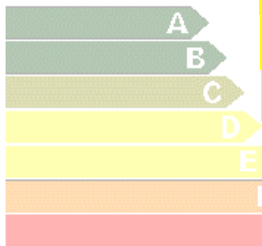


Mas eficiente



Menos eficiente



Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA  
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

*DOCUMENTO UPME*

**“PROYECCIÓN DE DEMANDA GAS NATURAL”**

*PEN 2006-2025*

SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA  
GRUPO DE DEMANDA ENERGÉTICA



*República de Colombia*

*Ministerio de Minas y Energía*

*Unidad de Planeación Minero Energética, UPME*

*Elaboró: Subdirección de Planeación Energética. Grupo de Demanda Energética*

*Carrera 50 No. 26 – 00*

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

*Bogotá D.C. Colombia*

*Abril de 2007*

# UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

---

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. METODOLOGÍA.....</b>             | <b>4</b>  |
| <b>2. SUPUESTOS.....</b>               | <b>7</b>  |
| <b>2.1 Producto Interno Bruto.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>2.2 Población.....</b>              | <b>8</b>  |
| <b>2.3 Precios.....</b>                | <b>8</b>  |
| <b>3. RESULTADOS.....</b>              | <b>13</b> |
| <b>3.1 Escenario base.....</b>         | <b>13</b> |
| <b>3.2 Escenario sensibilidad.....</b> | <b>17</b> |

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

---

### 1. METODOLOGÍA

La proyección de demanda total de gas natural del país se realiza a partir de las proyecciones de gas de los distintos sectores de consumo, los cuales se clasifican en residencial, comercial, industrial, termoeléctrico y transporte automotor. La obtención de la demanda en cada uno de los sectores tiene su propia metodología, según las características propias de cada uno.

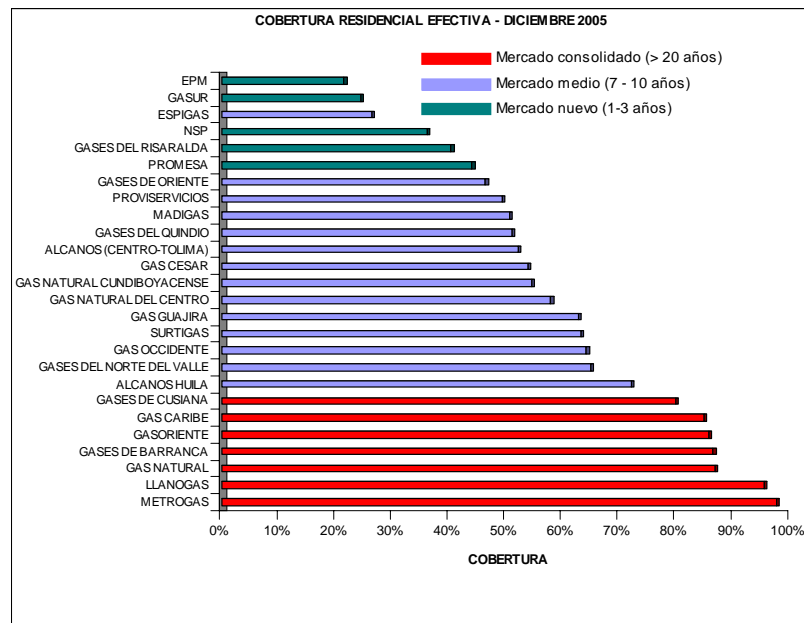
Para el caso específico del sector residencial y comercial se realiza la proyección de la demanda considerando la cobertura actual, las curvas de penetración del servicio de los diferentes operadores, la sustitución de GLP por Gas Natural en los diferentes mercados, consumos específicos por región y el crecimiento de la población. En la construcción de esta proyección se emplean programas como el ENPEP<sup>1</sup>, el cual simula la operación de sistema energéticos.

Dentro de los análisis se clasificaron los operadores de acuerdo con su nivel de cobertura y tiempo de desarrollo del mercado, así: i)- mercados consolidados con duración mayor de 20 años; ii)- mercados medianamente consolidados, con presencia en el mercado entre 7 y 10 años; iii)- nuevos mercados con duración entre 1 y 3 años. La Gráfica 1 muestra la clasificación de los distribuidores de gas del país según su permanencia en el mercado.

---

<sup>1</sup> Energy and Power Evaluation Programme. Argonne National Laboratory.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



**Gráfica 1. Clasificación de los distribuidores de gas del país según su permanencia en el mercado.**

Para el sector industrial se usan diferentes métodos según el subsector de que se trate: para establecer la demanda de las refinерías se considera la proyección de consumo suministrada por la empresa ECOPETROL, de acuerdo con su programa de operación y expansión. En la industria petroquímica, donde no se consideran proyectos nuevos, se mantiene el consumo histórico.

Para los demás subsectores industriales se implementó un modelo de abastecimiento usando el programa ENPEP, donde los requerimientos energéticos son explicados por variables de crecimiento económico nacional y regional, y pueden ser atendidos por diferentes energéticos según sean sustituibles, como gas natural, carbón, crudos pesados, otros derivados de petróleo, etc. Los diferentes escenarios emplearon distintos escenarios de crecimiento de la economía nacional y/o de disponibilidad de crudos pesados para la industria.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

---

En el sector transporte la proyección se basa en un modelo de movilidad de pasajeros y carga implementado con el programa ENPEP donde los requerimientos de movilidad pueden ser atendidos mediante diferentes medios de transporte y energéticos (gasolina, gas natural vehicular –GNV- y ACPM). En este modelo se incluyen las proyecciones de precios de los diferentes energéticos, las proyecciones de producción de combustibles, los planes de oxigenación de gasolina y ACPM, los planes de transporte masivo con diferentes alternativas de combustible, entre otras variables. Dentro de los escenarios se consideró el comportamiento del plan de masificación de GNV y de crecimiento de la movilidad proyectado por ECOPETROL, este último ajustado al comportamiento económico en el subsector.

La proyección de demanda de gas natural para el sector termoeléctrico se obtiene tras modelar y simular este sector, utilizando el programa de optimización MESSAGE<sup>2</sup>. El programa simula la operación simultánea de los sistemas eléctricos (incluyendo hidrología, capacidad de generación, precios de combustibles, transmisión y demanda) y de gas (incluyendo producción, transporte y demanda) del país, de acuerdo con el más reciente plan de expansión de generación y transmisión eléctrica y la información más reciente del comportamiento proyectado del sistema de gas natural del país. Los escenarios desarrollados para este subsector asumen los escenarios de demanda eléctrica medio y alto. No se consideran intercambios internacionales de energía.

Desde el punto de vista de las alternativas de generación se considera la posibilidad de plantas hidroeléctricas hasta por un máximo de 3900 MW en el interior del país; sistemas a carbón con lecho fluidizado a ser instalados posiblemente en la Costa Atlántica y el interior después del 2015 hasta una potencia total máxima de 2150 MW; plantas a gas hasta por 3000MW, y sistemas eólicos hasta por 200MW. Para esto se consideran los precios de las tecnologías de generación del Plan de expansión citado.

