



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

**RESOLUCIÓN ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA
INICIADA EN VIRTUD DE UNA SOLICITUD
PARTICULAR EN INTERÉS GENERAL CON BASE EN
LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 126 DE LA LEY
142 DE 1994 Y
CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO
EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA
ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS
COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA**

DOCUMENTO CREG-007
30-01-2020

**CIRCULACIÓN:
MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE
REGULACIÓN DE ENERGÍA Y
GAS**

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES	23
2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	29
3.	ANÁLISIS DE COMENTARIOS RECIBIDOS RESPECTO DEL PROYECTO DE RESOLUCIÓN PUBLICADO MEDIANTE RESOLUCIÓN CREG 176 DE 2019.	30
3.1	COMENTARIOS FORMULADOS POR GAS NATURAL S.A. E.S.P., VANTI. 31 Sobre este tema, contenido en la comunicación de Vanti y en el Anexo intitulado “Problemas e inconsistencias de las agrupaciones CREG-113” se encuentra lo siguiente:.....	31
3.1.2	RESPECTO DE LA “REGLA PROPUESTA PARA MUNICIPIOS EN GRUPOS CONFORMADOS POR UN SOLO MUNICIPIO”.	39
3.2	SOBRE OTROS COMENTARIOS RECIBIDOS.	58
3.2.3	SURTIGAS S.A E.S.P. y GASES DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.	59
3.2.4	PROMIGAS S.A. E.S.P.	59
3.2.5	PROMESA S.A. E.S.P. y PROVISERVICIOS S.A. E.S.P.	60
	Sobre el particular, se encuentra que este aspecto no hace parte del Proyecto sometido a comentarios por la Comisión mediante la Resolución CREG 176 de 2019 y su documento de soporte, por lo cual no se avoca en esta oportunidad. Sin perjuicio de ello, la CREG evaluará los casos de las empresas que aún no han cumplido con el reporte de dicha información serán analizados por la Comisión y se pronunciará sobre el particular.	60
3.2.6	EPM S.A. E.S.P.....	60
3.2.7	GASES DEL CARIBE S.A. E.S.P.....	60
4.	ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA PARA RESOLVER LA SOLICITUD ELEVADA EN INTERÉS GENERAL POR GAS.....	61
4.1	ANTECEDENTES	61
4.2	ANÁLISIS TÉCNICO Y JURÍDICO DE LA SOLICITUD.	62
4.2.1	ANÁLISIS TÉCNICO	63
4.2.2	ANÁLISIS JURÍDICO	67
5.	CORRECCIÓN DEL ERROR IDENTIFICADO.....	73
5.1.1	CORRECCIÓN DEL ERROR DE PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS VARIABLES TEMPER Y RELIEVE.....	73
5.1.2	DETECCIÓN DE MUNICIPIOS CON VALORES ATÍPICOS EN LAS VARIABLES 74	74
5.1.3	TRATAMIENTO DE MUNICIPIOS CON VALORES ATÍPICOS EN LAS VARIABLES	76

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 21

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten signature

5.1.4	ESTANDARIZACIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS VARIABLES	77
5.1.5	CORRECCIÓN DE LOS VALORES DE ENTRADA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE GRUPOS G	77
5.1.6	CONFORMACIÓN DE LOS MUNICIPIOS EN LOS GRUPOS G	80
5.1.7	CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS G CON METODOLOGÍA M.....	81
5.1.8	REGLA PARA LOS GRUPOS G CON METODOLOGÍA M CONFORMADOS POR UN SOLO MUNICIPIO.....	82
6.	RESULTADOS DE LA CORRECCIÓN DEL ERROR GRAVE EVIDENCIADO	84
6.1	CORRECCIONES EN EL ANEXO 9. "OTROS ACTIVOS" DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018.	84
6.2	CORRECCIONES EN EL ANEXO 10. "GASTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – AOM DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE" DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018	85
6.3	CORRECCIONES EN EL ANEXO 19. "FACTOR DE USO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN" DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018	86
6.4	CORRECCIONES EN EL ANEXO 20. "METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE MUNICIPIOS POR GRUPO Y ANTIGÜEDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIO "METODOLOGÍA TARIFARIA" DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018	86
7.	ANÁLISIS DEL DEBER IMPUESTO POR EL ARTÍCULO 7 DE LA LEY 1340 DE 2009.	109

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 22

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

RESOLUCIÓN ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA INICIADA EN VIRTUD DE UNA SOLICITUD PARTICULAR EN INTERÉS GENERAL CON BASE EN LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 126 DE LA LEY 142 DE 1994 Y, EN CONSECUENCIA, CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA

1. ANTECEDENTES

Mediante comunicaciones bajo radicados CREG E-2019-003794 de fecha 29 de marzo de 2019, CREG E-2019-004000 del 4 de abril de 2019 y CREG E-2019-004126 del 8 de abril de 2019, la empresa GAS NATURAL S.A. E.S.P., en virtud de lo establecido en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, solicitó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG que:

“...modifique parcialmente la Resolución CREG 202¹, modificada entre otras por las Resoluciones 090² y 132 de 2018³, ya que en la misma se cometió un grave error de cálculo que lesiona injustamente los intereses de Gas Natural S.A. ESP, en la medida en que el municipio de Bogotá (Sic) no fue considerado un “outlier” en la formación de grupos de municipios, ni la comisión realizó un análisis estadístico para identificar “outliers”.

Por lo tanto, de manera respetuosa se solicita a la CREG que modifique la Resolución CREG 202 de 2013 de la misma forma como lo hizo en la Resolución CREG 132 de diciembre de 2018, e incluya en el Numeral 5 del Anexo 10, un parágrafo en el que se indique que: para aquellos municipios en que el agente demuestre que la población p corresponde a un “outlier” de la metodología no se utilizará la Razón (AOM/BRA) señalada en la tabla 2 del Anexo 10 para dicho municipio. En este caso al municipio se le asignará la menor razón de AOM/BRA entre lo reportado por la empresa en el 2016 y la semisuma entre lo reportado en el 2016 y lo establecido por la CREG en cuanto a los Gastos de AOM y las Inversiones del Mercado Relevante de Distribución para el Siguiete Periodo Tarifario k, conformado por mercados existentes aprobados bajo la metodología establecida mediante la Resolución CREG 011 de 2003.

$$\left(\frac{AOM}{BRA}\right)_p = \text{Min} \left\{ \frac{\frac{AOM_{011k} + AOM_{rk}}{BRA_{011k} + BRA_k}}{2}; \frac{AOM_{rk}}{BRA_k} \right\}$$

Como pasa a señalarse en detalle, la solicitud es procedente y se sustenta en:

- (i) Lo dispuesto en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994;
- (ii) La doctrina de la Comisión en relación con la aplicación del citado artículo reseñada en el documento CREG 100 de 2018 soporte de la Resolución CREG 132 de 2018;
- (iii) En el anexo 1, se presenta el análisis estadístico mediante el cual el estudio realizado por el Dr. Hernando Mutis demuestra que Bogotá es un municipio no agrupable en el proceso de determinación de eficiencia de gastos de AOM, es decir es un "Outlier". En el mismo

¹ Por la cual se establecen los criterios generales para remunerar la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería y se dictan otras disposiciones.

² Por la cual se establecen los apartes revocados de la Resolución CREG 202 de 2013

³ Por la cual se resuelve una actuación administrativa iniciada de oficio en virtud de lo establecido en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 23

- estudio se demuestra que haciendo el tratamiento correcto de las variables con la información usada por la CREG se demuestra que Bogotá es, igualmente, un "Outlier".
- (iv) En el anexo 2 se presenta un soporte de los casos en los cuales la CREG, en este mismo contexto de determinar la eficiencia de las empresas reguladas, ha usado el concepto de "Outlier", tal como lo está solicitando la empresa en este documento, algunos de ellos también bajo los criterios del artículo 126.
 - (v) En el anexo 3 se exponen las características especiales que tiene Bogotá tanto en los gastos como en las inversiones que ha ejecutado y que la comparación del Indicador AOM/BRA como insumo en la eficiencia no refleja la realidad operativa de la ciudad. Todo lo anterior demuestra la necesidad y justifica el tratamiento de "outlier" que debe tener el municipio de Bogotá donde opera la empresa Gas Natural dentro de la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de gas combustible por red de tubería.

I. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD

Como pasará a explicarse, esta solicitud se encuentra encaminada a que la Comisión modifique parcialmente la Resolución CREG 202 de 2013 -modificada entre otras por las Resoluciones CREG 090 y 132 de 2018-, en cuanto a que, la metodología propuesta, por su estructura, manejo y caracterización de variables, no identifica que el municipio de Bogotá es un "outlier", afectando de esta manera a Gas Natural S.A. E S.P., lo que conlleva a que se configuren los supuestos contemplados en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994; asimismo, la solicitud se encuentra conforme al entendimiento y alcance que de dicha disposición se ha encargado de determinar la Comisión en varios pronunciamientos, los cuales fueron señalados en el documento CREG 100 de 2018.

Es necesario resaltar que tanto la Resolución 090 como la 132 de 2018 modifican una metodología definitiva y una resolución en firme (Resolución 202 de 2013). Por lo tanto, la modificación por error grave solicitada en esta comunicación es viable jurídicamente dado que se encuentra sustentada de forma análoga a la justificación que permitió en diciembre de 2018 la expedición de la Resolución 132. Conviene de igual manera señalar que existen precedentes de casos donde la CREG ha corregido metodologías definitivas, aun habiendo los agentes presentado su expediente tarifario. Como antecedentes recientes de esta facultad del regulador podemos ilustrar el caso de la Resolución CREG 015 de 018 sobre la remuneración de distribución de energía eléctrica, modificada por la Comisión mediante la Resolución 085 de julio de 2018, metodología para la cual en diciembre pasado la CREG publicó una nueva propuesta de modificación mediante la resolución 151 de 2018 (en consulta).

Cabe recordar que el mencionado artículo de la Ley 142 establece lo siguiente:

"ARTÍCULO 126. VIGENCIA DE LAS FÓRMULAS DE TARIFAS. Las fórmulas tarifarias tendrán una vigencia de cinco años, salvo que antes haya acuerdo entre la empresa de servicios públicos y la comisión para modificarlas o prorrogarlas por un período igual. Excepcionalmente podrán modificarse, de oficio o a petición de parte, antes del plazo indicado cuando sea evidente que se cometieron graves errores en su cálculo, que lesionan injustamente los intereses de los usuarios o de la empresa; o que ha habido razones de caso fortuito o fuerza mayor que comprometen en forma grave la capacidad financiera de la empresa para continuar prestando el servicio en las condiciones tarifarias previstas.

"Vencido el período de vigencia de las fórmulas tarifarias, continuarán rigiendo mientras la comisión no fije las nuevas". (Resaltado fuera de texto).

Como se observa, la disposición transcrita prevé la posibilidad de modificar las fórmulas tarifarias vigentes, de oficio o a petición de parte, cuando sea evidente que se cometieron graves errores en su cálculo, que lesionan injustamente los intereses de los usuarios o de la empresa.

Como se mencionó, en el Documento CREG 100 de 2018, que sirvió de base para la expedición de la Resolución CREG 132 de 2018, la entidad sostiene que los graves errores de cálculo que

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 24

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

lesionan injustamente los intereses de los usuarios o de la empresa, deben estar presentes en la etapa de elaboración de los cálculos, al momento de establecer un elemento o fórmula de carácter tarifario dentro de una metodología.

De lo anterior se deriva que uno de los criterios para que proceda la modificación de la fórmula es que la situación que genera una lesión injusta -esto es el grave error- haya existido al momento de determinar la metodología. Es decir que, obviamente, no puede tratarse de una circunstancia sobreviniente, ocurrida con posterioridad a la entrada en vigencia de dicha metodología o fórmula, lo cual se corrobora con lo establecido en el mismo Documento CREG 100 de 2018, en el que la CREG dispone que:

"(. . .) la doctrina mayoritaria de la Comisión, dentro de las decisiones que han resuelto solicitudes de revisión tarifaria en virtud del artículo 126 de la Ley 142 de 1994, ha determinado los siguientes elementos para su procedencia: "a) Para que exista un grave error de cálculo se requiere que a partir de una operación matemática mal ejecutada o la utilización equivocada de una cifra, símbolo o dato cuantitativo, dato cualitativo o variable se concluya que la definición de una fórmula o un aspecto tarifario dentro de una metodología o de un cargo tarifario debió haber sido diferente al que resultó y que dicha variación lesiona los intereses de la empresa o de los usuarios; b) El grave error de cálculo debe ser una conducta (i.e. acción u omisión), imputable al actuar de la Comisión de acuerdo con la información, las pruebas, los elementos y los argumentos con los que cuenta al momento de establecer un elemento o fórmula de carácter tarifario dentro de una metodología o al momento de llevar a cabo la definición de un cargo o tarifa. "c) (...) "d) Para que sea procedente la causal de grave error de cálculo se debe demostrar la existencia de una lesión injusta a los intereses de los usuarios o de las empresas. Al tener en cuenta que el ejercicio de esta facultad de revisión está ligada a las funciones con las que cuenta la CREG en materia tarifaria, la existencia de una "lesión injusta", se traduce en una incorrecta aplicación de los criterios tarifarios previstos en el artículo 87 de la Ley 142 de 1994 desde el punto de vista práctico u operativo para una metodología tarifaria o un cargo en particular.

"De ahí que el error que se establece en la ley cuenta con el adjetivo de "grave", donde dicho adjetivo está asociado a la naturaleza del error y cómo éste afecta la correcta aplicación de los criterios tarifarios de eficiencia, suficiencia económica (sic), neutralidad, simplicidad y transparencia dentro de una metodología o en un cargo o tarifa; (...)" (se subraya).

En este contexto, Gas Natural S.A. ESP considera que en la expedición de la Resolución CREG 202 de 2013, modificada entre otras por las resoluciones 090 y 132 de 2018, se incurrió en un grave error de cálculo dentro de la metodología tarifaria, derivado del hecho de no considerar que el municipio de Bogotá es un "outlier", y dado que en éste está concentrada la mayor parte del mercado relevante atendido por Gas Natural S.A. ESP, la empresa es mayoritariamente un "outlier" dentro de la metodología para determinar la remuneración de la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería.

Esta circunstancia que lesiona injustamente los intereses de la empresa y de los usuarios y que deriva en una incorrecta aplicación de los criterios legales que rigen el régimen tarifario establecidos en el artículo 87 de la Ley 142 de 1994, amerita que el regulador, en ejercicio de sus facultades previstas en los artículos 73 y 74.1 de la Ley 142 de 1994, proceda a la corrección correspondiente del grave error de cálculo, antes de la aprobación del cargo de distribución a aplicarse en el próximo período tarifario por la empresa; lo anterior, en concordancia con los fines y principios que rigen la intervención del Estado en la economía y las actuaciones administrativas de la Comisión.

Conforme se demuestra en esta solicitud, el grave error existente dentro de la metodología que lesiona injustamente los intereses de Gas Natural, hace necesaria su corrección a través de la modificación de la Resolución 202 de 2013, antes de su efectiva aplicación, ya que sólo con ello se garantiza la prevalencia de los principios de responsabilidad, eficacia y economía⁴ que deben imperar en las actuaciones administrativas, evitando además tratamientos excepcionales a través de resoluciones de carácter particular que podrían conllevar a señales indeseables de discrecionalidad regulatoria.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 25

Handwritten signature or mark below the table.

Handwritten signature or mark below the table.

Por tanto, al estar identificado el grave error de cálculo, su existencia requiere la pronta y oportuna intervención del regulador mediante su corrección, en aras de la eficiencia que la tarea regulatoria como mecanismo de intervención en la economía exige. Por tanto, al existir el grave error de cálculo antes explicado, que se circunscribe dentro de los literales a) y b) del extracto antes citado del documento CREG 100 de 2018 que resume la "doctrina mayoritaria" de la Comisión, corresponde a ésta dar pronta aplicación al artículo 126 de la Ley 142 de 1994 y proceder con la modificación que se solicita, la cual resulta concordante con dicha doctrina y con los fines de la función regulatoria de la Comisión; como se sabe, dentro de los propósitos principales de esta función se encuentran los de garantizar la prestación eficiente del servicio, así como el buen funcionamiento del mercado. Para tales fines, la entidad cuenta además con la facultad de "adoptar reglas de comportamiento diferencial, según la posición de las empresas en el mercado" según se establece en el artículo 74.1 de la Ley 142 de 1994.

De no corregirse el grave error presente en la metodología, se afectaría, entre otros, la correcta aplicación de los criterios tarifarios de eficiencia económica, suficiencia financiera y neutralidad, así como el principio de justicia y equidad en el cargo que resulte de la aplicación final de la metodología tarifaria, en tanto que a otras empresas a las que ha sido necesario darles un tratamiento diferencial se les ha otorgado, tales como Gases del Caribe y Promigas en la distribución de gas natural y a EPSA, Emcartago, Emeesa, Ruitoque y Cetsa en la actividad eléctrica.

II. EXISTENCIA DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO.

A continuación, pasará a demostrarse la existencia de un error grave de cálculo que lesiona injustamente los intereses de la empresa que lleva a concluir que el mismo debe ser corregido conforme a esta solicitud.

El error que se ha detectado, y que lesiona injustamente los intereses de la empresa, consiste en que la metodología de remuneración definida en la resolución 202 de 2013 modificada por las resoluciones 090 y 132 de 2018 no determina que el municipio de Bogotá tiene la característica de ser una observación extrema o un "outlier" cuando se definen los grupos de municipios comparables con base en los cuales se asignan los gastos eficientes de AOM y los Otros Activos eficientes para cada mercado relevante según la resolución 132 de 2018.

Dicha característica -constituir un "outlier"- se deriva de las consideraciones que a continuación se exponen:

1. La metodología no incluye un análisis de municipios cuyas variables presentan observaciones estadísticamente extremas como es el caso de Bogotá. Este análisis se dificulta debido a la decisión de la Comisión de no estandarizar la variable temperatura. Es por tanto que los grupos se conformaron únicamente en base a este parámetro y se clasifican preponderantemente como municipios de clima caliente, municipios de clima medio y municipios de clima frío. El modelo así diseñado, impide que las demás variables que se incorporaron en el análisis reflejen el peso específico que tienen dichas otras variables en la estructura de costos. Si se estandarizan todas las variables como lo exige la técnica estadística para la metodología que la CREG usó de referencia (recomendación realizada por la Universidad de los Andes y Naturgas en comunicación radicada el 15 de noviembre de 2018 a la Comisión), se puede observar que aflora el peso específico que tienen otras variables del modelo para el municipio de Bogotá, principalmente las exigencias normativas de ordenamiento territorial y la densidad medida como hogares por predio. Es tan evidente esta diferenciación estadística en estas variables propias de la capital del país, que de aplicar correctamente la metodología y la recomendación de Uniandes la misma metodología de la CREG determina que Bogotá es un "outlier" al dejarlo en un grupo aparte.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 26

[Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and initials 'Bard' and 'LLO' in the center, and a circular stamp on the right.]

Es por esto que para una ciudad como Bogotá no se puede aplicar la metodología establecida actualmente por la Comisión en las Resoluciones 202 de 2013 y sus modificaciones (resoluciones 090 y 132 de 2018), puesto que la misma no explica la estructura de costos de esta ciudad. Estos costos están directamente determinados por aspectos como los requerimientos del POT de la ciudad, su densidad y otros como el volumen distribuido, el número de clientes atendidos, entre otros.

2. Como explicaremos más detenidamente en los anexos de esta comunicación la ciudad de Bogotá tiene características singulares que demuestran que no hace parte del grupo definido:

- a. El análisis estadístico de las variables predios y Pot como se muestra en el anexo 1, demuestra que Bogotá es un "outlier".*
- b. Bogotá es la tercera ciudad más congestionada del planeta.*
- c. Bogotá es la ciudad con costos laborales más altos en Colombia.*
- d. El nivel de fraude en Bogotá es superior y requiere un esfuerzo económico relevante del Distribuidor.*
- e. Gas Natural es la empresa con menor Inversión relativa lo que afecta el análisis del Indicador AOM/BRA.*
- f. Hay otras características físicas con mayor relevancia en el AOM a considerar como la pluviosidad.*

Se llega entonces a que existe una evidencia estadística e inequívoca, de que el Distrito Capital es un "outlier" y que conceptualmente se explica porque -y se profundizará en el Anexo 1-, al atender más usuarios, al distribuir más volumen, al operar en el municipio con las mayores exigencias de ordenamiento territorial, entre otros, se sale de los rangos en que operan las otras ciudades en el país, y mucho más se distanciará de los rangos de los municipios con los que fue comparado en el modelo de la Comisión.

Con base en los criterios establecidos por la propia CREG, debe concluirse entonces sin asomo de duda, que la solicitud de Gas Natural S.A. ESP cumple los requisitos para que proceda el mecanismo de revisión previsto en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994.

Como se observa, la situación planteada por la empresa se refiere a una circunstancia que se ha presentado durante el proceso de definición de la metodología de remuneración de los gastos de AOM, adoptada por la Resolución CREG 202 de 2013, modificada por entre otras las Resoluciones 090 y 132 de 2018, es decir dentro de la metodología como lo exige la "doctrina" que al respecto ha reseñado la Comisión. Este error grave de cálculo implica que, por las razones anotadas, el mismo deba ser corregido en este oportuno momento, como requerimiento previo a la aplicación de la fórmula tarifaria, esto es antes de la actuación administrativa encaminada a aprobar los cargos de distribución para Gas Natural S.A. ESP.

