



**Comisión de Regulación  
de Energía y Gas**

## **ANÁLISIS DE LOS COMENTARIOS A LA CIRCULAR CREG 073 DE 2015**

**Funciones con las que se remunerarán los gastos de AOM de las actividades de distribución y comercialización de gas combustible por redes de tubería y los otros activos para la actividad de distribución**

**DOCUMENTO CREG-095**

**26 de agosto de 2015**

**COMISIÓN DE  
REGULACIÓN DE ENERGÍA  
Y GAS**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>FUNCIONES CON LAS QUE SE REMUNERARÁN LOS GASTOS DE AOM DE LAS ACTIVIDADES DE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA Y LOS OTROS ACTIVOS PARA LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN .....</b>		<b>346</b>
Introducción.....		346
1	Antecedentes .....	346
2	Comentarios circular 073 de 2015.....	347
2.1	Comentarios de los gastos de AOM .....	347
2.1.1	De la calidad y tratamiento de la información .....	347
2.1.2	De la formulación del modelo.....	354
2.1.3	De la asignación de los gastos para cada actividad .....	359
2.1.4	Particulares.....	360
2.1.5	Otros .....	360
2.2	Comentarios de los otros activos .....	362
2.2.1	Particulares.....	362
3	Cálculo de la frontera eficiente de costos para los gastos de AOM .....	363
3.1	Información de gastos de AOM.....	363
3.2	Descripción de los datos y las variables .....	366
3.3	Formulación de los modelos.....	368
3.4	Frontera eficiente.....	369
3.5	Análisis de las elasticidades.....	370
3.6	Factor de eficiencia.....	371
4	Asignación de gastos de AOM .....	371
4.1	Descripción de la función de gastos de AOM.....	371
4.1.1	Mercados existentes o agregación de mercados existentes.....	375
4.1.2	Nuevos mercados .....	376
4.1.3	Agregación de nuevos municipios a mercados existentes .....	377
5	Cálculo de la regresión lineal para los otros activos (OA) .....	378
5.1	Información de otros activos.....	378
5.2	Descripción de los datos y las variables .....	381
5.3	Formulación de los modelos.....	382
5.4	Regresión Lineal .....	382
5.5	Análisis de las elasticidades.....	382
6	Asignación del porcentaje de otros activos .....	383
6.1	Descripción de la función de Otros Activos.....	383
6.1.1	Mercados existentes o agregación de mercados existentes para periodos tarifarios concluidos .....	384

6.1.2	Mercados existentes o agregación de mercados existentes para periodos tarifarios no concluidos .....	385
6.1.3	Nuevos mercados .....	385
6.1.4	Agregación de nuevos municipios a mercados existentes .....	386
7	Anexos .....	387
7.1	Datos utilizados para la estimación de la Frontera Estocástica de gastos AOM	387
7.1.1	Gastos de AOM.....	387
7.1.2	Activos de distribución.....	388
7.1.3	Estaciones de regulación .....	389
7.1.4	Consumo total.....	390
7.1.5	Usuarios .....	391
7.1.6	Kilómetros de red.....	392
7.1.7	Municipios.....	393
7.1.8	Área cabecera.....	394
7.2	Datos utilizados para la estimación de la Regresión Lineal de Otros Activos.....	395
7.2.1	Otros activos.....	395

## **FUNCIONES CON LAS QUE SE REMUNERARÁN LOS GASTOS DE AOM DE LAS ACTIVIDADES DE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA Y LOS OTROS ACTIVOS PARA LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN**

### **INTRODUCCIÓN**

En el presente documento se definen las funciones con las cuales se remunerarán los gastos de administración, operación y mantenimiento (AOM) para las actividades de distribución y comercialización<sup>1</sup> de gas combustible por redes de tubería y los otros activos para la unidad de negocio de distribución de gas. Esto conforme a lo establecido los anexos 9 y 10 de la Resolución CREG 202 de 2013 modificados por la Resolución CREG 138 de 2014.

### **1 ANTECEDENTES**

Mediante la Circular CREG 118 de 2014, se publicó para comentarios el documento soporte “Metodológica para la estimación de las funciones con las que se remunerarán los gastos de AOM de las actividades de comercialización y distribución de gas combustible por redes de tubería y los otros activos para la actividad de distribución” del cual se recibieron comentarios hasta el día 19 de enero de 2015.

Posteriormente, la Comisión publicó la Circular CREG 051 de 2015, la cual informó el documento CREG que contenía la respuesta a los comentarios y la definición de las funciones óptimas para determinar la remuneración de los gastos de AOM de las actividades de distribución y comercialización de gas combustible por redes de tubería y de los otros activos para la actividad de distribución, lo anterior, conforme a lo definido en el anexo 9 y 10 de la resolución CREG 202 de 2013.

Una vez publicada la Circular CREG 051 de 2015, se recibieron las siguientes comunicaciones: Gases del Caribe S.A. E.S.P. (Radicado CREG E-2015-004646), Gases de la Guajira S.A. E.S.P. (Radicado CREG E-2015-004781), Promigas S.A. E.S.P. (Radicado CREG E-2015-004882), Gases del Llano S.A. E.S.P. (Radicado CREG E-2015-005183), y Gases del Cusiana S.A. E.S.P. (Radicado CREG E-2015-005765), las cuales manifestaron, principalmente, la desactualización de la información alusiva a las hectáreas por cabecera municipal, al número de predios tomados para el análisis y a la sobrevaloración de las variables activos y otros activos.

Conforme lo anterior y, teniendo en cuenta el criterio de eficiencia establecido en el artículo 365 de la Constitución Política y el reconocimiento de costos del artículo 367 *ibidem* y lo dispuesto en la Ley 142 de 1994, en donde se señala que el costo de prestación del servicio debe atender los criterios de eficiencia

<sup>1</sup> Esta metodología para la actividad de comercialización se adoptará de forma permanente una vez quede en firme la metodología que remunera dicha actividad.

económica y suficiencia financiera, así como los de neutralidad, solidaridad, redistribución, simplicidad y transparencia, se hace necesario modificar la Circular CREG 051 de 2015, y recalculan las funciones corrigiendo lo observado por los agentes y sometiéndola a consulta.

La Circular CREG 073 de 2015 somete a comentarios las nuevas y funciones y en el siguiente documento se publican los resultados definitivos.

## 2 COMENTARIOS CIRCULAR 073 DE 2015

Para las funciones propuestas en la Circular CREG 073 de 2015, se recibieron los siguientes comentarios (Tabla 1):

**Tabla 1.** Comentarios recibidos a la Circular CREG 073 de 2015

No.	Nombre	Radicado	Fecha
1.	Metrogas de Colombia S.A. E.S.P.	E-2015-006708	26-jun-2015
2.	Alcanos de Colombia S.A. E.S.P.	E-2015-006722	30-jun-2015
3.	Gas Natural S.A. E.S.P.	E-2015-006724	30-jun-2015
4.	Asociación Colombiana de Gas Natural –NATURGAS–	E-2015-006909	03-jul-2015
5.	Gases del Llano S.A. E.S.P.	E-2015-006919	03-jul-2015
6.	Gases del Caribe S.A. E.S.P.	E-2015-006935	03-jul-2015
7.	Gas Natural S.A. E.S.P.	E-2015-006945	06-jul-2015
8.	Gases del Oriente S.A. E.S.P.	E-2015-006980	06-jul-2015

### 2.1 Comentarios de los gastos de AOM

#### 2.1.1 De la calidad y tratamiento de la información

##### Comentario 1

E-2015-006724 – Gas Natural S.A. E.S.P.

E-2015-006945 – Gas Natural S.A. E.S.P.

*“(...) dado que nos encontramos en el mes de junio del año 2015, consideramos que para el cálculo de la frontera, La Comisión debe correr este modelo con datos con fecha de corte a diciembre de 2014 la cual ya está disponible. (...)”*

*“(...) Del texto anterior, entendemos que la Comisión prevé una modificación sobre la fecha de corte establecida en la Resolución CREG 138 de 2014 a Diciembre de 2014, manteniendo el corte de la frontera estadística al cierre del año 2013, lo que en nuestra opinión le resta potencia al modelo estadístico escogido por la Comisión pues olvida que el comportamiento interanual de los gastos depende de todo un conjunto de variables adicionales a los kilómetros de red y el número de usuarios. Así las cosas reiteramos que para lograr la mayor coherencia posible en el modelo regulatorio, la frontera de gastos debe ejecutarse nuevamente con cierre al año 2014. (...)”*

## Respuesta 1

Para el cálculo de la frontera eficiente de costos, la Comisión emitió las siguientes Circulares CREG: i) 050 de 2013, ii) 006 de 2014, iii) 007 de 2014, iv) 044 de 2014, v) 006 de 2015 y vi) 013 de 2015, con el fin de obtener y depurar la información con la que se formuló las funciones de gastos de AOM y de Otros Activos.

Las funciones formuladas, parten del procesamiento de la mejor información disponible a diciembre de 2013, lo cual permite una ventana de tiempo de cuatro años, con datos a corte transversal, y grados de libertad suficientes para formular un modelo de frontera estocástica sin restarle potencia.

Por otro lado, la inclusión del año 2014 tomaría al menos seis meses, dado que se debe solicitar y depurar la información, realizar la formulación de los modelos, realizar la etapa de consulta, y expedir el nuevo documento. Procedimiento que retardaría aún más las solicitudes de cargos. En vista de lo anterior lo solicitado no se acepta.

## Comentario 2

E-2015-006919 – Gases del Llano S.A. E.S.P.

*“(...) Revisar el parámetro del área de la cabecera urbana de Villavicencio para considerar el valor resultante del cálculo en la cartografía que arroja una densidad del municipio más acorde con la realidad. (...)”*

## Respuesta 2

Se realizó la verificación de la información con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, de las áreas cabeceras del Municipio de Villavicencio, obteniendo como respuesta que las cantidades publicadas inicialmente en la Circular CREG 073 de 2015, coinciden con la información cartográfica del Instituto, donde, las variaciones presentadas del área y del número de predios entre años corresponde a diferencias propias de las actividades de catastro tales como actualización, formación, ajustes a la información o cambios en los perímetros. Así las cosas, no se acepta el comentario.

## Comentario 3

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*“(...) Muchas de las variables utilizadas por la CREG durante el proceso de obtención de la Frontera Estocástica, presentan inconsistencias de origen que distorsionan los resultados.*

- **Gastos AO&M**

*Corresponde al total de gastos anuales de administración, operación y mantenimiento de cada empresa. No se discriminan los gastos de administración en que incurren las empresas, asociados con la*

*atención de usuarios no regulados, no conectados a la red de distribución de la respectiva empresa. (...)*

- *Usuarios*

*(...) Sin que se conozcan casos específicos, los usuarios conectados a la red de un distribuidor, que son servidos comercialmente por terceros entrantes, reciben de la empresa en cuestión el servicio de distribución y por ende causan Gastos AO&M.*

- *Consumo Total*

*(...) Esta variable tiene errores de exclusión, asociados con los volúmenes que comercializa la empresa por fuera de su red de distribución.*

- *Consumo de los Estratos 1,2 y 3*

*(...) Esta variable se ve afectada por la forma en que se calcula el Consumo Total.*

- *Consumo de los sectores diferentes a los Estratos 1,2 y 3*

*Esta variable se ve afectada por la forma en que se calcula el Consumo Total. (...)*

- *Activos de Distribución*

*(...) No incluye el valor de la infraestructura financiada con fondos públicos, que en el caso de algunas de las empresas, representa un monto significativo. Este hecho distorsiona los resultados de cualquier relación funcional que se obtenga, en la que esta variable sea considerada. (...)*

- *Estaciones*

*Corresponde al número de estaciones reguladoras con que cuenta la empresa.*

*No es claro si incluye o no incluye, tanques de almacenamiento de GLP.*

- *Densidad*

*Corresponde al número de predios por hectárea de cabecera, ponderado por el número de usuarios conectados a la red de distribución de la empresa en el respectivo municipio.*

*Para validar la información usada, sería necesario que la CREG proporcionara a las empresas el detalle del cálculo de esta variable, de lo contrario no es posible corroborar el resultado obtenido por la Comisión.*

- *Área*

*Corresponde al área de las cabeceras municipales, expresada en hectáreas.*

*Como en el caso anterior, para validar la información usada, sería necesario que la CREG proporcionara a las empresas el detalle del cálculo de esta variable, de lo contrario no es posible corroborar el resultado obtenido por la Comisión.*

*De acuerdo con el documento expedido con la Circular CREG-073 de 2015, los datos incluidos en el análisis, no siempre provienen de la*

*misma fuente de información y no siempre corresponden a la misma fecha de corte.*

*Descrita la problemática de las variables empleadas en desarrollo del modelo, aunada a la heterogeneidad de las fuentes de procedencia de la información y diversidad de fechas de corte en algunos casos, puede afirmarse que hasta tanto no se cuente con un Sistema de Contabilidad Regulatoria, ejercicios como el propuesto por la CREG para la determinación de la Eficiencia Relativa de las empresas en materia de Gastos AO&M, arrojará resultados poco confiables. (...)*

### **Respuesta 3**

Para cada uno de sus planteamientos, nos permitimos manifestar lo siguiente:

- **Gastos de AOM.**  
Para el análisis si se discriminó la atención de usuarios regulados y no regulados, toda vez que la Comisión solicitó a cada compañía el envío de dicha información previa certificación del revisión fiscal, tal y como se puede corroborar en la comunicación enviada por Gases del Caribe con radicado CREG (E-2015-000625).
- **Usuarios.**  
Los gastos de AOM de la actividad de distribución no se discriminaron por tipo de usuario, aspecto que si fue tenido en cuenta respecto a la actividad comercial. De acuerdo al comentario se entiende que se está haciendo una presunción. La Comisión realizó su análisis con base en la mejor información de usuarios disponible y no efectuó supuestos alrededor de ella.
- **Consumo Total**  
La apreciación se contradice con lo solicitado por la compañía, puesto que en los comentarios realizados a la Circular CREG 118 de 2014, se requieren lo siguiente:

*Radicado CREG E-2015-000405 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.*

*“(...) El volumen total de la empresa se carga al SUI, mediante los formatos B1, correspondiente a usuarios regulados, y B2, para usuarios no regulados. Se solicita para el formato B2, tener en cuenta sólo el volumen considerado con "D", es decir, aquellos que pagan cargo de distribución. (...)*

Dicha solicitud, motivó la expedición de la Circular CREG 006 de 2015.