---

<sup>2</sup> *Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impacts.* International Atomic Energy Agency. 2006.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

### 2. SUPUESTOS

Los principales supuestos que determinaron el escenario base de proyección de energía en Colombia son los siguientes:

#### 2.1 Producto interno Bruto –PIB-

Para esta proyección se tomaron en cuenta los escenarios de proyección disponibles a octubre de 2006 de acuerdo con la prospección publicada por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Departamento Nacional de Planeación -DNP. Este escenario base prevé un crecimiento en el 2006 de 4.8% y el 2007 de 4.5%, y para lo restante del horizonte de pronóstico, 2008-2025, un crecimiento de 4% del PIB nacional. Ver Gráfica 2.



**Gráfica 2. Escenarios de tasas de crecimiento económico en Colombia.**

#### 2.2 Población

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

---

En el 2005 se realizó por parte del Departamento Nacional de Estadísticas –DANE, el censo de población del país. Sin embargo, para las fechas de realización de este estudio no está disponible la proyección de población para el horizonte de pronóstico. Por esta razón se emplearon las expectativas de crecimiento de la Población elaboradas por el propio DANE<sup>3</sup> para el periodo 2003 – 2015, y para el periodo 2016-2025 se asumió que se comportaba de acuerdo con el promedio del periodo anterior.

### 2.3 Precios

Para este estudio se empleó la proyección de precios de los diferentes energéticos que son sustituibles entre si, empleando en los casos que fue necesario la regulación definida para cada uno de ellos. En particular, para estimar los precios de la gasolina y ACPM se tomó como base el precio del Petróleo en el escenario medio de precios del DOE-EIA Energy Outlook 2006 (Department of Energy – Energy International Agency), actualizado con precios de NYMEX (New York Market Exchange) a febrero de 2006.

Las demás variables componentes del precio: transporte por poliductos, el impuesto global y la tarifa de marcación, se proyectan con la Tasa Representativa del Mercado -TRM- y con el Índice de Precios al Consumidor –IPC-; lo relativo al alcohol carburante se proyectó a partir de la tasa de devaluación y el Índice de Precios al Productor -IPP, indicadores cuya proyección se toma de DNP.

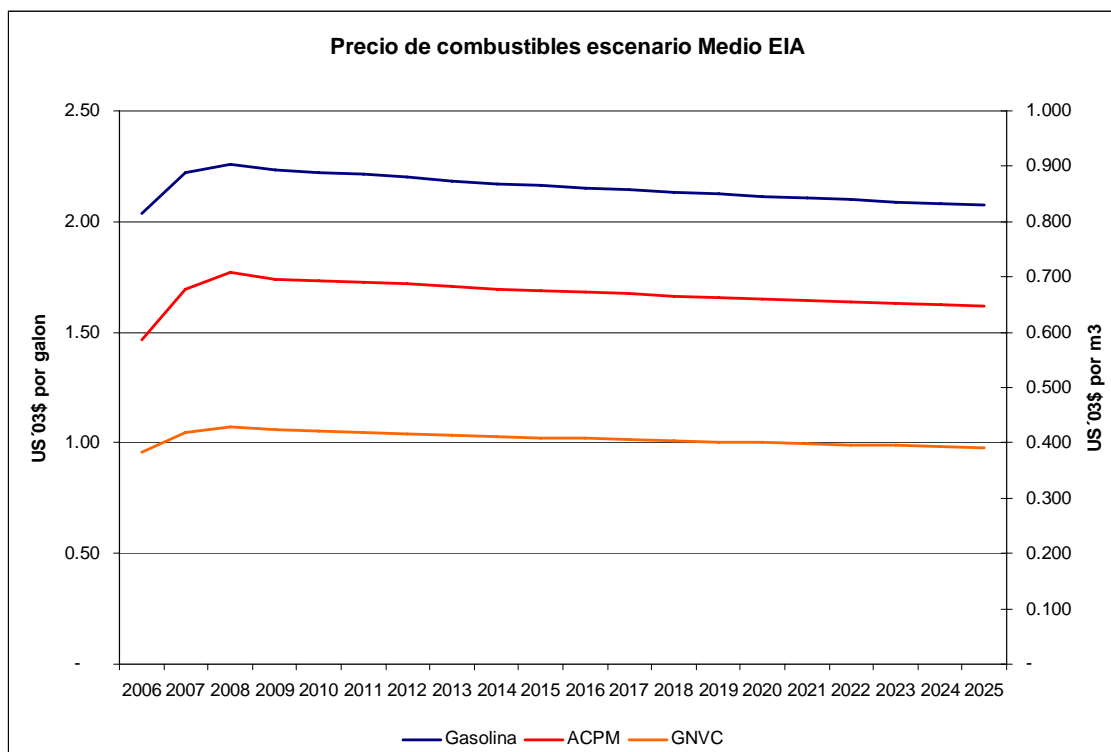
Con base en lo anterior se realizó la estimación de la proyección para la gasolina motor oxigenada y para el ACPM. La proyección de precios del gas natural para uso en el sector transporte o GNV se estimó a partir del precio de la gasolina y se supuso que correspondía al 60% del precio de ésta en términos energéticos. Ver Gráfica 3.

---

<sup>3</sup> Estudio de proyecciones anuales de población por sexo y edad 1985 – 2015, DANE, Estudios Censales No.4



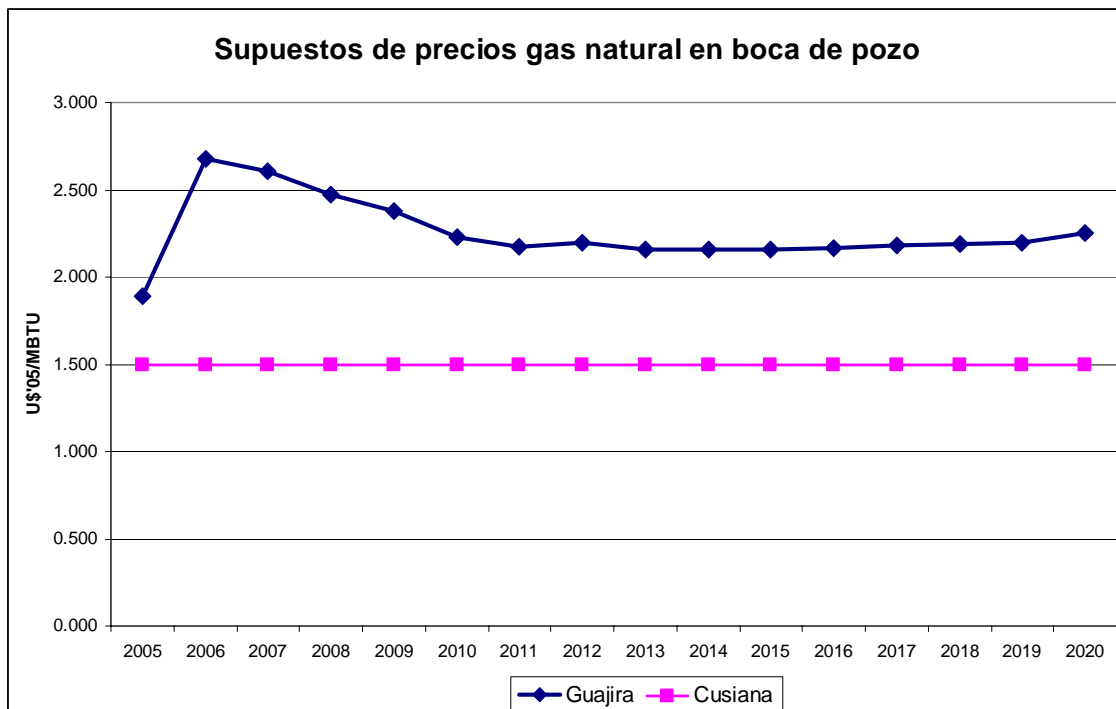
## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