Adicionalmente, puede sostenerse que se verifican los siguientes presupuestos, los cuales resultan equivalentes a los elementos establecidos por la CREG en el documento CREG 100 de 2018, para que proceda la modificación:

- (i) La solicitud se Fundamenta en el error grave de cálculo derivado de la no inclusión de Gas Natural S.A. ESP dentro de la metodología como un "outlier" desconociéndose las particularidades que hacen que ésta deba considerarse como tal, como fuere explicado;*
- (ii) Dicho error es imputable a la Comisión y no es imputable a las actuaciones de Gas Natural S.A. ESP;*
- (iii) El no considerar a Gas Natural S.A. ESP como un "outlier" constituye un grave error, por cuanto se traduce en una incorrecta aplicación de los criterios tarifarios contemplados en el artículo 8 7, y no es acorde con la misión y las amplias facultades de las que dispone el*

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 27

regulador según el artículo 74.1 de la Ley 142 de 1994. Ello es así, porque no considerar a Gas Natural S.A. ESP producirá un efecto adverso más que significativo sobre la suficiencia financiera de la empresa, generando una carga que ésta no tiene el deber jurídico de asumir. También conlleva una incorrecta aplicación del principio de eficiencia económica, al castigar financieramente a una empresa, que ha desarrollado su actividad buscando distribuir la mayor cantidad de gas, a un gran número de usuarios en clara aplicación de los criterios y señales de eficiencia económica.

Cabe anotar que es necesario que la Comisión realice las modificaciones solicitadas por la empresa puesto que la metodología actual penaliza injustificadamente a la empresa Gas Natural S.A. ESP con una sub remuneración del 50% respecto al total de sus gastos reales y eficientes, lo que lesiona la justa remuneración de la compañía en cerca de sesenta mil millones de pesos por año. Todo lo anterior a pesar de que la empresa está operando con el mismo valor absoluto, a precios constantes, de gasto aprobado en el anterior expediente tarifario con el 70% más de clientes y un 100% más de volumen, cuestión que a todas luces es contraria a la legislación.

⁴ Principios establecidos en el artículo 3 de la Ley 1437 de 2011 (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo). Así, "[e]n virtud del principio de responsabilidad, las autoridades y sus agentes asumirán las consecuencias por sus decisiones, omisiones o extralimitación de funciones, de acuerdo con la Constitución, las leyes y los reglamentos". "En virtud del principio de eficacia, las autoridades concertarán sus actividades con las de otras instancias estatales en el cumplimiento de sus cometidos y en el reconocimiento de sus derechos particulares". Y, "[e]n virtud del principio de economía, las autoridades deberán proceder con austeridad y eficiencia, optimizar el uso del tiempo y de los demás recursos procurando el más alto nivel de calidad en sus actuaciones y la protección de los derechos de las personas".

III. MODIFICACIÓN SOLICITADA

Con base en los argumentos expuestos a lo largo de este escrito, respetuosamente nos permitimos solicitar a la Comisión, que dando aplicación a lo previsto en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994, modifique la Resolución CREG 202 de 2013 modificada entre otros por las Resoluciones 090 y 132 de 2018, e incluya en el numeral 5 del Anexo 10 un párrafo en el cual se indique que: para aquellos municipios en que el agente demuestre que la población p corresponde a un "outlier" de la metodología no se utilizará la Razón (AOM/BRA) según la tabla 2 del Anexo 10 para dicha municipalidad. En este caso al municipio se le asignará la menor razón de AOM/BRA entre lo reportado por la empresa en el 2016 y la semisuma entre lo reportado en el 2016 y lo establecido por la CREG en cuanto a los Gastos de AOM y las Inversiones del Mercado Relevante de Distribución para el Siguiete Periodo Tarifario k , conformado por mercados existentes aprobados bajo la metodología establecida mediante la Resolución CREG 011 de 2003.

$$\left(\frac{AOM}{BRA}\right)_p = \text{Min} \left\{ \frac{\frac{AOM_{011k}}{BRA_{011k}} + \frac{AOM_{rk}}{BRA_k}}{2}; \frac{AOM_{rk}}{BRA_k} \right\}$$

En caso que la Comisión lo considere conveniente, estamos dispuestos a asistir a una audiencia en la CREG para explicar con mayor detenimiento nuestros argumentos así como resolver cualquier tipo de inquietud."

Nótese que del texto transcrito de la solicitud presentada por GAS NATURAL S.A. E.S.P., se desprende claramente que se trata de una solicitud particular, formulada en interés general, toda vez que de manera expresa persigue la modificación de una metodología de carácter general en virtud de la cual se establecieron los criterios generales para

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 28

Mano

Alced

6to

remunerar la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería; vale decir, aplicable a todos los agentes que desarrollen dicha actividad.

Efectuado el análisis preliminar de la solicitud presentada, el Director Ejecutivo de la Comisión, mediante Auto de fecha 24 de julio de 2019, resolvió iniciar Actuación Administrativa con el objeto de decidir sobre la procedencia de la aplicación del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994 respecto de la solicitud de modificación presentada por GAS NATURAL S.A. E.S.P.

Dentro del trámite de la mencionada Actuación Administrativa, la CREG publicó el 9 de diciembre de 2019 la Resolución CREG 176 de 2019 sometiendo a comentarios de los interesados el proyecto de resolución "Por la cual se resuelve una actuación administrativa iniciada en virtud de una solicitud particular en interés general con base en lo establecido en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994." y el Documento CREG 113 de 2019, que trata sobre la identificación de un error grave de cálculo en la metodología para remunerar la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería, la necesidad de efectuar su corrección, el procedimiento seguido para el efecto y su resultado. Asimismo, se publicaron los anexos en archivo Excel "TABLA DE VALORES DE LAS VARIABLES PARA LA AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS (06.12.2019)" y "TABLA DE RESULTADOS DE LA AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS (06.12.2019)".

Para efecto de que los interesados formularan sus comentarios, en el Artículo 2 de la mencionada Resolución se fijó un término de diez (10) días hábiles siguientes a su publicación en la página Web de la Comisión, el cual vencía el 23 de diciembre de 2019 y fue prorrogado en diez (10) días hábiles, mediante Resolución CREG 187 de 2019 publicada en la página Web de la CREG el 20 de diciembre de 2019, es decir, que el término para presentar comentarios venció el 09 de enero de 2020.

Cabe precisar que tanto la Resolución CREG 176 de 2019 como el Documento CREG D-113 de 2019 agotaron su objeto con la publicación para comentarios del "Proyecto de resolución "Por la cual se resuelve una actuación administrativa iniciada en virtud de una solicitud particular en interés general con base en lo establecido en el artículo 126 de la ley 142 de 1994" y que el presente Documento, soporte de la Resolución CREG 011 de 2020, contiene íntegramente el análisis del problema planteado y la fundamentación de la decisión que se recomienda a la Comisión para su resolución.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Con base en la solicitud de revisión presentada por la empresa Gas Natural S.A E.S.P. la CREG revisó el procedimiento seguido, de acuerdo con lo establecido en la Resolución

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 29

CREG 090 de 2018, con el fin de determinar la composición de las agrupaciones de municipios, a partir de las cuales se obtienen los siguientes parámetros de cálculo:

- ◀El porcentaje estimado de Otros Activos a asignar a cada municipio ($\%OA$)_{p,G,M} que conforma el Mercado Relevante.
- ◀La razón asignada a cada municipio que conforma el Mercado Relevante (AOM/BRA)_{p,G,M}.
- ◀El Factor de Uso Eficiente FUE_p establecido para cada municipio del Mercado Relevante.

Como resultado de la revisión se identificó la existencia de un Error Grave de cálculo en los términos del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994 y se procedió identificar la manera de corregir dicho Error Grave, todo lo cual se describió en detalle en el documento CREG-113 de 2019 de la Resolución CREG 176 de 2019 sometida a comentarios, obteniendo nuevos valores de los parámetros de cálculo anteriormente mencionados. Con base en ello se propusieron unos ajustes a los Anexos 9, 10, 19 y 20 de la Resolución CREG 090 de 2018, modificada por la Resolución CREG 132 de 2018.

Adicionalmente, como resultado de la revisión se obtuvieron de una parte, 9 grupos conformados por varios municipios cada uno de ellos y, de otra, 3 grupos conformados por 1 solo municipio cada uno de ellos (en adelante G,M,1). Ante este último caso, la Comisión propuso una regla con el fin de obtener los valores de los parámetros de cálculo arriba reseñados, a partir de un referente de comparación del gasto (benchmarking) con otros municipios de características principales similares, tal como ocurre en el procedimiento que se desarrolla para los grupos conformados por un número plural de municipios, teniendo en cuenta que dicho referente de comparación es criterio que subyace en la metodología adoptada.

Finalmente, dado que el procedimiento de aprobación tarifaria iniciado por la Dirección Ejecutiva mediante la Circulares CREG 030, CREG 031 y CREG 036 de 2019 se puede ver afectado con ocasión de la corrección del Error Grave de cálculo, se propuso fijar como el 31 de diciembre de 2018 la Fecha de Corte definida en el Artículo 2 de la Resolución CREG 202 de 2013 y sus modificaciones.

3. ANÁLISIS DE COMENTARIOS RECIBIDOS RESPECTO DEL PROYECTO DE RESOLUCIÓN PUBLICADO MEDIANTE RESOLUCIÓN CREG 176 DE 2019.

Respecto del Proyecto de Resolución “Por la cual se resuelve una actuación administrativa iniciada en virtud de una solicitud particular en interés general con base en lo establecido en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994.” publicado para comentarios en la página Web de la CREG el 9 de diciembre de 2019 mediante la Resolución CREG 176 de 2019, junto con el Documento CREG 113 de 2019, se recibieron comentarios de:

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 30

Handwritten signatures and initials: *Handwritten signature* (left), *Handwritten initials* (center), *Handwritten initials* (right), *Handwritten mark* (bottom right).

PARTICIPANTE	COMUNICACIÓN RADICADO CREG
Asociación Colombiana de Gas Natural, NATURGAS	E-2019-013823 19/12/2019 E-2020-000200 14/01/2020
Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones, Andesco.	E-2019-013865 20/12/2019
Surtigas S.A. E.S.P.	E-2019-013897 20/12/2019
Gases de Occidente S.A E.S.P.	E-2019-014026 23/12/2019
Promigas S.A. E.S.P.	E-2019-014125 26/12/2019
Promesa S.A. E.S.P.	E-2020-000091 09/01/2020
Proviservicios S.A. E.S.P.	E-2020-000094 09/01/2020
EPM S.A. E.S.P.	E-2020-000115 09/01/2020
Vanti S.A. E.S.P.	E-2020-000121 10/01/2020
Gases del Caribe S.A. E.S.P.	E-2020-000149 10/01/2020

A continuación, se presenta el análisis respecto de los comentarios recibidos.

3.1 COMENTARIOS FORMULADOS POR GAS NATURAL S.A. E.S.P., VANTI.

Efectuado el análisis de los comentarios no se encuentran aceptables los relativos al tratamientos conceptuales y estadísticos incorrectos por parte de la Comisión por las razones que se presentan a continuación: y, se acepta parcialmente el comentario de Vanti en el sentido de que “Bogotá es un outlier que no puede ser comparado con ningún otro municipio por la magnitud de la diferencia con los demás elementos de la muestra” como se detalla posteriormente.

3.1.1. RESPECTO DE LOS DENOMINADOS “TRATAMIENTOS CONCEPTUALES Y ESTADÍSTICOS INCORRECTOS”.

Sobre este tema, contenido en la comunicación de Vanti y en el Anexo intitulado *“Problemas e inconsistencias de las agrupaciones CREG-113”* se encuentra lo siguiente:

Vanti obtuvo resultados diferentes a los obtenidos por la CREG, tanto en las gráficas que presenta en sus comentarios en los numerales 1.1 “Elbow method” y 1.2 “El índice de Silhouette”, como en la tabla del Numeral 1.3 “Criterio Múltiple”.

La CREG revisó nuevamente sus resultados obtenidos con el software R, así como comparó el script que se menciona en el Anexo de Vanti, en los pies de página 3, 4 y 6 y, como resultado de dicha revisión confirmó los resultados obtenidos y presentados en el Documento CREG 113 de 2019 y, desconoce la razón de las diferencias de gráficas y resultados obtenidos por Vanti.

La gráfica de la CREG muestra un “codo” significativo en el número de grupos 5. Evidentemente, con el resultado de la gráfica de Vanti, el número 5 de grupos no es válido, sino que sería 4. Sin embargo, la gráfica que presenta Vanti para sustentar su argumentación no es la misma gráfica que obtuvo la CREG, por lo que no puede juzgarse la actuación de la CREG con un elemento decisivo diferente al que usó la Comisión; sin perjuicio de lo cual, se revisaron de nuevo los cálculos realizados y se encontró una

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 31

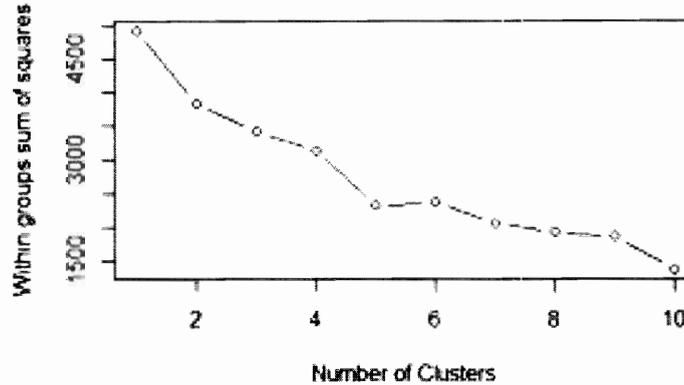
[Firma]

[Firma]

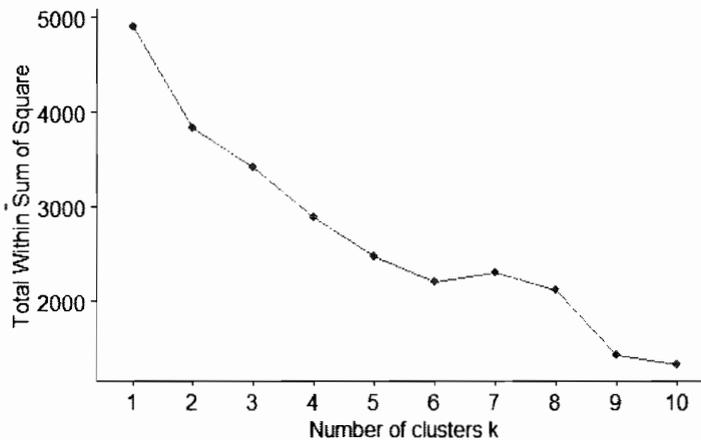
[Firma]

diferencia en el gráfico del método “Codo” contenido en el Documento CREG 113 de 2019, que se presenta a continuación:

En el documento CREG D-113-2019 se obtuvo la siguiente gráfica:



Como resultado de la revisión originada por los comentarios presentados por Vanti, se obtuvo la siguiente gráfica:



En esta gráfica se identifica que el número de grupos recomendado en su orden es 6, luego 2 grupos, luego con una menor evidencia se observa 5 grupos. A partir de ello y de revisar los demás análisis y objetivos, la Comisión llega a las mismas 5 agrupaciones conformadas como se presenta en dicho documento CREG.

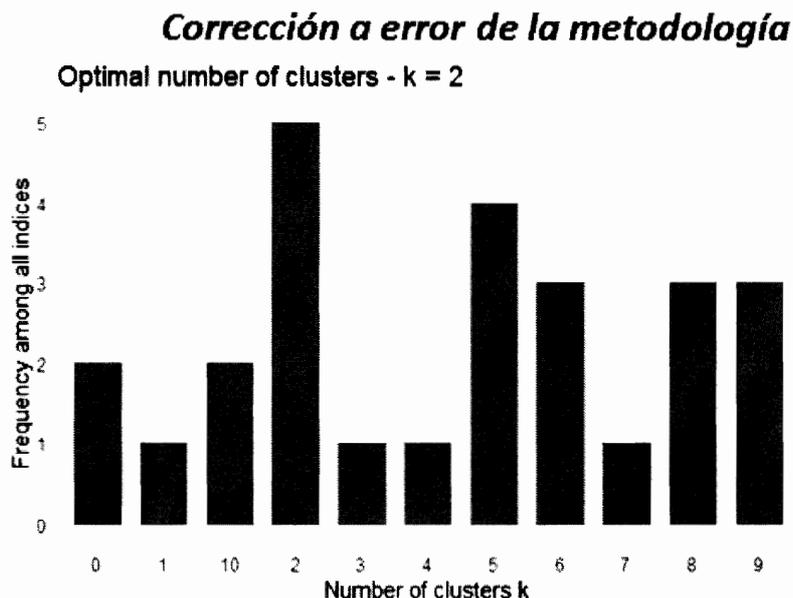
En cuanto al texto de lectura al que se hace referencia por Vanti, la CREG parte del análisis de la gráfica obtenida para el “Promedio de Ancho de Silueta”, que muestra ciertamente que la maximización del resultado se obtiene obviamente con un solo número de grupos, que es 2. En el documento CREG D-113 de 2019 se menciona la obtención de maximizaciones con el número de grupos 2, 3, 4 y 5, a partir de observar que los valores de dichos grupos son casi idénticos y no se encuentran diferencias categóricas como para descartar cualquiera de estos números de grupos.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 32

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

La CREG obtuvo la siguiente gráfica del paquete Nbclust:



El resultado anterior se reflejó en la gráfica del Numeral 3.5.1 del D-119 de 2019, en el que se lee que, para una parametrización de como mínimo 2 grupos y como máximo 10 grupos, 5 índices recomiendan agrupar en 2 grupos y 4 índices recomiendan agrupar en 5 grupos, resultados que no coinciden con los presentados por Vanti. Se extrae del Documento 113 de 2019, el aparte en que se aprecian los valores mencionados:

3.5.1 Escenarios del Nbclust

Se efectuaron varios escenarios del Nbclust obteniendo los siguientes resultados, ante un número mínimo de agrupaciones variando de 2 a 10 y, un número máximo asignado a 10 grupos. La siguiente tabla resume los resultados:

Escenarios Nbclust								
<u>Settings</u>								
número mínimo de clusters	2	3	4	5	6	7	8	
número máximo de clusters	10							
<u>Resultados</u>								
Número de grupos de primera mayoría simple	2	3	4	8	6	8	9	
Número de grupos de segunda mayoría simple	5	5	5	6	8	9	8	
Número de índices de primera mayoría simple	5	5	7	7	10	12	15	
Número de índices de segunda mayoría simple	4	4	5	6	8	5	5	

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]

Con base en lo anterior la CREG concluyó lo siguiente:

Se observa que, con el setting de 2, 3 y 4 agrupaciones, como mínimo, se obtiene un resultado mayoritario del número de grupos con los 26 índices utilizados, igual al número mínimo de grupos. Del mismo modo se observa que, en los 3 casos, el número de índices mayoritario siguiente corresponde a 5 grupos.

La Comisión sigue las recomendaciones de la biblioteca Nbclust, ya que se obtuvo como primera mayoría el número 2 de agrupaciones y, como segunda mayoría, se obtuvo el número 5 de grupos. Pero dicho número 5 de grupos no fue solamente obtenido con el uso de Nbclust, sino que se confrontó en forma complementaria con los métodos gráficos de “Codo” y “Promedio de Ancho de Silueta” en los que dicho número (5 grupos) también se observa, junto con el número 2 de grupos que es el más recomendado.

Ahora bien, existiendo la recomendación con base en los análisis estadísticos anteriormente señalados de conformar 2 grupos de municipios, se observó que para dicho número de agrupaciones no se evidenciaban municipios que en el análisis inicial del Numeral 3.2 “DETECCIÓN DE MUNICIPIOS CON VALORES ATÍPICOS EN LAS VARIABLES” del D-113-2019, presentaran valores atípicos en algunas de sus variables. Es decir, con 2 grupos, el K-means no optimizó ningún grupo con un número singular de municipios, ambos grupos estaban compuestos cada uno por más de 300 municipios; de modo tal que estos municipios presentan valores de variables que permiten obtener valores de referencia (benchmarking) con muchos otros municipios.

Sin embargo, se realizó un análisis de escenarios, tanto del número de agrupaciones con el Nbclust, como de los resultados de K-means con base en dichos números de agrupaciones. Lo anterior con el fin de evaluar los efectos determinantes del número de agrupaciones, en cuanto a facilitar la conformación de grupos que contienen un solo municipio, tal como se observa de la tabla incluida en el Numeral 3.6 “CONFORMACIÓN DE LOS MUNICIPIOS EN LOS GRUPOS G” del documento D-113 de 2019, del que se extrae lo siguiente:

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 34

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Escenarios K-means con R									
Entrada									
Número de grupos	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resultados									
Número de grupos con solo con 1 municipio	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de grupos con solo 2 municipios	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Número de grupos con solo 3 municipios	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de grupos con varios municipios	2	2	2	3	4	5	6	7	8

Se observa que, a partir del número de grupos 3 el K-means presenta 1 grupo G de 1 solo municipio y, 2 grupos G con el resto de municipios distribuidos entre ellos.

A partir del número de grupos 4 el K-means presenta además de los grupos anteriormente mencionados, 1 grupo G adicional conformado por solo 2 municipios que, una vez se aplica la agrupación por antigüedad M de la prestación del servicio, quedan separados en dos grupos G,M con 1 solo municipio cada uno de ellos. Es decir, a partir del número de grupos 4 ya se puede evidenciar con las agrupaciones obtenidas, la presencia de 3 grupos G,M conformados por un solo municipio, cada uno de ellos.

Si se continúa con el ejercicio, se puede observar que con 10 agrupaciones ya no se pueden evidenciar más grupos G,M que contengan un solo municipio. En cambio, se presenta un aumento de número de grupos G,M que elevan la cantidad de grupos G,M conformables, por lo que no presentan valor agregado.

Es así como se explica que, tomando el número de agrupaciones recomendada por Nbclust ante diferentes mínimos de clusters, la biblioteca recomienda en primera instancia el mismo número de grupos con el que se parametriza el número mínimo de agrupaciones (2, 3 o 4 en secuencia), siguiendo en sus recomendaciones después de estos valores, el número 5 de grupos. Dicho valor 5 es coincidente (en cuanto a ser uno de los valores recomendados) con los otros dos métodos complementarios presentados por la CREG. Pero, además, 5 agrupaciones tienen el valor agregado de permitir evidenciar los municipios con valores atípicos extremos con la conformación efectiva de grupos de uno o dos municipios; ello en función de lo establecido en el documento como criterio de agrupamiento:

Como se verá más adelante el número mínimo de grupos debe permitir la conformación de grupos con un solo municipio que evidencien la existencia de municipios con valores atípicos extremos.