- Consumo de los estratos 1, 2 y 3  
El comentario no aplica por las razones mencionadas en la variable del consumo total.
- Consumo de los sectores diferentes a los estratos 1, 2 y 3  
El comentario no aplica por las razones mencionadas en la variable del consumo total.
- Activos de distribución  
Dentro del comentario se afirma que para la estimación de la eficiencia del gasto de AOM, debe existir un tratamiento diferencial de las empresas a razón de los recursos que financian los activos fijos. Al respecto una entidad cuyos activos fijos son financiados con recursos públicos no es necesariamente ni más o menos eficiente que una entidad cuyos activos fijos son financiados con recursos privados. No obstante, el modelo utilizado cuenta con un error estocástico que prevé capturar aspectos no controlables lo cual aplica para el caso. Se reitera que la Comisión trabajo con la mejor información disponible.
- Estaciones  
Como lo indica el documento soporte de la Circular CREG 073 de 2015, la información de las estaciones de regulación se obtiene a partir de los datos reportados por las empresas al Sistema Único de Información SUI. Dicho sistema define los conceptos de cada uno de los campos, considerando lo siguiente:

*“Tipo Estación (ERP, ERPC, TNQ): Hace referencia al tipo de estación. Se diligencia ERP en caso de ser una estación reguladora de presión para distribución de gas natural; ERPC en caso de ser una estación de regulación de puerta de ciudad para distribución de gas natural; TNQ en caso de ser un tanque de almacenamiento dispuesto para la distribución de GLP por redes de tubería. El diligenciamiento de este campo es obligatorio.”*

Por lo anterior, la variable si incluye los tanques de almacenamiento de GLP.

- Densidad  
De acuerdo a lo establecido en la tabla 4 de la sección 2.2. del documento soporte de la Circular CREG 073 de 2015, la variable densidad se define como el número de predios por hectárea cabecera del municipio. Para el caso de una empresa que cuente con mercados que tengan varios municipios, se calcula la densidad del mercado y se pondera por el número de usuarios de cada municipio, respecto al total del mercado. Las fuentes de información de ambos datos son el IGAC y el SUI

respectivamente. Se sugiere consultar las fuentes relacionadas para el cálculo de la variable en cuestión.

- **Área**  
La Comisión para el desarrollo de los ejercicios regulatorios, hace uso de la mejor información disponible, tal y como lo detalla en el documento soporte de la Circular CREG 073 de 2015, sección 2.3.

En conclusión, no se acepta el comentario acerca de la distorsión de las variables.

#### **Comentario 4**

E-2015-006980 – Gases del Oriente S.A. E.S.P.

*“(...) algunas de las variables requeridas en la asignación de los Gastos de AOM, no son acordes a información reportada previamente por la empresa y que además no se consideran datos reportados a otras entidades de control, tal como se menciona continuación:*

- *En el numeral 6.1.3 "Estaciones de Regulación" indican que la compañía posee 22 estaciones, dato que no es acorde a lo reportado a la CREG mediante la circular 087 de 2014, donde se informó que Gases del Oriente tiene un total de 19 estaciones.*
- *Para el numeral 6.1.5 "Usuarios" están tomando los datos de usuario facturados reportados al SUI con corte a Diciembre de 2013, y consideramos que la cifra a incluir en el modelo debe corresponder a los usuarios instalados con corte a esa fecha, los cuales pueden ser tomados del reporte de cobertura que envía trimestralmente la compañía al Ministerio de Minas y Energía, dado que la Gases de Oriente instaló usuarios en nuevos municipios, los cuales no alcanzaron a incluirse en el ciclo de facturación.*
- *Igualmente en el numeral 6.1.8 "Municipios", se están considerando 6 municipios que presentan facturación con corte a Diciembre de 2013, sin embargo, la empresa a este corte tenía usuarios instalados en 8 municipios (Cúcuta, Los Patios, Villa del Rosario, Pamplona, Toledo, Labateca, Chitagá y Silos) y 2 corregimientos (San Bernardo de Bata y Samoré), tal como se reportó en el informe de cobertura remitido al Ministerio de Minas y Energía.*

*Se solicita realizar estos cambios en las variables, debido a que la compañía incurrió en gastos e inversiones para la instalación de usuarios en nuevos municipios a la fecha de corte. (...)"*

#### **Respuesta 4**

Con relación a los comentarios, se le informa lo siguiente:

Para el desarrollo del ejercicio de gastos de AOM, se consultaron las fuentes que se encuentran descritas en la tabla de definición de las variables. La Comisión a la fecha ha realizado la publicación de tres documentos alusivos al tema. En cada documento siempre ha definido las variables empleadas y por ende la fuente de información.

Por lo anterior, como se puede observar en ningún momento se consideró la posibilidad de abordar fuentes de información diferentes al SUI, IGAC, o la reportada por las empresas de distribución dando respuesta a las diferentes Circulares CREG emitidas para el desarrollo del ejercicio.

Para el cálculo de la frontera eficiente de gastos de AOM, la Comisión expidió las siguientes Circulares CREG: i) 050 de 2013, ii) 006 de 2014, iii) 007 de 2014, iv) 044 de 2014, v) 006 de 2015 y vi) 013 de 2015, con el fin de obtener y depurar la información con la que se formularon las funciones de gastos de AOM y Otros Activos.

Dado lo anterior, la Circular CREG 087 de 2014, no se encuentra contenida entre las relacionadas para el cálculo de los gastos de AOM. El propósito de la Circular en mención, es reportar la georreferenciación de los inventarios de activos de distribución existentes en el sistema. Así las cosas, cada Circular expedida por la Comisión, se fundamenta en un requerimiento puntual inherente al ejercicio regulatorio que se esté desarrollando.

Por otro lado, la definición del campo estaciones de regulación, considerada por el SUI –que es la fuente de información– es la siguiente:

*“Tipo Estación (ERP, ERPC, TNQ): Hace referencia al tipo de estación. Se diligencia ERP en caso de ser una estación reguladora de presión para distribución de gas natural; ERPC en caso de ser una estación de regulación de puerta de ciudad para distribución de gas natural; TNQ en caso de ser un tanque de almacenamiento dispuesto para la distribución de GLP por redes de tubería. El diligenciamiento de este campo es obligatorio.”*

Por lo anterior, Gases del Oriente reportó al SUI 22 estaciones y ese dato es el considerado como oficial para el desarrollo de la frontera de gastos de AOM.

Con relación a la consideración de informes remitidos a otros estamentos de control como el Ministerio de Minas y Energía, para el desarrollo del ejercicio, la Comisión lo considera improcedente dado que la entidad informó previamente la fuente oficial de información de cada variable y generó los mecanismos para obtener la información. A su vez incluir los datos a la fecha de corte no aplica. Por favor remitirse a la respuesta del comentario 1 del presente documento.

Con base en los argumentos anteriores, la solicitud no aplica.

## 2.1.2 De la formulación del modelo

### Comentario 5

E-2015-006724 – Gas Natural S.A. E.S.P.

*“(...) consideramos que la variable inversiones por usuario presenta una elasticidad muy negativa, aunque entendemos que el signo es correcto, con la frontera propuesta, un incremento marginal de la inversión en una Empresa como Gas Natural ESP conlleva a un menor gasto total reconocido, lo que no es coherente, teniendo en cuenta que las inversiones que ha realizado Gas Natural SA ESP son apenas las necesarias para transportar el volumen de gas que requiere el sistema de distribución, es decir no tiene inversiones ociosas en el sistema. Esto nos indica, que el consumo no tiene un peso suficiente dentro de la frontera propuesta y que para solucionar esta circunstancia se debería tomar una medida como incluir Activos / Consumo en las variables que hacen parte de la frontera.(...)”*

### Respuesta 5

La variable activos/usuario se correlaciona en un 90% con la variable activos/consumo, lo que significa que puede sustituirse una por otra sin afectar el modelo, sin embargo, entendiendo lo manifestado por la empresa en el sentido de no tener inversiones ociosas, no hay que dejar de lado el escenario en el cual pocos usuarios entre ellos uno no regulado ocasionaría grandes cantidades de consumo. Por lo anterior se decide conservar la variable activos/usuario, dado que el consumo queda reflejado en la variable consumo/usuarios.

### Comentario 6

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*“(...) Se evidencian problemas de escala en la formulación de la función. La generación de nuevas variables o componentes principales es susceptible a la escala en la cual estén medidas las variables originales. Por lo que se recomienda utilizar los datos centrados cuando todas las variables estén expresadas en las mismas unidades, es decir, hacer los cálculos vía matriz varianza- covarianza. (...)”*

### Respuesta 6

Este comentario no aplica, dado que lo propuesto no corresponde a la forma adoptada por la Comisión para desarrollar el ejercicio de frontera estocástica, puesto que involucra otra técnica, conocida como componentes principales.

La metodología de componentes principales tiene por objetivo disminuir la dimensionalidad de los problemas a partir de la creación de componentes que resultan de la combinación lineal de las variables explicativas originales. La técnica requiere para el caso en que las variables explicativas se

encuentren expresadas en diferentes unidades, realizar una estandarización de las mismas. (Peña, 2002 "Análisis de datos multivariantes).

Si bien esta técnica de análisis multivariado es comúnmente aceptado, el análisis económico y regulatorio se dificulta dado que no se puede establecer fácilmente la relación causal entre los gastos del AOM y los componentes conformados por las variables explicativas, en específico, se requiere de técnicas algebraicas adicionales que permitan determinar la relación entre la variable dependiente (gastos de AOM) y las independientes (e.g., km, usuarios, et al).

La metodología de la Comisión, propone obtener una frontera estocástica a partir de una función en la cual se establece de manera simple y directa la relación económica que existe entre los gastos de AOM y las variables explicativas que los determinan. Esto permite, no solo un análisis econométrico más claro y replicable por los agentes, sino también una mayor transparencia en la regulación. Cabe anotar, que la estimación econométrica de las relaciones descritas anteriormente, no requiere de una estandarización de las variables.

Por lo anterior, el comentario no es considerado pertinente.

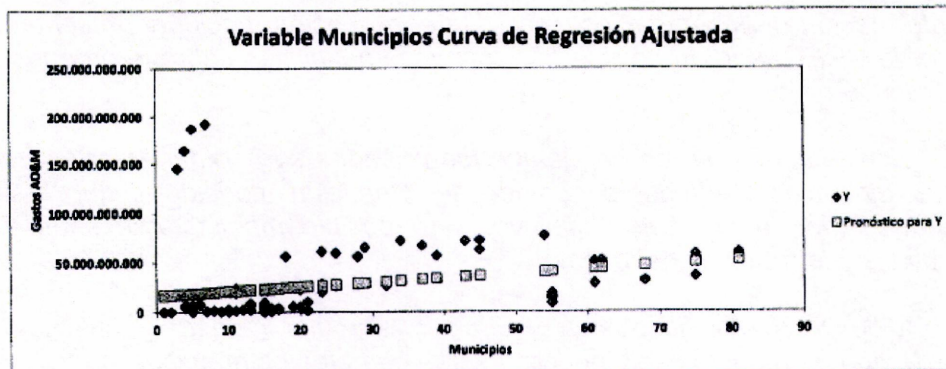
**Comentario 7**

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*Los comentarios para este tema radican en la construcción de cinco proyecciones lineales simples entre los gastos de AOM y cada una de las variables incluidas por el modelo de la CREG.*

*Para ilustrar lo anterior, se cita la descripción de una de las variables.*

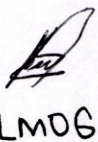
*"(...) Variable Municipios. Con la base de datos utilizada por la CREG y corriendo una regresión simple entre Gastos AO&M y Municipios, se establece la siguiente relación entre ambas variables:*



$$\text{Gastos AO\&M} = 16.397.498.300 + 451.589.305 \times \text{Municipios}$$

$$R^2=0.046$$

*En el caso de la variable Municipios, el coeficiente de esta variable en la Frontera Estocástica planteada por la CREG, es de + 0.35. Se evidencia*



*de la gráfica anterior y la ecuación correspondiente, que la correlación entre ambas variables debe ser y en efecto es positiva. No obstante, el  $R^2$  resultante (0.046), permite cuestionar la relevancia de esta variable, al menos en el modelo como está planteado.*

*Se identifica cuatro (4) datos que pueden considerarse outlayers, todos ellos correspondientes a la misma empresa (Empresa 13). (...)"*

### **Respuesta 7**

Las observaciones que se hacen al respecto son las siguientes:

- a) Con relación a la forma funcional de la frontera, es de aclarar que la propuesta de la Comisión considera una función translogarítmica, de segundo orden, de la cual la estimación de las elasticidades se realiza a partir de un cálculo diferencial de la función que involucra más de un coeficiente estimado.

Obviamente, este no es el caso de los modelos logarítmicos, donde la elasticidad de una variable corresponde al coeficiente asociado dentro de la función estimada. Por lo tanto, los comentarios formulados al respecto no se toman en cuenta para la revisión de la metodología.

- b) Con relación a la metodología de modelación propuesta para determinar la relación entre las variables, esta se considera incorrecta toda vez que lo realizado es un análisis univariado que ignora las correlaciones entre las variables descriptivas necesarias para la determinación de los gastos de AOM.

### **Comentario 8**

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*"(...) En la medida en que se varíe el número de empresas consideradas en el ejercicio, se cambien las variables explicativas, se modifique la información de las variables, o se altere la relación funcional presentada por le CREG, será Imposible dar opiniones definitivas sobre le propuesta de le Comisión.*

*Si bien, muchos de los problemas identificados son comunes a los tres (3) ejercicios, solamente cuando la Comisión considere que está presentando un modelo definitivo, será posible manifestarse sobre la validez y la robustez del mismo.*

*El % de Datos Modificados entre Circular y Circular, muestra y ratifica que este tipo de modelos solo podrán usarse con efectos prácticos, cuando el sector cuente con una Contabilidad Regulatoria debidamente implementada.*

*Es necesario destacar la falta de confiabilidad que se percibe en la Información empleada por la Comisión en el desarrollo de la frontera*

*estocástica, al tener en cuenta la sensibilidad que este tipo de modelos tienen ante variaciones en los datos, por tanto los resultados del modelo se ponen en duda. (...)*

### **Respuesta 8**

La información para el desarrollo de los ejercicios ha cambiado, dadas las solicitudes efectuadas por las empresas -etapa de comentarios- para el cálculo de la función con la que se reconocerán los gastos de AOM. Los cambios efectuados a dicha información debían presentarse previa certificación del revisor fiscal de cada compañía. Dudas sobre la veracidad de dicha información deberán estar fundamentadas y presentadas ante las debidas entidades de vigilancia y control. Así mismo, la Comisión siempre buscó para el desarrollo de los ejercicios la mejor información disponible que fuese fácilmente auditable.