**Gráfica 3. Precio de los combustibles líquidos- Escenario medio EIA.**

En el caso del gas natural, para la estimación del precio en boca de pozo de los campos de Guajira, Opón y Payoa se utilizan los procedimientos establecidos en la resolución CREG 119/2005, empleando la proyección de Fuel Oil NY del EIA-DOE. El precio del gas proveniente de Cusiana se estimó en 1.50 US\$/MBTU constantes de 2003 para el horizonte de proyección. Ver Gráfica 4.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



**Gráfica 4. Precios del gas natural en boca de pozo.**

El costo de transporte de cada tramo de gasoducto es proyectado aplicando las resoluciones vigentes. El valor del transporte del gas para cada planta de generación es la suma del costo de los tramos necesarios para llevar el gas desde su fuente de suministro hasta la planta. El precio final es la suma del precio boca de pozo (de un campo determinado según los contratos definidos o el que represente el costo mínimo), más el costo del transporte desde el campo productor a la planta de generación. Para este análisis se consideran los contratos de suministro y transporte vigentes.

El ejercicio de proyección de los precios de carbón está basado en un análisis que considera el comportamiento de los precios interno y de exportación del carbón, los costos de transporte y manejo en puerto para el caso de comercio exterior<sup>4</sup> desde las

<sup>4</sup>Plan de infraestructura de transporte para el desarrollo minero en Colombia, UPME, 2004

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

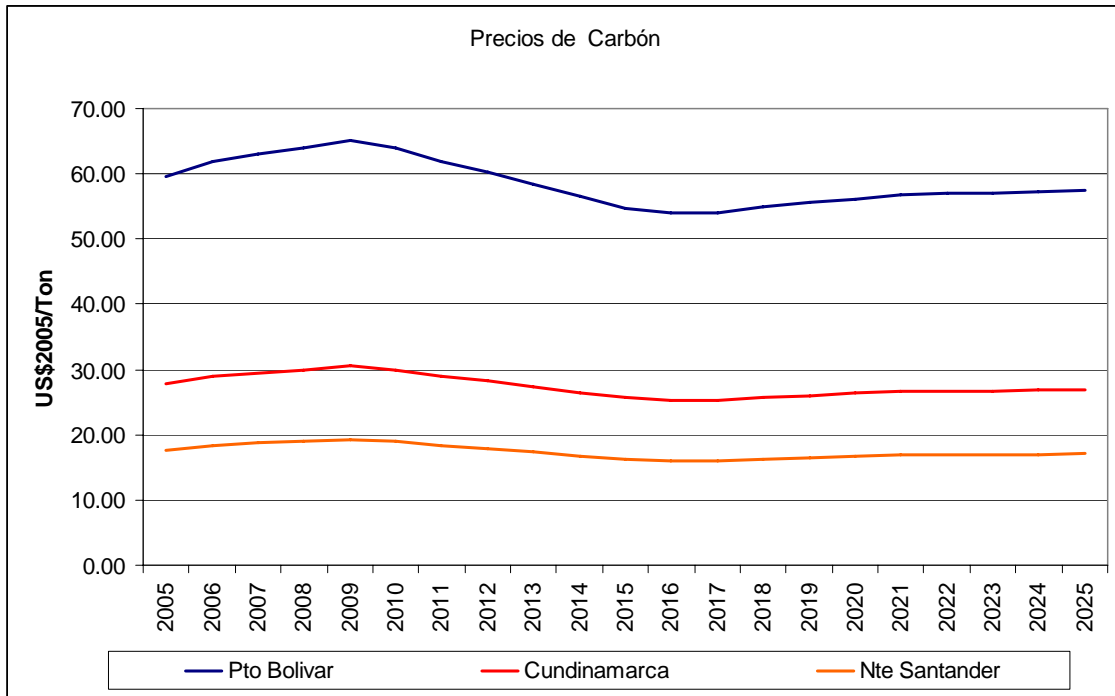
---

zonas de producción a las zonas de embarque, así como las proyecciones de precios de exportación de carbón de USA de la Energy Information Administration (EIA).

Para el desarrollo de estas proyecciones se actualizó la información concerniente a las series de precios de carbón de exportación de Colombia. Se halló el factor de correlación entre las series de Puerto Bolívar, Santa Marta y Venezuela, se completó la información de los precios de carbón industrial, así como la información de los precios del carbón para las plantas térmicas. Adicionalmente, se agregó la información sobre precios de carbón del Energy Outlook de la EIA desde 1998. Para determinar el comportamiento de los precios se consideró además la proyección de costos de transporte interno hasta los centros de consumo.

Cumplidos los cálculos mencionados se determinaron los precios internos de carbón para centrales térmicas que utilizan el energético proveniente de las minas de Boyacá y Cundinamarca con contenido calórico de 12,200 BTU/lb, y de las minas de Santander y Guajira cuyo contenido calórico es de 11,600 BTU/lb. La Gráfica 5 muestra los precios estimados para las térmicas de Norte de Santander y Cundinamarca y el estimado para el carbón en Puerto Bolívar, resultados que corresponden a los precios para las plantas térmicas.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