Todo lo anterior sustenta el número 5 como el número de grupos **más adecuado** a los fines regulatorios, recomendado por los 3 métodos utilizados y útil al objetivo, sin que se encontrara que, de modo alguno, haya contradicciones en el análisis, sino por el contrario, hay objetivos complementarios en el análisis.

Handwritten signature

Handwritten signature

Vanti afirma que se deposita demasiada confianza en el Nbclust, dando a entender que no se ponen en duda o no se confrontan sus resultados y tal como se obtienen se utilizan en el K-means. Sin embargo, por otro lado, expresa que no se siguen las recomendaciones de esa biblioteca, es decir, que no se tiene confianza en sus resultados, por lo que parece incoherente el comentario.

El punto de partida tenido en cuenta por la Comisión para hacer uso del paquete Nbclust, es que presenta los valores de 26 índices estadísticos, cada uno de los cuales propone una recomendación de número de grupos para, posteriormente, ejecutar el algoritmo K-means con esa restricción. La CREG seleccionó el número de grupos con base en el segundo número más recomendado (5 grupos con 4 recomendaciones), explicando por qué no seleccionó el primer número de grupos más recomendado (2 grupos con 5 recomendaciones). Ahora bien, la Comisión no dependió solamente de lo que el paquete Nbclust recomendase por mayoría simple, sino que acudió a los resultados obtenidos con el método gráfico del “Codo” y del “Promedio de Ancho de Silueta”, tal como se mencionó anteriormente.

No sustenta Vanti por qué se considera “absurdo” ese número, pero se debe tener en cuenta que la biblioteca Nbclust en este caso, está usando 26 índices que proponen cada uno un número de agrupaciones y que, al final, la recomendación de la rutina es el número de grupos que cuenta con la mayoría simple de propuestas o, en algunos casos, el siguiente número mayoritario propuesto. Adicionalmente y, como se mencionó previamente, el número 2 de grupos no solamente se obtiene de la biblioteca Nbclust, sino que surge del análisis de los métodos complementarios “Codo” y “Promedio de Ancho de Silueta”.

En cuanto al uso de la expresión “Distancia de Mahalanobis”, en el D-113 de 2019, efectivamente se hace mención a ella, en el entendido de que su valor numérico corresponde al “Cuadrado de la Distancia de Mahalanobis”, como asevera el anexo de Vanti.

Por otro lado, en el documento en modo alguno se está diciendo que el comportamiento de la distribución multivariada sea el correspondiente a una distribución normal multivariada, en el caso de los valores de las 7 variables estandarizadas de los municipios. Se copia del documento lo establecido por la Comisión:

Para ello se utilizó como criterio la “Distancia de Mahalanobis” basada en la distribución “chi cuadrado”. Para la detección de valores atípicos se consideró un “valor alfa crítico” de 0.001, tomando como base el número de variables (7) usadas por la CREG, obteniendo un valor de 24,32. Dicho valor crítico debe ser superado por la Distancia de Mahalanobis del municipio, para que sea considerado atípico.

La CREG, bajo el supuesto de una distribución normal multivariada, buscó identificar municipios con valores atípicos en sus variables, que no hubiesen sido identificados en el análisis univariado. Bajo esta presunción, para la detección de valores atípicos, en caso de considerarse un “valor alfa crítico” (que usó la CREG en este criterio) de 0.001

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 36

(recomendando por la mayoría de autores) con 7 variables (grados de libertad) resulta en un cuadrado de Distancia de Mahalanobis de 24.32. La presunción de distribución normal multivariada implica contar con un nivel de “reserva” para los resultados obtenidos. Vale mencionar, por ejemplo, las conclusiones a las que se llega en el documento AFRL-RH-WP-TR-2011-0070 USE OF MAHALANOBIS DISTANCE FOR DETECTING OUTLIERS AND OUTLIER CLUSTERS IN MARKEDLY NON-NORMAL DATA: A VEHICULAR TRAFFIC EXAMPLE, tomado de la dirección web - <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a545834.pdf>:

*“6.1 Principal Conclusion: The principal conclusion of our analysis is **that high values of Mahalanobis distance are still useful for identifying individual outliers** and anomalous observations **even when multivariate normality assumptions are not met** and there are large numbers of missing data”.* (Subrayado y resaltado fuera de texto).

Ahora bien, dentro del análisis multivariado se realizó un chequeo con valores alfa críticos más conservadores, en el entendido de que a los municipios con valores atípicos no se les excluye del ejercicio de agrupamiento, sino que se les chequea sus valores de las variables, ya sea porque no estén correctamente calculados, porque no estén correctamente digitados, porque no sean parte de la población de estudio, porque no haya sospechas de haber sido generados mediante un mecanismo diferentes, entre otros. Siendo así, se tomó un valor alfa crítico de 0.05 con el que se obtiene una distancia de referencia de 14.07, que debe ser superada por un municipio para considerar que tiene valor atípico multivariado.

Con lo anterior se puede levantar la siguiente tabla:

Tabla 1.

Valor p	Cuadrado de Distancia de Mahalanobis – DM^2	Municipios detectados con base en DM^2	% detectado del total municipios	Coincidencias en municipios detectados con análisis univariado
0.001	24.32	17	2.42%	14
0.01	18.48	18	2.56%	15
0.05	14.07	21	2.99%	18

Con los resultados mostrados en la tabla anterior, se puede evidenciar que hay un 86% de coincidencia entre los resultados del análisis univariado y los resultados del análisis multivariado, siendo la diferencia explicada en 3 municipios detectados en el análisis multivariado y no detectados en el univariado. El nivel conservador de la presunción de una distribución normal multivariada, que no se da en el conjunto de datos usado, se observa en la tabla: con un p de 0.001 (0,1%) se detecta el 2.42% de municipios con valores atípicos, con un p de 0.01 (1,0%) se detecta el 2,56% de municipios.

La “evidencia” que se debe entender del texto en el Documento CREG 113-2019, resulta de la comparación de los municipios identificados con valores atípicos univariados y los municipios identificados con valores atípicos multivariados. Lo anterior no significa que la Comisión acote su análisis, sino que, a través de mecanismos complementarios, busca

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 37

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten signature

analizar las variantes que resultan y que deben considerarse dentro de la evaluación de potenciales agrupaciones de municipios. Ciertamente, las bases teóricas de los mecanismos estadísticos no coinciden perfectamente con los datos que se dan en la realidad, por lo que se hace necesario utilizar supuestos.

En cuanto al tratamiento de municipios que presentan valores atípicos, en tanto no correspondiesen a errores de número, digitación, naturaleza y/o mecanismo de formación, se decidió no excluirlos del ejercicio de agrupamiento porque dichos valores aportan la más realista conformación de los grupos y, por tanto, a la mejor información de valores de referencia de los parámetros AOM/BRA, %OA y FUE de cada grupo conformado.

Es importante hacer mención en este aspecto a lo ocurrido con la anterior metodología establecida en la Resolución CREG 011 de 2003. En dicha ocasión se obtuvieron los resultados de eficiencia a partir de datos de 4 variables establecidas, por empresa prestadora del servicio, mediante el uso del DEA (Análisis Envolvente de Datos). Sin embargo, la Comisión encontró 3 empresas que presentaban valores atípicos en una o varias de las variables y resolvió de la siguiente manera el criterio para excluir o no dichas empresas del análisis DEA. Se extrae del texto de la Resolución CREG 087 de 2004 lo siguiente:

Debido a que Promigas se clasificó como outlier extremo en todos los análisis hechos, no se incorporó en los análisis DEA. EPM en los análisis de diagramas de caja, resultó outlier extremo en inversión/Red, pero al efectuar la prueba de Grubbs no hubo evidencia para rechazar la hipótesis por tanto, no se excluyó de los análisis.

(...)

De la tabla anterior se observa que la hipótesis nula de no outliers se rechaza para los índices AOM/USU y INV/USU para la empresa Caucana de gas y se rechaza para el índice INV/RED para la empresa EPM. Como estas dos empresas no dieron outliers en todos los índices calculados, se tomó la decisión de incluirlas en el análisis DEA⁸.

⁸ Bibliografía. Engineering Statistics HandBook. Chap 1 Exploratory Data Analysis. Chap 7 Product and Process Comparisons.

Es decir, la Comisión tomó como criterio para la exclusión del análisis DEA aquella empresa que fuese outlier extremo en todos los análisis realizados (4 variables); vale decir, que el análisis fue univariado y, no se consideró un análisis multivariado. Siendo así, Promigas fue excluido y Caucana de Gas, a pesar que presentaba 2 valores outlier de 4 posibles y EPM, que presentaba 1 valor outlier de 4 posibles, no fueron excluidos del análisis DEA. Promigas, a diferencia de lo que se presenta en los casos actuales, podía explicar los valores atípicos en razón de la naturaleza de su servicio: para esa época era una empresa con actividad principal en Transporte de Gas, que excepcionalmente tenía operación de activos de distribución embebidos en la red de distribución de Barranquilla, que era parte del mercado relevante de Gases del Caribe. Dichas diferencias, que podemos llamar propios de su operación, podrían explicar las 4

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 38

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

variables atípicas y, por tanto, su no comparabilidad mediante el DEA, ni su utilidad como elemento de referencia para las demás empresas.

La exclusión de municipios que presentan valores atípicos, puede remover información acerca de la variabilidad inherente entre las características de los municipios. Removerlos puede, innecesariamente, introducir un sesgo para efectos de obtener valores de referencia.

En todo caso, la CREG exploró la posibilidad de la aparición de más grupos o subgrupos que, eventualmente, podrían quedar conformados por un solo municipio. Lo hizo mediante el escenario de variación de número de grupos incluida en el Numeral 3.6 “CONFORMACIÓN DE LOS MUNICIPIOS EN LOS GRUPOS G”, que se muestra en el Numeral 1.1.4.1 y su análisis se presenta tomado del Documento CREG-113 de 2019, es decir, simulando un mayor número de agrupaciones y no excluyendo los grupos inicialmente conformados por un solo municipio para seguir corriendo de nuevo todo el proceso (obtención de un nuevo número de grupos recomendado y agrupamiento con K-means).

En cuanto a la afirmación de que “no es correcto asignar a los valores faltantes de la variable POTidx una magnitud tal como si no tuviesen asociado ningún costo municipal” cabe precisar que se asignó un valor de cero a valores faltantes de municipios, es decir, no se completaron valores faltantes. A la fecha de corte determinada, no existía base regulatoria de activos en esos municipios, llevando a un valor del numerador igual a cero, por lo que el valor de la POTidx de acuerdo con la forma de cálculo planteada, es en estos casos igual a cero.

3.1.2 RESPECTO DE LA “REGLA PROPUESTA PARA MUNICIPIOS EN GRUPOS CONFORMADOS POR UN SOLO MUNICIPIO”.

La afirmación de que la CREG “optó por introducir, de manera exógena, sin tener por qué hacerlo en razón que por definición los outliers no pueden compararse, y de forma artificial, un nuevo criterio para determinar el AOM de este municipio.” parte de la presunción de que los municipios con valores atípicos extremos no pueden compararse con otros municipios

Para la Comisión el soporte de la regla propuesta en el Documento CREG 113 de 2019 parte de la información que se puede encontrar en forma general en los documentos técnicos consultados, así como de los resultados obtenidos ante diferentes números de agrupaciones a ejecutar con el K-means:

3.1.2.1 EL USO DEL K-MEANS:

- i. Los términos “distancia” o “distancia euclidiana” se emplean, dentro del contexto de agrupamiento bajo el algoritmo K-means, como cuantificación de la similitud o diferencia entre observaciones (municipios en este caso). Si se representan las observaciones en un espacio p dimensional, siendo p el número de variables asociadas a cada observación, **cuando más se asemejen dos observaciones más próximas estarán.**

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 39

Red

Edm

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

- ii. El algoritmo K-means parte de un número de grupos que es fijado ex – ante, cotejando uno o varios métodos. En nuestro caso se usaron herramientas como el Nbclust, el “Codo” y el “Promedio de Ancho de Silueta” y se obtuvo, en primera instancia, el número 2 de grupos y, en segunda instancia, el número 5 de grupos. El K-means es restringido, por tanto, a cumplir con ese número de grupos.
- iii. El K-means utiliza las distancias euclidianas, de acuerdo con la programación (script) realizada en el software R.
- iv. El algoritmo K-means agrupa los objetos (municipios en este caso) de tal manera que optimiza la conformación de cada grupo, buscando minimizar la varianza total de las distancias al interior de cada grupo con respecto a un punto de referencia en cada grupo, denominado centroide. Realmente, no hay un uso de distancias entre los objetos (municipios en este caso) y, en la gran mayoría de las veces, dicho centroide no coincide con la posición de ningún objeto del grupo.
- v. Idealmente, el objetivo de cualquier método de agrupamiento es que los objetos dentro de un mismo grupo sean similares (o relacionados o más cercanos) entre uno y otro objeto y diferentes (o no relacionados o menos cercanos) a los objetos de los otros grupos⁴. Dicha situación ocurre sólo cuando los datos contienen agrupaciones naturales que son bastante lejanas entre sí mismas. Se puede observar que, en el caso específico de las agrupaciones de los municipios, dicha situación no se da en varios casos, lo cual puede ser explicado, en parte, por la necesidad de estandarización de los valores de las variables.
- vi. Para lograr la optimización de las agrupaciones se deben realizar varias iteraciones, en donde se varían las posiciones de los centroides de cada grupo, con base en los cuales se calculan las varianzas de las distancias a optimizar para la conformación final de los grupos;
- vii. La optimización del K-means, como se dijo, es basada en centroides que se iteran cambiando su posición, no entre distancias de municipios entre sí (al menos no explícitamente), cuyas posiciones están fijadas. De lo anterior, se puede concluir que los municipios siempre se encuentran más cercanos del centroide de su propio grupo, que del centroide de cualquier otro grupo.
- viii. Los municipios solamente pueden pertenecer a un grupo, no pueden pertenecer a más de un grupo, pues de otro modo la optimización se vuelve imposible de lograr.

⁴ En cuanto a si la referencia de “distancia” indica similitud o diferencia, algunos autores mencionan que indica similitud, otros autores señalan que indica diferencia. En la práctica se puede decir que es lo mismo, si un objeto se encuentra más “cerca” de otro, respecto de un tercero, ello indica que, entre esos dos objetos más cercanos, hay menor diferencia, o mayor similitud. En unos casos se indica que el k-means tiene como principal objetivo la distribución de n objetos en k agrupaciones, de modo tal que la similitud entre grupos sea mínima (máxima distancia) y la similitud dentro de cada grupo sea máxima (mínima distancia).

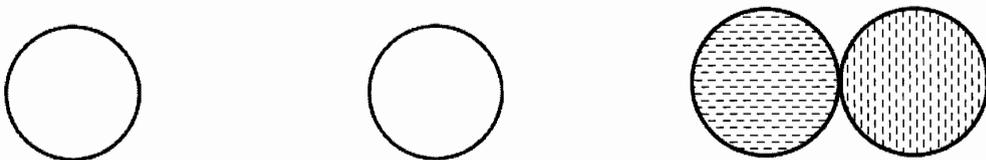
D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 40

- ix. A partir de lo anterior, no se puede concluir que, en el caso de municipios que quedaron distribuidos en agrupaciones diferentes, no haya entre ellos una gran similitud o una pequeña similitud o, peor aún, concluir que no hay similitud en absoluto. No se debe confundir el resultado de la optimización de los k grupos que K-means debe conformar a partir de distancias a centroides, con que entre municipios de grupos diferentes haya incluso más cercanía (más similitud o menos diferencia) que a municipios del propio grupo. Esto puede ocurrir porque como se mencionó antes, los datos no tienen una separación natural alejada, es decir, las agrupaciones no están bien separadas por naturaleza.
- x. Al existir distintas recomendaciones numéricas para agrupar los municipios (i.e., 2, 4, 5 clústeres), existen distintas asignaciones de un municipio con otros municipios similares. Así las cosas, para cualquier par de municipios éstos pueden quedar en un mismo grupo como en grupos separados, siempre existiendo una métrica para su similitud.
- xi. A partir de lo anterior, la CREG utiliza el K-means con el objetivo de formar grupos de municipios comparables. Esa es la regla general de la metodología vigente, la que se cumple en las agrupaciones establecidas en la Resolución CREG 176 de de 2019.

La siguiente gráfica (tomada de <https://www-users.cs.umn.edu/~kumar001/dmbook/ch8.pdf>), facilita el entendimiento del modo de agrupamiento: un agrupamiento bien separado (a) se cumple siempre con que cualquier objeto ubicado en una agrupación no encuentra en grupos diferentes otros objetos más cercanos a sí mismo que en el mismo grupo. K-means, particularmente, es un algoritmo basado en centroides, como se muestra en la gráfica (b)

496 Chapter 8 Cluster Analysis: Basic Concepts and Algorithms



(a) Well-separated clusters. Each point is closer to all of the points in its cluster than to any point in another cluster.

(b) Center-based clusters. Each point is closer to the center of its cluster than to the center of any other cluster.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 41

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

De lo anterior, es evidente que los municipios que conforman un grupo por sí solos, sí tienen grado de similitud, sea esta menor o mayor, con municipios de otros grupos, pues, antes que nada, se pueden determinar las distancias euclidianas respecto de esos otros municipios (sean estas mayores o menores). Se debe diferenciar entre lo que se entiende por grado de similitud (mayor o menor distancia euclidiana) y por comparabilidad, es decir, para ser comparable y obtenerse un nivel de referencia (benchmarking), se debe cumplir con un nivel mínimo de similitud, vale decir, que no se debe superar una distancia euclidiana máxima entre municipios.

Por tanto, la propuesta de la Comisión de la regla especial, parte de una situación excepcional, no general: al estar conformado un grupo por un solo municipio, no es posible determinar un valor de referencia (benchmarking) del parámetro a evaluar, ya que no se cuenta con otros municipios en el mismo grupo para determinar esa referencia mediante un promedio simple; no obstante es posible que haya municipios con distancia más cercana a otro municipio de otro grupo respecto de un municipio de su propio grupo.

EL ESCENARIO RECOMENDADO DE NÚMERO DE GRUPOS:

El número de grupos recomendado por medio de las herramientas estadísticas usadas por la CREG, como se argumentó en las respuestas de los numerales 6.1.4.1 a 6.1.4.3 es de 2 grupos. Con 2 grupos el algoritmo K-means resulta incluyendo en uno de los grupos, 372 municipios y, en el segundo grupo, incluye 330 municipios, en el que aparecen Bogotá, Moniquirá y Puente Nacional. Este resultado con el número de grupos más recomendado, demuestra que Bogotá tiene suficiente similitud con otros 329 municipios como para obtener un valor de referencia (benhcmarking) con esos municipios.

Sin embargo, la Comisión debe considerar que en el análisis univariado y multivariado de variables con valores atípicos, se han encontrado 22 municipios que presentan dicha atipicidad; lo cual llama la atención, por lo que la Comisión procedió a realizar escenarios de diferentes números de grupos puesto que, de existir municipios con variables atípicas extremas, estos deberían aparecer formando grupos/subgrupos con un solo municipio. Lo anterior se describe en los numerales 3.5 y 3.6 del Documento CREG 113 de 2019.

Se concluye por la Comisión que el número de grupos 5 es el más adecuado. Pero también es evidente para la Comisión que, aunque Bogotá por un lado y, Moniquirá y Puente Nacional por el otro, quedan solos a partir de este número de agrupaciones, esto ocurre no porque no tengan similitudes con otros municipios, pues inicialmente por el número de grupos más recomendado quedaron incluidos en un grupo con otros 327 municipios, sino por el nivel de desagregación de los grupos y los valores atípicos extremos que se presentan. Se encuentra entonces una situación excepcional, que amerita una regla excepcional: aunque Bogotá tiene un nivel de similitud suficiente con 329 municipios en primera instancia, no tiene un nivel de similitud suficiente con todos los municipios del mismo grupo, por lo que no puede ser comparable con todos esos municipios del grupo en el que quedó conformado, sino posiblemente sólo con algunos de ellos.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 42

Así, ante el surgimiento de grupos conformados por un solo municipio, resultantes del número de grupos considerado adecuado a los objetivos regulatorios (no siendo el mismo número que se recomienda con mayoría por las herramientas estadísticas), es claro que la regla para obtener los valores de referencia (benchmarking) para estos casos, debe ser establecida de manera excepcional, ya que la regla general no soluciona la situación.

CRITERIO DE COMPARACIÓN ENTRE MUNICIPIOS SIMILARES:

Con la regla propuesta en virtud de la Resolución CREG 176 DE 2019, se busca cumplir con el criterio de valor de referencia (benchmarking) que guía la obtención de los parámetros $AOM/BRA_{p,G,M}$, $\%OA_{p,G,M}$ y FUE_p de esos municipios que subyace en la metodología adoptada por la Comisión. Es así como se motiva en los Documentos CREG D-034 de 2017 y D-067 de 2018, soporte de la Resolución CREG 090 de 2018 y sus modificatorias y que, por supuesto, son parte de la motivación de la Resolución CREG 176 de 2019:

- i. Del Numeral 9.1.1 “Fundamentación teórica para obtener el porcentaje de los gastos de AOM máximos a reconocer” del Documento CREG-034 de 2017, se extrae el siguiente texto:

Quando las decisiones de la empresa son óptimas en cuanto al nivel de gastos de AOM y a la inversión en redes (x_{AOM}^* y x_{red}^*), las diferencias de los resultados entre los diferentes municipios (i.e., nivel de gastos de AOM y de extensión de red) dependen únicamente de las características de los municipios¹². Esto quiere decir que son estas las que determinan la eficiencia del gasto cuando las decisiones se toman correctamente. La Ecuación 4 formaliza estas ideas.

(...)

La relación descrita en la Ecuación 4, conduce a la conclusión de que municipios con características similares deben tener patrones similares de gasto y por tanto, razones AOM/BRA similares. En consecuencia, identificando las variables que describen a los municipios y mercados, que corresponden a las características antes mencionadas, se pueden establecer los niveles eficientes de gastos de AOM como porcentaje de la BRA.