Por lo tanto las variaciones en los resultados de las fronteras estocásticas estimadas difieren en respuesta a los ajustes solicitados por los agentes. En consecuencia, este comentario no se considera pertinente.

### **Comentario 9**

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*(...) La construcción de la Frontera Estocástica presentada por la CREG, responde a una Función de Producción Translogarítmica (...)*

*(...) A lo largo del documento soporte, anexo a la Circular CREG-073 de 2015, no se hace mención explícita de las razones que llevaron a la Comisión a la escogencia de esta forma funcional particular y de los motivos por los cuales se desearon otras opciones. (...)*

### **Respuesta 9**

Con relación a la forma funcional de la frontera estocástica, ésta se describe detalladamente en el documento soporte de la Circular CREG 118 de 2014. Se sugiere consultar el documento para mayor claridad.

### **Comentario 10**

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*(...) Los problemas de la multicolinealidad se originan en la fuerte estructura de correlaciones que existe entre las variables explicativas. (...)*

### **Respuesta 10**

A continuación se presenta la matriz de correlación (tabla 2) de las variables consideradas para el ejercicio de los gastos de AOM, concluyendo al respecto que ninguna de las variables empleadas en la función propuesta se

correlaciona, observando que la variable que mejor describe el comportamiento de los gastos de AOM son los usuarios, con un 98.6%. Para mayor claridad al respecto, se sugiere consultar el documento soporte de la Circular CREG 118 de 2014, el cual contiene toda la información detallada del desarrollo metodológico del ejercicio.

**Tabla 2.** Matriz de correlación de las variables.

	AOM	usuario	Municipios	Consumo/ Usuario	Activos/ Usuario	Estaciones/ Área
AOM	1.000	0.986	0.237	0.560	0.019	-0.258
usuario	0.986	1.000	0.291	0.591	0.012	-0.286
Municipios	0.237	0.291	1.000	0.346	-0.063	-0.277
Consumo/Usuario	0.560	0.591	0.346	1.000	-0.173	-0.295
Activos/Usuario	0.019	0.012	-0.063	-0.173	1.000	0.382
Estaciones/Área	-0.258	-0.286	-0.277	-0.295	0.382	1.000

Dado lo anterior, la afirmación no aplica.

### Comentario 11

E-2015-006945 – Gas Natural S.A. E.S.P.

*“(...)Observando las diferentes circulares y resoluciones establecidas por la GREG para el análisis estadístico del modelo propuesto, se observa que prueba como RESET de Ramsey no fue aplicada, dicha prueba daría mayores luces para validar si las variables aplicadas en el modelo propuesto por la GREG explican en realidad los gastos AOM. De igual forma, en las diferentes circulares no se observa que se aplique el Test del cociente de verosimilitud, en donde se pueden comparar los resultados críticos en todos los modelos propuestos por la GREG dado los grados de libertad que presenta el modelo (...).”*

### Respuesta 11

La metodología empleada en el estudio de las funciones es la publicada en el documento soporte de la Circular CREG 118 de 2014, es decir, los análisis contemplan los resultados de los estadísticos de prueba incluyendo el estadístico de máxima verosimilitud. Dado lo anterior el comentario no aplica.

### Comentario 12

E-2015-006945 – Gas Natural S.A. E.S.P.

*“(...) recomendamos a la Comisión realizar un análisis individual y más detallado de las elasticidades de cada una de las variables (...).”*

### Respuesta 12

En el desarrollo de los documentos, se realizó la explicación detallada de cada una de ellas.



### 2.1.3 De la asignación de los gastos para cada actividad

#### Comentario 13

E-2015-006945 – Gas Natural S.A. E.S.P.

*“(...) El numeral 3.1.1 del documento anexo a la Circular en comentarios describe la metodología para llevar los gastos AOM eficientes de distribución y comercialización expresados en pesos de diciembre de 2013 a fecha de corte diciembre de 2014, y que dependen de la proporción de los kilómetros de red construidos y nuevos usuarios conectados durante el 2014, respectivamente. Al respecto, Gas Natural manifiesta que los kilómetros de red no son el mejor indicador para actualizar los gastos eficientes, ya que la aplicación de la metodología de actualización propuesta otorgaría un mayor incremento en el reconocimiento de gastos a la expansión menos eficiente del servicio y castigaría a empresas con mercados maduros donde el incremento anual de los kilómetros de red y usuarios resulta marginal. En este sentido Gas Natural propone que de mantenerse la frontera con corte al año 2013, la actualización de los gastos reconocidos use la variable clientes y no la variable kilómetros de red. (...)”*

#### Respuesta 13

No acepta el comentario, dado que aumentar el número de usuarios, no implica necesariamente la ampliación de la red, por consiguiente no se daría un incremento de los gastos de administración, operación y mantenimiento.

#### Comentario 14

E-2015-006980 – Gases del Oriente S.A. E.S.P.

*“(...) Acorde a lo definido en la Circular 073 de 2015 sobre los gastos AOM Distribución y Comercialización, en el numeral 3.1.1.a ítem b. "El valor calculado de AOM Distribución/Km, es llevado a la fecha de corte que corresponde a diciembre de 2014..." Dónde se establece la metodología de actualización de los AOM de distribución y comercialización; se tiene que éstas cifras son calculadas a diciembre de 2013, y se plantea una actualización únicamente con base la cantidad de Km tendidos a la fecha de corte; sin tomar en cuenta que los gastos incurridos por la compañía a esta fecha son afectados por el costo del dinero. Por lo descrito anteriormente, solicitamos a la Comisión considerar que los AOM Distribución y comercialización sean indexados con el IPC a la fecha de corte y paso seguido a esto, se aplique la metodología planteada en esta circular. (...)”*

#### Respuesta 14

Se acepta el comentario y se desarrolla en el documento.

## 2.1.4 Particulares

### Comentario 15

E-2015-006909 – Asociación Colombiana de Gas Natural –Naturgas–.

*“(…) consideramos que el modelo utilizado, en los casos de Gases del Caribe y Gases del Llano, en sus resultados no refleja las características particulares que tienen los mercados atendidos por esas compañías, desconociéndoles un porcentaje importante de los gastos reales en las que ellas incurren para poder cumplir una adecuada prestación del servicio a su cargo.*

*Quisiéramos que estos dos casos específicos fueran considerados por la Comisión. (…)”*

### Respuesta 15

El modelo realiza un análisis sectorial, para lo cual se tomaron 12 variables diferenciadoras que capturan aspectos como tamaño de las empresas, segmentación del mercado, densidad, área, entre otras. Dado lo anterior, no se acepta el comentario.

### Comentario 16

E-2015-006919 – Gases del Llano S.A. E.S.P.

*“(…)*

- Considerar la particularidad de la extensión del área de tendido de redes que tiene Llanogas.*
- Considerar la particularidad del alto porcentaje (70.6%) de instalación de redes en zona rural de los municipios que conforman el mercado de Llanogas.*

*(…)”*

### Respuesta 16

El análisis consideró cabeceras municipales, que confrontado con la información del mercado, plasmada en la cartográfica enviada por la empresa mediante las Circulares CREG 114 de 2014 y 031 de 2015, se evidencia un porcentaje mínimo fuera de estas áreas.

Por lo anterior, no se acepta el comentario.

## 2.1.5 Otros

### Comentario 17

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*“(..). Previa a la utilización de herramientas como el DEA, o la Frontera Estocástica, para tratar de medir la eficiencia relativa de un grupo de empresas, se trabajaba con indicadores como, gastos AO&M/Usuario, gastos AO&M/km de red y gastos AO&M/m<sup>3</sup> y se buscaba que las empresas que estuvieran en el promedio o por debajo del promedio de un indicador representativo, recibieran incentivos. (...)”*

### **Respuesta 17**

Con relación al comentario, la evaluación de las empresas a partir de los indicadores propuestos se limita a la comparación de cada una de las compañías respecto al comportamiento promedio de ellas. Esto de ninguna manera implica una evaluación sobre eficiencia de los costos. Así las cosas el comentario no aplica.

### **Comentario 18**

E-2015-006935 – Gases del Caribe S.A. E.S.P.

*“(..). La firma QUANTUM Expertos en Regulación de Servicios Públicos, en desarrollo de un estudio entregado en Enero de 2015, cuyo objetivo era "...calcular los indicadores de productividad parcial (siglas en inglés KPI: Key Performance Indicator) de las empresas participantes del estudio y estimar la Frontera Estocástica mediante diferentes modelos para empresas de distribución de gas natural en América Latina y en función de ellos construir un ranking de empresas de acuerdo a su eficiencia", involucró en el ejercicio una muestra de veinticinco (25) empresas de cinco (5) países de la región, considerando información correspondiente al período 2007 - 2013.*

*Aun cuando, el Informe Final no es de uso público, debido a un acuerdo de confidencialidad suscrito por las empresas que participaron en el estudio, es posible mostrar el resultado obtenido por Gases del Caribe, en términos del Ranking, sin revelar información de terceros que permita identificarlos. (...)”*

### **Respuesta 18**

Con relación al estudio realizado por la firma QUANTUM, la Comisión considera que el comentario no es pertinente, dado: (i) que el informe final no es de carácter público y por lo tanto no se pueden corroborar los comentarios, y (ii) siendo un estudio para (25) veinticinco empresas de cinco (5) países latinoamericanos, los resultados no son comparables. Por lo tanto, no se acepta el comentario.

### **Comentario 19**

E-2015-006980 – Gases del Oriente S.A. E.S.P.

*“(..). Por otra parte, es importante que en la aprobación de los gastos AOM de cada Empresa, se considere el nivel de eficiencia de los mismos, es decir, se reconozca el porcentaje en los gastos AOM por la eficiencia de la compañía que se encuentran por debajo de la frontera estocástica; puesto*

*que representa el esfuerzo realizado por cada empresa, para cumplir con cada uno de los procesos, optimizando recursos. (...)*

## **Respuesta 19**

La metodología propuesta, se efectúa para asignar los gastos de AOM eficientes con base en lo reportado por las empresas y lo obtenido en la ecuación, acotando los resultados hasta en un 100%. Es importante anotar que el modelo utilizado cuanta con un error estocástico que prevé capturar aspectos no controlables en las compañías, que es lo que aplicaría para este caso. De acuerdo con lo anterior, el comentario no aplica.

## **2.2 Comentarios de los otros activos**

### **2.2.1 Particulares**

#### **Comentario 20**

E-2015-006708 – Metrogas S.A. E.S.P.

*“(...) Analizadas las variables que se tienen en cuenta para el cálculo, identificamos que respecto al Área Cabecera expresada en hectáreas, METROGAS DE COLOMBIA S.A. E S P. a diciembre de 2013 prestaba servicio en cinco municipios, a saber: Floridablanca, Girón, Piedecuesta, Ocaña y Socorro. Sin embargo, los usuarios de los municipios de Girón y Piedecuesta se encuentran ubicados en zonas rurales.*

*De conformidad con lo anteriormente expuesto, respetuosamente se solicita a la CREG:*

*- Excluir las áreas cabeceras de los municipios de Girón y Piedecuesta del cálculo de los otros activos para METROGAS DE COLOMBIA S.A. E S.P., toda vez que la Empresa GASORIENTE S.A. E S P. presta el servicio domiciliario de gas natural en éstas zonas.*

*- Recalcular el valor de los Otros Activos Estimados y el porcentaje de Otros Activos Eficientes asignado a METROGAS DE COLOMBIA S.A. E.S.P. (...)*

## **Respuesta 20**

La metodología de distribución está fundamentada en cargos por municipio o grupos de municipios. Para la modelación se utiliza la información de cabeceras municipales, basado en el principio anterior, por lo tanto, excluir el área de uno de los prestadores en dichos municipios distorsionaría la definición de la variable.

No obstante, se ha creado una excepción para mercados que solo contemplan corregimientos. Si Metrogas presenta solicitud de cargos como mercado de distribución especial para Girón y Piedecuesta, se le tendrá en cuenta el área de estos corregimientos para ser aplicada en la fórmula.

## Comentario 21

E-2015-006722 – Alcanos de Colombia S.A. E.S.P.

*El agente realiza sus comentarios orientados hacia el cálculo de los otros activos, sin embargo, solicita que la información se mantenga en reserva legal tal y como lo estipulan las Leyes 222 de 1995 y 1712 de 2014.*

### Respuesta 21

Acorde a la solicitud del agente, se mantiene la reserva legal de los comentarios, y se le dará respuesta a los mismos a través de comunicación particular, sin embargo, para el cálculo de los otros activos los comentarios expuestos no aplican.

## **3 CÁLCULO DE LA FRONTERA EFICIENTE DE COSTOS PARA LOS GASTOS DE AOM**

### **3.1 Información de gastos de AOM**

Las cuentas empleadas para realizar el cálculo de los gastos de AOM, corresponde a los rubros reportados en el plan único de cuentas (PUC), para los grupos 5 y 7, que corresponden única y exclusivamente a las unidades de negocio de distribución y comercialización de gas combustible por redes, así:

La tabla 3, ilustra todas las cuentas y algunas subcuentas pertenecientes a la categoría 5. Las cuentas que no se consideran para el análisis son las siguientes: del grupo 51 (administración) se reconocerán por completo los montos de las cuentas 5101, 5103, 5104, a excepción de algunas subcuentas pertenecientes a las cuentas 5102, 5111 y 5120.

Por lo anterior, de la cuenta 5102 (contribuciones imputadas) no se reconocerán las subcuentas 510206, 510207, 510208, 510209, 510210, 510211, 510212, 510213 y 510214, por no corresponder a gastos de AOM de las actividades de distribución y comercialización.

