

Para mantener el consumo de gas natural en el sector transporte, se asume que se empieza a utilizar el energético en el transporte privado de carga y en transporte masivo de pasajeros.

## 7.7 Proyección de Demanda del Sector Termoeléctrico

La demanda de gas natural del sector termoeléctrico tuvo una caída pronunciada (35,25%) en 2017 como consecuencia de las condiciones neutras océano - atmosféricas en el Pacífico. Esta situación permitió que los aportes hidrológicos en los afluentes que alimentan al Sistema Interconectado Nacional estuvieran alrededor del promedio y que los embalses tuvieran suficiente capacidad para generar energía eléctrica.

Gráfica 68. Crecimiento regional de la demanda de gas natural del sector termoeléctrico



Fuente: UPME, Concentra 2018.

En la Gráfica 68 se aprecia que la demanda de la región CQR es la que mayor variación ha tenido en los últimos 3 años. Como consecuencia del fenómeno de El Niño que se presentó entre 2015 y 2016, las variaciones del consumo en el eje cafetero han estado por encima del 50%.

El resto de las regiones disminuyeron sus consumos casi a cero en 2017 con excepción de centro y costa. Ésta última a pesar de que disminuyó, mantiene un consumo considerable, por encima de 140 GBTUD, debido a la generación de seguridad.

La proyección de la demanda de gas natural del sector termoeléctrica está sujeta al despacho centralizado del SIN (simulado en el Modelo de Programación Dual Estocástica, SDDP por sus siglas en inglés) y a las generaciones de seguridad que sean necesarias para mantener las condiciones de operación del sistema de transmisión (simulación de restricciones de la red).

En la presente revisión los escenarios se modelaron con la siguiente ecuación:

$$\text{Consumo de Combustibles}_t = \sum_{i=1}^n (\text{Max}(\text{Consumo SDDP}_{it}, \text{Consumo Gen de Seguridad}_{it})) \cdot (1 + k)$$

En resumen, en la presente revisión para el cálculo de los escenarios se selecciona el valor máximo entre despacho y seguridad de generación para cada planta en un instante de tiempo  $t$  y posteriormente se suman los resultados de todas las plantas en ese instante.

Para los valores de generación centralizada se tomaron los consumos promedio y de los quintiles superior e inferior resultantes del escenario 1 del Plan de Expansión de Generación y Transmisión 2017 – 2031<sup>1</sup>.

Los escenarios resultantes al ponderar la generación centralizada y la de seguridad se presentan a continuación:

Tabla 9. Proyección demanda de gas natural sector termoeléctrico

DEMANDA DE GAS NATURAL			
Año	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo
2018	231,36	402,33	185,73
2019	99,95	226,36	73,32
2020	97,38	206,07	83,69
2021	117,18	280,94	94,95
2022	120,35	225,35	102,59
2023	121,71	185,07	114,16
2024	132,79	187,76	123,94
2025	143,27	207,85	134,12
2026	152,18	203,41	144,22
2027	158,40	195,87	154,32
2028	170,68	221,56	164,34
2029	182,46	238,13	174,52
2030	195,69	281,51	184,62
2031	204,63	339,49	184,77
2032	204,49	338,69	184,69

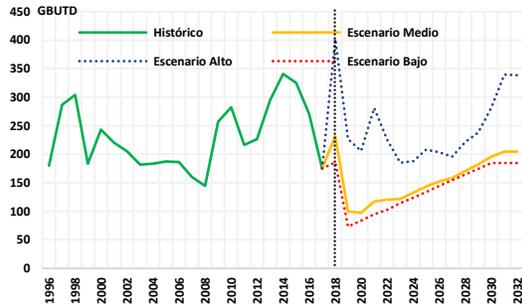
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

En la Gráfica 69 se observa que los escenarios medio y bajo presentan un comportamiento similar dado que en el escenario 1 se presenta una penetración importante de energías renovables no convencionales de más de 4.000 MW (el 70% en plantas eólicas, 16% en solar de gran escala y 14% en solar distribuida). En el escenario alto se aprecian dos picos, uno en 2018 y otro en 2021 que corresponden a consideraciones de series hidrológicas bajas.