**Gráfica 5. Precios de carbón para las térmicas de Norte de Santander y Cundinamarca y en Puerto Bolívar**

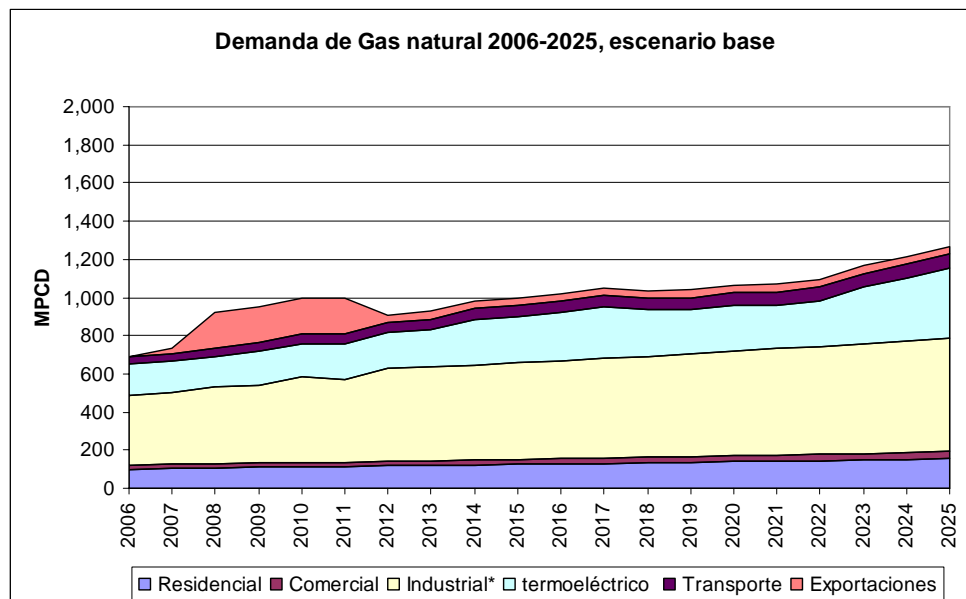
## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Escenario Base

Este escenario considera la tasa de crecimiento media de la economía nacional. Se encuentra que los requerimientos de gas natural en los próximos años se incrementarán para la demanda interna, la cual podría superar los 1000 millones de pies cúbicos día – MPCD, en el 2015. Si se adiciona la demanda por la exportación de gas a Venezuela, con 150 MPCD del 2008 al 2011, y a Panamá, con una demanda que podría llegar a ser de 40 MPCD, la demanda podría superar los 1000 MPCD en el periodo 2010-2011 .

En la Gráfica 6 y Tabla 1 se presenta la demanda de gas natural para años de estudio y la correspondiente variación de la participación de los diferentes sectores. Se puede reconocer que el sector Industrial aparece como el mayor demandante seguido del sector termoeléctrico y el sector residencial.



**Gráfica 6. Proyección de la demanda de gas natural para el escenario base por sectores**

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

| Participación           | 2006  | 2010  | 2015  | 2020  | 2025  |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Residencial             | 14.6% | 13.8% | 13.0% | 13.6% | 12.7% |
| Comercial               | 2.9%  | 2.9%  | 2.8%  | 3.0%  | 2.9%  |
| Industrial <sup>5</sup> | 53.4% | 55.7% | 52.8% | 53.4% | 48.5% |
| Termoeléctrico          | 23.7% | 21.6% | 25.3% | 23.6% | 29.6% |
| Transporte              | 5.3%  | 6.0%  | 6.0%  | 6.4%  | 6.3%  |

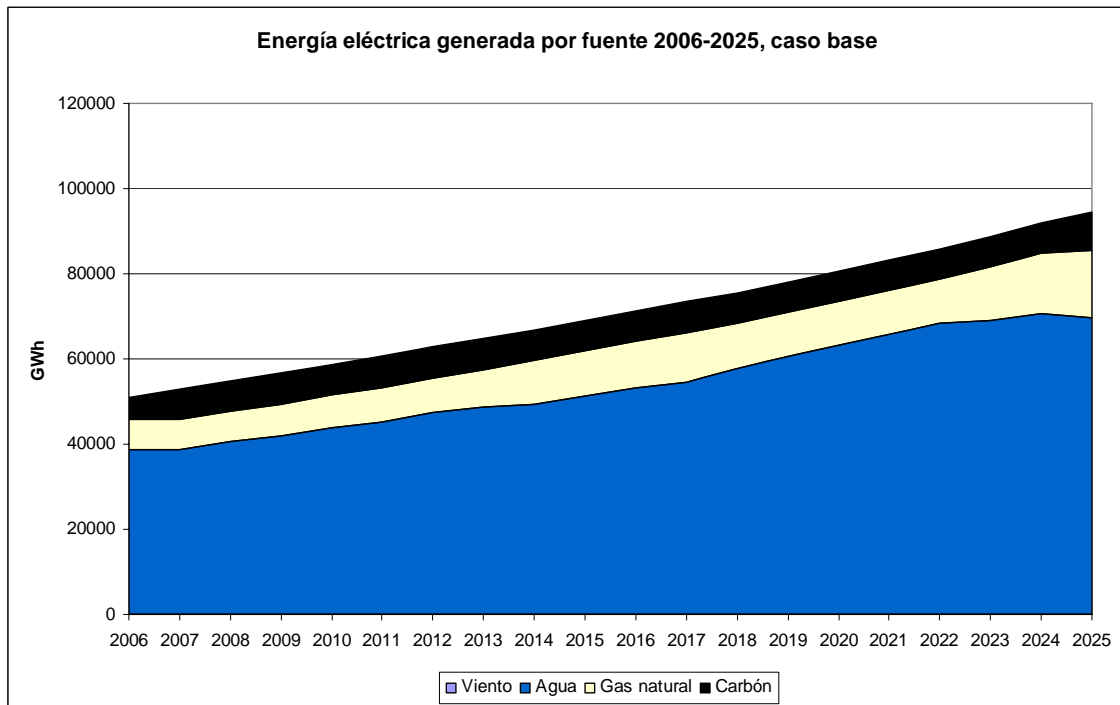
| MPCD           | 2006  | 2010  | 2015  | 2020   | 2025   |
|----------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Residencial    | 100.4 | 111.7 | 124.9 | 139.4  | 156.4  |
| Comercial      | 20.2  | 23.4  | 27.1  | 31.1   | 35.4   |
| Industrial     | 366.2 | 449.8 | 506.1 | 547.1  | 594.7  |
| Termoeléctrico | 162.6 | 174.7 | 242.9 | 241.3  | 363.6  |
| Transporte     | 36.4  | 48.6  | 57.2  | 65.4   | 76.8   |
| Total interna  | 685.7 | 808.3 | 958.2 | 1024.3 | 1226.9 |

**Tabla 1. Participación de los diferentes sectores en la demanda de gas natural, escenario base**

En el sector termoeléctrico, para este escenario los resultados de la simulación en MESSAGE V, proyectan la composición de la generación eléctrica, la cual se presenta en la Gráfica 7. En cuanto a las fuentes de energía eléctrica, se espera un leve incremento de la participación del sector térmico a lo largo del periodo de proyección. Se estima igualmente la entrada de alrededor de 3100 MW de capacidad nueva para atender los requerimientos crecientes de demanda de energía eléctrica. Ver Tabla 2.