Dado que algunas empresas para el desarrollo de sus actividades tienen inmuebles propios y otros en arriendo, se decidió, eliminar para el cálculo la subcuenta 511118 correspondiente a arrendamientos, sin embargo, ésta será considerada en el cálculo de los otros activos.

Con relación a la cuenta 5120 (impuestos, contribuciones y tasas) se excluyen de este grupo por no pertenecer a gastos de AOM las subcuentas con los códigos 512007, 512008 y 512017.

Por otro lado, los rubros correspondientes a los grupos 53 (provisiones, agotamiento, depreciaciones y amortizaciones) y 58 (otros gastos) se

descartan para el cálculo de la frontera eficiente, por no referirse a gastos de AOM.

**Tabla 3.** Cuentas de la categoría 5 empleadas para el cálculo de gastos de AOM

CLASE	GRUPO	CUENTAS	SUBCUENTAS
5 GASTOS	51 ADMINISTRACIÓN	5101 SUELDOS Y SALARIOS	
		5102 CONTRIBUCIONES IMPUTADAS	510206 Pensiones de jubilación
			510207 Cuotas partes de pensiones de jubilación
			510208 Indemnizaciones sustitutivas
			510209 Amortización cálculo actuarial pensiones actuales
			510210 Amortización cálculo actuarial de futuras pensiones
			510211 Amortización cálculo actuarial de cuotas partes de pensiones
			510212 Amortización de la liquidación provisional de cuotas partes de bonos pensionales
			510213 Amortización de cuotas partes de bonos pensionales emitidos
		510214 Cuotas partes de bonos pensionales emitidos	
		5103 CONTRIBUCIONES EFECTIVAS	
	5104 APORTES SOBRE LA NÓMINA		
	5111 GENERALES	511118 Arrendamiento	
	5120 IMPUESTOS, CONTRIBUCIONES Y TASAS	512007 Multas	
512008 Sanciones			
512017 Intereses de mora			
	53 PROVISIONES, AGOTAMIENTO, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES		
	58 OTROS GASTOS		

Para las cuentas de la clase 7 se realizó el mismo análisis, que para las cuentas de la clase 5. El resultado se ilustra en la tabla 4, donde los renglones a eliminar se encuentran resaltados en color azul.

Para el grupo 75 (servicios públicos), se excluyen las cuentas identificadas con los códigos 7515, 7517, 7520, 7525, 7530 y 7555 que no corresponden a gastos de AOM.

Los arrendamientos pertenecientes a la subcuentas 751701 (Terrenos) y a la 751702 (Construcciones y edificaciones), serán eliminados para el cálculo de la frontera, pero se reconocerán como un gasto de AOM<sup>2</sup>.

Así mismo, se descuenta la información relacionada en la tabla 5, equivalente a otros conceptos que están incluidos en los grupos de cuentas 5 y 7 que reportaron al SUI, pero que no se encuentran contemplados en las subcuentas de la tabla 3, o en los totales de las cuentas 53, 58, 7517 y 7530.

<sup>2</sup> La cuenta 7517 que corresponde a arrendamientos se elimina en su totalidad para el cálculo de los gastos de AOM, sin embargo, las subcuentas diferentes a terrenos y construcciones en curso serán consideradas en el cálculo de los otros activos (Tabla 12).

**Tabla 4.** Cuentas de la categoría 7 empleadas para el cálculo de gastos de AOM

CLASE	GRUPO	CUENTAS	SUBCUENTAS			
7	COSTOS DE PRODUCCIÓN	75	SERVICIOS PÚBLICOS	7505	SERVICIOS PERSONALES	
				7510	GENERALES	
				7515	DEPRECIACIONES	
				7517	ARRENDAMIENTOS	751701 Terrenos
						751702 Construcciones y edificaciones
				7520	AMORTIZACIONES	
				7525	AGOTAMIENTO	
				7530	COSTO DE BIENES Y SERVICIOS PÚBLICOS PARA LA VENTA	
				7535	LICENCIAS, CONTRIBUCIONES Y REGALÍAS	
				7537	CONSUMO DE INSUMOS DIRECTOS	
				7540	ORDENES Y CONTRATOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	
				7542	HONORARIOS	
				7545	SERVICIOS PÚBLICOS	
				7550	MATERIALES Y OTROS COSTOS DE OPERACIÓN	
				7555	COSTO DE PÉRDIDAS EN PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	
				7560	SEGUROS	
				7565	IMPUESTOS Y TASAS	
7570	ÓRDENES Y CONTRATOS POR OTROS SERVICIOS					

Finalizada la depuración de la información se procede a escalar los datos a pesos corrientes de diciembre de 2013, concluyendo así el análisis de los rubros.

**Tabla 5.** Otros conceptos

Item	Concepto
1	Construcción de acometidas
2	Construcción instalaciones internas
3	Reconexiones del servicio
4	Corte del servicio
5	Calibración de medidores
6	Gastos de atención a usuarios no regulados

Terminada la depuración anterior, los valores obtenidos para cada empresa de gastos AOM son los que se emplean para el procesamiento de la frontera eficiente.

El detalle del análisis de la información, y el desarrollo metodológico para el cálculo, se puede consultar en el documento soporte adjunto en la Circular CREG 118 de 2014.

### 3.2 Descripción de los datos y las variables

El total de las variables empleadas para el análisis se encuentran descritas en el documento soporte que acompaña la Circular CREG 073 de 2015, la tabla 6, presenta el detalle de las variables empleadas en la función.

**Tabla 6.** Descripción de las variables para los gastos de AOM

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
<b>AOM</b>	Gastos anuales de administración, operación y mantenimiento de cada empresa.	Empresas
<b>Usuarios</b>	Suscriptores regulados y no regulados que atiende la empresa cada año y están conectados a su sistema de distribución.	Sistema único de información (SUI)
<b>Municipios</b>	Número de municipios que atiende la empresa.	SUI
<b>Área</b>	Área cabecera municipal dada en hectáreas <sup>3</sup> .	Instituto geográfico Agustín Codazzi – IGAC -
<b>Consumo total</b>	Consumo regulado y no regulado, conectados al sistema de distribución, en m <sup>3</sup> que atiende la firma cada año.	SUI
<b>Activos contables de distribución</b>	Corresponde al valor de las plantas, ductos, túneles, redes, líneas y cables que posee la empresa en su información contable.	Empresa
<b>Estaciones de regulación</b>	Número de estaciones reguladoras (ERP, ERPC, TNQ) que tiene la empresa.	SUI

Para obtener la información de las variables, se tiene lo siguiente:

- a) *Número de usuarios*: corresponde a la suma de suscriptores regulados y no regulados que atiende la empresa y están conectados a su sistema de distribución.

Para los usuarios regulados se toma la información del SUI del mes de diciembre reportada para cada año, con las siguientes excepciones:

- Gases del Sur de Santander S.A. E.S.P. (se tomó para todos los años la información del mes de octubre, dado que la del mes de diciembre no era coherente)
- Empresa de Energía del Casanare S.A. E.S.P. (se tomó para todos los años la información del mes de julio, dado que la del mes de diciembre no era coherente)

<sup>3</sup> La fuente de información de esta variable para los municipios centralizados es el IGAC. Para los municipios descentralizados corresponde a la unidad administrativa de catastro distrital de Bogotá, el departamento administrativo de planeación de Cali, y la oficina de catastro de la Gobernación de Antioquia.



- Para Efigas Gas Natural S.A. E.S.P y Gases del Llano S.A. E.S.P se tomó la información del mes de diciembre para cada año reportada por ellos. Los números de radicación CREG son E-2015-000479 y E-2015-000404 respectivamente.
- Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P, Gas Natural de Oriente S.A. E.S.P, Gas Natural del Cesar S.A. E.S.P, Gas Natural S.A. E.S.P. y Gases de Occidente S.A. E.S.P reportaron por año el número de usuarios, por lo anterior, se toma la información reportada por ellos mediante los siguientes radicados CREG: i) E-2015-000406 para el grupo gas natural y ii) E-2015-000401 para Gases de Occidente S.A. E.S.P.

Con relación a los usuarios no regulados, la Comisión mediante la Circular CREG 006 de 2015, solicita el envío de la información relacionada con ellos. Con los datos reportados se ajustó la variable consumo.

Los radicados de las empresas que remitieron información se relacionan a continuación:

- |  |               |
|--|---------------|
| ○ Alcanos De Colombia S.A. E.S.P.            | E-2015-000506 |
| ○ Efigas Gas Natural S.A. E.S.P              | E-2015-000545 |
| ○ Empresa De Energía De Casanare S.A. E.S.P. | E-2015-000642 |
| ○ Empresas Públicas De Medellín E.S.P.       | E-2015-000525 |
| ○ Gas Natural Cundiboyacense S.A. E.S.P.     | E-2015-000541 |
| ○ Gas Natural Del Oriente S.A. E.S.P.        | E-2015-000541 |
| ○ Gas Natural Del Cesar S.A. E.S.P.          | E-2015-000541 |
| ○ Gas Natural S.A E.S.P                      | E-2015-000541 |
| ○ Gases De Occidente S.A. E.S.P.             | E-2015-000513 |
| ○ Gases Del Caribe S.A. E.S.P.               | E-2015-000532 |
| ○ Gases Del Cusiana S.A. E.S.P.              | E-2015-000480 |
| ○ Gases Del Llano S.A. E.S.P.                | E-2015-000404 |
| ○ Surtidora De Gas Del Caribe S.A. E.S.P.    | E-2015-000511 |

- b) *Kilómetros de red:* se toma de la información reportada por las empresas en las Circulares CREG 006 y 007 de 2014, con excepción de las siguientes empresas que ajustaron su información en la etapa de comentarios de la Circular CREG 118 de 2014:

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| ○ Efigas Gas Natural S.A. E.S.P. | E-2015-000479 |
| ○ Gases De Occidente S.A. E.S.P. | E-2015-000401 |
| ○ Gases Del Llano S.A. E.S.P.    | E-2015-000404 |

- c) *Número de municipios:* para esta variable se considera solo las ventas a usuarios regulados reportadas al SUI. A excepción de Efigas Gas Natural S.A. E.S.P. que se tomó del radicado CREG E-2015-000479.

- d) *Área*: A partir de las observaciones realizadas por los agentes a la Circular CREG 051 de 2015, se realiza el ajuste de las variables área y densidad con base en la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para los años 2010 a 2013 de cada municipio. Es importante aclarar que dicha información no incluye los municipios descentralizados, es decir, Bogotá, Cali y los pertenecientes al departamento de Antioquia.

Los datos modificados corresponden al área cabecera municipal dada en hectáreas y al número de predios cabecera municipal.

Para los municipios descentralizados se obtuvo la información de las siguientes fuentes: i) unidad administrativa de catastro distrital de la ciudad de Bogotá, ii) departamento administrativo de planeación de Cali, y iii) oficina de catastro de la Gobernación de Antioquia.

- e) *Consumo total*: se calculó tomando la información del SUI, mediante los formatos B1 (usuarios regulados) y B2 (usuarios no regulados). Para los usuarios no regulados la Comisión mediante Circular CREG 006 de 2015, solicita el envío de la información relacionada con el consumo en m<sup>3</sup> de los usuarios que se encuentren conectados al sistema de distribución.
- f) *Estaciones de regulación*: a partir de la información reportada al SUI en el formato T.1 (información de estaciones de regulación de gas natural y tanques de almacenamiento para la distribución de GLP) de la Circular Conjunta SSPD- CREG 001 – 2006, se calculan tomando el número de estaciones con código SUI diferente, que hayan iniciado operaciones antes del año que se requiera.

### 3.3 Formulación de los modelos

El análisis se efectuó con un total de 23 compañías distribuidoras y comercializadoras de gas combustible por redes de tubería, para una ventana de tiempo de cuatro años comprendida entre los años 2.010 y 2.013.

Se cambia la información del DANE correspondiente a las áreas y número de predios de los municipios de Cali y Bogotá, puesto que, al momento de formular la frontera de la Circular CREG 073 de 2015 aún no se tenía la información de la unidad administrativa de catastro distrital de Bogotá y del departamento administrativo de planeación de Cali.

Realizado el cambio de los datos, se corrió la frontera estocástica propuesta en la Circular CREG 073 de 2015, observando que converge. Por lo tanto, se conserva la función.

### 3.4 Frontera eficiente

A continuación se presentan los resultados de la función óptima que mejor estima el comportamiento de los gastos de AOM de las actividades de distribución y comercialización de gas combustible por redes de tubería para el siguiente periodo tarifario.

#### ▪ Resultados

Los resultados de la corrida de SFA se presentan en la tabla 7. Para el modelo se tiene una eficiencia media de 0.8264 lo que significa que el 82.64% de las empresas analizadas son relativamente eficientes.