¹² Si dos empresas ofrecen estos servicios en dos municipios que comparten las mismas características, con excepción de una (e.g., el relieve), sólo esa característica determina que los gastos de AOM como proporción de la BRA, sea distinta para cada municipio.

Se aprecia la motivación esencial de la CREG: establecer niveles eficientes de gasto (niveles de referencia) **identificando municipios con características similares** que deben tener patrones similares de gasto. También es claro el reconocimiento implícito en el pie de página 12 del Documento, que por sus características no hay municipios idénticos entre sí, sino distintos, pero con varias características similares.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 43

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]

- ii. Posteriormente en el Numeral 9.1.3 “Cálculo de los gastos de AOM máximo a reconocer ($AOM_{max\ reconocer}$)” del D-034 de 2017, se establece lo siguiente por la Comisión:

Como se estableció al inicio de esta sección 9.1 esta Comisión considera que el ajuste a la propuesta metodológica está en determinar el gasto de AOM máximo a reconocer como porcentaje de la BRA y por mercado, considerando

- la información que la Comisión tiene a su disposición y la calidad de la misma,
- la incorporación de variables que determinen los gastos de AOM,
- las diferencias que existen entre mercados.

Los dos primeros criterios están contenidos en la descripción de la información que se ha mencionado hasta el momento. Las diferencias entre mercados se capturan a través de analizar la importancia de cada una de esas variables en la determinación de los gastos de AOM a nivel de municipios. Siendo 567 los municipios en donde se presta el servicio de gas combustible por redes de tubería con una antigüedad mayor a dos años respecto a la fecha de corte y de los cuales esta Comisión dispone de información.

Se establece una metodología de análisis que agrupa a los municipios de acuerdo a sus características (i.e., similitudes).

Se observa del texto, la intención de la Comisión de establecer una metodología que agrupa a los municipios de acuerdo con sus características (similitudes).

- iii. En el Numeral 9.1.4 “Clasificación de los municipios en grupos” del D-034 de 2017, se establece que:

Para agrupar los municipios con sus similares, esto es, de acuerdo a las semejanzas en sus características, se utiliza la técnica conocida como *K-means*. Esta técnica consiste en un algoritmo que, dado un número predeterminado de grupos, busca asignar cada municipio a un grupo conformado por otros municipios que le son similares de acuerdo a

sus características (i.e., similares con similares). Esas características están dadas por las variables descritas en la sección 9.1.2. La similitud se entiende como la menor varianza posible entre las características de municipios que componen un grupo. El número de grupos se establece utilizando estadísticos comunes a este tipo de análisis (i.e., el estadístico de la brecha y los índices de Hartigan, de Ball y de Duda).

Se observa la intención de la Comisión de “asignar cada municipio a un grupo conformado por otros municipios que le son similares de acuerdo a sus características.”, así como “(...) entre las características de municipios que componen un grupo”. Es decir, la Comisión busca grupos conformados por varios municipios, como parte de su metodología, lo que es explicable, pues ya ha dicho previamente en el documento, que con ello se puede cumplir el objetivo de establecer valores eficientes de cada grupo, es decir, valores de referencia (benchmarking).

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 44

- iv. Posteriormente en el Numeral 9.2 “Otros Activos” del D-034- de 017, la Comisión establece:

Tomando en cuenta esas consideraciones recibidas, se propone modificar la técnica propuesta, determinando los porcentajes máximos a reconocer de OA ($\%OA_{\max \text{reconocer } k}$) utilizando el mismo procedimiento metodológico propuesto para la determinación de los gastos de AOM máximos a reconocer como porcentaje de la BRA. Esto es, se propone un análisis a nivel de municipios, donde estos se agrupen entre similares y así se determinen los porcentajes de OA que se remuneraran a nivel de mercados.

Se hace mención de “(...) un análisis a nivel de municipios, donde **estos se agrupan entre similares** y así se determinen los porcentajes de OA que se remuneran a nivel de mercados”. De nuevo se confirma la motivación de la CREG para utilizar grupos conformados por varios municipios, en este caso para determinar los porcentajes de OA.

- v. Finalmente, en el Numeral 9.3.2 “Clasificación de los municipios por grupos”, se establece lo siguiente:

9.3.2 Clasificación de los municipios por grupos

La clasificación a partir de agrupar municipios que comparten características que fue descrita en la sección 9.1.4 y que se realiza de acuerdo a variables económicas, geográficas de los municipios y que se detallan en el Anexo 11.1 del presente documento, será también utilizada para la determinación del Factor de Uso Eficiente de Redes (FUE).

De nuevo, se observa la motivación de la CREG en agrupar varios municipios en cada grupo, cuando se dice: (...) a partir de **agrupar municipios** que comparten características).

- vi. En el Documento CREG D-067 de 2018, se encuentra lo siguiente:

Respecto a sus comentarios del análisis a nivel municipal (literal b), se implementa un análisis multivariado a nivel de municipio que permite capturar otras dimensiones que afectan a las actividades reguladas. Este análisis captura las diferencias y las heterogeneidades de la prestación del servicio a nivel municipal. Al realizar este tipo de análisis es posible construir indicadores de referencia de los gastos eficientes basados en la unidad más intrínseca que es el municipio.

(...)

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 45

Es de anotar que estas variables provienen de fuentes distintas a las empresas distribuidoras, donde sus valores son verificables por terceros interesados al ser información pública. Así mismo, la metodología de clústeres es adecuada para la estructura de información ya descrita en la medida que agrupa a los municipios (la unidad de los mercados relevantes) con pares de similares características, permitiendo así elaborar un análisis comparativo (*benchmarking*). Como resultado del análisis, los municipios se asignan a grupos (i.e., clústeres) y de ellos se obtienen las razones AOM/BRA estimadas. El Documento CREG 034 de 2017 que acompaña a la Resolución CREG 066 de ese año, explica en detalle la aplicación de esta metodología en el presente contexto.

Se desprende del texto la motivación de la CREG en construir indicadores de referencia, para lo cual requiere agrupar los municipios con pares de similares características, permitiendo así elaborar un análisis comparativo (*benchmarking*). Es decir, parte de formar grupos, no por el solo hecho de que sean de varios municipios, sino por la necesidad de obtener valores de referencia (*benchmarking*).

Como conclusión de los documentos CREG 034 de 2017 y 067 de 2018, la CREG busca formar grupos plurales de municipios similares para obtener valores de referencia que se asignen a esos municipios. La herramienta general, por la optimización que se logra respecto de similitudes, es el K-means. Por otro lado, el K-means optimiza la conformación de las agrupaciones con base en distancias euclidianas a centroides cuyas posiciones se van iterando en cada grupo (los centroides no son municipios). Dichas distancias reflejan niveles de similitud entre municipios, independientemente de si pertenecen a un mismo grupo o a grupos diferentes. Se puede dar un municipio que presenta menor distancia (mayor similitud) a un municipio de otro grupo, que respecto de otro municipio de su propio grupo.

Es dicha caracterización de la similitud (distancia euclidiana) la que se propuso aplicar en forma excepcional a un 0,4% de los municipios, con el fin de cumplir los criterios que subyacen en la metodología general (comparación entre similares). Los resultados del K-means se utilizan en forma general para aplicarse al 99,6% de los municipios y, en lo que deja sin resolverse del agrupamiento mediante dicho algoritmo, por su modo de optimización y el número obligado de grupos, la CREG busca resolverlo basándose en el mismo principio de proximidad de distancia euclidiana (similitud) que usa el K-means.

Respecto a lo expuesto por Vanti en un Anexo denominado **“la construcción espuria de los grupos: el caso de Bogotá”** resulta preciso señalar lo siguiente:

El análisis realizado por la Comisión, presentado en el Numeral 3.2 “DETECCIÓN DE MUNICIPIOS CON VALORES ATÍPICOS EN LAS VARIABLES” del documento CREG 113 de 2019 corresponde a los análisis estadísticos y económicos que deben realizarse en el desarrollo de metodologías generales y, en este sentido, no es diferente a otros realizados en el pasado por la Comisión, como el realizado en el año 2003, que se presenta en la Resolución CREG 087 de 2004 con las conclusiones que se mencionan en 1.1.4.4 anterior.

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 46

Cabe añadir que, como se observa de la Tabla del Numeral 3.2.2 antes mencionado, siguiendo el mismo procedimiento desarrollado en la metodología de la CREG 011 de 2003, se encontraron 19 municipios con valores atípicos en el análisis univariado, de un total de 22 municipios identificados entre los dos análisis (univariado y multivariado).

No es correcta la afirmación acerca de que con el análisis efectuado la CREG “Efectivamente encontró que Bogotá se comporta, para efectos del análisis, de una manera muy singular y característica que lo hace inconfundible frente a todo el conjunto de municipios en consideración.” (subrayado y resaltado fuera de texto). Se precisa que Si Bogotá, o cualquier otro municipio, fuese inconfundible con los demás municipios no solamente el ejercicio de análisis univariado hubiese mostrado a Bogotá con valores atípicos en todas las 7 variables utilizadas para las agrupaciones de los municipios, sino que también el K-means hubiese evidenciado con los dos grupos recomendados, un agrupamiento con 701 municipios y el segundo grupo con un solo municipio, como se menciona en el numeral 1.1.4.1.

Para la Comisión hay evidencia de que:

- i.) Bogotá no es un municipio que cumpla con que, de hecho, no tiene ningún elemento en común con alguno o algunos de los demás municipios, como se observa del análisis univariado de valores atípicos y de ejercicios realizados de sensibilidad, en los que se encuentra que, de las 7 variables usadas, 4 variables presentan elementos (valores) en común con los demás municipios; y,
- ii.) Bogotá es un municipio que, de hecho, presenta similitudes con alguno o algunos de los demás municipios, que son más relevantes que las diferencias. Esto puede comprobarse a partir del resultado de 2 agrupaciones, que está basado en el número de grupos más recomendado por las herramientas estadísticas usadas por la Comisión.

En absoluto en la propuesta presentada en el Documento CREG D-113-2019 se desconoce el análisis de conglomerados. De hecho, se acoge tal como resultó como se observa en la tabla publicada en el Anexo 20 de la Resolución CREG 176 de 2019. Lo que se propuso por la Comisión en el D-113-2019 no fue cambiar dichas agrupaciones, sino una regla excepcional para calcular los valores de referencia de los grupos resultantes del K-means conformados por un solo municipio. Para ello acudió al uso de los mismos fundamentos que usa el algoritmo K-means (similitud con base en distancia euclidiana).

Se señala que se encuentra acertado el comentario presentado por Vanti sobre el “Análisis de variables canónicas” y el “Análisis de Componentes principales”, conforme al cual concluye que “los pares comparadores de Bogotá, están muy alejados, muy difícilmente podrían considerarse como los “municipios de características principales similares”, destacando el hecho de que se usaron para ello valores de variables para 592 municipios, Sin embargo, en su comentario no propone una regla que permita establecer

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 47

la métrica para determinar la lejanía o cercanía necesarias de un municipio para que sea descartado o no con el fin de determinar niveles de referencia para Bogotá.

3.1.2.2 SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR VANTI PARA ESTABLECER EL COSTO MÁXIMO A RECONOCER PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

Planteó Gas Natural S.A. E.S.P. en sus comentarios cuatro alternativas, a saber:

- i. **“Eliminar el procedimiento establecido en el numeral 3.8 del documento 113 de 2019 que soporta la emisión de la resolución 176 de 2019.”**
- ii. **“Incluir en el numeral 5 del Anexo 10, un párrafo en el que se indique que: para aquellos municipios en que el agente o la Comisión demuestren que la población p corresponde a un “outlier” de la metodología no se utilizara la Razón (AOM/BRA) señalada en la tabla 2 del Anexo 10 para dicho municipio. En este caso al municipio se le asignará la menor razón de AOM/BRA entre lo reportado por la empresa en el 2016 y la semisuma entre lo reportado en el 2016 y lo establecido por la CREG en cuanto a los Gastos de AOM y las Inversiones del Mercado Relevante de Distribución para el Siguiete Periodo Tarifario k, conformado por mercados existentes aprobados bajo la metodología establecida mediante la Resolución CREG 011 de 2003.**

$$\left(\frac{AOM}{BRA}\right)_p = \text{Min} \left\{ \frac{\frac{AOM_{011k}}{BRA_{011k}} + \frac{AOM_{rk}}{BRA_k}}{2}, \frac{AOM_{rk}}{BRA_k} \right\}$$

- iii. **Aplicar una metodología con mayor ajuste estadístico como Frontera Estocástico o DEA que ha sido demostrado por terceros técnicamente competentes que puede ser aplicada.**
- iv. **Realizar una auditoría de costos y remunerar el valor verificado, tal y como lo establece el numeral 1 del apartado 10.1 del Anexo 10 de la Resolución 176 de 2019.** (Subrayado y resaltado fuera de texto).

Consideradas las propuestas presentadas a la luz del análisis efectuado de la totalidad de comentarios formulados respecto de la Resolución CREG 176 de 2019, se concluyó que:

- i) No se eliminará el procedimiento establecido en el Numeral 3.8 del Documento CREG 113 de 2019 soporte de la Resolución 176 de 2019. En el aparte “SOBRE LA REGLA PROPUESTA”, se presenta el análisis de los comentarios recibidos sobre la misma y su conclusión.
- ii) La fórmula propuesta no incluye los valores de referencia $AOM/BRA_{p,G,M}$, $\%OA_{p,G,M}$ y FUE_p necesarios cuando se presentan mercados relevantes compuestos por más de un municipio o, cuando se presentan agregaciones de municipios al mercado relevante existente, por lo cual no se considera viable dicha modificación.

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 48

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

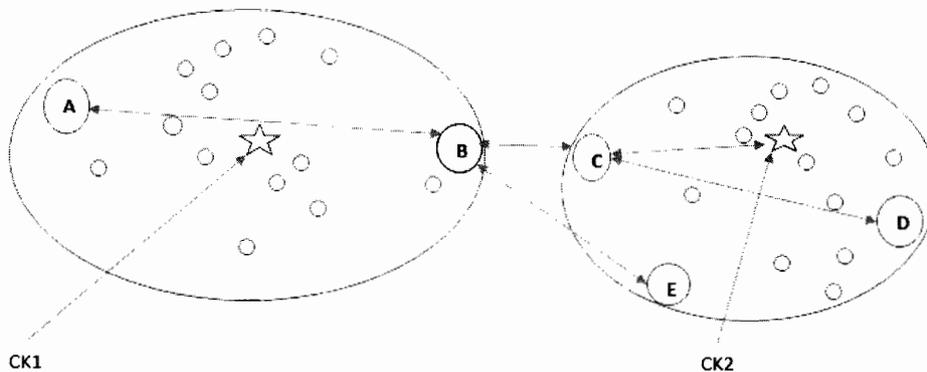
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

- iii) La metodología general para la determinación de los cargos de distribución de gas combustible por redes no está en comentarios, mediante la Resolución 176 de 2019 y su documento soporte sólo se sometió a comentarios la regla a aplicar en los casos excepcionales que surgidos de la corrección del error grave identificado con base en la solicitud elevada por Vanti, la cual busca preservar los principios de la metodología general.
- iv. Se considera que un aporte importante a considerar y que se incorpora en el análisis que se presenta a continuación en el aparte “SOBRE LA REGLA PROPUESTA”.

3.1.2.3 SOBRE LA REGLA PROPUESTA

A continuación, se presenta una gráfica para mostrar un ejemplo que expone conceptualmente el análisis efectuado para llegar a plantear la regla propuesta en el Documento CREG 113 de 2019:



Se observan dos grupos k1 y k2,. El grupo 1 tiene el centroide CK1 y está conformado entre otros puntos, por los puntos A y B; el grupo 2 tiene el centroide CK2 y está conformado entre otros puntos, por los puntos C, D y E. Los puntos A y B están más cerca del centroide CK1 que de CK2, algo que debe cumplirse en la optimización del K-means. Del mismo modo, C, D y E están más cerca del centroide CK2 que del centroide CK1. Sin embargo, se puede observar que las distancias B a C y B a E son menores que la distancia de B a A, a pesar de que C y E pertenecen a un grupo diferente al de B y, que A pertenece al mismo grupo de B. También se observa que C está más cerca de B, que pertenece a otro grupo, que lo que está de D, que pertenece al mismo grupo.

Con el fin de evidenciar si en la conformación de grupos de municipios se presenta lo mencionado anteriormente, en cuanto a que se puede dar un municipio que presenta mayor similitud (menor distancia) a un municipio de otro grupo, que respecto de otro municipio de su propio grupo (incluso de su centroide de optimización para K-means), se presentan 15 ejemplos (30 municipios) que evidencian dicha situación entre las agrupaciones formadas. De hecho, puede haber muchos más municipios que presentan dicha situación, sólo que se presentan como ejemplo estos 30 municipios:

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 49

Handwritten signatures and initials are present below the table, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

Tabla 2.

Municipio (M1)	Municipio (M2)	Municipio (M1)	Grupo (M1)	Municipio M2 de grupo diferente al del municipio M1	Grupo (M2)	Municipio M3 del mismo grupo del municipio M1	Grupo (M3)
25491	17877	NOCAIMA	1	VITERBO	2	CHIVATÁ	1
41006	19142	ACEVEDO	1	CALOTO	2	CHIVATÁ	1
41551	19455	PITALITO	1	MIRANDA	2	CHIVATÁ	1
73352	19698	ICONONZO	1	SANTANDER DE QUILICHAO	2	CHIVATÁ	1
73873	41770	VILLARRICA	1	SUAZA	2	CHIVATÁ	1
17042	63272	ANSERMA	1	FILANDIA	5	CHIVATÁ	1
19001	66682	POPAYÁN	1	STA ROSA DE CABAL	5	CHIVATÁ	1
25151	68077	CÁQUEZA	1	BARBOSA	5	CHIVATÁ	1
25594	68669	QUETAME	1	SAN ANDRÉS	5	CHIVATÁ	1
41530	76736	PALESTINA	1	SEVILLA	5	CHIVATÁ	1
19532	41319	PATÍA(EL BORDO)	2	GUADALUPE	5	MANAURE	2
41298	41801	GARZÓN	2	TERUEL	5	MANAURE	2
76036	41807	ANDALUCÍA	2	TIMANÁ	5	MANAURE	2
76670	76622	SAN PEDRO	2	ROLDANILLO	5	MANAURE	2
76890	76823	YOTOCO	2	TORO	5	MANAURE	2

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 50

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Municipio (M1)	Distancia euclidiana del municipio M1 respecto del centroide de su propio grupo (M1 a C1)	Distancia euclidiana del municipio M2 respecto del centroide de su propio grupo (M2 a C2)	Distancia euclidiana del municipio M3 respecto del centroide de su propio grupo (M3 a C3)	Distancia Euclidiana del municipio M1 respecto del centroide del municipio M2 de distinto grupo (M1 a C2)	Distancia Euclidiana del municipio M2 de distinto grupo respecto del centroide del municipio M1 (M2 a C1)	Distancia Euclidiana del municipio M1 respecto del municipio M2 de distinto grupo (M1 a M2)	Distancia euclidiana del municipio M1 respecto de otro municipio de su mismo grupo (M1 a M3)
25491	1,55	1,39	8,31	1,57	1,70	0,58	7,98
41006	1,54	1,32	8,31	1,54	1,57	0,87	8,44
41551	1,54	1,59	8,31	1,60	1,67	0,93	8,16
73352	1,68	1,31	8,31	1,68	1,58	0,73	7,81
73873	1,56	1,33	8,31	1,56	1,65	0,93	8,21
17042	2,07	1,53	8,31	1,46	1,40	0,79	7,64
19001	2,24	1,17	8,31	1,45	1,27	1,03	7,89
25151	2,12	1,16	8,31	1,44	1,45	1,05	7,53
25594	1,86	1,18	8,31	1,28	1,47	0,96	7,80
41530	1,88	1,31	8,31	1,36	1,50	0,92	7,97
19532	1,43	1,11	7,95	1,40	1,35	0,65	7,94
41298	1,46	1,26	7,95	1,46	1,35	0,71	7,74
76036	1,48	1,38	7,95	1,45	1,51	0,97	7,45
76670	1,46	0,95	7,95	1,41	1,47	0,85	7,63
76890	1,40	1,11	7,95	1,43	1,41	0,63	7,82

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 51

Municipio (M1)	¿ Es menor la distancia euclidiana (<u>municipio más similar</u>) entre el municipio M1 y el municipio <u>de otro grupo</u> M2, que la distancia de M1 al centroide de su propio grupo?	¿ Es menor la distancia euclidiana (<u>municipio más similar</u>) entre el municipio M1 y el municipio <u>de otro grupo</u> M2, que la distancia de M1 al municipio M3 de su propio grupo?
25491	Sí	Sí
41006	Sí	Sí
41551	Sí	Sí
73352	Sí	Sí
73873	Sí	Sí
17042	Sí	Sí
19001	Sí	Sí
25151	Sí	Sí
25594	Sí	Sí
41530	Sí	Sí
19532	Sí	Sí
41298	Sí	Sí
76036	Sí	Sí
76670	Sí	Sí
76890	Sí	Sí

Para facilitar la lectura de las tablas, se presenta el siguiente ejemplo:

- Se utiliza el municipio de Nocaima (M1), que pertenece al grupo 1 de K-means, comparándolo con Viterbo (M2), que es un municipio que pertenece al grupo 2 de K-means y, comparándolo con Chivatá (M3), que es un municipio del mismo grupo de Nocaima, grupo 1 de K-means.
- Nocaima presenta una distancia euclidiana al centroide de su propio grupo (C1) de 1,55 (columna M1 a C1). Sin embargo, Nocaima presenta una distancia euclidiana con Viterbo, que es un municipio de otro grupo, de 0,58 (columna M1 a M2), el cual es un valor menor a 1,55. Es decir, Viterbo está más cerca de Nocaima, que Nocaima de su propio centroide.
- Por otro lado, Nocaima presenta una distancia euclidiana de 7,98 con Chivatá (columna M1 a M3), que es un municipio de su propio grupo, valor muy superior al 0,58 que presenta en distancia euclidiana con Viterbo. Es decir, Viterbo, que pertenece a un grupo diferente a Nocaima, es mucho más similar a Nocaima que Chivatá, que es de su propio grupo.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 52

- d. Sin embargo, Viterbo presenta una distancia euclidiana al centroide del grupo de Nocaima de 1,70 (columna M2 a C1), que es un valor mayor a la distancia que presenta Viterbo, de su propio centroide, que es de 1,39 (columna M2 a C2). Es por ello que el K-means no coloca a Viterbo en el mismo grupo de Nocaima, a pesar de que son más parecidos entre sí que Nociama con Chivatá. Esa es la optimización que hace K-means, que no puede llevar a concluir que un municipio no puede tener municipios más similares en otros grupos diferentes al propio.