<sup>5</sup> El sector industrial en este aparte incluye refinería, petroquímica y consumo de compresores del sistema de transporte de gas natural nacional.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



**Gráfica 7. Proyección de generación eléctrica según fuentes, escenario base.**

| Participación | 2006  | 2010  | 2015  | 2020  | 2025  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Viento        | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  |
| Agua          | 76.1% | 74.5% | 74.3% | 78.1% | 73.7% |
| Gas natural   | 13.9% | 13.0% | 15.3% | 13.0% | 16.7% |
| Carbón        | 9.9%  | 12.4% | 10.3% | 8.8%  | 9.5%  |

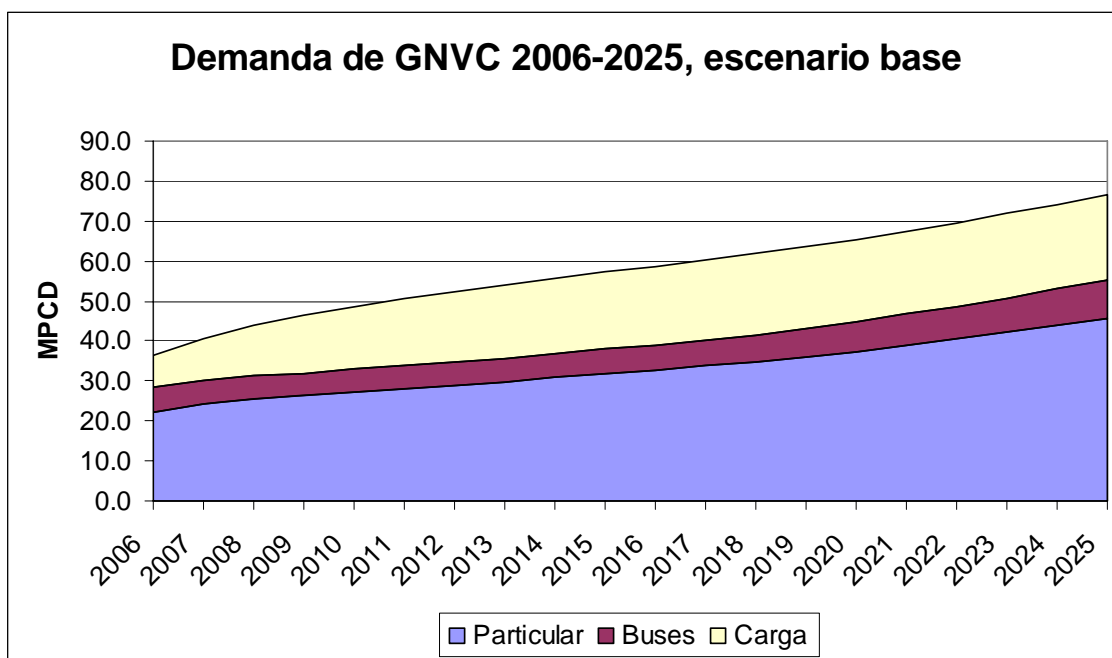
**Tabla 2. Participación de la diferentes fuentes de energía eléctrica, escenario base**

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

| Tasas de crecimiento medio     | 2006-2010    | 2011-2015   | 2016-2020   | 2021-2025   |
|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Residencial                    | 2.7%         | 2.3%        | 2.2%        | 2.3%        |
| Comercial                      | 3.8%         | 3.0%        | 2.8%        | 2.6%        |
| Industrial                     | 5.3%         | 2.5%        | 1.6%        | 1.7%        |
| Termoeléctrico                 | 1.9%         | 7.1%        | 0.1%        | 8.9%        |
| Transporte                     | 7.5%         | 3.3%        | 2.7%        | 3.3%        |
| <b>Total sin exportaciones</b> | <b>4.2%</b>  | <b>3.5%</b> | <b>1.4%</b> | <b>3.7%</b> |
| <b>Total con exportaciones</b> | <b>10.2%</b> | <b>0.1%</b> | <b>1.3%</b> | <b>3.6%</b> |

**Tabla 3. Tasas de crecimiento de la demanda de gas natural por sectores**

En el sector transporte se observa una mayor entrada del GNV en los vehículos para transporte particular, con un mayor aporte de los taxis, seguido del los automotores de carga. Los buses no incrementan su participación dado que en este escenario no se consideran buses dedicados a GNV ni en transporte convencional ni en los sistemas masivos. La Grafica 8 y la Tabla 4 presentan respectivamente la demanda de gas natural para este sector y su correspondiente tasa de crecimiento.



**Gráfica 8. Proyección de la demanda de gas natural vehicular escenario base**



## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

| Tasas de crecimiento medio | 2006-2010 | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Particular                 | 5.4%      | 3.1%      | 3.3%      | 4.1%      |
| Buses                      | -2.2%     | 1.7%      | 4.0%      | 5.1%      |
| Carga                      | 18.4%     | 4.3%      | 1.2%      | 0.9%      |

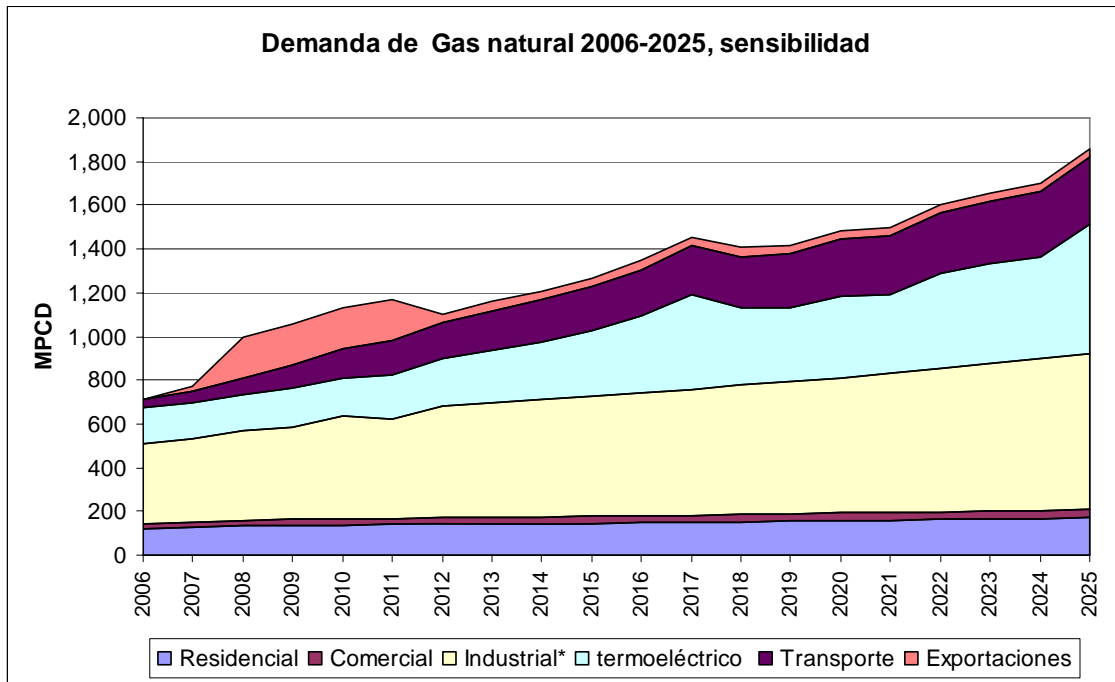
**Tabla 4. Tasa de crecimiento de la demanda de gas natural vehicular escenario base**

### 3.2 Escenario Sensibilidad

En este escenario se considera la tasa de crecimiento alta de la economía. Se realizó una sensibilidad con base en el logro de un mayor nivel de cobertura al final del periodo de proyección y, a partir de la citada clasificación de mercados, se acelera la entrada del gas natural en aquellos mercados que se encuentran rezagados con respecto a su tiempo de desarrollo.