**Tabla 7.** Cálculo de la frontera estocástica

```

Components Frontier (see Battese & Coelli 1992)
Inefficiency increases the endogenous variable (as in a cost function)
The dependent variable is logged
Iterative ML estimation terminated after 44 iterations:
log likelihood values and parameters of two successive iterations
are within the tolerance limit

final maximum likelihood estimates

```

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	
(Intercept)	43.697952	19.117470	2.2858	0.0222683	*
log_num_muni	-0.597803	3.790639	-0.1577	0.8746892	
log_CONSU_USUAR	-10.278763	4.221163	-2.4351	0.0148895	*
LOG_ACTIVOS_USUARIO	0.922683	1.636864	0.5637	0.5729654	
LOG_EST_REG_AREA	-1.103187	2.609142	-0.4228	0.6724294	
log_usua	-0.383941	1.065341	-0.3604	0.7185533	
I(0.5 * log_num_muni^2)	-0.214007	0.115328	-1.8556	0.0635049	.
I(0.5 * log_CONSU_USUAR^2)	1.009806	0.601750	1.6781	0.0933243	.
I(0.5 * LOG_ACTIVOS_USUARIO^2)	-0.267956	0.091305	-2.9347	0.0033383	**
I(0.5 * LOG_EST_REG_AREA^2)	-0.090732	0.074578	-1.2166	0.2237517	
I(0.5 * log_usua^2)	-0.049889	0.056258	-0.8868	0.3751883	
I(log_num_muni * log_CONSU_USUAR)	-0.181491	0.201930	-0.8988	0.3687685	
I(log_num_muni * LOG_ACTIVOS_USUARIO)	0.168202	0.218704	0.7691	0.4418429	
I(log_num_muni * LOG_EST_REG_AREA)	-0.013180	0.101690	-0.1296	0.8968740	
I(log_num_muni * log_usua)	-0.003323	0.043031	-0.0772	0.9384463	
I(log_CONSU_USUAR * LOG_ACTIVOS_USUARIO)	0.482635	0.183086	2.6361	0.0083861	**
I(log_CONSU_USUAR * LOG_EST_REG_AREA)	0.587299	0.173128	3.3923	0.0006931	***
I(log_CONSU_USUAR * log_usua)	0.144965	0.139192	1.0415	0.2976580	
I(LOG_ACTIVOS_USUARIO * LOG_EST_REG_AREA)	0.047042	0.153190	0.3071	0.7587819	
I(LOG_ACTIVOS_USUARIO * log_usua)	-0.048642	0.070093	-0.6940	0.4877014	
I(LOG_EST_REG_AREA * log_usua)	-0.287852	0.064711	-4.4483	8.657e-06	***
sigmaSq	0.101500	0.073446	1.3820	0.1669802	
gamma	0.633147	0.640035	0.9892	0.3225468	

```

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
log likelihood value: -1.088066

cross-sectional data
total number of observations = 92

mean efficiency: 0.8264251

```

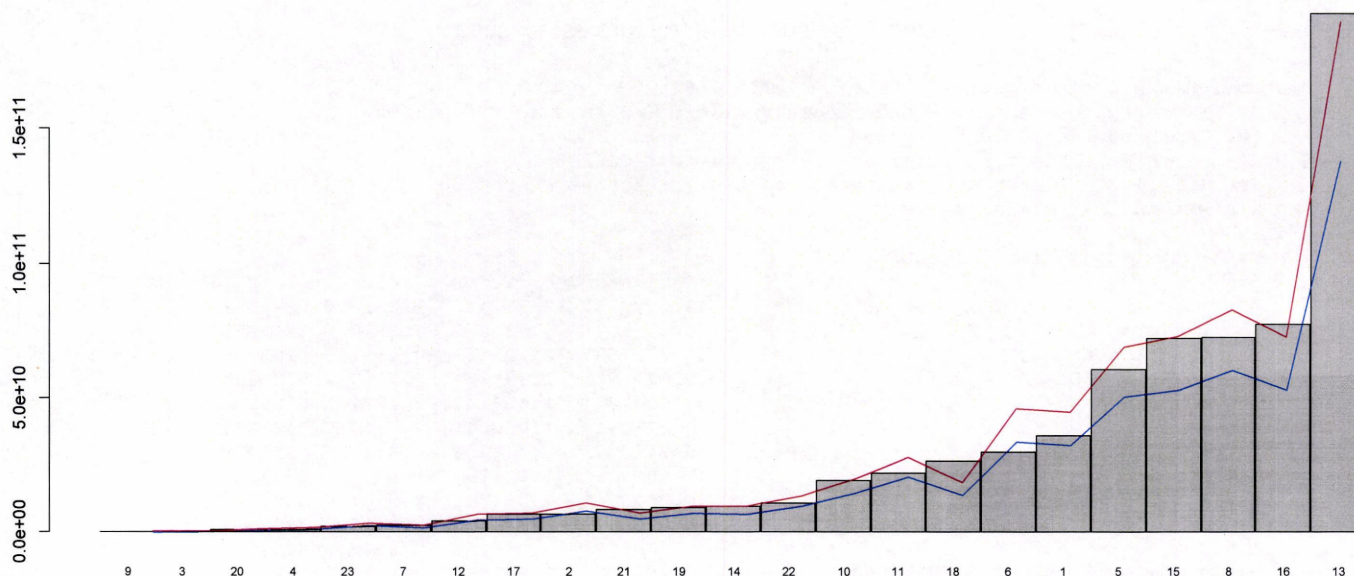
Para el modelo del total del error el 63.31% corresponde a ineficiencia aleatoria, lo restante que es el 36.69% se puede atribuir a factores no controlables.

La figura 1, ilustra el resultado gráfico de la frontera para las empresas analizadas, donde la línea inferior azul representa la frontera estocástica de costos, y la línea superior roja la frontera eficiente más el error aleatorio.

Se concluye que el modelo que mejor traza una frontera eficiente para los gastos de AOM de distribución y comercialización de gas combustible por redes, corresponde a una función translogarítmica, corrida con datos cruzados de las variables: Usuarios, Municipios, Consumo/Usuario, Activos de distribución/Usuario, Estaciones de regulación/Área.

Se continúa con la interpretación de las elasticidades, las cuales se describen a continuación.

**Figura 1.** Gráfico de la frontera eficiente de costos de AOM



### 3.5 Análisis de las elasticidades

Para la función seleccionada se calculan las elasticidades promedio de cada una de las variables. Los resultados se presentan en la tabla 8.

**Tabla 8.** Cálculo de las elasticidades promedio para las variables

	Promedio de las elasticidades				
	Usuarios	Municipios	Consumo/ Usuario	Activos/ Usuario	Estaciones de regulación / área
<b>Total general</b>	<b>0.9343</b>	<b>0.0185</b>	<b>-0.3524</b>	<b>-0.1168</b>	<b>0.2329</b>

Obsérvese, que los signos de los coeficientes son los esperados. Las elasticidades de los i) usuarios, ii) número de municipios, y iii) estaciones de regulación por área son positivas, dicho de otra forma, el aumento de estas variables por una expansión en las actividades de distribución y comercialización de gas combustible por redes, genera un incremento en los gastos de AOM.

*[Firma]*  
LMOE

Por el contrario, el consumo por usuario y los activos de distribución por usuario poseen elasticidades negativas, denotando que es menos costoso abastecer poblaciones que geográficamente se encuentren más concentradas.

### 3.6 Factor de eficiencia

Para el cálculo de la frontera estocástica de costos de las actividades de distribución y comercialización de gas combustible por redes de tubería, se aplicó un factor de eficiencia que corresponde a un nivel de confianza del 90%.

Así las cosas, la eficiencia promedio del sector (incluyendo los factores no controlables) corresponde al 97%. Dado lo anterior, para aquellas compañías cuyo porcentaje de eficiencia arrojado por el modelo, sea inferior al promedio del sector, se aplica lo siguiente:

$$\Delta_i = \frac{\mu - \bar{x}_i}{4} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Dónde:

$\Delta_i$  = Ajuste de la eficiencia para la empresa  $i$

$\mu$  = Eficiencia promedio del sector

$\bar{x}_i$  = Eficiencia estimada de la empresa  $i$

El ajuste de la eficiencia será aplicado para una senda de cinco años, que corresponde al horizonte de tiempo del período tarifario. Por lo tanto, la compañía  $i$ , iniciaría el primer año del periodo tarifario con la eficiencia promedio del sector ( $\mu$ ), y reducirá en un porcentaje anual ( $\Delta_i$ ), hasta alcanzar la eficiencia estimada ( $\bar{x}$ ).

Culminado el quinto año, continuará con la eficiencia estimada ( $\bar{x}$ ) obtenida en el cálculo de la frontera hasta que la Comisión expida la nueva metodología para el cálculo de la tarifa.

## 4 ASIGNACIÓN DE GASTOS DE AOM

A continuación se presenta la forma de asignación de los gastos de AOM para cada actividad.

### 4.1 Descripción de la función de gastos de AOM

Reemplazando en la ecuación los datos de cada empresa y los coeficientes de cada variable con la totalidad de decimales que arroja la salida del

software empleado, se obtiene el valor estimado de gastos de AOM a reconocer para cada compañía. La frontera que la comisión adoptará como frontera eficiente es aquella en la cual el error aleatorio es reconocido.

Conforme al numeral 8 del anexo 10 de la Resolución CREG 202 de 2013, el valor eficiente de gastos de AOM a reconocer por empresa, será el mínimo entre el estimado y el reportado, es decir:

$$AOM_{\text{eficiente}} = \min [AOM_{\text{Estimado}} \quad AOM_{\text{Reportado}}]$$

Por lo tanto, la función (Ecuación ) describe la frontera estocástica de costos. La asignación de gastos de AOM para las actividades de distribución y comercialización de gas combustible por redes de tubería se efectúan a la fecha de corte.

**Ecuación 2.** Función para el reconocimiento de gastos de AOM

$$\begin{aligned} \ln(AOM) = & 43.69 - 0.59 \ln(\text{mun}) - 10.27 \ln(\text{con/usu}) \\ & + 0.92 \ln(\text{act/usu}) - 1.10 \ln(\text{est/are}) - 0.38 \ln(\text{usu}) \\ & - 0.21 ((\ln \text{mun})^2)/2 + 1.00 ((\ln \text{con/usu})^2)/2 \\ & - 0.26 ((\ln \text{act/usu})^2)/2 - 0.09 ((\ln \text{est/are})^2)/2 \\ & - 0.04 ((\ln \text{usu})^2)/2 - 0.18 \ln(\text{mun}) \ln(\text{con/usu}) \\ & + 0.16 \ln(\text{mun}) \ln(\text{act/usu}) - 0.01 \ln(\text{mun}) \ln(\text{est/are}) \\ & - 0.003 \ln(\text{mun}) \ln(\text{usu}) + 0.48 \ln(\text{con/usu}) \ln(\text{act/usu}) \\ & + 0.58 \ln(\text{con/usu}) \ln(\text{est/are}) + 0.14 \ln(\text{con/usu}) \ln(\text{usu}) \\ & + 0.04 \ln(\text{act/usu}) \ln(\text{est/are}) - 0.04 \ln(\text{act/usu}) \ln(\text{usu}) \\ & - 0.28 \ln(\text{est/are}) \ln(\text{usu}) + 0.3174 \end{aligned}$$

La tabla 9 presenta el porcentaje AOM a reconocer para cada compañía durante el siguiente período tarifario.

Es importante anotar que para el cálculo de la frontera eficiente de costos, se analizó la información depurando varios conceptos, algunos de ellos por no ser considerados gastos de AOM y otros porque se reconocerían después de calculada la frontera. Por lo anterior, el valor de las subcuentas de arrendamientos correspondientes a los rubros 751701 (Terrenos) y la 751702 (Construcciones y edificaciones) se sumarán a los gastos de AOM que resultan después de aplicar el porcentaje de la tabla 9.

Para el caso de las empresas existentes que no figuran en el cuadro 9, el cálculo de los gastos de AOM estimados, se realizan reemplazando en la función descrita anteriormente los datos contables de infraestructura y de mercado a diciembre de 2013. Para las empresas consideradas outlier, se realizará el reconocimiento del valor total de los gastos de AOM correspondientes a la actividad de distribución.

Las compañías que obtuvieron una eficiencia inferior al promedio del sector (97%) deben aplicar lo dispuesto en la sección 3.6 del presente documento.

**Tabla 9.** Porcentaje de asignación de los gastos de AOM.

<b>Empresa</b>	<b>Porcentaje Aprobado</b>
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
5	100%
6	100%
7	95%
8	100%
9	100%
10	100%
11	100%
12	100%
13	98%
14	97%
15	100%
16	93%
17	100%
18	69%
19	100%
20	100%
21	83%
22	100%
23	100%
24 <sup>4</sup>	100%

Para realizar la distribución de gastos de AOM por actividad, la Comisión expidió la Circular CREG 021 de 2015, en la cual se solicitó especificar para cada unidad de negocio los rubros correspondientes a las cuentas: i) 7515 – depreciaciones-, ii) 7530 -Costo de bienes y servicios públicos para la venta-, y iii) 5330 –depreciación de propiedades planta y equipo-. La finalidad es determinar, con esta información solicitada, que montos de estas cuentas pertenecen a cada una de las actividades para luego restarlos de los códigos 552 y 553, obteniendo así el driver con el cual se asignará el porcentaje de gastos de AOM para cada unidad de negocio.

La tabla 10, presenta los porcentajes que se determinaran para las actividades de distribución y comercialización de cada empresa. Para el caso de las compañías existentes que no figuran en el cuadro 10, la asignación del porcentaje de cada actividad se realizará con el procedimiento descrito arriba.

Así mismo, para el gas licuado de petróleo (GLP) por redes de tubería, los porcentajes de gastos de AOM, se asignarán en partes iguales para las unidades de negocio de distribución y comercialización.

<sup>4</sup> Empresas dedicadas al transporte y distribución de gas combustible por redes, que no ejercen la actividad de comercialización.

**Tabla 10.** Porcentaje de asignación por unidad de negocio

<b>Empresa</b>	<b>% Distribución</b>	<b>% Comercialización</b>
1	56%	44%
2	75%	25%
3	81%	19%
4	76%	24%
5	81%	19%
6	80%	20%
7	46%	54%
8	33%	67%
9	10%	90%
10	79%	21%
11	79%	21%
12	66%	34%
13	79%	21%
14	83%	17%
15	84%	16%
16	74%	26%
17	62%	38%
18	70%	30%
19	31%	69%
20	30%	70%
21	61%	39%
22	69%	31%
23	77%	23%
24	100%	0%

Una vez se tengan desagregados los gastos de AOM en cada unidad de negocio, se procede a sumar a la actividad de distribución lo correspondiente a los arrendamientos (cuentas 751701, 751702).

Posteriormente se realiza el reconocimiento para la actividad de distribución conforme a lo establecido en la Resolución CREG 202 de 2013, anexo 10, numeral 10, es decir, se asignará entre cada uno de los mercados relevantes atendidos por la empresa en forma proporcional al número de usuarios o kilómetros de red. Por el contrario, para la actividad de comercialización proporcional al número de usuarios.

Dado que los datos con los que se obtuvieron los porcentajes de gastos eficientes de AOM fueron tomados con fecha a diciembre de 2013, la Comisión calculará a diciembre de 2013, las relaciones entre los gastos de AOM de las distribuidoras con base en sus kilómetros de red a dicha fecha ( $AOM_{Distribución} / Km$ ), y los gastos de AOM de las comercializadoras con base en sus usuarios a dicha fecha ( $AOM_{comercialización} / Usuario$ ). Después se multiplicarán por los kilómetros de red y / o número de usuarios presentados a la fecha de corte por parte de las empresas.