Pues bien, es la situación referida en el Literal d. anterior la que la CREG encuentra como una opción intermedia para buscar los municipios más similares (o menos diferentes), que le sirvan para obtener comparaciones y los valores de referencia de cada grupo conformado por un solo municipio.

Aunque la recomendación de las herramientas estadísticas es de organizar en 2 grupos, lo que resulta en que todos los municipios quedan ubicados en 2 grupos "muy poblados", en los que se pueden obtener valores de referencia a partir de los promedios simples calculados con los valores de los municipios ubicados en cada uno de ellos, la CREG encuentra que no es la mejor solución al tema, y opta por usar el siguiente número de grupos más observado en las recomendaciones, que es 5. A partir de 5 grupos, la CREG usó las agrupaciones del K-means para obtener los valores de referencia de la gran mayoría de municipios (el 99,6%) y, siendo que el K-means en su optimización dejó grupos conformados por un solo municipio, la CREG usó la menor distancia euclidiana, en la que se basa la optimización de K-means, para proponer con qué municipios se obtendrían los valores de referencia (benchmarking) en esos 3 casos excepcionales.

Ello no significa en modo alguno, tal como se estableció en el Documento CREG 113 de 2019, que se estén conformando unos grupos adicionales pues no cambian ni las agrupaciones conformadas, como se evidencia en la tabla del Anexo 20 de la Resolución CREG 176 de 2019, ni los valores de referencia (AOM/BRA_{p,G,M}, %OA_{p,G,M} y FUE_p) de estos municipios más similares que hacen parte de otros grupos:

Los resultados que se obtienen solamente serán utilizados para el cálculo de los parámetros de los municipios G.M.1 y, los municipios con los cuales se obtuvo el promedio simple de éstos casos especiales, seguirán manteniendo el valor obtenido en el procedimiento para los grupos G,M conformados por un número plural de municipios.

Expuesto todo lo anterior, se acepta parcialmente el comentario, respecto de lo manifestado en cuanto a la significancia de las diferencias observadas entre Bogotá y otros municipios por las razones que se presentan a continuación:

En primera instancia, no debe dejarse de lado que Bogotá no queda solo en un grupo en el escenario de número de 2 grupos, más recomendado por las herramientas estadísticas usadas por la CREG, tal como se explicó anteriormente; Bogotá surge solo en un grupo cuando el K-means utiliza 3 o más grupos, siendo al final 5 los grupos que la CREG utilizó, toda vez que encontró dicho número como el siguiente más observado después

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 53

de 2, entre las recomendaciones de las herramientas estadísticas y, en consecuencia, de la evidencia de municipios con valores atípicos en sus variables.

Por otro lado, en la Tabla 2. se evidencia que, por la forma en que optimiza el K-means para conformar los grupos de municipios mediante el uso de distancias a centroides, se puede dar que un municipio M1 de un grupo tenga más similitud (menor distancia euclidiana) con un municipio M2 de otro grupo, que con un municipio M3 de su propio grupo. Ello no significa entonces que el municipio M1 se debe comparar con esos otros municipios M2 en vez de compararse con el municipio de su propio grupo M3, pues finalmente y, aun así, los resultados de las agrupaciones reflejan la optimización respecto de cada centroide. Es decir, a pesar que hay municipios M2 de otros grupos más similares al municipio M1, dichos municipios M2, están más lejanos del centroide del grupo del municipio M1, que de sus propios centroides.

Del mismo modo, se puede presentar la situación si un grupo es conformado por uno o por varios municipios. Puede ocurrir que haya municipios incluidos en otro grupo, que son muy cercanos (muy similares) al municipio que conforma un grupo solo. La Comisión considera que entre todos los municipios se presentan similitudes entre sí, tal como se verifica en la conformación de los 2 grupos más recomendados; otra cosa es qué tanta similitud se requiere, como mínimo entre los municipios, para que se puedan realizar las comparaciones entre ellos y de este modo, obtener los valores de referencia $AOM/BRA_{p,G,M}$, $\%OA_{p,G,M}$ y FUE_p .

Las tablas presentadas con ejemplos en el Numeral 1.2.1.1 anterior evidencian que sí puede haber municipios de grupos diferentes que, entre sí, son más similares que respecto de municipios de sus propios grupos. Esta situación es la que pretende utilizar la CREG para determinar valores de referencia de los casos excepcionales, es decir, de grupos que se conformaron con un solo municipio.

Los resultados del algoritmo K-means reflejan una optimización, que la CREG acoge y consigna en los grupos propuestos en el ANEXO 20 de la Resolución CREG 176 de 2019. Con dichos resultados se logra obtener valores de referencia para la gran mayoría de los municipios (el 99,6%). A partir de allí, se debe complementar con una regla particular, para obtener valores de referencia para esos municipios que conforman grupos solos, para la cual la CREG parte del uso de la misma métrica de optimización que usa el K-means: la menor distancia euclidiana con otros municipios, pues tal valor refleja su nivel de similitud (mayor o menor), como ya se mencionó.

Ahora bien, el análisis de “Variables Canónicas” y “Componentes Principales” que presenta Vanti en sus comentarios, evidencia que se requiere un modo objetivo de determinar ese nivel mínimo de similitud (distancia euclidiana mínima) necesario. La expresión de Vanti “*diferencias observadas **son significativas***” pasará a ser de principal consideración en el análisis que se presenta a continuación:

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 54

Handwritten signatures and initials:
 - A large signature on the left side of the page.
 - A signature below the table in the center.
 - A signature below the table on the right side.
 - A circled signature or mark at the bottom right corner of the page.

Las tablas incluidas en el Numeral 3.8 “REGLA PARA LOS GRUPOS G CON METODOLOGÍA M CONFORMADOS POR UN SOLO MUNICIPIO” del documento CREG D-113 de 2019, fueron las siguientes:

CODMUN	MUNICIPIO	DEPTO	Distancia euclidiana	M	2016 AOM_D /BRA	FU	2016 OA (ajustado con OA y BRA 2016)
11001	BOGOTÁ	BOGOTÁ, D.C	0,00	1	14,84%	92,29%	7,05%
C1	M1	D1	20,91	1	8,32%	83,50%	6,05%
C2	M2	D2	21,79	1	6,75%	73,71%	4,84%
C3	M3	D3	25,13	1	3,05%	93,93%	5,99%
C4	M4	D4	25,70	1	10,98%	85,71%	4,45%
Promedio Simple (AOM/BRA_{Bogotá, G.M.} %OA_{Bogotá, G.M.} FUE_{Bogotá})					8,79%	85,83%	6,68%

CODCOM	MUNICIPIO	DEPTO	Distancia euclidiana	M	2016 AOM_D /BRA	2016 FU	2016 OA
15469	MONQUIRÁ	BOYACÁ	0,00	2	20,76%		1,66%
68572	PUENTE NACIONAL	SANTANDER	1,21	1		94,23%	
C5	M5	D5	13,50	1	6,04%	92,04%	5,58%
C6	M6	D6	13,54	1	8,39%	83,95%	5,58%
C7	M7	D7	13,56	1	9,42%	100,00%	5,58%
Promedio simple					11,15%	92,55%	4,60%
Centroide Grupo 2			16,39				

Se observan las distancias euclidianas de los municipios de comparación, que oscilan entre 20,91 y 25,70 en el caso de Bogotá, entre 13,50 y 13,56, en el caso de Puente Nacional y Monquirá. Surge entonces el comentario de Vanti, sustentado con las “Variables Canónicas” y “Componentes Principales”: “(...) **Bogotá es un outlier que no puede ser comparado con ningún otro municipio por la magnitud de la diferencia con los demás elementos de la muestra**” y (...) **Bogotá, según el K-means no puede ser comparado porque por definición es disímil y las diferencias observadas son significativas**”. (Subrayado y resaltado fuera de texto).

Como se ha descrito anteriormente, todos los municipios tienen similitudes entre sí (unos con mayores similitudes entre sí que otros), y todos proveen información necesaria para el análisis. Así las cosas, para poder construir dentro del análisis la referencia para municipios G,M,1, como Bogotá, esto es, para resolver qué distancia euclidiana mínima (magnitud de la diferencia) se puede considerar válida para la comparación y obtención de niveles de referencia (benchmarking), la CREG realizó un análisis entre los valores de los grupos conformados, buscando determinar las distancias euclidianas que presentan mayor valor de separación entre los municipios de un mismo grupo y, una vez obtenida dicha distancia por grupo, la mayor distancia euclidiana de separación obtenida entre los

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 55

[Handwritten signatures and initials: J.M.P., G.A., L.S., and a circular stamp]

3 grupos. Esto porque si con los valores de los municipios ubicados en dichas distancias se están obteniendo valores de referencia para quienes conforman cada grupo, es válido que, para el caso de Bogotá, Moniquirá y Puente Nacional, deban aplicarse también esas distancias con el fin de encontrar municipios de valores comparables. Se obtuvieron así, las siguientes distancias de separación:

- ◀ Mayor distancia euclidiana entre municipios del grupo 1 de K-means: 9,49
- ◀ Mayor distancia euclidiana entre municipios del grupo 2 de K-means: 9,84
- ◀ Mayor distancia euclidiana entre municipios del grupo 5 de K-means: 11,0

De lo anterior resulta que, para obtener valores de referencia (benchmarking) para Bogotá, Moniquirá y Puente Nacional, se deben usar municipios que sean comparables, es decir, que se encuentren a una distancia euclidiana menor o igual a 11,0. Como se evidencia de las tablas del D-113 de 2019 anteriormente referenciadas, ningún municipio cumple con dichas distancias.

Se concluye, por tanto, que para los municipios de Bogotá, Puente Nacional y Moniquirá, para los que no se pudo establecer el benchmarking adecuado para determinar el valor máximo a reconocer, los valores de referencia $(\%OA)_{p,G,M}$, $(AOM/BRA)_{p,G}$ y FUE_p deben corresponder a los mismos valores de $\%OA$, AOM/BRA y FUE que presentan dichos municipios, ya que dichos municipios presentan características de similitud que no son suficientes para ser comparables con otros municipios del total de los 702 agrupados y, el análisis de eficiencia se efectuará dentro de las actuaciones administrativas que se inicien para la determinación de los cargos tarifarios para los mercados relevantes de las empresas que presten servicio en los mencionados municipios, actuaciones dentro de las cuales la Comisión tendrá la obligación de adelantar revisiones y depuraciones a la información presentada por las empresas, así como adelantar los análisis que le competen con el fin de no transferir costos y gastos ineficientes en la tarifa final.

De esta manera se resuelve el tema conservando la integridad metodológica, preservando el cumplimiento de los criterios tarifarios establecidos en la Ley, el cabal ejercicio de las funciones que le competen a la Comisión y permitiendo avanzar hacia los procesos de aprobación de cargos de distribución para el Siguiete Periodo Tarifario respecto de todos los Mercados Relevantes del país.

3.1.2.4 RESPECTO DE LA VIOLACIÓN DEL PRINCIPIO DE LEGALIDAD POR “INEXISTENCIA DE MOTIVACIÓN” Y DE LOS PRINCIPIOS DE IGUALDAD, TRANSPARENCIA, NEUTRALIDAD, DEBIDO PROCESO Y DE LA SEGURIDAD JURÍDICA.

Se rechaza el comentario. Como se ha señalado ampliamente, en el Documento CREG 113 de 2019 se expresaron de manera clara tanto el antecedente de la identificación del error grave de cálculo alegado por Gas Natural S.A. E.S.P, VANTI S.A. E.S.P., como su corrección y el resultado de la misma; y, derivados de dicho resultado, tanto las razones que hacían necesario el diseño de la regla a aplicar a los casos excepcionales

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 56

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.

identificados como el criterio al cual se acudió para determinarla; todo esto bajo el contexto de que la metodología expedida por la Comisión tiene como eje central la comparación (Benchmarking) con el fin de dar cumplimiento a los criterios que se plantearon para la metodología general, buscando la preservación de la integridad de dicha metodología y, teniendo en cuenta que, como se vio anteriormente, el número de grupos más recomendado por diferentes métodos fue dos (2), ambos integrados por número plural de municipios, de lo que se desprende que el municipio de Bogotá es en principio comparable.

Cosa distinta, es que puedan existir argumentos para alegar que la regla diseñada pueda no ser la más idónea, adecuada o conveniente, lo cual no permite calificar de ilegal por inexistente o falsa motivación la propuesta sometida a comentarios por la CREG.

Tampoco le asiste razón a VANTI en cuanto a la alegada transgresión del principio de igualdad, por cuanto precisamente con base en los mandatos que se desprenden de este derecho y en aplicación de las cuatro reglas especificadas por la Corte Constitucional para determinar con mayor precisión el alcance de dicho derecho, como lo anota la empresa en sus comentarios, se encuentra que Bogotá no es totalmente diferente al resto de municipios, puesto que resulta comparable en 4 de las 7 variables determinadas para el efecto y sólo en una de ellas se aleja sustancialmente de los demás en la comparación, por lo que presenta más similitudes que diferencias y, en consecuencia, no se debe dar un trato totalmente disímil sino un trato paritario (equivalente) a dicha situación, sobre la base de dicha comparabilidad, que fue el criterio utilizado por la Comisión al diseñar la propuesta.

De otra parte, tampoco se encuentra que la Comisión haya incurrido en transgresión los principios de transparencia y neutralidad, toda vez que con plena observancia de los mismos, conforme a los mandatos legales, se sometió a comentarios de todos los posibles interesados la regla especial diseñada, con el fin de obtener la retroalimentación necesaria para la toma de una decisión definitiva; ha brindado a VANTI todos los espacios que ha solicitado para presentar sus argumentos en defensa de su posición y, en manera alguna, puede considerarse que con su actuar y su propuesta persigue penalizar o castigar a la empresa, como ésta viene afirmando.

Menos aún se puede considerar violentada la garantía del debido proceso, cuando Gas Natural S.A. E.S.P. tuvo libre acceso para presentar su solicitud, la Comisión de Regulación de Energía y Gas es la autoridad competente para resolverla, en ejercicio de esa competencia y con apego a la función legalmente atribuida se inició la correspondiente actuación administrativa; se le han brindado todos los espacios que ha solicitado para exponer los argumentos en defensa de su posición, se han atendido la solicitudes de suministro de información que ha formulado, se amplió el plazo fijado para formular comentarios a la propuesta publicada mediante la Resolución CREG 176 de 2019; conforme a las disposiciones legales, contará con la instancia administrativa para controvertir el acto administrativo que ponga fin a la actuación; y, se reitera, en manera

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 57

alguna, puede considerarse que la Comisión con la actuación surtida y la propuesta sometida a comentarios persigue penalizar o castigar a la empresa.

Finalmente, se considera que no le asiste razón a Vanti en cuanto a la vulneración de la seguridad jurídica alegada, en la medida en que lo que precisamente persigue la Comisión con el diseño de la regla sometida a comentarios, es que las empresas que prestan servicio en municipios que quedaron ubicados en un grupo no plural de municipios tengan conocimiento cierto y anticipado de la regla que se les aplicará, en la medida en que la metodología general no contempla expresamente su situación,

3.2 SOBRE OTROS COMENTARIOS RECIBIDOS.

Como se indicó inicialmente, también se recibieron de las dos

3.2.1 Naturgas

La Asociación Colombiana de Gas Natural manifiesta "(...)preocupación por la reacción tardía de la Comisión para buscar corregir errores en la metodología" y, que "no vemos claro que los ajustes planteados en el proyecto de resolución publicado con la Resolución CREG 176 de 2019 corrijan totalmente los errores metodológicos que identificamos en su momento"; agregando que consideran que "la metodología que aplicó la Comisión para determinar los parámetros AOM/BRA, %OA y FUE de los municipios con valores atípicos extremos tiene un **error grave** al comparar los municipios atípicos extremos con municipios de la muestra de donde se extrajeron los municipios atípicos extremos.

No se consideran aceptables estos comentarios y se recuerda, en primera instancia, que como se indicó en el Documento 113 de 2019, la Comisión inició la actuación administrativa que origina la publicación de la Resolución CREG 176 de 2019, con base en una solicitud elevada por un agente prestador del servicio, específicamente Gas Natural S.A. E.S.P., Vanti S.A. E.S.P., el cual solicita la aplicación del Error Grave de que trata el Artículo 126 Ley 142 de 1994, solicitud que tiene el deber legal de atender y tramitar conforme a las normas vigentes sobre la materia.

Por otro lado, la regla que propuso la Comisión mediante la Resolución en mención y su documento soporte, así como su fundamentación se explican en detalle en el análisis antes efectuado sobre los comentarios formulados por Vanti.

3.2.2 Andesco

Por su parte, la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones, Andesco manifestó que considera inconveniente la modificación propuesta y que ve "necesario implementar una solución particular, tal como lo ha hecho la Comisión en procesos de aprobación de cargos de otras empresas que han tenido observaciones atípicas, sin necesidad de modificar las reglas vigentes para la actividad.";

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 58

Handwritten signature

Handwritten initials and marks

además, anota que la modificación propuesta *“genera incertidumbre sobre la celeridad del proceso de aprobación de cargos que se encuentra en curso”*.

Al respecto no se acepta el comentario y se remite a los análisis presentados en el Numeral 3.1.1. anterior, en el que la regla propuesta mediante la Resolución CREG 176 de 2019 y su documento de soporte, así como su fundamentación se explican en detalle

3.2.3 SURTIGAS S.A E.S.P. y GASES DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.

Solicitan estas empresas que el proyecto sometido a comentarios *“no genere retrasos adicionales en la expedición de los nuevos cargos de distribución”* y *“oportunidad en la expedición de la metodología de comercialización.”*

Al respecto, se reitera que en el caso que nos ocupa, la Comisión debe cumplir con el deber de corregir el Error Grave identificado en los términos del Artículo 126 Ley 142 de 1994, con base en la actuación originada por solicitud de un prestador del servicio, a partir de lo cual se generan algunos ajustes para unos casos excepcionales no considerados inicialmente y que siguiendo el procedimiento establecido para ello, se sometió en comentarios la propuesta contenida en el Proyecto de Resolución publicado mediante la Resolución CREG 176 de 2019.

En cuanto se refiere a la expedición de la metodología de comercialización, cabe señalar que, por tratarse de un tema relevante, éste se encuentra incluido en la Agenda Regulatoria Indicativa para el presente año, puesta en conocimiento de los prestadores de los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica, gas combustible y los combustibles líquidos, de los usuarios de dichos servicios, de las instituciones relacionadas con estos sectores y demás interesados mediante Circular CREG 128 del 27 de diciembre de 2019.

3.2.4 PROMIGAS S.A. E.S.P.

En primera instancia pide que el proyecto sometido a comentarios *“no genere retrasos adicionales en la expedición de los nuevos cargos de distribución”*, sobre lo que se remite al numeral anterior, en lo pertinente.

Adicionalmente, manifiesta que reitera *“la necesidad de ajustar el numeral c del artículo 15 (Sic), ya que no permite que la distribución de los ingresos de los sistemas embebidos sea equitativa.”* Al respecto, se encuentra que este aspecto no hace parte del Proyecto sometido a comentarios por la Comisión mediante la Resolución CREG 176 de 2019 y su documento de soporte D-113-2019, por lo cual no se avoca en esta oportunidad. Sin perjuicio de ello, la CREG evaluará la pertinencia de modificar el Literal c. del Artículo 15 y emitirá pronunciamiento sobre el particular.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 59

3.2.5 PROMESA S.A. E.S.P. y PROVISERVICIOS S.A. E.S.P.

Solicitan “la modificación del último párrafo del Numeral 10.1 del Anexo 10 de la Resolución CREG 176 de 2019” para lo cual proponen i) “Realizar una actualización del año base de la información (2016), el cual se sugiere debería ser 2018 o 2019” o, si ésta no procede, “eliminar el párrafo mencionado y permitir la entrega de la información por parte de las empresas, en un lapso de tiempo que no afecte el cronograma de aprobación de tarifas.”

Sobre el particular, se encuentra que este aspecto no hace parte del Proyecto sometido a comentarios por la Comisión mediante la Resolución CREG 176 de 2019 y su documento de soporte, por lo cual no se avoca en esta oportunidad. Sin perjuicio de ello, la CREG evaluará los casos de las empresas que aún no han cumplido con el reporte de dicha información serán analizados por la Comisión y se pronunciará sobre el particular.

3.2.6 EPM S.A. E.S.P.

Señala en su comunicación la necesidad de que se cumplan, en el menor tiempo posible todos los hitos relativos a la aprobación de los nuevos cargos de distribución y comercialización y, convoca a la reflexión sobre lo que ha sido este proceso, “el cual ha generado ineficiencias y desgastes”.

Sobre el particular, se anota que la Comisión está comprometida con el proceso de aprobación de cargos y ha venido adelantando todas las acciones necesarias para el efecto, sin perjuicio de lo cual, se precisa que también está avocada a resolver todas las situaciones que se presenten y que puedan tener efectos sobre dicho proceso.

3.2.7 GASES DEL CARIBE S.A. E.S.P.

Expresa que la propuesta de modificar la Fecha de Corte afecta de forma significativa el reconocimiento de las inversiones sin tener fundamentos claros para realizar este cambio y solicita: (i) “mantener la Fecha de Corte como el 31 de diciembre del año inmediatamente anterior al año en que se presente la solicitud”; y, ii) “actualizar los gastos AOM con que se define el AOM eficiente, de forma tal que se utilicen los reportados al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior al año en que se presente la solicitud tarifaria”.