Se encuentra que los requerimientos en los próximos años se incrementarán para la demanda interna, la cual podría superar los 1200MPCD en este escenario en el 2015 y por encima de los 1800 MPCD para el 2025. Se observa un incremento de la participación del sector termoeléctrico que supera el 32%. En la Gráfica 9 y Tabla 5 se presenta la demanda de gas natural para años de estudio y la correspondiente variación de la participación de los diferentes sectores.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



**Gráfica 9. Proyección de la demanda de gas natural para el escenario sensibilidad por sectores**

| MPCD           | 2006  | 2010  | 2015   | 2020   | 2025   |
|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Residencial    | 116.8 | 136.9 | 146.0  | 157.0  | 170.7  |
| Comercial      | 23.3  | 28.6  | 31.7   | 35.0   | 38.6   |
| Industrial     | 369.3 | 469.5 | 548.3  | 620.2  | 709.6  |
| Termoeléctrico | 162.6 | 174.7 | 299.0  | 371.0  | 594.0  |
| Transporte     | 41.7  | 130.7 | 201.1  | 260.1  | 307.1  |
| Total          | 713.7 | 940.4 | 1226.2 | 1443.5 | 1820.1 |

| Participación %         | 2006  | 2010  | 2015  | 2020  | 2025  |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Residencial             | 16.4% | 14.6% | 11.9% | 10.9% | 9.4%  |
| Comercial               | 3.3%  | 3.0%  | 2.6%  | 2.4%  | 2.1%  |
| Industrial <sup>6</sup> | 51.7% | 49.9% | 44.7% | 43.0% | 39.0% |

<sup>6</sup> Incluye petroquímica, refinería y consumo de compresores del sistema de troncales para suministro de gas natural.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

| Participación<br>% | 2006  | 2010  | 2015  | 2020  | 2025  |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Termoeléctrico     | 22.8% | 18.6% | 24.4% | 25.7% | 32.6% |
| Transporte         | 5.8%  | 13.9% | 16.4% | 18.0% | 16.9% |

**Tabla 5. Participación de los diferentes sectores en la demanda de gas natural, escenario sensibilidad**

El crecimiento de la demanda de gas natural en años seleccionados se presenta en la Tabla 6.

| Tasas de crecimiento<br>medio  | 2006-2010 | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Residencial                    | 4.1%      | 1.3%      | 1.5%      | 1.7%      |
| Comercial                      | 5.4%      | 2.1%      | 2.0%      | 2.0%      |
| Industrial                     | 6.2%      | 3.3%      | 2.5%      | 2.7%      |
| Termoeléctrico                 | 1.9%      | 11.4%     | 5.6%      | 10.5%     |
| Transporte                     | 33.4%     | 9.1%      | 5.3%      | 3.4%      |
| <b>Total sin exportaciones</b> | 7.1%      | 5.5%      | 3.4%      | 4.8%      |
| <b>Total con exportaciones</b> | 12.6%     | 2.4%      | 3.3%      | 4.7%      |

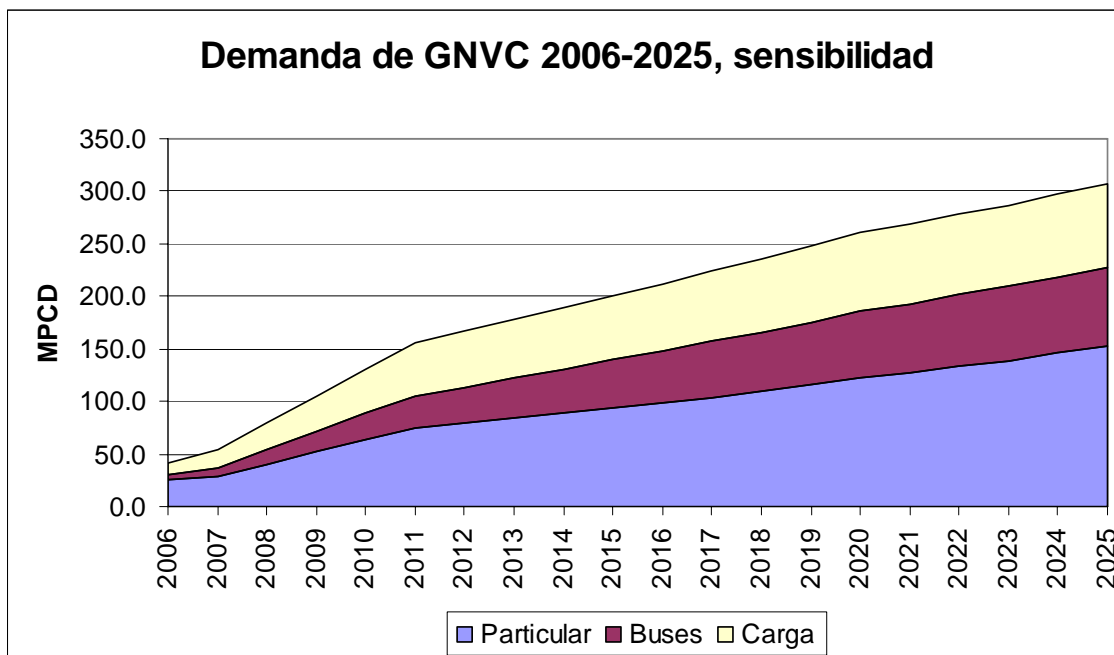
**Tabla 6. Crecimiento de la demanda de gas natural por sectores, escenario sensibilidad**

En esta sensibilidad se consideró adicionalmente a lo mencionado, la restricción en el consumo del crudo de Rubiales para el sector Industrial, pero manteniéndose los consumos de refinería, petroquímica y compresores.

En el sector termoeléctrico se utilizaron los resultados que arroja el modelo en MESSAGE V para demanda eléctrica alta.