Por último, el total de gastos de AOM por mercado se obtiene aplicando lo dispuesto en el numeral 10.4 del anexo 10 de la Resolución CREG 202 de 2013, es decir, la adición de los gastos correspondientes a: i) terrenos, ii) servidumbres e inmuebles, iii) infraestructura de confiabilidad, iv) revisiones periódicas y v) el desarrollo de lo dispuesto en la Resolución CREG 127 de 2013.

Se debe tener en cuenta al momento de agregar lo correspondiente a los gastos para el desarrollo de lo dispuesto en la Resolución CREG 127 de 2013, lo siguiente: si el mercado es existente, se tomará el total gastado por este concepto y se dividirá entre cinco, obteniendo así la fracción por año correspondiente al periodo tarifario. Por el contrario, si el mercado es nuevo se tomará es el valor proyectado en el primer año.

A partir de lo anterior cada compañía tendrá una expresión que relaciona sus gastos de AOM por mercado relevante así:

#### 4.1.1 Mercados existentes o agregación de mercados existentes.

La asignación de gastos de AOM por unidad de negocio se efectúa si se dan los siguientes dos casos:

##### 4.1.1.1. Una empresa que atiende varios mercados.

Para el caso de la actividad de distribución, se calcula lo siguiente:

$$a) \quad AOM_{Distribución/km} = \frac{AOM_{Eficiente}}{Km_{(Diciembre de 2013)}}$$

Luego, el valor calculado de  $AOM_{Distribución / km}$  es llevado a la fecha base, adicionalmente para tener en cuenta, la diferencia entre la fecha de corte y la fecha de cálculo se hace:

$$b) \quad AOM_{Fecha de corte} = AOM_{distribución/km} * km_{fecha de corte}$$

Por último el AOM de la actividad de distribución se asignará entre cada uno de los mercados relevantes en forma proporcional al número de usuarios o kilómetros de red, a la fecha de corte de cada mercado respecto del total de usuarios o kilómetros de red de la empresa, así:

$$c) \quad \frac{AOM_{Distribución/mercado}}{AOM_{Fecha de corte}} = \frac{*km_{mercado a la fecha de corte}}{km_{totales a la fecha de corte}} \text{ o } \frac{Usuarios_{mercado a la fecha de corte}}{Usuarios_{totales a la fecha de corte}}$$

Para la actividad de comercialización se aplica lo mismo que para distribución, solo que en este caso sería, por el número de usuarios:

$$d) \quad AOM_{\text{Comercialización/usuario}} = \frac{AOM_{\text{Eficiente}}}{\text{Usuarios}_{(\text{Diciembre de 2013})}}$$

Luego se calcula los gastos de AOM de comercialización por mercado, así:

$$e) \quad \frac{AOM_{\text{Comercialización/mercado}}}{AOM_{\text{comercialización/usuario}} * \text{Usuarios}_{\text{mercado a la fecha de corte}}}$$

#### 4.1.1.2. *Varias empresas que atienden un solo mercado.*

Para este caso se efectúa lo descrito en el numeral 4.1.1.1 y se calcula la suma de los (AOM) por actividad de cada compañía que sirve en dicho mercado.

#### 4.1.1.3. *Empresas que atienden mercados con periodos tarifarios que finalizan posterior a diciembre de 2014.*

Para este caso, las empresas realizarán la solicitud tarifaria calculando los gastos de AOM de las unidades de negocio de distribución y comercialización para todos los mercados que atiende conforme a lo descrito en los numerales 4.1.1.1 y 4.1.1.2.

Para el mercado cuyo periodo tarifario finaliza después de diciembre de 2014, los gastos de AOM de la nueva solicitud serán calculados para el caso de distribución como el valor de AOM de dicho mercado, multiplicado por la relación de los kilómetros de red del mercado a la fecha de corte y los kilómetros de red del año 2014, es decir, si la compañía solicita cargos en el 2018 la relación de los kilómetros corresponde a la razón entre los  $\text{km}_{2017}/\text{km}_{2014}$ .

Para la actividad de comercialización se desarrolla lo mismo que con distribución solo que la relación se efectúa entre los usuarios a la fecha de corte y los del año 2014.

En caso de ser un mercado atendido por una empresa que no fue considerada para el cálculo de la función de frontera estocástica. Para poder aplicar esta función, para el cálculo del  $AOM_{\text{eficiente}}$  a la fecha de corte, para el cálculo del  $AOM_{\text{eficiente}}$  a la fecha de corte la compañía deberá reportar los datos contables de infraestructura y de mercado, requeridos, al igual que los porcentajes para las actividades de distribución y comercialización.

### 4.1.2 Nuevos mercados

Para la conformación de nuevos mercados, el cálculo de la frontera se hace reemplazando en la ecuación obtenida los datos de la proyección indicado para el quinto año de cada una de las variables. Es decir, es la proyección al quinto año de los: i) usuarios, ii) consumo, y iii) estaciones de regulación. Se tomará como AOM reportado el promedio simple correspondiente a los cinco

primeros años, sin incluir los otros gastos relacionados en el numeral 10.4 del anexo 10 de la Resolución CREG 202 de 2013.

Dado que la información de gastos de AOM y activos para el cálculo de la frontera fue tomada a diciembre de 2013, estos valores deben ir a pesos de diciembre de 2013. Una vez obtenido los gastos de AOM eficientes estos se escalaran a la fecha base para el cálculo del respectivo cargo de distribución.

Tal y como se especifica en la Resolución CREG 202, anexo 10, numeral 10.3, los gastos de  $AOM_{\text{Eficiente}}$  corresponden al mínimo valor entre los gastos de  $AOM_{\text{Reportado}}$  y los gastos de  $AOM_{\text{Estimados}}$ . Si los gastos de  $AOM_{\text{Eficiente}}$  son iguales a los gastos de  $AOM_{\text{Reportado}}$ , se reconoce el 100% de los gastos reportados, de lo contrario, si los gastos de  $AOM_{\text{Eficiente}}$  son iguales a los gastos de  $AOM_{\text{Estimados}}$ , el porcentaje a reconocer se establece como la relación entre el  $AOM_{\text{Eficiente}}$  y el  $AOM_{\text{Reportado}}$  por la empresa.

Una vez determinado el AOM eficiente, se establecerán los porcentajes correspondientes a las unidades de negocio de distribución y comercialización de acuerdo con los gastos que reporten las empresas en la solicitud tarifaria para cada actividad.

El porcentaje de eficiencia obtenido se aplicará al horizonte de proyección de veinte (20) años para los gastos de AOM de la actividad de distribución que reporten las empresas en la solicitud tarifaria. Estos gastos no deben incluir lo relacionado como otros gastos, citado en el numeral 10.4 del anexo 10 de la Resolución CREG 202 de 2013.

En caso de que dos o más compañías presenten solicitud tarifaria para un mismo mercado se calcula para cada empresa el  $AOM_{\text{Distribución}}$  y el  $AOM_{\text{comercialización}}$  eficientes. Posteriormente se evaluarán las dos o más solicitudes y se aprobarán los cargos con base en la información de aquella que cumpla con los mejores indicadores en relación con los costos totales de prestación de servicio y cobertura.

#### **4.1.3 Agregación de nuevos municipios a mercados existentes**

Para el nuevo municipio se desarrolla lo descrito en el numeral 4.1.2. obteniendo el ( $AOM_{\text{Distribución}}$ ) y el ( $AOM_{\text{comercialización}}$ ). Posteriormente, se aplica lo establecido en la Resolución CREG 202 de 2013, capítulo III, artículo 9, numeral 9.1.1.2, para los mercados relevante de distribución para el siguiente periodo tarifario conformado a partir de anexas a mercados existentes de distribución nuevos.

## 5 CÁLCULO DE LA REGRESIÓN LINEAL PARA LOS OTROS ACTIVOS (OA (

### 5.1 Información de otros activos

Las cuentas empleadas para realizar el cálculo de los otros activos, corresponde a los rubros reportados en el plan único de cuentas (PUC), para el grupo 1.

La tabla 11 incluye las cuentas y subcuentas que fueron consideradas para el análisis de los otros activos. Así, para el grupo 16 (propiedades, planta y equipo) las cuentas que no se incluyen son las que se encuentran sombreadas en color rojo y que corresponden a los códigos 1605, 1615, 1620, 1625, 1637 y 1640.

Igualmente para el grupo 19 (otros activos), las cuentas que se excluyen son las identificadas con los códigos 1905, 1915, 1920, 1926, 1950, 1960, 1995, y 1996. Ahora bien, de los bienes adquiridos en leasing financiero (cuenta 1941), se descartan los terrenos e inmuebles por ser remunerados como un gasto de AOM. Con relación a la cuenta 1910 correspondiente a cargos diferidos, se eliminan todas a excepción de la subcuenta 191008, por las razones arriba mencionadas.

Las cuentas 1645 (Plantas, ductos y túneles), 1650 (Redes, líneas y cables), 194190 (Otros activos correspondientes a redes), 199964 (Valorizaciones de plantas, ductos y túneles) y 199965 (Valorizaciones de redes, líneas y cables) son consideradas como activos contables de distribución, y se encuentran resaltadas en color azul en la tabla 11. Las demás cuentas pertenecen a los otros activos.

**Tabla 11.** Cuentas de la categoría 1 empleadas para el cálculo de otros activos

CLASE	GRUPO	CUENTAS	SUBCUENTAS
1 Activo	16 PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	1605 TERRENOS	
		1610 SEMOVIENTES	
		1615 CONSTRUCCIONES EN CURSO	
		1620 MAQUINARIA, PLANTA Y EQUIPO EN MONTAJE	
		1625 PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO EN TRÁNSITO	
		1630 EQUIPOS Y MATERIALES EN DEPÓSITO	
		1635 BIENES MUEBLES EN BODEGA	
		1636 PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO EN MANTENIMIENTO	
		1637 PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO NO EXPLOTADOS	
		1640 EDIFICACIONES	
		1643 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO INTERNAS	
		1645 PLANTAS, DUCTOS Y TÚNELES	
		1650 REDES, LÍNEAS Y CABLES	
		1655 MAQUINARIA Y EQUIPO	

	1660 EQUIPO MÉDICO Y CIENTÍFICO		
	1665 MUEBLES, ENSERES Y EQUIPOS DE OFICINA		
	1670 EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y COMPUTACIÓN		
	1675 EQUIPO DE TRANSPORTE, TRACCIÓN Y ELEVACIÓN		
	1680 EQUIPOS DE COMEDOR, COCINA, DESPENSA Y HOTELERÍA		
19 OTROS ACTIVOS	1905 GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO		
	1910 CARGOS DIFERIDOS	191008 Estudios y proyectos	
	1915 OBRAS Y MEJORAS EN PROPIEDAD AJENA		
	1920 BIENES ENTREGADOS A TERCEROS		
	1926 DERECHOS EN FIDEICOMISO		
	1941 BIENES ADQUIRIDOS EN "LEASING FINANCIERO"	194101 Terrenos	
		194102 Inmuebles	
		194103 Maquinaria	
		194104 Equipo	
		194105 Muebles y enseres	
		194190 Otros activos correspondientes a vehículos	
	1950 RESPONSABILIDADES		
	1960 BIENES DE ARTE Y CULTURA		
	1970 INTANGIBLES	197001 Crédito mercantil	
		197002 Marcas	
		197003 Patentes	
		197004 Concesiones y franquicias	
		197005 Derechos	
		197006 "Know how"	
		197007 Licencias	
		197008 "Software"	
		197009 Servidumbres	
		197090 Otros intangibles	
	1995 PRINCIPAL Y SUBALTERNA		
	1996 BIENES Y DERECHOS EN INVESTIGACIÓN ADMINISTRATIVA		
	1999 VALORIZACIONES	199953 Semovientes	
		199958 Equipos y materiales en depósito	
		199959 Bienes Muebles en bodega	
		199960 Propiedades, planta y equipo en mantenimiento	
		199963 Vías de comunicación y acceso internas	
		199964 Plantas, ductos y túneles	
		199965 Redes, líneas y cables	
199966 Maquinaria y equipo			
199967 Equipo médico y científico			
199968 Muebles, enseres y equipo de oficina			
199969 Equipo de comunicaciones y computación			
199970 Equipo de transporte, tracción y elevación			
199971 Equipo de comedor, cocina, despensa y hotelería			

Con relación a la cuenta 1910, que corresponde a los cargos diferidos, se realizó un análisis de las subcuentas que componen este rubro, se determinó que estas serán reconocidas a medida en que se amorticen de acuerdo a su uso o consumo, teniendo en cuenta que su contrapartida es un costo o un gasto y se registran en la medida en que ocurran los hechos financieros.

No obstante para el caso particular de la cuenta 191008 Estudios y proyectos, se pudo evidenciar que las empresas, realizaron inversiones en intangibles (Software y Licencias), que a la fecha de corte no habían sido registradas en las subcuentas 197007 (Licencias) y 197008 (Software). Razón por la cual, se determinó reconocer estas inversiones en este periodo tarifario, como contraprestación al efecto de su naturaleza amortizable.

Para el caso de la cuenta 1941 Bienes adquiridos en leasing financiero, subcuenta 194190 (Otros), la Comisión mediante Circular CREG 013 de 2015, solicitó a las empresas distribuidoras y comercializadoras de gas combustible por redes de tubería certificar el detalle de la cuenta en mención a nivel auxiliar de las vigencias 2010 a 2013.

De la información reportada se evidenció que las empresas registran en esta subcuenta (194190) las inversiones en redes de distribución y en vehículos, por lo tanto, las inversiones en redes de distribución se reconocerán como un activo (unidades constructivas), mientras que las inversiones en vehículos se reconocerán como otros activos.

Así mismo de la cuenta 1970 (intangibles), solo se consideran las subcuentas 197007 y 197008 licencias y software respectivamente, por ser requeridos para el cumplimiento de la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería.

Con el fin de corregir el problema de comparar activos construidos en diferentes periodos en el tiempo, se adiciona el superávit por valorización, por lo tanto, las subcuentas 19964 (plantas, ductos y túneles) y 199965 (redes, líneas y cables) corresponden a las valorizaciones de los activos que se consideraron para el cálculo, y las demás pertenecen a los otros activos.