Se aceptan parcialmente, en el sentido de que la Fecha de Corte no será modificada. En cuanto al segundo comentario se refiere, se precisa que éste no guarda relación con el objeto del Proyecto de Resolución sometido a comentarios mediante la Resolución CREG 176 de 2019.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 60







4. ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA PARA RESOLVER LA SOLICITUD ELEVADA EN INTERÉS GENERAL POR GAS

Con los elementos de juicio obtenidos de los comentarios recibidos sobre el Proyecto de Resolución sometido a comentarios mediante la Resolución CREG 176 de 2019 y su documento soporte 113 de 2019, a continuación se consigna en el presente Documento el contexto legal, el análisis técnico y jurídico definitivo de la solicitud objeto de la actuación administrativa iniciada a solicitud de Gas Natural S.A. E.S.P. que lleva a la Comisión a evidenciar la existencia de un error grave de cálculo en la Metodología contenida en la Resolución CREG 202 de 2013 y sus modificaciones y adiciones y a establecer la corrección del error grave detectado, como sigue:

4.1 ANTECEDENTES

Mediante la Resolución CREG 202 de 2013 se establecieron los criterios generales para remunerar la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería y se dictan otras disposiciones. Posteriormente, esta resolución fue modificada y nuevos apartes le fueron adicionados a través de las resoluciones CREG 052 de 2014, 138 de 2014, 112 de 2015, la 125 de 2015 y 141 de 2015.

Mediante la Resolución CREG 093 de 2016, esta Comisión revocó parcialmente la Resolución CREG 202 de 2013 y ordenó el archivo de las solicitudes tarifarias presentadas.

A través de la Resolución CREG 095 de 2016 se consulta el primer proyecto de resolución con el propósito de establecer los aspectos revocados para la aplicación de la metodología de remuneración de la actividad de distribución de gas combustible. Posteriormente, con la Resolución CREG 066 de 2017 se consulta un segundo proyecto de Resolución, el cual incluye ajustes realizados a la propuesta de la Resolución CREG 095 de 2016.

Una vez surtidos los trámites de consulta correspondientes, se expide la Resolución CREG 090 de 2018, publicada en el Diario Oficial 50.677 del día 6 de agosto de 2018, que define los aspectos revocados mediante la Resolución CREG 093 de 2016 en materia de: i) Gastos de Administración, Operación y Mantenimiento –AOM, ii) Otros Activos – OA, iii) Mercados Relevantes de Distribución y iv) Demandas de Volumen. Así mismo, se incorporan disposiciones en relación con la aplicabilidad de dichas normas y se precisa la vigencia de los cargos que se aprueben con base en estas disposiciones.

Las resoluciones CREG 202 de 2013 y 090 de 2018 establecen los criterios generales para la remuneración de la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería. Estos criterios permiten contar con los elementos necesarios para aprobar de manera definitiva los cargos de distribución de gas combustible.

Mediante la Circular CREG 060 de 2018, la Comisión informó a las empresas distribuidoras de gas combustible por redes, a la Superintendencia de Servicios Públicos

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 61

Waco

hbr

Domiciliarios y a los terceros interesados, la existencia de errores en la Resolución CREG 090 de 2018.

Así mismo, informó que la Comisión adelantaría una actuación administrativa de manera oficiosa con fundamento en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, a efectos de determinar la existencia de graves errores de cálculo que lesionen injustamente los intereses de los usuarios o de las empresas en relación con lo descrito en la mencionada Circular, siendo necesario resolver dicha actuación, para que las empresas distribuidoras de gas combustible puedan llevar a cabo las solicitudes de aprobación de cargos para Mercados Relevantes de Distribución para el Siguiete Periodo Tarifario y expedir el cronograma, así como los requerimientos necesarios a que hace referencia el Artículo 14 de la Resolución CREG 090 de 2018 por parte de la Dirección Ejecutiva.

La Comisión mediante Resolución CREG 132 de 2018 resolvió la actuación administrativa iniciada de oficio en virtud de lo establecido en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, estableciéndose la identificación de cuatro graves errores de cálculo en relación con: i) el cómputo de la variable denominada “Índice de Temperatura- TEMPER”, ii) la no normalización de la variable “Costos del POT-POTidx” dentro del procedimiento de transformación de las variables, iii) la asignación de los municipios a la Metodología M; y, iv) los datos cargados por la Comisión como insumo para el cálculo de los porcentajes estimados de Otros Activos, todo lo anterior en los términos del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994; y, un error formal en relación con la numeración de la Tabla 1, clasificación de los municipios por características físicas y metodología tarifaria, del ANEXO 20 “Metodología para la clasificación de municipios por grupo y antigüedad de prestación de Servicio Metodología Tarifaria”, en los términos del artículo 45 de la Ley 1437 de 2011. En consecuencia, procedió a corregirlos.

4.2 ANÁLISIS TÉCNICO Y JURÍDICO DE LA SOLICITUD.

Efectuado el análisis preliminar de la solicitud presentada que dio origen a la actuación administrativa iniciada por el Director Ejecutivo de la Comisión, mediante Auto de fecha 24 de julio de 2019, así como el análisis de la totalidad de los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Resolución “Por la cual se resuelve una actuación administrativa iniciada en virtud de una solicitud particular en interés general con base en lo establecido en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994.” y del Documento CREG 113 de 2019, a continuación se consigna el resultado del análisis técnico y jurídico de la Comisión para resolver de fondo la actuación administrativa iniciada a solicitud de Gas Natural S.A. E.S.P., Vanti, estableciendo la existencia de un error grave de cálculo en la Metodología

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 62

vigente para la remuneración de la distribución de gas combustible por redes de tubería que debe corregirse.

4.2.1 ANÁLISIS TÉCNICO

En orden a establecer si se incurrió en el error alegado por el solicitante procedió a consultar varias fuentes con el fin de establecer si el procedimiento de cálculo efectuado por la Comisión es o no el adecuado, especialmente respecto de:

- i) La detección y tratamiento de municipios con valores atípicos, y
- ii) La estandarización de la totalidad de los valores de las variables usadas

Al efecto se realizó una búsqueda y consulta⁵ de publicaciones en que se hiciese mención específica del tratamiento de los datos que debe preceder a la ejecución del algoritmo K-

⁵ López, Diego. "A complete guide to K-means clustering algorithm". Recuperado de <https://www.kdnuggets.com/2019/05/guide-k-means-clustering-algorithm.html>.

Fiorentino, Karmann, Koetter (2006). Deutsche Bundesbank. "The cost efficiency of German Banks: a comparison of SFA and DEA". Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.137.4435&rep=rep1&type=pdf>

Dr Christian Hennig Department of Statistical Science (UCL 2015-2016). "Lecture notes for STATG019 Selected Topics in Statistics: Cluster Analysis". Recuperado de <http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucajche/presentations/g19lecnotes.pdf>

UC Business Analytics R Programming Guide. "K-means Cluster Analysys". Recuperado de https://uc-r.github.io/kmeans_clustering.

Srivastava, Tavish (2013). "Getting your clustering right (Part I)". Recuperado de <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2013/11/getting-clustering-right/>

Recuperado de <https://www.listendata.com/2017/04/how-to-standardize-variable-in-regression.html>.

Hastie, Tibshirani, Friedman (Agosto 2008). "The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction". Springer Series in Statistics. Recuperado de <https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>.

Eduspristine (2015). "Beyond the k-Means – Prepping the Data". Recuperado de <https://www.edupristine.com/blog/k-means-algorithm>

Datanovia. "Data Clustering Basics. Data Preparation and R Packages for Cluster Analysis". Recuperado de <https://www.datanovia.com/en/lessons/data-preparation-and-r-packages-for-cluster-analysis/>

Datanovia. "Clustering Example: 4 Steps You Should Know". Recuperado de <https://www.datanovia.com/en/blog/clustering-example-4-steps-you-should-know/>

"Cluster Analysis for Researchers, Romesburg. Basics – The Six Steps of Cluster Analysis". Recuperado de <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=ZuIPv7OKm10C&oi=fnd&pg=PR5&dq=Cluster+Ana>

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 63

means, usado por la CREG para el agrupamiento de los municipios. De esta manera el público interesado puede consultar dichas fuentes, a las cuales se puede acceder fácilmente en internet, con lo cual se evitan las restricciones de acceso que presentan otras fuentes de información. .

Se encontró que, por una parte, es necesario realizar un análisis de valores atípicos con el objetivo, en primera instancia, de determinar errores en el valor de las variables y corregirlos. Una vez verificados los valores atípicos, se encuentra que el algoritmo K-means puede determinar municipios con valores atípicos extremos, caso en el cual los presenta como uno o varios grupos conformados por un solo municipio. Además, que puede aportar a una mejor conformación de las agrupaciones el mantener los municipios con valores atípicos en algunas de sus variables.

Asimismo, no se encontró ninguna fuente de información que proponga o recomiende determinar el número de agrupaciones a usar y correr el K-means para obtener los municipios dentro de las agrupaciones sin que, previamente, se haya hecho una estandarización, transformación o normalización para llevar las diversas variables a métricas comparables entre sí. Lo anterior, se explica por la observación general respecto de la sensibilidad del K-means a las distancias euclidianas con las que funciona el algoritmo.

En varias de las fuentes consultadas se repiten dichos aspectos de transformación de datos, aunque respecto del tratamiento de los valores atípicos no se observa un consenso, más allá de mencionarse que, en unos casos, su inclusión puede aportar a conformar mejor las agrupaciones y, en otros casos, se menciona lo contrario.

El profesor Bradley Boehmke de la Universidad de Cincinnati por ejemplo, en su página "UC Business Analytics R Programming Guide", establece lo siguiente:

"Data Preparation

To perform a cluster analysis in R, generally, the data should be prepared as follows:

- 1. Rows are observations (individuals) and columns are variables*
- 2. Any missing value in the data must be removed or estimated.*
- 3. The data must be standardized (i.e., scaled) to make variables comparable. Recall that, standardization consists of transforming the variables such that they have mean zero and standard deviation one. (Standardization makes the four*

<https://www.researchgate.net/publication/312111111/figure/fig/1/figure-fig1/1517217111111/Cluster%20Analysis%20for%20Researchers%2C%20Romesburg&f=false>

@bradleyboehmke. K-means Cluster Analysis UC Business Analytics R Programming Guide. Recuperado de https://uc-r.github.io/kmeans_clustering.

The Analysis Factor. "When Can Count Data be Considered Continuous?". Recuperado de <https://www.theanalysisfactor.com/count-data-considered-continuous/>.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 64

Hayda *Red* *66* *(Signature)*

distance measure methods - Euclidean, Manhattan, Correlation and Eisen - more similar than they would be with non-transformed data)."

Del mismo modo, se puede encontrar en otras fuentes de información, lo siguiente:

◀Srivastava, Tavish (2013). "Getting your clustering right (Part I)". Recuperado de <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2013/11/getting-clustering-right/>

"Step 4 – Data cleaning: Cluster analysis is very sensitive to outliers. It is very important to clean data on all variables taken into consideration. There are two industry standard ways to do this exercise :

- 1. Remove the outliers: (Not recommended in case the total data-points are low in number) We remove the data-points beyond mean +/- 3*standard deviation.*
- 2. Capping and flooring of variables: (Recommended approach) We cap and floor all data-points at 1 and 99 percentile."*

◀Recuperado de <https://www.listendata.com/2017/04/how-to-standardize-variable-in-regression.html>

"When it is important to standardize variables?

(...)

3. It is required to standardize variable before using k-nearest neighbors with an Euclidean distance measure. Standardization makes all variables to contribute equally."

When it is not required to standardize variables

1. If you think model performance of linear regression model would improve if you standardize variables, it is absolutely incorrect! It does not change RMSE, R-squared value, Adjusted R-squared value, p-value of coefficients. See the detailed R script below. It shows standardization does not affect model performance at all"

◀ Edupristine (2015). "Beyond the k-Means – Prepping the Data". Recuperado de <https://www.edupristine.com/blog/k-means-algorithm>

"Beyond the k-Means – Prepping the Data

(...)

Prepping the Data

Missing value Handling – k-Means clustering just cannot deal with missing values. Any observation even with one missing dimension must be specially handled. If there are only few observations with missing values then these observations can be excluded from clustering. However, this must have equivalent rule during scoring about how to deal with missing values. Since in practice one cannot just refuse to exclude missing observations from segmentation, often better practice is to impute missing observations. There are various methods available for missing value imputation which can be a blog post in itself, but care must be taken to ensure that missing imputation doesn't distort distance calculation implicit in k-Means algorithm. For example, replacing missing age with -1 or missing income with 999999 can be misleading!

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 65

Categorical variables – k-Means uses distance computation at core of its algorithm, and hence cannot handle categorical variable directly. There are two ways this can be handled:

If categorical variables are ordinal variables, then they can be replaced with arithmetic sequence of appropriate difference. Say, small/large can be replaced by 5/10. Because of unit normalization, difference doesn't really matter.*

*If categorical variables are cardinal variables**, then they must be translated into as many binary numerical variables as number of categorical classes. Say, one cardinal variable with three classes (viz. car/bus/bike) can be converted into three binary variables.*

Data normalization – Distance computation in k-Means weights each dimension equally and hence care must be taken to ensure that unit of dimension shouldn't distort relative near-ness of observations. Fig. 2 shows how relative distances can alter when units are changed for three 2-d observations. Common method is to unit-normalize each dimension individually. Even for simple dummy data from Fig. 1, clustering results may differ with and without unit normalization, as show in Fig. 3 below where one observation is classified differently."

◀ Datanovia. "Data Clustering Basics. Data Preparation and R Packages for Cluster Analysis". Recuperado de <https://www.datanovia.com/en/lessons/data-preparation-and-r-packages-for-cluster-analysis/>

"Data preparation

To perform a cluster analysis in R, generally, the data should be prepared as follow:

1. Rows are observations (individuals) and columns are variables
2. Any missing value in the data must be removed or estimated.
3. The data must be standardized (i.e., scaled) to make variables comparable. Recall that, standardization consists of transforming the variables such that they have mean zero and standard deviation one."

◀ Nouri, Taoufik. Recuperado de <https://web.fhnw.ch/personenseiten/taoufik.nouri/Data%20Mining/Course/Course5/DM-Part5.htm>.

"Before clustering

Normalization:

Ex: Given three attributes: A -- micro-seconds, B -- milli-seconds, C -- seconds

You Can't treat differences as the same in all dimensions or attributes

Need to scale or normalize for comparison

Can assign weight for more importance"

(...)

Deviation/outlier detection

- Find points that are very different from the other points in the dataset
- Could be "noise", that causes problems for classification or clustering
- Could be the really "interesting" points, for example, in fraud detection, we are mainly interested in finding the deviations from the norm

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

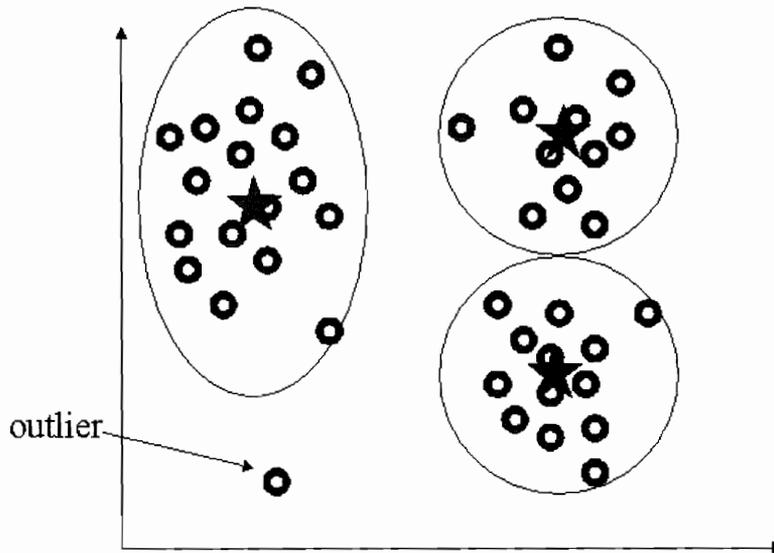
Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 66

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature



De acuerdo con la bibliografía consultada y análisis adicionales realizados al interior de la CREG, se puede concluir que:

- a) Se realizó una utilización equivocada de las variables -Índice de Temperatura - TEMPER e Índice de Relieve – RELIEVE, que llevó a no ejecutar la estandarización necesaria de las mismas, tal como se hizo con las demás variables utilizadas por la CREG para la agrupación de municipios con el algoritmo k-means. Se hace necesario, por tanto, corregir el valor de los índices de las variables para la utilización correcta de las mismas en el procedimiento de agrupamiento.
- b) No se efectuó, como fase previa de preparación de los datos, una verificación de los datos usados que presentan valores atípicos en las variables de cada municipio, con el fin de determinar posibles errores en los datos usados y el potencial nivel de afectación en la agrupación de municipios con el uso del algoritmo K-means. Sin embargo, en este caso, el mismo algoritmo k-means permite detectar municipios que presentan variables con valores atípicos extremos.

4.2.2 ANÁLISIS JURÍDICO

El Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, sobre la vigencia de las fórmulas tarifarias establece lo siguiente:

“Artículo 126. Vigencia de las fórmulas de tarifas. Las fórmulas tarifarias tendrán una vigencia de cinco años, salvo que antes haya acuerdo entre la empresa de servicios públicos y la comisión para modificarlas o prorrogarlas por un período igual. Excepcionalmente podrán modificarse, de oficio o a petición de parte, antes del plazo indicado cuando sea evidente que se cometieron graves errores en su cálculo, que lesionan injustamente los intereses de los usuarios o de la empresa; o que ha habido razones de caso fortuito o fuerza mayor que comprometen en forma grave la capacidad financiera de la empresa para continuar prestando el servicio en las condiciones tarifarias previstas.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 67

Muñoz

Caro

Caro

[Signature]

Vencido el período de vigencia de las fórmulas tarifarias, continuarán rigiendo mientras la comisión no fije las nuevas.” (Subraya fuera de texto)

En el Documento CREG D-100 de 2018 “CORRECCIÓN DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018”, soporte de la Resolución CREG 132 de 2018⁶ se encuentra recogida la posición de la Comisión sobre el Grave Error de Cálculo, en los siguientes términos:

“En relación con el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, la CREG en diversos pronunciamientos ha precisado el entendimiento y alcance de esta disposición⁷.

En esos pronunciamientos se considera que la aplicación de esta norma no debe hacerse de manera aislada o que su aplicación se remita a su contenido literal y expreso, sino que por el contrario, ha de ser entendida de forma integral, concordante y sistemática junto con aquellas normas que consagran los criterios tarifarios en materia de servicios públicos domiciliarios previstos en el artículo 87 de la Ley 142 de 1994, los principios constitucionales (Constitución Política –C.P.- artículo 365) y legales en materia de servicios públicos domiciliarios (Ley 142 de 1994, artículos 1 a 14), así como los principios constitucionales (C.P., artículo 209) y legales (Ley 1437 de 2011, artículo 3) que guían las actuaciones administrativas de esta Comisión⁸.

Esto igualmente debe ser concordante y coherente desde el punto de vista constitucional respecto de los fines perseguidos por el ejercicio de las facultades regulatorias previstas en los artículos 73 y 74.1 de la Ley 142 de 1994, las cuales han sido precisadas por la jurisprudencia constitucional⁹ y administrativa, esto bajo la consideración de que su ejercicio debe entenderse como un mecanismo de intervención del Estado en la economía a fin de garantizar la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y gas combustible y el buen funcionamiento del mercado, entre otros.

Por el carácter excepcional que contiene el artículo 126 de la Ley 142 de 1994, los hechos que ameriten una modificación deben tener la capacidad de convencer a la autoridad regulatoria sobre su procedencia de manera contundente. Luego, el error a demostrar no es de cualquier tipo, sino aquel que demuestre que encaja en el objeto de la norma, en unión con los demás criterios tarifarios dispuestos en la Ley 142 de 1994.

Bajo estas mismas consideraciones, frente a la existencia de un error grave en el cálculo que lesione injustamente los intereses de los usuarios o de la empresa, la Comisión ha considerado que esta modificación procede de oficio o a petición de parte.

Tratándose de graves errores en su cálculo que lesionan injustamente los intereses de los usuarios o de la empresa, debe tratarse de graves errores presentes en la etapa de elaboración de los

⁶ “Por la cual se resuelve una actuación administrativa iniciada de oficio en virtud de lo establecido en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994”

⁷ Ver entre otras las Resoluciones CREG 101 de 2000, 100 de 2000, 099 de 2000, 052 de 2000, 042 de 2002, 117 de 2003, 114 de 2003, 003 de 2003, 089 de 2004, 070 de 2004, 123 de 2005, 123 de 2005, 075 de 2005, 074 de 2005, 109 de 2006, 068 de 2006, 062 de 2006, 051 de 2006, 050 de 2008, 088 de 2009, 061 de 2009, 094 de 2010, 124 de 2011, 062 de 2010, 096 de 2011, 086 de 2011, 038 de 2001, 010 de 2011, 121 de 2014, 160 de 2014, 009 de 2015, 040 de 2015, 041 de 2015, 229 de 2015, 175 de 2016, 023 de 2017.

⁸ En relación con el alcance de las funciones regulatorias de la CREG, incluyendo aquella en materia tarifaria la H. Corte Constitucional en Sentencia C-150 de 2003, Magistrado Ponente Dr. Manuel José Cepeda Espinosa dispuso lo siguiente:

“Los órganos de regulación han de ejercer sus competencias con miras a alcanzar los fines que justifican su existencia en un mercado inscrito dentro de un Estado social y democrático de derecho. Estos fines se pueden agrupar en dos clases, a pesar de su variedad y especificidad. La primera clase comprende los fines sociales que el mercado por sí mismo no alcanzará, según las prioridades de orden político definidas por el legislador y de conformidad con el rango temporal que éste se ha trazado para alcanzarlos. La segunda clase abarca los fines económicos atinentes a procurar que el mercado funcione adecuadamente en beneficio de todos, no de quienes dentro de él ocupan una posición especial de poder, en razón a su predominio económico o tecnológico o en razón a su acceso especial al proceso de toma de decisiones públicas tanto en el órgano legislativo como en los órganos administrativos clásicos.