1./ <sup>1</sup> UPME. Plan de Expansión de Generación y Transmisión 2017 – 2031. En línea: <http://www1.upme.gov.co/Documents/Energi>

[a%20Electrica/Plan\\_GT\\_2017\\_2031\\_PREL.pdf](#)

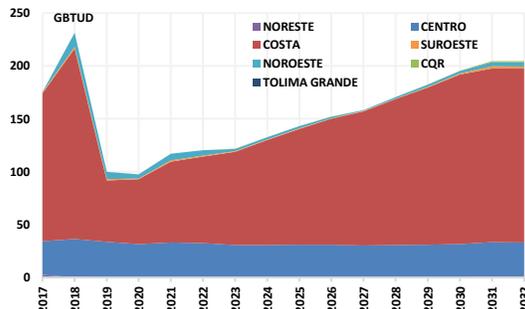
**Gráfica 69. Proyección demanda de gas natural  
Termoeléctrica**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2015.

Como se ha explicado en revisiones anteriores, se aprecia una caída en consumo en 2019 por la entrada de Hidroituango y de la línea de 500kv Cerromatoso – Chinú – Copey (Gráfica 70).

**Gráfica 70. Demanda proyectada de gas natural  
termoeléctrica por regiones**



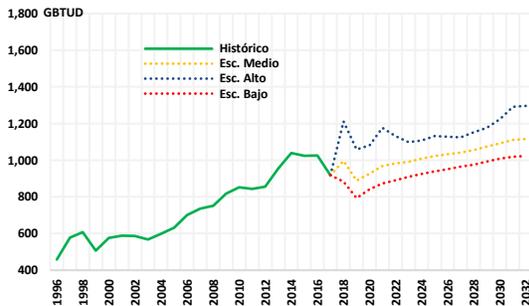
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

Al analizar el comportamiento regional se aprecia como a partir de 2020 el consumo de gas natural en la región costa retoma un crecimiento positivo por el constante crecimiento de la demanda de electricidad y por las restricciones de red. Los consumos de centro están asociados principalmente a las plantas menores que están despachadas en la base.

## 8. PROYECCIÓN TOTAL DE LA DEMANDA

A continuación se presentan los tres escenarios determinísticos de demanda nacional de gas natural:

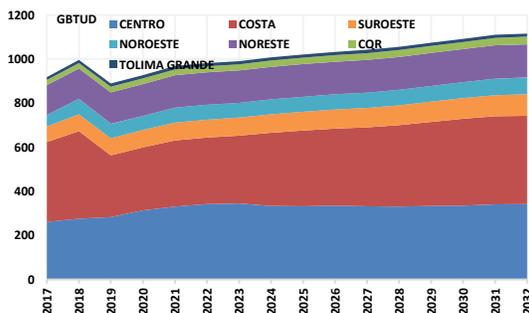
**Gráfica 71. Proyección demanda de gas natural nacional**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

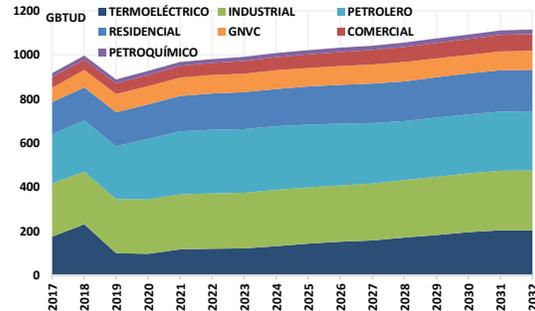
En el período 2018 – 2032 se proyecta un crecimiento de 0,81% (Gráfica 71), inferior al presentado en la revisión de agosto de 2017 por la disminución en consumo en gran parte de los sectores, particularmente en el petrolero, termoelectrico e industria.