Por otro lado, dado que algunas compañías alquilan vehículos, maquinaria y equipos, etc., se consideró para el análisis el valor de los otros activos en arriendo. Para determinar este valor se calculó el valor presente de los arriendos a una tasa de descuento del 12.7% y una vida útil de cinco años. La tabla 12, ilustra las cuentas consideradas.

En el documento soporte de la Circular CREG 118 de 2014 se tuvo en cuenta para el análisis los siguientes rubros de la cuenta 7517: i) 751703 (Maquinaria y equipo), ii) 751704 (Equipos de oficina), iii) 751705 (Equipos de computación y comunicación), y iv) 751707 (Flota y equipo de transporte). Para el nuevo cálculo se incluyó las subcuentas 751706 (Equipo científico) y 751790 (Otros), al igual que el rubro 511118 (Arrendamientos) perteneciente a la cuenta 5111 (Generales), que faltó considerarlas en el análisis anterior.

**Tabla 12.** Subcuentas de arrendamientos consideradas para el ejercicio de otros activos

CLASE	GRUPO	CUENTAS	SUBCUENTAS
5	GASTOS	51 ADMINISTRACIÓN	5111 GENERALES
			511118 Arrendamiento
			751703 Maquinaria y Equipo
			751704 Equipo de Oficina
7	COSTOS DE PRODUCCIÓN	75 SERVICIOS PÚBLICOS	7517 ARRENDAMIENTOS
			751705 Equipo de Computación y Comunicación
			751706 Equipo Científico
			751707 Flota y Equipo de Transporte
			751790 Otros

En conclusión, el valor de los otros activos está dado por:

Valor de otros activos = Datos contables de otros activos + valorización de otros activos + (VPN de otros activos en arriendo)

Finalizado lo anterior se procede a escalar el valor de los otros activos a pesos corrientes de diciembre / 2013, donde, el porcentaje se calcula así:

Porcentaje de otros activos = valor de otros activos/activos de distribución

El desarrollo metodológico para el cálculo de los otros activos y los recursos empleados, se pueden consultar en el documento soporte adjunto en la Circular CREG 118 de 2014.

## 5.2 Descripción de los datos y las variables

Para el caso de otros activos las variables contempladas en el análisis se encuentran descritas en el documento soporte adjunto a la Circular CREG 073 de 2015. La tabla 13, detalla las variables contempladas en la función. La forma de cómo se obtuvo la información para las variables, puede consultarse en el numeral 3.2 de este documento.

**Tabla 13.** Descripción de las variables para los otros activos (OA)

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>
<b>Otros activos</b>	Corresponden a activos asociados a las actividades de distribución como maquinaria, equipo, muebles, enseres, equipo de cómputo y sistemas de información.	Empresas
<b>AOM</b>	Gastos anuales de administración, operación y mantenimiento de cada empresa.	Empresas
<b>Área</b>	Área cabecera municipal dada en hectáreas.	Instituto geográfico Agustín Codazzi – IGAC -
<b>Kilómetros de red</b>	Kilómetros de red que tiene la empresa para cada año.	Empresas

### 5.3 Formulación de los modelos

De las 23 empresas analizadas, se eliminaron 4 por presentar información inconsistente relacionada con los otros activos. Por lo tanto, se trabajó con un total de 19 empresas.

Se realizan los ajustes a la información descritos en el numeral 3.3 del presente documento y se corre de nuevo la regresión lineal, observando que pasa el valor de las pruebas estadísticas requeridas en el documento soporte de la Circular CREG 118 de 2014, por lo tanto, la función propuesta en la Circular CREG 073 de 2015 no cambia.

### 5.4 Regresión Lineal

El modelo seleccionado es una función logarítmica de las variables: i) gastos de AOM, y ii) kilómetros/área, corrido con datos cruzados.

La prueba de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) arroja que una regresión lineal representa al modelo de manera adecuada, obteniendo un coeficiente de determinación ajustado (Adj R-Squared) de 0,9469, lo que quiere decir que el 94.69% de la variabilidad de los otros activos está explicada por las variables enunciadas. (Tabla 14).

**Tabla 14.** Prueba de mínimos cuadrados ordinarios: salida software R

```
lm(formula = formula_correr(variables, tipo1), data = DATOS)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.9278 -0.2869  0.1057  0.3866  1.2657

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -4.00690    0.87599  -4.574 1.91e-05 ***
log_AOM      1.19060    0.03476  34.253 < 2e-16 ***
LOG_KM_AREA  0.91657    0.17853   5.134 2.27e-06 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.5551 on 73 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9484, Adjusted R-squared:  0.9469
F-statistic: 670.3 on 2 and 73 DF, p-value: < 2.2e-16
```

### 5.5 Análisis de las elasticidades

Se interpretan las elasticidades de las variables (Tabla 14). Donde, los coeficientes de las variables independientes gastos de AOM y kilómetros/área son positivos, es decir, el aumento de estas variables para la actividad de distribución de gas combustible por redes, genera un incremento de los otros activos.



## 6 ASIGNACIÓN DEL PORCENTAJE DE OTROS ACTIVOS

### 6.1 Descripción de la función de Otros Activos

El resultado de la regresión lineal equivale al valor de los otros activos estimados para cada empresa, los cuales se obtienen reemplazando en la ecuación 3.

**Ecuación 3.** Función para el reconocimiento de otros activos

$$\ln(OA) = -4.00 + 1.19 \ln(AOM) + 0.91 \ln(km/are)$$

El porcentaje de los otros activos se calcula como el cociente entre los otros activos y los activos de distribución.

La tabla 15, consolida los resultados, en donde las columnas ilustran lo siguiente: la primera identifica la compañía, la segunda presenta el porcentaje de los otros activos, la tercera enseña el porcentaje a reconocer de otros activos con base en el resultado obtenido en la regresión lineal, por último la cuarta relaciona el porcentaje de otros activos que se aprueba, el cual se obtiene del producto entre la segunda y tercera columna respectivamente.

**Tabla 15.** Porcentaje de otros activos para el año 2013.

Empresa	% otros activos	Regresión	% aprobado
1	7%	100%	7%
2	8%	68%	5%
3	11%	76%	8%
4	31%	50%	16%
5	14%	85%	12%
6	8%	100%	8%
8	14%	73%	10%
9	9%	28%	2%
10	1%	100%	1%
11	4%	100%	4%
12	5%	100%	5%
13	8%	100%	8%
14	12%	66%	8%
15	14%	100%	14%
16	14%	100%	14%
17	33%	66%	22%
18	25%	85%	22%
19	5%	86%	4%
23	2%	100%	2%

Dado lo anterior, la tabla 15 presenta el porcentaje para el cálculo del  $OA_{Estimados}$ .

Para las compañías identificadas como outlier el cálculo del porcentaje a reconocer de otros activos se efectuará con la información presentada al momento de realizar la solicitud de cargos.

Finalmente el valor de los otros activos se calcula como el producto entre el porcentaje de los otros activos a reconocer y el monto correspondiente a los activos inherentes a la operación valorados conforme a lo definido en la Resolución CREG 202 de 2013.

Por lo tanto, cada compañía para la actividad de distribución tendrá que relacionar sus otros activos por mercado relevante así:

### **6.1.1 Mercados existentes o agregación de mercados existentes para periodos tarifarios concluidos**

Conforme a lo dispuesto en el anexo 9 de la resolución CREG 202 de 2013 para el cálculo del valor de los Otros Activos a reconocer a la empresas en dichos mercados, se toman los porcentajes de la tabla 15 y se multiplican por el valor de los activos inherentes a la operación<sup>5</sup> en el respectivo mercado, reportados en la solicitud tarifaria por la empresa.

Para el caso de las empresas existentes que no figuran en el cuadro 15, el porcentaje de otros activos a reconocer, se realiza según lo siguiente:

a) Se calculan los  $OA_{Estimados}$ , reemplazando en la función descrita anteriormente los datos contables y de infraestructura de distribución (AOM y kilómetros de red) a la fecha de corte.

b) Se determina:

$$OA_{eficientes} = \min [OA_{Estimados} \quad OA_{Reportados}]$$

c) Se establece el porcentaje de otros activos a reconocer a dicha empresa como:

$$\% = OA_{eficientes} / \text{ACTIVOS}_{contables \text{ de distribución}}^6$$

Para el caso de que varias empresas atiendan un solo mercado, se desarrolla lo siguiente:

Para cada una de las empresas se calcula el valor de los  $OA_{eficientes}$ , en dicho mercado.

El porcentaje de otros activos a reconocer en dicho mercado será el resultado de la relación de la suma de todos los otros activos eficientes de las empresas en dicho mercado respecto al total de las inversiones que tienen las empresas en dicho mercado.

<sup>5</sup> Resolución CREG 202 de 2013, artículo 9, numeral 9.4 literal a.

<sup>6</sup> Corresponde a las cuentas contables, a la fecha de corte, consideradas como activos que se encuentran descritas en la tabla 11.

### 6.1.2 Mercados existentes o agregación de mercados existentes para periodos tarifarios no concluidos

Para el caso de las empresas existentes que figuran en el cuadro 15, se desarrolla lo descrito en el numeral 6.1.1.

Para el caso de las empresas existentes que no figuran en el cuadro 15, el porcentaje de otros activos a reconocer, se realiza según lo siguiente:

a) Se calculan los  $OA_{\text{Estimados}}$ , reemplazando en la función descrita anteriormente los datos contables y de infraestructura de distribución (AOM y kilómetros de red) a la fecha de corte.

b) Se determina:

$$OA_{\text{eficientes}} = \min [OA_{\text{Estimados}} \quad OA_{\text{Reportados}}]$$

Para el caso de que varias empresas atiendan un solo mercado, se desarrolla lo siguiente:

Para cada una de las empresas se calcula el valor de los  $OA_{\text{eficientes}}$ , en dicho mercado.

El porcentaje de eficiencia de dicho mercado será el resultado de la relación de la suma de todos los otros activos eficientes de las empresas en dicho mercado respecto al total de las inversiones que tienen las empresas en dicho mercado.

### 6.1.3 Nuevos mercados

Para la conformación de nuevos mercados, el cálculo de la regresión lineal se hace reemplazando en la ecuación los i) gastos de AOM (a pesos de diciembre de 2013), y ii) kilómetros/área.

Se tomará para el cálculo de la función, como AOM reportado el promedio simple correspondiente a los cinco primeros años, y para los kilómetros de red el total de los cinco años de proyección.

Se selecciona como otros activos<sub>eficientes</sub> el mínimo valor entre los otros activos<sub>estimados</sub> y los otros activos<sub>reportados</sub><sup>7</sup> en la solicitud tarifaria.

Dado que la información de otros activos y gastos de AOM para el cálculo de la regresión fueron tomados a diciembre de 2013, el valor de los otros activos eficientes se escalaran a la fecha base para el cálculo del respectivo cargo de distribución.

<sup>7</sup> Los otros activos reportados corresponde a la sumatoria de la proyección de los otros activos a cinco años, llevados a pesos de diciembre de 2013.

El porcentaje de los otros activos a reconocer corresponde a la razón entre los otros activos<sub>eficientes</sub> y la sumatoria del total de los activos de distribución a realizarse en el mercado para la proyección de cinco años.

El porcentaje de eficiencia obtenido se aplicará al horizonte de proyección de cinco (5) años para la inversión base de la actividad de distribución que reporten las empresas en la solicitud tarifaria.

En caso de que dos o más compañías presenten solicitud tarifaria para un mismo mercado se selecciona para cada empresa los otros activos eficientes. Posteriormente se evaluarán las dos solicitudes y se aprobarán los cargos con base en la información de aquella que cumpla con los mejores indicadores en relación con los costos totales de prestación de servicio y cobertura.

#### **6.1.4 Agregación de nuevos municipios a mercados existentes**

Para el nuevo municipio se desarrolla lo descrito en el numeral 6.1.3. obteniendo así los otros activos eficiente para cada mercado.

Posteriormente, se aplica lo establecido en la Resolución CREG 202 de 2013, capítulo III, artículo 9, numeral 9.1.1.2, para los mercados relevantes de distribución para el siguiente periodo tarifario conformado a partir de anexar a mercados existentes de distribución nuevos.

## 7 ANEXOS

### 7.1 Datos utilizados para la estimación de la Frontera Estocástica de gastos AOM

A continuación encontrarán los datos utilizados por la Comisión para la estimación de la frontera estocástica de los gastos de AOM. En los cuadros se encontrará la información correspondiente a cada una de las variables.