La regulación, en tanto que mecanismo de intervención del Estado, busca garantizar la efectividad de los principios sociales y el adecuado funcionamiento del mercado. En este orden de ideas, pasa la Corte a analizar los fines que en cada caso se persiguen y los criterios constitucionales que guían la acción del Estado para alcanzarlos (...).”

⁹ Ver entre otras las sentencias de la H. Corte Constitucional C-150 de 2003, C-1162 de 2000, C-186 de 2011.

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 68

Manuel *Clad* *hdus* 

cálculos al momento de establecer un elemento o fórmula de carácter tarifario dentro de una metodología o al momento de llevar a cabo la definición de un cargo o tarifa.

En este sentido, la doctrina mayoritaria de esta Comisión dentro de las decisiones administrativas que han resuelto las solicitudes de revisión tarifaria en virtud del artículo 126 de la Ley 142 de 1994, por la causal del grave error de cálculo¹⁰, se han considerado los siguientes elementos:

- a) Para que exista un grave error de cálculo se requiere que a partir de una operación matemática mal ejecutada o la utilización equivocada de una cifra, símbolo, dato cualitativo, dato cuantitativo o variable se concluya que la definición de una fórmula o un aspecto tarifario dentro de una metodología o de un cargo tarifario debió haber sido diferente al que resultó y que dicha variación lesiona los intereses de la empresa o de los usuarios;
- b) El grave error de cálculo debe ser una conducta (i.e., acción u omisión) imputable al actuar de la Comisión de acuerdo con la información, las pruebas, los elementos y los argumentos con los que cuenta al momento de establecer un elemento o fórmula de carácter tarifario dentro de una metodología o al momento de llevar a cabo la definición de un cargo o tarifa;
- c) No se considera procedente dentro de la causal del grave error de cálculo aquel error imputable a una conducta o a una omisión de la empresa dentro de las actuaciones administrativas al momento de establecer o definir los cargos o las fórmulas tarifarias;
- d) Para que sea procedente la causal del grave error de cálculo se debe demostrar la existencia de una "lesión injusta" a los intereses de los usuarios o de las empresas. Al tener en cuenta que el ejercicio de esta facultad de revisión está ligada a las funciones con las que cuenta la CREG en materia tarifaria, la existencia de una "lesión injusta" se traduce en una incorrecta aplicación de los criterios tarifarios previstos en el artículo 87 de la Ley 142 de 1994 desde el punto de vista práctico y operativo para una metodología tarifaria o un cargo en particular.

De ahí que el error que se establece en la ley cuenta con el adjetivo de "grave", donde dicho adjetivo está asociado a la naturaleza del error y cómo este afecta la correcta aplicación de los criterios tarifarios de eficiencia, suficiencia económica, neutralidad, simplicidad y transparencia dentro de una metodología o en un cargo o tarifa;

En relación con este último elemento y frente al alcance del artículo 126 de la Ley 142 de 1994, es importante precisar que dicha norma establece que la consecuencia de la existencia del grave error de cálculo implica una "lesión injusta" a los "intereses" de los usuarios o de las empresas.

Considera la Comisión que los conceptos de "lesión injusta" e "intereses de los usuarios o empresas" corresponden a conceptos jurídicos indeterminados, es decir, "dichos conceptos son aquellos en los que el sentido para la aplicación de la norma, no se encuentra determinado con exactitud en la ley"¹¹.

Ahora, la existencia de un concepto jurídico indeterminado no supone la discrecionalidad de las autoridades puesto que implican clasificar una situación para tomar una única medida apropiada o justa, donde para el caso de los conceptos consagrados en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994, la posibilidad de esclarecerlo se debe hacer a partir de las herramientas hermenéuticas que ofrece el propio ordenamiento jurídico, donde el artículo 13 de la Ley 142 de 1994 establece que "los principios que contiene este capítulo¹² se utilizarán para resolver cualquier dificultad de

10 Resoluciones CREG 118 de 2001, 052 de 2006, 117 de 2003, 114 de 2003, 070 de 2004, 038 de 2011, 084 de 2012, 025 de 2012, 160 de 2014, 040 de 2015 y 041 de 2015.

11 Corte Constitucional, Sentencia C-435 de 2013. Establece la Corte Constitucional que "los conceptos jurídicos indeterminados le dan "certeza y movilidad al derecho" especialmente cuando se trata de textos normativos que deben mantenerse vigentes en el tiempo."

12 Ley 142 de 1994, artículos 1 a 12.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 69

Handwritten signatures and initials:
- A large signature on the left side of the page.
- A signature "Gued" below the table.
- A signature "Lobon" below the table.
- A circular stamp on the bottom right corner.

interpretación al aplicar las normas sobre los servicios públicos a los que esta u otras leyes se refieren, y para suplir los vacíos que ellas presenten”.

De acuerdo con esto, la precisión de dichos conceptos, así como la aplicación de las causales previstas en el artículo 126, se debe llevar a cabo por parte del regulador en su calidad de operador jurídico de manera razonable teniendo en cuenta los principios y fines consagrados en la Ley 142 de 1994 en materia de la prestación de los servicios públicos domiciliarios, como aquellos que orientan el ejercicio de la facultad regulatoria por parte de las comisiones de regulación.

Una vez expuesto lo anterior, en el caso de la “lesión injusta” se considera que la definición de este concepto no puede partir únicamente de la existencia de un daño o perjuicio de naturaleza patrimonial, toda vez que la norma establece que la lesión recae sobre los “intereses”¹³ de los usuarios y las empresas y no directamente sobre el usuario o la empresa. Un entendimiento en este sentido conllevaría a que la aplicación de la facultad prevista en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994 tendría un carácter resarcitorio o correspondería a un mecanismo de compensación, lo cual desconocería lo que la misma norma ha previsto y es que la lesión debe recaer sobre un interés de usuarios como de las empresas, donde dichos intereses han sido consagrados en la Ley 142 de 1994 y están relacionados con la prestación eficiente del servicio, evitar el abuso de la posición dominante, la promoción de la competencia, el buen funcionamiento del mercado, así como el cumplimiento de los criterios tarifarios.

Es por esto que la “lesión injusta” implica que las formulas tarifarias, ya sea dentro de las metodologías, los cargos o las tarifas incorporan una carga desde el punto de vista tarifario que no se está en la obligación de soportar por parte de los usuarios o de las empresas como agentes frente a los cuales recae su aplicación.

En concordancia con lo anterior y en relación con el alcance del concepto de “interés” incorporado en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994, esta Comisión considera, atendiendo los principios a los que se rige la prestación de los servicios públicos domiciliarios de los cuales hace parte la prestación eficiente del servicio, elemento último que igualmente persigue el ejercicio de facultad regulatoria con la que cuenta esta Comisión en materia tarifaria que el “interés” que se lesiona ante la existencia de un grave error de cálculo, desde el punto de vista de los usuarios y la empresas, está asociado con el régimen tarifario previsto en el artículo 85 de la Ley 142 de 1994 y los criterios a los que este se sujeta.

De acuerdo con esto, se lesionan los intereses de los usuarios y/o de las empresas cuando la existencia de un error grave de cálculo en la definición de las formulas tarifarias permite el traslado de una gestión ineficiente de las empresas¹⁴ dentro de las tarifas o cargos cuando dichas fórmulas no garantizan la remuneración eficiente de las inversiones y la recuperación de los costos y gastos propios de operación, incluyendo la expansión, la reposición y el mantenimiento por parte de las empresas o permiten un tratamiento tarifario diferenciado cuando las características de los costos que ocasiona a las empresas de servicios públicos son iguales. Esto hace referencia a lo que la Comisión ha expresado como la correcta y debida aplicación de los criterios tarifarios.

Adicionalmente, esta Comisión hace un análisis similar para el caso del adjetivo “grave” a que hace referencia el error de cálculo previsto en el artículo 126 de la Ley 142 de 1994.

En relación con este aspecto, establece la Comisión que la aplicación de este adjetivo dentro del concepto de error de cálculo debe hacerse de manera objetiva, por lo que la aplicación de esta causal en atención a lo dispuesto en el artículo 126 no puede hacerse de manera discrecional, como ocurre en el caso del mutuo acuerdo con las empresas para los cargos o tarifas.

13 La Real Academia de la Lengua define “interés” como ‘Inclinación del ánimo hacia alguien o algo’ y ‘deseo de conseguir algo’.

14 Ley 142 de 1994, artículo 87.

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 70

Alced

hbo

[Handwritten mark]

En este sentido, el no entender de manera objetiva la aplicación del adjetivo "grave" conllevaría a que la Comisión pueda llevar a cabo tratamientos diferenciales a los usuarios y a las empresas al momento de la aplicación de la causal. Ejemplo de esto sería, considerar que el criterio de definición para establecer como grave un error de cálculo sean la magnitud de los posibles impactos en los cargos o en las tarifas por la aplicación de los errores de cálculo que se evidencien dentro de las fórmulas tarifarias, toda vez que esto no correspondería a un criterio razonable y válido, sino que el mismo materializa la subjetividad y discrecionalidad en el que puede recaer el actuar de la Comisión.

Por el contrario, acudir a este tipo de criterios (i.e. gravedad del error por el nivel de impacto en las tarifas) conllevaría a una aplicación parcial de los criterios tarifarios, es decir, la eficiencia, suficiencia financiera y neutralidad no se daría de forma absoluta dentro de las formulas tarifarias, los cargos y las tarifas, bajo la justificación de que los errores que se identifiquen no se consideren graves porque sus "impactos" no se consideren representativos en las tarifas que pueden pagar los usuarios o en la remuneración de la actividad regulada que puedan estar teniendo las empresas.

En este sentido, no corregir los errores graves de cálculo conllevaría, según el caso, al traslado de gestiones ineficientes en las tarifas que deberían pagar los usuarios o no remunerar en debida forma las inversiones y los gastos de las empresas o generar tratamiento discriminatorio a los usuarios.

Ahora, es posible considerar que el legislador al establecer el adjetivo de grave al error de cálculo, partió de la consideración de que no todos los errores de cálculo podrían tener dicha connotación, es decir, que pueden existir errores que no sean considerado como graves. Sin embargo, cuando se busca dar aplicación a este entendimiento, tal como se ha expuesto, esto lleva a la Comisión a recaer en un ejercicio subjetivo y discrecional de aplicación de la causal, toda vez que, se reitera si se acude a un criterio de aplicación derivado de los impactos en las tarifas existe un alto riesgo de llevar a cabo tratamientos diferenciados a las empresas y los usuarios.

De acuerdo con esto la aplicación objetiva de la causal y su adjetivo de grave por parte de la Comisión busca dar el mismo tratamiento a usuarios y empresas en relación con el artículo 126 de la Ley 142 de 1994, para lo cual se considera que la gravedad está relacionada con la naturaleza del error y como este afecta la correcta aplicación de los criterios tarifarios de eficiencia económica, suficiencia económica, neutralidad, simplicidad y transparencia dentro de una metodología o en un cargo o tarifa.

Así mismo, se considera que dicho entendimiento no es contradictorio con la definición literal del adjetivo "grave" el cual se entiende como "de mucha entidad o importancia", toda vez que la Comisión considera que la no correcta aplicación de los criterios tarifarios, permitir el traslado de gestiones ineficientes en las tarifas o cargos o no remunerar eficientemente dicha actividad es algo que se ajusta a dicha definición y/o significado.

Igualmente, dicho entendimiento no afecta el carácter excepcional que tiene la aplicación del artículo 126 de la Ley 142 de 1994 y la causal del grave error de cálculo, en la medida que no va más allá de los presupuestos allí establecidos, manteniendo la estabilidad de la regulación como presupuesto esencial de la seguridad jurídica que deben tener los usuarios y las empresas.

Precisado lo anterior y, dado que el análisis técnico, adelantado por la Comisión a partir de los argumentos expuestos por GAS NATURAL S.A. E.S.P. en su solicitud, evidenció que para la ejecución del Algoritmo K-means se utilizaron equivocadamente las variables TEMPER y RELIEVE, con lo cual se obtuvo un aspecto tarifario diferente al que debió ser para la clasificación de los municipios por grupo y antigüedad de prestación de servicio contenida en el Anexo 20 de la Resolución CREG 132 de 2018, lo cual afecta el cálculo

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 71

de los parámetros %AOM, %OA y %FUE de la Metodología; se encuentra que concurren simultáneamente los elementos para que se configure el “Error Grave de Cálculo” del Artículo 126 Ley 142 de 1994, así:

- i. Se realizó una utilización equivocada de las variable TEMPER y RELIEVE, que concluyó con un aspecto tarifario que debió haber sido diferente al que resultó.
- ii. La acción es imputable al actuar de la Comisión.
- iii. No hay actuación ni omisión atribuible a GAS NATURAL S.A. E.S.P.
- iv. Podría generarse una “lesión injusta” a los intereses de los usuarios o de las empresas.

En consecuencia, se concluye que, en este aspecto, le asiste razón a GAS NATURAL S.A. E.S.P., en la medida en que no se hizo un tratamiento correcto de las mencionadas variables y, por ende, se configura un error grave de cálculo a la luz del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994 y se debe proceder a efectuar la corrección del mismo mediante un acto administrativo de carácter general.

Es importante señalar que las actuaciones administrativas de revisión tarifaria adelantadas en ejercicio y aplicación del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, incluidas aquéllas que se fundamenten en la existencia de un grave error de cálculo, no están dirigidas a cuestionar la validez o la legalidad de los actos administrativos en los cuales se sustenta la definición de las metodologías tarifarias y/o de los cargos o las tarifas.

Lo anterior, toda vez que la aplicación del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994 consagra una facultad excepcional en cabeza del regulador cuando, una vez definidos los aspectos o fórmulas de carácter tarifario dentro de una metodología de remuneración de alguna de las actividades que hacen parte de la prestación de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible, así como definido un cargo o tarifa, éstos podrán ser revisados atendiendo la procedencia de alguna de las causales allí previstas, con el fin de llevar a cabo una correcta y debida aplicación de los criterios tarifarios, entre otros, de eficiencia económica y suficiencia financiera.

En consecuencia, el acto administrativo de carácter general a expedir se limita a realizar la corrección del error grave de cálculo identificado, en aplicación de lo definido en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, toda vez que la metodología de remuneración de la actividad de distribución de gas combustible por redes ya fue definida y se encuentra vigente.

En este sentido, la corrección del error grave de cálculo no modifica aspectos metodológicos vigentes en relación con:

La forma en que se determina el porcentaje de los gastos eficientes de AOM respecto de la Base Regulatoria de Activos, el cual se obtiene a partir del mínimo entre los tres

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 72

factores allí dispuestos (la semisuma entre la razón AOM y BRA reportada a 2016 y la razón de los AOM y la BRA aprobada bajo la metodología de la Resolución CREG 011 de 2003, el Gasto de AOM máximo a reconocer, y la razón AOM y BRA reportada a 2016).

La forma en que se determina el porcentaje de Otros Activos eficientes, el cual se obtiene a partir del mínimo entre los tres factores allí dispuestos (el Promedio entre el porcentaje de Otros Activos remunerado y el reportado a 2016, el Porcentaje de Otros Activos máximo a reconocer, y el Porcentaje de Otros Activos reportados a 2016)

La forma en que se ajusta la demanda de uso residencial a través de un Delta de Demanda el cual resulta de la diferencia entre la demanda residencial ajustada (i.e. por efecto del Factor de Uso Eficiente – FUE) y la demanda residencial que se presente en una solicitud tarifaria.

Por lo anterior, el regulador se encuentra facultado en el marco de la Ley 142 de 1994 para llevar a cabo de manera directa la corrección de un error grave de cálculo cuando se lesione injustamente a los usuarios o a las empresas frente a los cuales se establezca su procedencia, ya sea de oficio o a petición de parte. Esto implica que la decisión mediante la cual se corrija el error dentro de una fórmula o un aspecto tarifario que haga parte de una metodología, en el marco de dicha norma, no se encuentra sometida al trámite de consulta previsto en el Artículo 8 de la Ley 1437 de 2011, como en el Artículo 2.2.13.3.2 del Decreto 1078 de 2015.

Con base en lo expuesto en el presente documento, se debe reconocer la existencia de un error grave de cálculo debido a la utilización equivocada de las variables TEMPER y RELIEVE, que concluyó con un aspecto tarifario que debió haber sido diferente al que resultó y, en consecuencia, le corresponde a esta Comisión, en el marco del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, proceder a corregir el cálculo con el fin de que se lleve a cabo una debida aplicación de la metodología de remuneración de la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería, así como de los criterios tarifarios de Eficiencia Económica y Suficiencia Financiera a que hace relación el Artículo 87 de la Ley 142 de 1994.

5. CORRECCIÓN DEL ERROR IDENTIFICADO

A continuación, se presenta el detalle de los cálculos efectuados que corrigen el error grave cálculo evidenciado:

5.1.1 CORRECCIÓN DEL ERROR DE PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS VARIABLES TEMPER Y RELIEVE

Como primera etapa del procedimiento, con el fin de corregir la utilización equivocada de las variables TEMPER y RELIEVE, se revisaron los valores de los índices de estas

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 73

variables para permitir su posterior estandarización como se realiza con las demás variables, así:

5.1.1.1 Valores de la variable Índice de Temperatura – TEMPER:

Se remplazan los actuales valores de los índices establecidos para el cálculo, con los valores medios de los rangos de temperatura correspondientes a la cabecera municipal, rangos tomados de los datos provenientes del IDEAM para el período 1976 - 2005. Dada la extensión de algunas de las cabeceras municipales, hay zonas de éstas que pueden presentar diferentes temperaturas en la misma cabecera municipal, por lo que en esos casos se calcula el valor de TEMPER con el valor medio del rango de la temperatura de cada zona de la cabecera municipal, ponderado por sus porcentajes de participación en el área total de la cabecera municipal. De este modo, se obtiene finalmente un valor cuantitativo continuo de esta variable, que permitirá su posterior estandarización correctamente.

5.1.1.2 Valores de las variables Índice de Relieve – RELIEVE:

El valor del índice actual se construye utilizando la información reportada por el IDEAM acerca de sistemas morfogénicos. En forma detallada, la información de los límites altitudinales del IDEAM de dichos sistemas se cruza con los promedios simples de las alturas para los diferentes lugares dentro de las cabeceras municipales, identificadas mediante el archivo EROS (Earth Resources Observation and Science) del United States Geological Survey, con los que se obtiene el tipo de zona al cual se le asigna un valor de Índice de Relieve

Para efectos de la corrección que se desarrolla, se remplazan los valores de los índices anteriormente obtenidos por los valores de las alturas promedio de las cabeceras municipales. De este modo, se obtiene finalmente un valor cuantitativo continuo de esta variable, que permitirá su posterior estandarización correctamente.

5.1.2 DETECCIÓN DE MUNICIPIOS CON VALORES ATÍPICOS EN LAS VARIABLES

Como segunda parte del procedimiento y, con base en los valores de las variables de cada municipio corregidas, en el caso de TEMPER y RELIEVE, se plantean dos escenarios:

5.1.2.1 Detección de municipios con valores atípicos univariados (en cada una de las variables de entrada):

Para ello se utilizó como criterio de detección de valores atípicos que el valor de la variable, como mínimo, debe presentar 3 desviaciones estándar.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 74

5.1.2.2 Detección de municipios con valores atípicos multivariados:

Para ello se utilizó como criterio el cuadrado de la "Distancia de Mahalanobis", partiendo de la presunción de una distribución "chi cuadrado", aunque dicha presunción no se cumple específicamente en el caso de los valores de las 7 variables; sin embargo, esta presunción es útil para identificar valores atípicos individuales cuando se presentan altos valores del cuadrado de la Distancia de Mahalanobis, aún cuando no se presente una normalidad multivariada. Para la detección de valores atípicos con esta presunción, se consideró un "valor alfa crítico" de 0.05, tomando como base el número de variables (7) usadas por la CREG, obteniendo un valor de 14,07. Dicho valor crítico debe ser superado por el cuadrado de la Distancia de Mahalanobis del municipio, para que sea considerado atípico.