**Gráfica 72. Demanda proyectada de gas natural por regiones**



Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

**Gráfica 73. Demanda proyectada de gas natural por sectores**



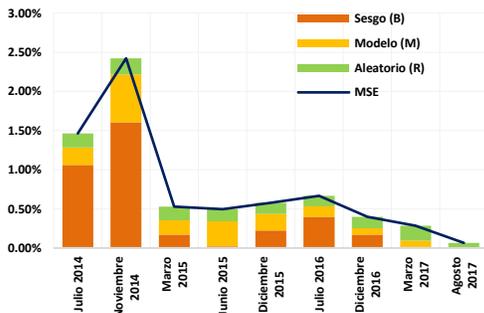
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

De la Gráfica 72 y la Gráfica 73 se extrae que los cambios estructurales están jalonados por los sectores termoelectrico y petrolero. El primero ha demostrado que en situaciones de bajas hidrologías alcanza una participación de más del 35% del total de la demanda nacional. Por su parte, dada la importancia del desempeño del sector petrolero en la economía colombiana, se espera que se desarrollen proyectos cuyo objetivo es maximizar la extracción y procesamiento de crudo.

## 9. SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL GAS NATURAL EN EL SECTOR INDUSTRIAL

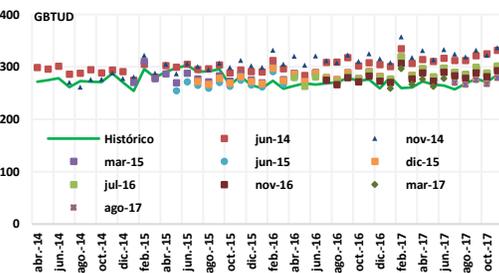
En las diferentes revisiones se han realizado seguimientos a los diferentes ejercicios realizados a partir de julio de 2014, y se evidencia que el error cuadrático medio sector industrial ha estado por debajo del 1,5% respecto al escenario medio en 7 de las 8 proyecciones (Gráfica 74).

**Gráfica 74. Meta análisis de las proyecciones del sector industrial**



Fuente: UPME, 2017.

**Gráfica 75. Evolución de las revisiones de demanda**



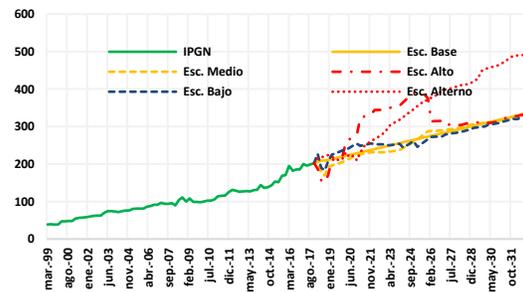
Fuente: UPME, Chevron, Ecopetrol, Concentra 2017.

Se aprecia que las proyecciones se han ido ajustando a los datos históricos (Gráfica 75), y que al contar con mejores estadísticas de los consumos reales (revisiones de 2015), los pronósticos reflejan de una mejor manera lo que sucederá a futuro.

Aunque las revisiones realizadas se encuentran en niveles aceptables de error cuadrático medio, la Unidad considera importante analizar varios escenarios de precios para determinar cómo se puede ver afectada la demanda ante cambios en los mismos.

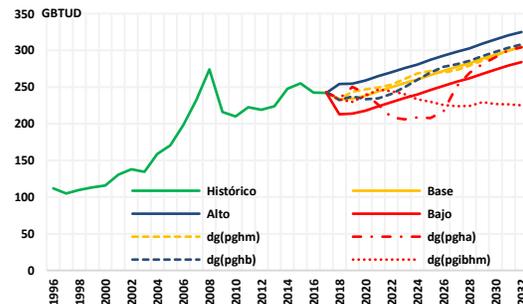
A partir de la proyección de precios de suministro realizada en la UPME (Gráfica 76), se analizó el cambio de la demanda ante variaciones de precios de gas natural.