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

En lo referente a transporte, se introduce la tecnología de biocombustibles (mezcla ACPM - GNV), permitiéndose entrada de buses dedicados a GNV. También se especifica que los nuevos sistemas o ampliaciones operativas de sistemas masivos de transporte, desde el 2008, utilizan gas natural (incluyendo Transmilenio en Bogotá). Se considera las metas de ECOPETROL de 630.000 vehículos convertidos a gas natural para el año 2014. La Grafica 10 y la Tabla 7 presentan para este escenario la demanda de gas natural para este sector y su correspondiente tasa de crecimiento



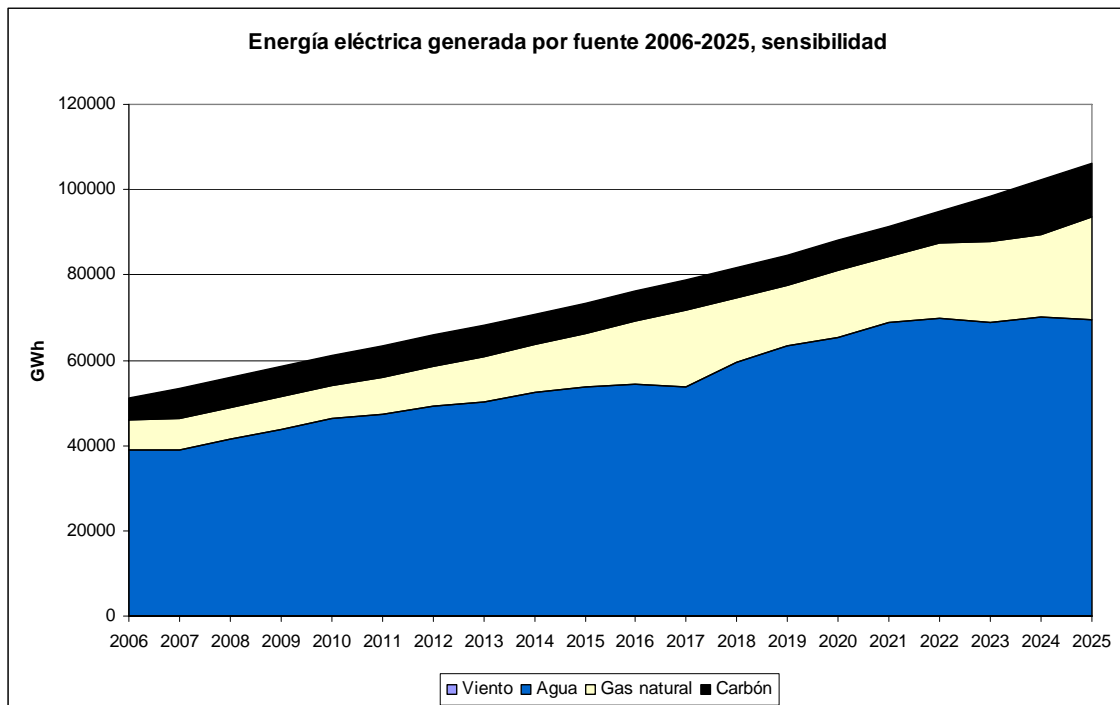
**Gráfica 10. Proyección de la demanda de gas natural vehicular escenario sensibilidad**

| Tasas de crecimiento medio | 2006-2010 | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Particular                 | 26.6%     | 8.4%      | 5.5%      | 4.6%      |
| Buses                      | 46.4%     | 12.6%     | 6.7%      | 3.5%      |
| Carga                      | 41.2%     | 8.0%      | 3.9%      | 1.2%      |

**Tabla 7. Tasa de crecimiento de la demanda de gas natural vehicular escenario sensibilidad**

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

En cuanto a la demanda de recursos primarios para generar la energía eléctrica en este nuevo escenario, se encuentra que el carbón pierde participación frente al agua y el gas natural. Ver Gráfica 11 y Tabla 8.



**Gráfica 11. Proyección de generación eléctrica según fuentes, escenario sensibilidad**

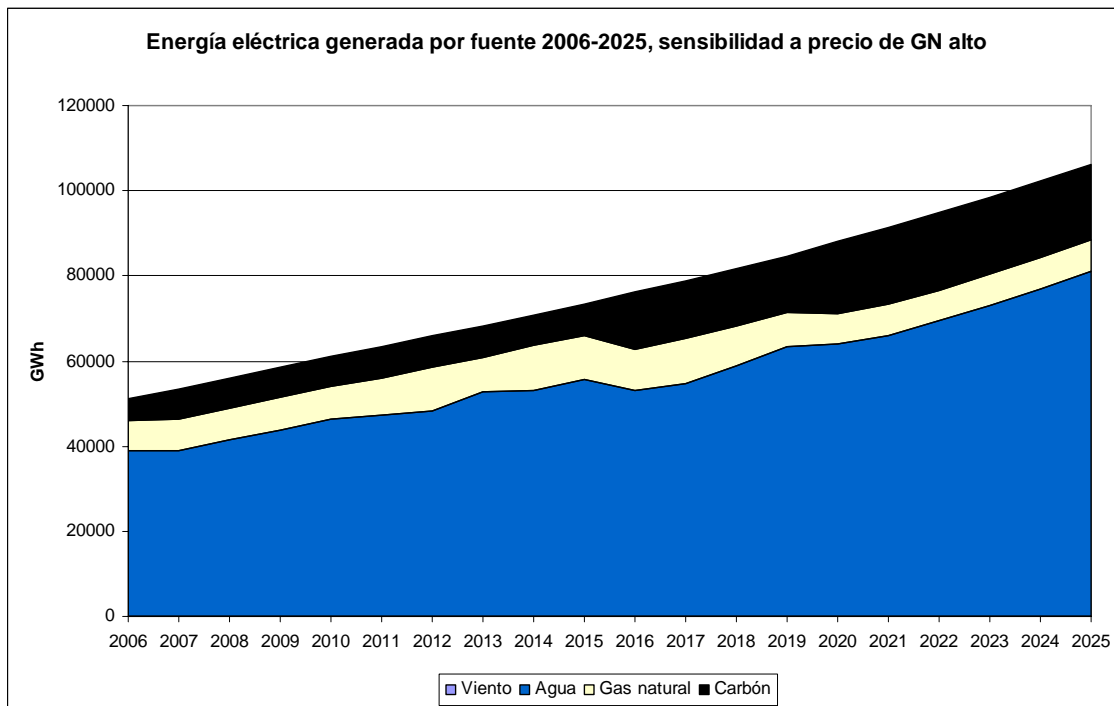
| Participación | 2006  | 2010  | 2015  | 2020  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| Viento        | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  |
| Agua          | 76.1% | 75.6% | 72.9% | 74.0% |
| Gas natural   | 13.9% | 12.4% | 17.3% | 17.8% |
| Carbón        | 9.9%  | 11.9% | 9.7%  | 8.1%  |

**Tabla 8. Participación de la diferentes fuentes de energía eléctrica, escenario sensibilidad**

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

### Sensibilidad a precios altos de gas natural

Una sensibilidad adicional al escenario alto considera un incremento gradual del precio del gas natural desde el 2013 al 2016 en US\$1 / MBTU anual. Para este caso se espera que la generación hidráulica al final del periodo mantenga su participación, el carbón la aumente y se llegue a consumos de gas comparables a los niveles del 2006. Ver Gráfica 12 y Tablas 9 y 10.