#### 7.1.1 Gastos de AOM

AOM	(Pesos)	2010	2011	2012	2013
1	28,865,854,404.83	31,650,217,311.77	31,876,220,462.47	35,910,927,458.39	
2	4,729,900,942.65	6,726,360,481.05	5,795,525,310.54	6,698,315,690.00	
3	321,201,493.88	350,016,886.34	367,152,035.55	249,594,053.00	
4	887,110,680.86	1,137,740,935.01	1,196,595,614.26	937,900,922.46	
5	51,294,064,642.49	52,129,916,690.27	58,220,765,518.63	60,321,838,670.00	
6	22,984,045,410.77	25,911,155,054.62	26,859,090,689.71	29,907,581,088.00	
7	1,628,277,726.24	2,718,506,746.72	2,607,037,223.25	2,478,039,826.00	
8	56,600,828,883.31	61,629,125,448.82	60,014,416,970.32	72,486,511,240.13	
9	91,389,856.07	93,914,533.11	121,263,004.99	128,045,941.00	
10	9,486,334,643.05	14,319,414,769.52	15,799,752,784.86	19,245,688,766.25	
11	19,278,893,496.74	22,574,009,650.81	23,654,983,754.78	22,231,384,568.97	
12	4,322,749,839.19	4,447,298,146.17	4,365,785,575.95	3,978,009,841.50	
13	145,848,074,178.96	164,138,855,209.07	187,643,452,816.74	192,610,837,274.85	
14	7,228,646,728.54	8,236,546,768.21	9,168,432,014.49	9,504,442,353.28	
15	56,288,576,214.72	65,524,811,050.29	67,622,970,639.37	72,141,693,397.00	
16	57,365,831,328.97	63,191,470,072.31	72,637,436,518.32	77,471,925,681.00	
17	6,137,516,249.32	6,534,824,794.83	6,920,334,083.39	6,301,373,740.00	
18	20,826,287,562.44	21,447,282,758.38	28,617,489,176.08	26,592,116,427.57	
19	5,799,850,210.15	6,400,874,221.82	7,136,549,673.69	8,927,128,366.00	
20	766,058,696.23	742,210,029.32	573,499,767.08	780,795,596.00	
21	7,125,643,705.57	7,229,549,587.74	8,840,292,242.23	8,198,890,083.00	
22	4,317,706,966.37	5,876,171,475.17	5,770,966,916.96	10,441,931,530.00	
23	1,515,387,757.02	2,444,497,003.39	2,985,192,916.82	1,857,451,848.00	

## 7.1.2 Activos de distribución

Activos de distribución (Pesos)				
	2010	2011	2012	2013
1	238,799,105,855.08	258,856,469,438.79	274,612,207,349.75	348,670,407,252.00
2	47,809,252,166.90	48,300,897,591.82	51,307,702,333.09	62,046,772,836.00
3	630,645,015.87	597,707,206.38	615,888,611.13	618,946,062.00
4	559,265,059.35	2,768,342,768.71	3,157,307,015.25	3,303,754,309.00
5	185,686,275,410.17	213,565,325,006.05	275,957,289,640.58	337,663,860,583.00
6	154,903,954,831.25	167,628,892,231.25	201,275,395,868.54	232,983,310,696.00
7	861,600,616.28	855,444,777.68	1,000,786,085.71	1,005,754,280.00
8	331,181,340,651.45	333,989,900,841.81	372,726,590,256.95	408,249,843,714.00
9	730,495,749.38	692,342,859.52	713,402,946.51	716,944,487.00
10	98,952,931,309.82	101,587,272,787.15	112,366,440,746.42	125,263,469,510.00
11	162,975,225,159.08	164,674,664,721.46	180,804,708,396.26	176,838,826,134.00
12	28,634,269,401.57	28,644,225,370.34	29,928,790,497.70	27,829,586,114.00
13	1,129,899,790,236.06	1,243,813,688,310.81	1,327,083,283,453.61	1,363,527,750,642.00
14	33,233,912,800.94	33,529,198,804.84	39,227,468,236.79	43,377,011,371.00
15	200,030,065,854.16	219,014,409,380.60	283,661,356,655.82	357,517,084,507.00
16	234,627,131,903.47	257,717,737,418.74	343,374,975,452.61	373,159,153,335.00
17	14,061,401,175.16	13,410,355,840.67	14,085,538,564.50	18,133,675,177.00
18	108,348,265,777.77	104,546,152,371.67	113,846,363,244.10	122,970,848,236.00
19	67,318,282,722.68	65,206,564,251.38	67,874,167,403.15	77,169,385,805.00
20	1,030,448,885.56	1,270,112,870.79	1,308,747,901.35	1,587,309,162.00
21	2,687,704,012.75	2,574,150,426.91	2,652,452,427.80	5,114,352,869.00
22	629,622,724.58	596,738,308.10	614,890,240.34	4,576,084,168.00
23	20,026,729,864.23	29,781,212,985.86	39,598,918,356.96	44,033,537,751.00

### 7.1.3 Estaciones de regulación

Estaciones de regulación	(Unidades)			
	2010	2011	2012	2013
1	89.00	97.00	99.00	99.00
2	10.00	10.00	10.00	11.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00
4	2.00	2.00	2.00	2.00
5	27.00	31.00	38.00	44.00
6	30.00	33.00	40.00	45.00
7	27.00	32.00	39.00	40.00
8	40.00	46.00	50.00	64.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00
10	9.00	11.00	11.00	11.00
11	39.00	39.00	39.00	39.00
12	1.00	1.00	1.00	1.00
13	108.00	109.00	112.00	114.00
14	3.00	3.00	3.00	3.00
15	59.00	67.00	76.00	93.00
16	85.00	88.00	111.00	117.00
17	11.00	11.00	11.00	11.00
18	25.00	25.00	25.00	25.00
19	12.00	12.00	13.00	22.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00
21	7.00	11.00	11.00	11.00
22	20.00	23.00	24.00	25.00
23	12.00	17.00	22.00	26.00

## 7.1.4 Consumo total

Consumo Total	(m <sup>3</sup> )				
		2010	2011	2012	2013
1		152,201,823.00	165,658,165.00	180,842,792.65	189,880,046.00
2		20,274,547.00	23,061,343.00	24,098,869.00	25,303,032.00
3		243,910.00	260,219.00	254,915.00	287,840.00
4		373,557.00	563,544.00	925,738.00	1,244,874.00
5		163,848,627.00	179,245,020.00	182,857,634.00	189,929,368.00
6		207,155,249.74	208,932,249.00	219,180,053.00	233,263,584.00
7		2,621,731.00	3,742,994.00	8,746,519.00	11,012,063.00
8		357,323,506.00	387,708,180.00	420,684,433.00	430,473,809.00
9		572,803.00	682,101.00	745,080.00	722,440.00
10		145,641,603.00	158,052,673.00	173,736,464.00	186,851,059.00
11		115,463,402.00	116,131,038.00	108,068,583.00	104,446,845.00
12		11,091,253.00	12,376,227.00	13,353,964.00	13,743,668.00
13		1,068,630,858.00	1,112,885,613.00	1,137,805,459.00	1,144,724,931.00
14		19,938,719.00	20,979,494.00	22,396,343.00	21,638,774.00
15		419,404,697.76	436,120,103.69	430,185,398.28	451,810,522.34
16		490,092,840.06	515,520,863.40	537,120,168.08	546,849,416.99
17		14,870,360.00	14,222,181.00	15,514,531.00	14,921,168.00
18		49,572,946.00	50,657,029.00	54,872,661.00	56,150,530.00
19		16,621,492.00	18,211,127.00	19,470,456.00	22,294,899.00
20		1,027,033.00	1,294,955.00	1,345,049.00	1,729,933.00
21		3,024,672.00	3,098,989.00	4,137,176.00	4,836,857.00
22		3,679,826.00	3,881,604.00	4,459,772.00	4,603,096.00
23		2,047,275.00	1,517,317.00	2,438,413.00	3,127,263.00



## 7.1.5 Usuarios

Usuarios	2010	2011	2012	2013
1	417,100.00	471,430.00	517,341.00	557,538.00
2	75,141.00	83,355.00	89,402.00	95,148.00
3	923.00	1,008.00	1,091.00	1,172.00
4	1,650.00	3,694.00	5,075.00	6,585.00
5	480,806.00	510,419.00	505,196.00	590,941.00
6	313,829.00	342,429.00	377,586.00	412,215.00
7	8,698.00	10,626.00	12,022.00	14,210.00
8	507,532.00	606,917.00	698,093.00	804,702.00
9	1,568.00	1,707.00	1,924.00	2,197.00
10	196,505.00	215,672.00	237,855.00	263,050.00
11	226,078.00	232,162.00	239,793.00	246,347.00
12	48,465.00	52,740.00	55,296.00	57,869.00
13	1,633,140.00	1,701,585.00	1,775,294.00	1,850,505.00
14	67,713.00	72,512.00	76,545.00	81,168.00
15	689,941.00	737,057.00	846,923.00	864,828.00
16	622,556.00	659,689.00	689,155.00	728,735.00
17	37,013.00	39,551.00	42,777.00	45,592.00
18	116,687.00	126,237.00	143,064.00	154,337.00
19	71,431.00	77,680.00	83,942.00	90,463.00
20	3,987.00	4,666.00	5,757.00	7,520.00
21	13,563.00	16,511.00	19,551.00	23,640.00
22	22,766.00	24,228.00	27,664.00	32,692.00
23	8,370.00	11,428.00	19,085.00	21,799.00

## 7.1.6 Kilómetros de red

Km de red	2010	2011	2012	2013
1	6,189.09	7,113.98	8,038.87	11,648.81
2	819.95	882.08	944.21	1,143.19
3	18.30	18.40	18.60	18.60
4	169.56	169.56	208.88	316.64
5	8,814.37	9,556.92	10,299.47	10,730.23
6	3,941.19	4,143.94	4,663.90	5,037.13
7	1,253.31	1,253.31	1,253.31	1,253.31
8	4,204.44	4,496.93	4,789.43	5,933.78
9	42.10	48.01	49.74	54.87
10	1,746.00	1,915.52	2,078.97	3,645.56
11	2,424.00	2,439.33	2,457.58	2,479.36
12	1,225.00	1,313.67	1,349.90	1,398.76
13	12,475.00	12,636.60	12,729.59	13,039.50
14	1,621.00	1,705.56	1,776.44	1,921.21
15	7,799.66	8,181.68	9,087.19	10,912.73
16	8,630.00	9,108.70	10,515.50	11,701.37
17	1,054.85	1,068.29	1,081.73	1,069.58
18	2,188.26	2,422.15	2,845.28	2,965.07
19	1,534.00	1,538.34	1,563.49	1,753.85
20	279.00	376.00	376.00	389.00
21	429.35	527.56	960.77	968.06
22	959.35	686.15	665.03	660.69
23	287.19	366.56	627.60	743.18

**7.1.7 Municipios**

Municipios	2010	2011	2012	2013
1	61.00	68.00	68.00	75.00
2	4.00	4.00	4.00	5.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00
4	5.00	7.00	10.00	10.00
5	61.00	62.00	75.00	81.00
6	20.00	20.00	32.00	32.00
7	8.00	10.00	10.00	13.00
8	18.00	23.00	25.00	34.00
9	2.00	2.00	1.00	1.00
10	55.00	55.00	55.00	55.00
11	11.00	11.00	11.00	11.00
12	15.00	15.00	16.00	16.00
13	3.00	4.00	5.00	7.00
14	15.00	15.00	15.00	15.00
15	28.00	29.00	37.00	43.00
16	39.00	45.00	45.00	54.00
17	5.00	5.00	5.00	5.00
18	23.00	23.00	23.00	25.00
19	4.00	4.00	4.00	6.00
20	9.00	9.00	15.00	16.00
21	6.00	13.00	13.00	15.00
22	17.00	19.00	20.00	21.00
23	11.00	12.00	17.00	21.00

## 7.1.8 Área cabecera

Área cabecera (Hectáreas)	2010	2011	2012	2013
1	27,088.67	29,004.45	27,214.54	29,915.14
2	2,952.37	2,928.87	3,298.42	3,539.06
3	79.86	79.85	79.71	76.34
4	169.90	357.16	557.76	568.07
5	32,176.35	32,505.57	34,390.65	35,640.21
6	12,114.71	12,666.59	13,718.93	13,663.60
7	2,301.29	2,658.17	2,551.63	3,465.13
8	19,869.47	21,048.52	23,204.77	25,674.69
9	377.67	377.66	297.90	297.86
10	10,030.35	9,998.99	9,936.65	10,005.30
11	10,130.68	10,106.62	10,435.01	10,470.83
12	4,273.12	4,211.12	4,514.97	4,527.65
13	35,410.60	35,408.58	35,495.31	36,136.86
14	7,687.55	8,020.26	8,064.01	8,699.17
15	24,583.07	24,660.98	25,468.67	26,027.41
16	28,667.71	29,259.23	30,464.99	30,638.10
17	2,432.34	2,470.98	2,476.08	2,473.36
18	4,778.93	4,717.82	5,275.81	5,470.63
19	7,278.63	7,613.53	8,382.86	7,775.35
20	349.09	348.77	623.20	507.47
21	1,498.64	1,925.36	1,904.43	1,935.17
22	1,834.21	1,892.97	2,300.92	2,699.74
23	760.69	933.28	1,217.22	1,301.81

## 7.2 Datos utilizados para la estimación de la Regresión Lineal de Otros Activos

A continuación encontrarán los datos utilizados por la Comisión para la estimación de la regresión lineal de los otros activos. En los cuadros se encontrará la información correspondiente a las variables manejadas y que no se encuentran en el anexo 7.1 anterior.

### 7.2.1 Otros activos

Otros activos (Pesos)	2010	2011	2012	2013
1	18,657,285,047.79	18,953,260,025.24	19,388,975,119.16	25,854,303,633.77
2	3,312,716,045.33	3,362,487,452.88	3,907,261,106.65	4,715,046,878.28
3	50,504,544.34	50,618,327.68	61,177,537.26	64,991,253.06
4	488,375,475.81	937,815,846.83	1,004,428,963.27	1,025,235,694.31
5	39,315,074,269.84	36,361,146,419.99	44,146,474,473.03	48,847,560,508.43
6	8,748,432,633.30	11,144,513,782.96	14,607,914,029.25	19,775,445,771.01
7	253,426,371.65	560,612,074.78	1,039,759,907.00	1,808,928,043.33
8	47,581,553,374.18	42,048,650,208.97	46,222,881,300.01	55,233,630,376.01
9	1,779,962.69	2,258,490.09	10,078,709.34	61,481,227.88
10	1,748,452,847.12	1,775,756,590.94	2,211,708,521.29	1,841,652,698.52
11	25,997,214,362.25	23,816,482,602.59	10,632,079,038.90	7,268,788,338.71
12	3,023,488,709.12	2,231,299,656.38	1,491,497,848.26	1,523,994,224.00
13	80,930,029,579.78	73,656,620,702.70	104,256,187,368.02	107,176,703,423.33
14	3,730,581,677.25	4,465,058,565.64	5,584,473,159.13	5,248,193,406.00
15	46,647,848,183.49	44,337,495,112.41	49,236,733,625.63	49,738,727,184.03
16	44,168,761,585.60	43,412,980,688.17	44,865,137,806.82	52,194,162,161.00
17	5,117,025,891.40	5,004,234,200.40	5,437,903,535.80	5,898,366,252.03
18	22,077,467,022.19	19,784,307,728.78	25,789,237,476.77	31,331,973,996.92
19	3,150,385,597.29	3,190,962,804.44	3,196,271,004.53	3,814,403,307.52
20	180,815,726.48	850,592,991.34	598,812,204.47	561,203,905.10
21	2,883,385,482.85	3,622,366,919.02	3,946,879,782.59	3,908,527,534.75
22	3,737,315,584.99	3,144,890,052.54	3,855,267,123.29	4,803,960,718.43
23	713,904,614.87	866,455,475.96	860,790,934.52	961,610,427.89