**Gráfica 76. Proyección de precios de suministro de gas natural UPME**



Fuente: UPME, 2017.

**Gráfica 77. Sensibilidad de la demanda ante cambios en precio de suministro de gas natural**



Fuente: UPME, 2017.

De la Gráfica 77 se extrae que al aumentar el precio de gas natural en un 46% con respecto

al escenario Base, la demanda cae aproximadamente en 26% hacia el año 2031. Lo anterior NO INDICA en ninguna medida la elasticidad de la demanda que se puede calcular como:

$$\log Q_d = \alpha + \beta \cdot \log P$$

Donde:

$$\text{elasticidad} = \frac{\% \text{ variación en la cantidad demandada}}{\% \text{ variación en el precio}}$$

$$\beta = \frac{\Delta Q_d / Q_d}{\Delta P / P}$$

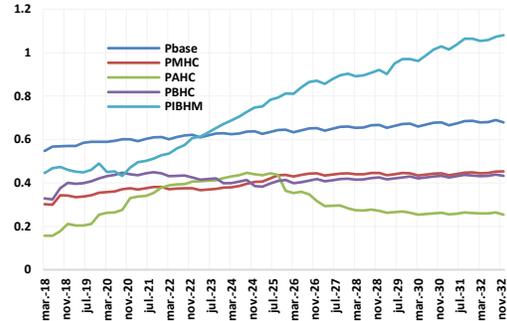
De acuerdo a la demanda proyectada y a los precios utilizados se realizó un ejercicio de cálculo para tener una medida de lo que sería la elasticidad a futuro.

Escenario	Coefficiente de elasticidad
Base	0,590112
PMHC	0,409369
PAHC	0,088344
PBHC	0,669441
PIBHM	0,073019

A largo plazo, con los datos resultantes no se evidencia que la demanda de gas natural sea elástica. A pesar de que en los escenarios base o el de precios bajos el coeficiente es mayor a 0,5, no se evidencia elasticidad en el ejercicio.

Sin embargo, se realizó un ejercicio dinámico en el que se aprecia como en algunos períodos de tiempo la demanda presenta elasticidad (Gráfica 78).

Gráfica 78. Elasticidad dinámica de las proyecciones de demanda de acuerdo al precio utilizado



Para 4 de los 5 casos se aprecia que el coeficiente de elasticidad es creciente en el período analizado. En el caso de los precios altos (PAHC), la elasticidad aumenta hasta niveles de 0,4 en 2025 y luego desciende hasta llegar a un valor de 0,25 al final del período. En el caso de los precios con tendencia al alza (PIBHM), la elasticidad aumenta desde niveles de 0,4 (demanda inelástica) hasta 1,08 (demanda elástica).

## REFERENCIAS

UPME. (27 de Noviembre de 2016). *Plan Indicativo de Abastecimiento de Gas Natural 2016*. Obtenido de UPME Web site:

[http://www.upme.gov.co/SeccionHidrocarburos\\_sp/Publicaciones/2016/Plan\\_Transitorio\\_Abastecimiento\\_Gas\\_Natural.pdf](http://www.upme.gov.co/SeccionHidrocarburos_sp/Publicaciones/2016/Plan_Transitorio_Abastecimiento_Gas_Natural.pdf)

Wood Mackenzie. (15 de Septiembre de 2017). *Global gas markets long-term outlook H1 2017: Southern Cone*. Obtenido de Wood Mackenzie Web site:

[https://www.woodmac.com/reports/gas-markets-global-gas-markets-long-term-outlook-h1-2017-southern-cone-49895564?contentId=49895564&source=](https://www.woodmac.com/reports/gas-markets-global-gas-markets-long-term-outlook-h1-2017-southern-cone-49895564?contentId=49895564&source=13)

13

**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](http://www.upme.gov.co)

**Síguenos en:** @UPMEOFICIAL