**Gráfica 12. Proyección de generación eléctrica según fuentes, escenario sensibilidad precios altos**

| Participación | 2006  | 2010  | 2015  | 2020  | 2025  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Viento        | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  | 0.0%  |
| Agua          | 76.1% | 75.6% | 75.9% | 72.5% | 76.4% |
| Gas natural   | 13.9% | 12.4% | 13.9% | 8.3%  | 6.9%  |
| Carbón        | 9.9%  | 11.9% | 10.1% | 19.2% | 16.7% |

**Tabla 9. Participación de la diferentes fuentes de energía eléctrica, escenario sensibilidad precios altos**

## UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

---

Esto implica que la demanda de gas natural en el sector termoeléctrico sea de:

| MPCD           | 2006  | 2010  | 2015  | 2020  | 2025  |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Termoeléctrico | 162.6 | 174.7 | 227.5 | 162.6 | 163.5 |

| Tasas de crecimiento<br>medio | 2006-2010      | 2011-2015 | 2016-2020 | 2021-2025 |
|-------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
|                               | Termoeléctrico | 1.9%      | 7.3%      | -6.0%     |

**Tabla 10. Demanda de gas natural y su correspondiente tasa de crecimiento, escenario sensibilidad precios altos**

Finalmente, la Tabla 11 presenta a manera de resumen, las demandas esperadas de gas natural por sectores, para los escenarios tratados.

# UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

**Tabla 11. Demandas esperadas de gas natural por sectores.**

|  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    |  |
|--|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| <b>Caso base</b>                               |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| <i>MPCD</i>                                    |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| Residencial                                    | 100.4 | 103.4 | 106.6 | 109.8   | 111.7   | 114.0   | 116.9   | 119.6   | 122.3   | 124.9   | 127.7   | 130.3   | 133.3   | 136.3   | 139.4   | 142.5   | 145.7   | 149.2   | 152.7   | 156.4   |  |
| Comercial                                      | 20.2  | 21.4  | 22.0  | 22.8    | 23.4    | 24.0    | 24.8    | 25.6    | 26.3    | 27.1    | 27.9    | 28.7    | 29.5    | 30.3    | 31.1    | 32.0    | 32.8    | 33.7    | 34.5    | 35.4    |  |
| Industrial*                                    | 366.2 | 375.9 | 399.7 | 409.7   | 449.8   | 432.9   | 483.9   | 491.1   | 498.5   | 506.1   | 513.8   | 521.7   | 529.9   | 538.4   | 547.1   | 556.1   | 565.3   | 574.8   | 584.6   | 594.7   |  |
| Termoeléctrico                                 | 162.6 | 162.6 | 162.9 | 174.7   | 174.7   | 188.2   | 188.2   | 197.2   | 240.1   | 242.9   | 252.9   | 271.0   | 242.9   | 230.2   | 241.3   | 230.1   | 240.6   | 296.5   | 326.7   | 363.6   |  |
| Transporte                                     | 36.4  | 40.8  | 43.8  | 46.3    | 48.6    | 50.6    | 52.4    | 54.1    | 55.7    | 57.2    | 58.8    | 60.1    | 61.8    | 63.5    | 65.4    | 67.4    | 69.6    | 71.9    | 74.3    | 76.8    |  |
| Exportaciones                                  | 0     | 27    | 186   | 190     | 190     | 190     | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      |  |
| Total sin exportaciones                        | 685.7 | 704.1 | 735.0 | 763.3   | 808.3   | 809.7   | 866.2   | 887.5   | 943.0   | 958.2   | 981.0   | 1,011.8 | 997.4   | 998.7   | 1,024.3 | 1,028.1 | 1,054.0 | 1,126.0 | 1,172.8 | 1,226.9 |  |
| Total con exportaciones                        | 685.7 | 731.1 | 921.0 | 953.3   | 998.3   | 999.7   | 906.2   | 927.5   | 983.0   | 998.2   | 1,021.0 | 1,051.8 | 1,037.4 | 1,038.7 | 1,064.3 | 1,068.1 | 1,094.0 | 1,166.0 | 1,212.8 | 1,266.9 |  |
| <b>Caso alto</b>                               |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| <i>MPCD</i>                                    |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| Residencial                                    | 116.8 | 123.8 | 132.1 | 135.5   | 136.9   | 138.9   | 140.7   | 142.5   | 144.3   | 146.0   | 148.0   | 149.9   | 152.3   | 154.6   | 157.0   | 159.5   | 162.0   | 164.9   | 167.7   | 170.7   |  |
| Comercial                                      | 23.3  | 25.5  | 26.9  | 28.0    | 28.6    | 29.3    | 29.9    | 30.5    | 31.1    | 31.7    | 32.4    | 33.0    | 33.7    | 34.3    | 35.0    | 35.7    | 36.4    | 37.1    | 37.9    | 38.6    |  |
| Industrial*                                    | 369.3 | 382.7 | 410.1 | 424.1   | 469.5   | 455.8   | 511.3   | 523.1   | 535.4   | 548.3   | 561.6   | 575.3   | 589.6   | 604.5   | 620.2   | 636.6   | 653.8   | 671.6   | 690.2   | 709.6   |  |
| Termoeléctrico                                 | 162.6 | 162.6 | 162.9 | 174.7   | 174.7   | 199.9   | 213.5   | 242.4   | 266.0   | 299.0   | 352.4   | 432.4   | 354.1   | 336.6   | 371.0   | 368.6   | 436.1   | 456.3   | 469.5   | 594.0   |  |
| Transporte                                     | 41.7  | 53.5  | 79.9  | 105.5   | 130.7   | 156.5   | 167.4   | 179.0   | 190.0   | 201.1   | 212.3   | 223.7   | 235.6   | 247.7   | 260.1   | 268.7   | 277.7   | 287.0   | 296.8   | 307.1   |  |
| Exportaciones                                  | 0     | 27    | 186   | 190     | 190     | 190     | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      | 40      |  |
| Total sin exportaciones                        | 713.7 | 748.1 | 811.8 | 867.8   | 940.4   | 980.2   | 1,062.8 | 1,117.3 | 1,166.7 | 1,226.2 | 1,306.7 | 1,414.4 | 1,365.3 | 1,376.8 | 1,443.5 | 1,459.1 | 1,555.0 | 1,616.9 | 1,662.2 | 1,820.1 |  |
| Total con exportaciones                        | 713.7 | 775.1 | 997.8 | 1,057.8 | 1,130.4 | 1,170.2 | 1,102.8 | 1,157.3 | 1,206.7 | 1,266.2 | 1,346.7 | 1,454.4 | 1,405.3 | 1,416.8 | 1,483.5 | 1,499.1 | 1,605.0 | 1,656.9 | 1,702.2 | 1,860.1 |  |
| * Incluye computadores petroquímica y refinera |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| <i>MPCD</i>                                    |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
| Sensibilidad sector térmico precios GN         | 162.6 | 162.6 | 162.9 | 174.7   | 174.7   | 199.9   | 235.6   | 178.9   | 235.1   | 227.5   | 212.5   | 238.6   | 203.9   | 176.1   | 162.6   | 162.6   | 162.6   | 162.6   | 163.2   | 163.5   |  |
| Total sin exportaciones                        | 713.7 | 748.1 | 811.8 | 867.8   | 940.4   | 980.2   | 1,094.8 | 1,053.8 | 1,135.8 | 1,154.6 | 1,166.8 | 1,220.5 | 1,215.1 | 1,217.3 | 1,235.0 | 1,263.2 | 1,292.5 | 1,323.2 | 1,355.8 | 1,389.5 |  |