En la siguiente tabla se resumen los municipios con valores atípicos univariados y multivariados, así como su valor en desviaciones estándar para el caso de univariado y, el cuadrado de la Distancia de Mahalanobis en el caso de multivariado:

CODMUN	MUNICIPIO	DEPTO	predios	predxarea	hogxpred	idxPOT14	1/numemp	TEMPE R	Relieve	Cuadrado de la Distancia de Mahalanobis (Multivariado)
11001	BOGOTÁ	BOGOTA, D.C.	23,80	3,75	0,29	15,10	1,30	-1,71	1,68	574,71
68572	PUENTE NACIONAL	SANTANDER	-0,13	-0,23	0,33	1,03	16,11	-0,58	0,68	262,98
15469	MONIQUEIRÁ	BOYACÁ	-0,10	-1,08	-0,30	0,45	16,11	-0,73	0,68	262,57
15187	CHIVATÁ	BOYACÁ	-0,14	-1,27	7,52	-1,39	0,04	-2,08	2,10	65,21
44560	MANAURE	LA GUAJIRA	-0,12	-0,75	7,46	-0,66	0,56	1,13	-1,20	61,70
5837	TURBO	ANTIOQUIA	0,09	0,79	-1,01	1,28	-0,36	0,68	-1,20	61,19
44035	ALABANIA	LA GUAJIRA	-0,14	0,28	7,39	-0,69	0,56	1,13	-1,08	58,92
5001	MEDELLÍN	ANTIOQUIA	6,60	2,51	0,58	1,99	-0,36	-0,64	0,46	57,20
68276	FLORIDABLANCA	SANTANDER	0,56	2,29	0,61	6,04	0,96	0,19	-0,12	54,33
76001	CALI	VALLE	6,56	2,33	0,32	3,71	-0,18	0,06	-0,12	44,30
25489	NIMAIMA	CUNDINAMARCA	-0,14	0,21	5,56	-0,14	-0,41	0,06	0,11	37,17
68235	EL CARMEN	SANTANDER	-0,14	1,34	5,32	-1,39	0,00	0,31	-0,40	35,04
50450	PUERTO CONCORDIA	META	-0,14	-1,27	5,39	-0,51	0,11	0,92	-0,99	34,70
23815	TUCHÍN	CÓRDOBA	-0,14	-0,98	5,47	-0,58	-0,35	1,13	-1,13	34,30
5360	ITAGÚÍ	ANTIOQUIA	0,84	5,66	-0,53	2,03	-0,36	-0,59	0,62	33,95
5490	NECOCLÍ	ANTIOQUIA	-0,09	-0,81	-0,86	1,30	-0,36	0,84	-1,19	32,36
13001	CARTAGENA	BOLÍVAR	2,20	0,53	0,39	0,81	-0,35	0,87	-1,18	25,29
5266	ENVIGADO	ANTIOQUIA	0,75	4,52	-0,78	2,06	-0,36	-0,64	0,58	24,12
25785	TABIO	CUNDINAMARCA	-0,13	-0,45	3,65	0,00	-0,25	-1,65	1,72	17,30
25799	TENJO	CUNDINAMARCA	-0,13	-0,36	3,27	0,33	-0,25	-1,65	1,74	15,78

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 75

CODMU N	MUNICIPIO	DEPTO	predios	predxarea	hogxpred	IdxPOT14	1/num_em p	TEMPE R	Relieve	Cuadrado de la Distancia de Mahalanobis (Multivariado)
8001	BARRANQUILLA	ATLÁNTICO	3,07	1,51	0,26	0,70	-0,30	1,13	-1,09	15,64
76130	CANDELARIA	VALLE	-0,11	1,97	3,03	0,09	-0,18	0,07	-0,10	12,81

De la comparación entre las columnas de análisis univariado y el cuadrado de la Distancia de Mahalanobis, se observa que:

- i. Hay 18 municipios con, al menos, una variable con valor atípico, que también tiene valores atípicos en el análisis multivariado (se resaltan en color amarillo);
- ii. Hay 1 municipio que solamente presenta valores atípicos en una o varias variables, sin que presenten valores atípicos en el análisis multivariado (se resaltan en azul claro);
- iii. Hay 3 municipios que solamente presentan valores atípicos en el análisis multivariado (resaltados en color verde).
- iv. Sólo hay un municipio que, en el análisis univariado, tiene el máximo número de valores atípicos en 3 de las 7 variables y que, además presenta valores atípicos en el análisis multivariado.

5.1.3 TRATAMIENTO DE MUNICIPIOS CON VALORES ATÍPICOS EN LAS VARIABLES

Se verifican los valores de las variables con el fin de determinar posibles errores en su cálculo o en su origen que expliquen su atipicidad, y se confirmó que los valores usados son correctos. Siendo así, se decidió continuar con el ejercicio de agrupamiento sin excluir a ningún municipio, de modo de aprovechar los resultados de los grupos G del algoritmo K-means y la posterior agrupación mediante la antigüedad de la prestación del servicio de los municipios M, en tanto que un municipio con valores atípicos extremos que no permita agruparlo con otros municipios, será parte de un grupo G,M conformado solamente por ese municipio.

Para ello, se desarrollarán varios escenarios de agrupamientos con el K-means con el fin de permitir que aparezcan mayor cantidad de grupos conformados, permitiendo así la aparición de nuevos grupos que contengan un solo municipio y así evidenciar cuáles municipios efectivamente contiene valores atípicos extremos para efectos de obtener los valores iniciales de comparación.

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 76

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

5.1.4 ESTANDARIZACIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS VARIABLES

Habiendo corregido los valores de las variables y obtenido valores cuantitativos continuos, se determina el promedio y la desviación estándar de todas las variables descritas. Luego, esas variables se transforman utilizando la siguiente fórmula establecida en la Metodología:

$$Var.STD = \frac{Variable - promedio(Variable)}{Desv. estándar(Variable)}$$

Los valores obtenidos serán utilizados para las siguientes etapas del procedimiento.

5.1.5 CORRECCIÓN DE LOS VALORES DE ENTRADA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE GRUPOS G

Una vez estandarizados la totalidad de los valores de las variables, se procede a obtener el número de grupos en que el algoritmo K-means clasificará a los municipios de los mercados relevantes. Para ello, se hará uso del paquete Nbclust del software R, utilizado inicialmente por la CREG, junto con el Método del Codo y el Promedio de Ancho de Silueta, como métodos complementarios del análisis para obtener el número adecuado de grupos.

5.1.5.1 Escenarios del Nbclust

Se efectuaron varios escenarios del Nbclust obteniendo los siguientes resultados, ante un número mínimo de agrupaciones variando de 2 a 10 y, un número máximo asignado a 10 grupos. La siguiente tabla resume los resultados:

Escenarios Nbclust							
<u>Parametrización</u>							
Número mínimo de clusters	2	3	4	5	6	7	8
Número máximo de clusters	10						
<u>Resultados</u>							
Número de grupos de primera mayoría simple	2	3	4	8	6	8	9
Número de grupos de segunda mayoría simple	5	5	5	6	8	9	8
Número de índices de primera mayoría simple	5	5	7	7	10	12	15

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 77

[Handwritten signature]

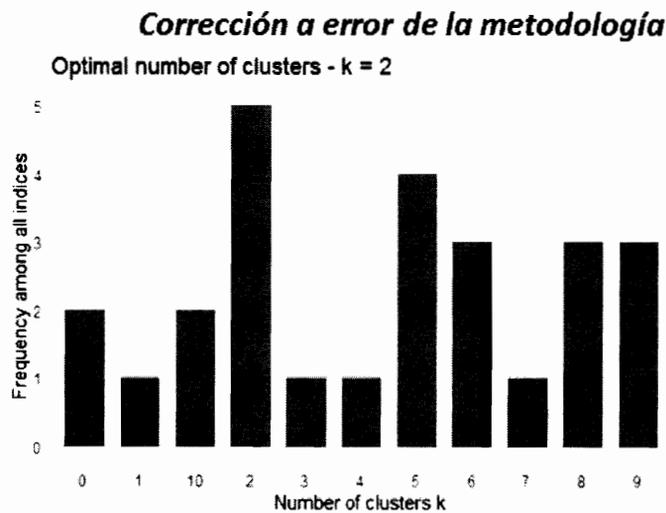
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Número de índices de segunda mayoría simple	4	4	5	6	8	5	5
--	---	---	---	---	---	---	---

Se observa que, con la parametrización de 2, 3 y 4 agrupaciones, como mínimo, se obtiene un resultado mayoritario del número de grupos con los 26 índices utilizados, igual al número mínimo de grupos. Del mismo modo se observa que, en los 3 casos, el número de índices mayoritario siguiente corresponde a 5 grupos.

Para el escenario base de mínimo 2 grupos y máximo 10 grupos, se obtienen los siguientes resultados completos del Nbclust:



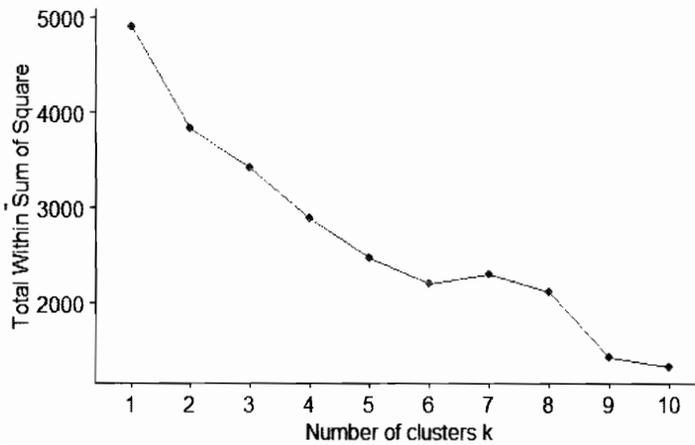
Como se verá más adelante, el número mínimo de grupos debe facilitar la conformación de grupos con un solo municipio que evidencien la existencia de municipios con valores atípicos extremos, si es que existen.

5.1.5.2 Método de “Codo”

Con el “Método de Codo”, se obtiene el siguiente resultado gráfico:

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 78

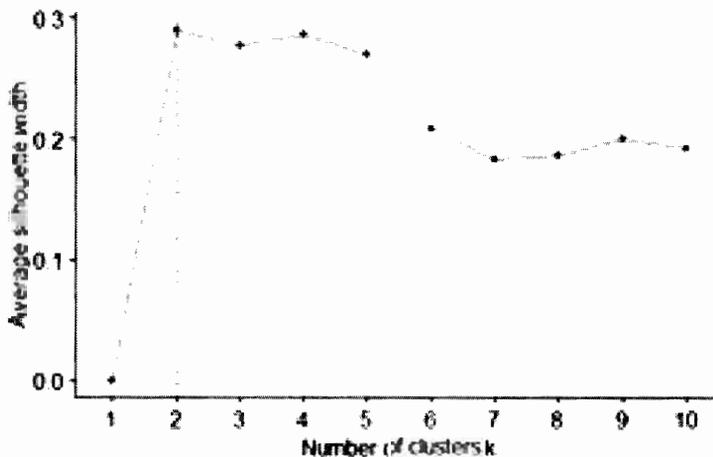
[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]



En esta gráfica se identifica que el número de grupos recomendado es 6, luego 2 grupos y, con menor evidencia, 5 grupos. A partir de ello y luego de revisar los demás análisis y objetivos la Comisión encuentra pertinente utilizar 5 agrupaciones, que permiten obtener niveles de referencia y distinguir aquéllos casos atípicos.

5.1.5.3 Promedio de “Ancho de Silueta”

Con el Promedio de Ancho de Silueta se obtiene el siguiente gráfico:



Se observa que con el número de grupos 2 se obtiene la maximización del valor del ancho. Sin embargo, valores casi idénticos se obtienen con 4, 3 y 5 grupos.

En resumen, se observa lo siguiente en cuanto al número recomendado de grupos con base en los análisis estadísticos:

MÉTODO	PRIMER NÚMERO DE GRUPOS OBSERVADO	SEGUNDO NÚMERO DE GRUPOS OBSERVADO	TERCER NÚMERO DE GRUPOS OBSERVADO
--------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 79

[Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.]

NBCLUST	2	5	6
CODO	6	2	5
PROMEDIO DE ANCHO DE SILUETA	2	4	5-3

En conclusión, se identifica que 2 es el número de grupos más observado entre los escenarios de Nbclust y los métodos gráficos mostrados y que el número de 5 grupos aparece entre los 3 métodos, y finalmente aparecen 6 grupos.

A continuación, se desarrollan escenarios de agrupamientos a partir de estos números de agrupaciones para observar de qué manera se logra el objetivo adicional del K-means en cuanto a detectar municipios con valores atípicos extremos en las variables utilizadas

5.1.6 CONFORMACIÓN DE LOS MUNICIPIOS EN LOS GRUPOS G

Como primera parte del análisis de la conformación, se desarrollan escenarios de diversos agrupamientos por el K-means, con el fin de observar si se presenta o no la detección de municipios con valores atípicos extremos en las variables. Se obtienen los siguientes resultados:

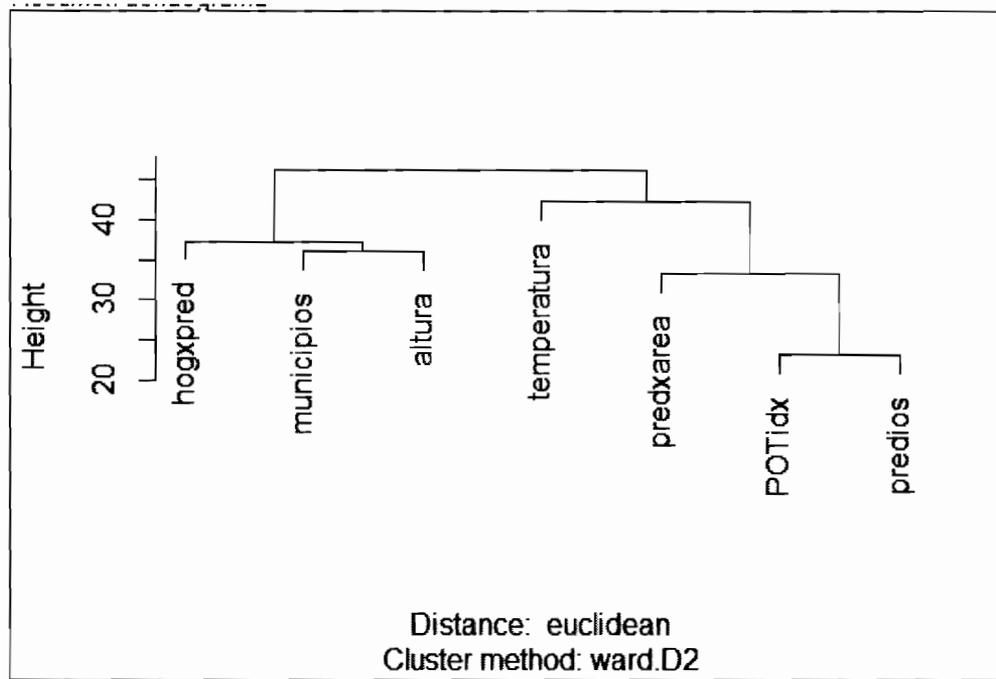
Escenarios K-means con R									
<u>Entrada</u>									
Número de grupos	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>Resultados</u>									
Número de grupos con sólo 1 municipio	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de grupos con sólo 2 municipios	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Número de grupos con sólo 3 municipios	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de grupos con varios municipios	2	2	2	3	4	5	6	7	8

Se observa que, a partir del número de grupos 3 el K-means presenta 1 grupo G de 1 solo municipio y, 2 grupos G con el resto de municipios distribuidos entre ellos.

A partir del número de grupos 4 el K-means presenta además de los grupos anteriormente mencionados, 1 grupo G adicional conformado por sólo 2 municipios que, una vez se aplica la agrupación por antigüedad M de la prestación del servicio, quedan separados en dos grupos G,M con 1 solo municipio cada uno de ellos. Es decir, a partir del número de grupos 4 ya se puede evidenciar con las agrupaciones obtenidas, la presencia de 3 grupos G,M conformados, cada uno de ellos, por un solo municipio.

Si se continúa con el ejercicio, se puede observar que con 10 agrupaciones ya no se pueden evidenciar más grupos G,M que contengan un solo municipio. En cambio, se presenta un aumento de número de grupos G,M que elevan la cantidad de grupos G,M conformables, por lo que no presentan valor agregado.

Con base en los resultados de los análisis anteriores de número de grupos (Nbclust, Codo y Ancho de Silueta) y de la conformación de los grupos G,M que permiten evidenciar municipios con valores atípicos extremos, se concluye que el número de grupos más adecuado a los objetivos regulatorios es 5, a pesar de que el número 2 de grupos es el más recomendado. El dendrograma obtenido es el siguiente:



5.1.7 CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS G CON METODOLOGÍA M

Una vez aplicada la antigüedad M de la prestación del servicio en los municipios para las agrupaciones G conformadas por el K-means, los resultados de los grupos G,M se resumen en la siguiente tabla:

Grupo G	Metodología M	# Municipios
1	1	50
1	2	80
1	3	120

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 81

[Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including 'Hoyos', 'flood', 'Lds', and a circular stamp.]

Grupo G	Metodología M	# Municipios
2	1	135
2	2	84
2	3	82
3	1	1
3	2	1
4	1	1
5	1	74
5	2	29
5	3	45

Los grupos 3-3, 4-2 y 4-3 no contienen ningún municipio, por lo que no aparecen en la tabla.

5.1.8 REGLA PARA LOS GRUPOS G CON METODOLOGÍA M CONFORMADOS POR UN SOLO MUNICIPIO

Con base en el resultado de las agrupaciones G,M obtenidas se evidencia que, en los 3 grupos conformados solamente por un municipio (G,M,1), no es posible realizar las comparaciones de los parámetros AOM/BRA, %OA y Factor de Uso – FU entre municipios que conforman las agrupaciones para obtener el promedio simple, máximo a reconocer. Para dichos casos, no se cuenta con una disposición que detalle el procedimiento a seguir con el fin de obtener los parámetros $AOM/BRA_{p,G,M}$, $\%OA_{p,G,M}$ y FUE_p de esos municipios G,M,1, con los cuales, posteriormente, se puedan calcular los valores de $AOM/BRA_{max\ rec}$, $\%OA_{max\ rec}$ y FUE_p de los Mercados Relevantes de los que hagan parte esos municipios.

En consecuencia, se hace necesario diseñar una regla para efectuar el cálculo de los mencionados parámetros respecto de los municipios que integran un grupo no plural de municipios G,M,1, que debe partir de un referente de comparación del gasto (benchmarking) con otros municipios de características principales similares, tal como ocurre en el procedimiento que se desarrolla para los grupos G,M conformados por un número plural de municipios.

Al efecto, se desarrolla entonces el siguiente procedimiento de cálculo:

- i. Se determina el mayor valor entre los valores de distancias euclidianas máximas que se obtienen para cada grupo G, entre los municipios del mismo grupo.

- ii. Se identifican para cada uno de los municipios G,M,1, todos los municipios que están a una distancia euclidiana menor o igual a la mayor distancia euclidiana obtenida en el numeral i) anterior.
- iii. Los parámetros $AOM/BRA_{p,G,M}$, $\%OA_{p,G,M}$ para cada municipio de los grupos G,M,1 resultarán del promedio simple del valor AOM/BRA_p , $\%OA_p$ del municipio G,M,1 junto con dichos valores de la totalidad de los municipios previamente identificados en el Subnumeral ii).
- iv. El parámetro FUE_p se obtiene como el promedio simple del valor FU_p de los municipios de Metodología 1 identificados en el subnumeral ii) anterior y el valor del municipio G,M,1, en caso de que éste sea también de Metodología 1.
- v. En caso que no se identifiquen municipios de acuerdo con el Subnumeral ii) anterior, los valores $AOM/BRA_{p,G,M}$, $\%OA_{p,G,M}$ y FUE_p de cada grupo G,M,1 serán iguales a los valores respectivos presentados por cada municipio ubicado en un grupo G,M,1.

Los resultados que se obtienen solamente serán utilizados para el cálculo de los parámetros de los municipios G,M,1 y, los municipios con los cuales se obtuvo el promedio simple de éstos casos especiales, seguirán manteniendo el valor obtenido en el procedimiento para los grupos G,M conformados por un número plural de municipios.

A partir de lo anterior, se realizaron los ejercicios de cálculo contemplados, con el siguiente resultado:

- i. Se obtuvieron las siguientes distancias euclidiana máximas en cada uno de los grupos: Grupo G1 = 9,49; Grupo G2 = 9,84, grupo G5 = 11,0. Por lo anterior, se determina que el mayor valor entre dichas distancias corresponde a 11,0
- ii. No se identificó ningún municipio que esté a una distancia euclidiana menor o igual a 11,0, respecto de los tres (3) municipios ubicados en grupos no plurales de municipios. Es así que se puede apreciar de las tablas incluidas en el numeral 3.8 “REGLA PARA LOS GRUPOS G CON METODOLOGÍA M CONFORMADOS POR UN SOLO MUNICIPIO” del documento CREG D-113 de 2019, que los 4 municipios más cercanos a Bogotá, están a distancias euclidianas que oscilan entre 20,91 y 25,70, y, en el caso de Monquirá y Puente Nacional, a distancias euclidianas que oscilan entre 13,50 y 13,56.
- iii. Con base en el Subnumeral v) del procedimiento de cálculo establecido, los valores $AOM/BRA_{p,G,M}$, $\%OA_{p,G,M}$ y FUE_p para los grupos G,M,1 corresponden a los valores obtenidos para cada uno de dichos municipios.

Sin perjuicio de lo anterior, con el fin de no transferir costos y gastos ineficientes en la tarifa final Comisión, dentro de las actuaciones administrativas que se inicien para la determinación de los cargos tarifarios para los mercados relevantes de las empresas que

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 83

presten servicio en los mencionados municipios, la Comisión tendrá la obligación de adelantar revisiones y depuraciones a la información presentada por las empresas, así como adelantar todos los análisis que le competen en ejercicio de sus funciones.

De esta manera se resuelve el tema, preservando el cumplimiento de los criterios tarifarios establecidos en la Ley, el cabal ejercicio de las funciones que le competen a la Comisión y permitiendo avanzar hacia los procesos de aprobación de cargos de distribución para el Siguiete Periodo Tarifario respecto de todos los Mercados Relevantes del país.

6. RESULTADOS DE LA CORRECCIÓN DEL ERROR GRAVE EVIDENCIADO

La utilización incorrecta de las variables TEMPER y RELIEVE afecta la conformación de los grupos G,M, lo cual incide en el cálculo de los parámetros de: i) Gasto de AOM máximo a reconocer, ii) Porcentaje de Otros Activos máximo a reconocer y, iii) Factor de Uso Eficiente – FUE.

A continuación, se presentan los resultados derivados de la corrección del error grave de cálculo conforme a lo descrito en el Numerales 3. y 4. de este documento:

6.1 CORRECCIONES EN EL ANEXO 9. “OTROS ACTIVOS” DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018.

A. La Tabla del Sub Numeral 4 del Numeral 9.1 quedará así:

Grupo G	Metodología M	$(\%OA)_{p,G,M}$
1	1	2.18%
1	2	2.40%
1	3	3.72%
2	1	5.30%
2	2	3.93%
2	3	5.06%
3	1	8.58%*
3	2	1.66%
4	1	7.05%
5	1	4.97%
5	2	4.45%
5	3	4.77%

*La empresa Promesa S.A. E.S.P. atiende el mercado relevante del Municipio de Puente Nacional, que forma el subgrupo 3 – 1; dicha empresa no ha reportado la información de BRA y OA para la vigencia del año 2016; por lo que se utilizó la mejor información disponible, que corresponde a la reportada por la empresa a la CREG de

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 84

vigencia 2013 para los valores de AOM y OA, según Radicado CREG E-2014-008341 del 26 de agosto de 2014. Con respecto a la información de BRA se utilizó la información reportada por la empresa en el sistema Apligás, con solicitud 1132 con fecha de corte 2014-12-31.

B. La Tabla del Sub Numeral 2 del Numeral 9.3 de la Resolución CREG 090 de 2018 quedará así:

Grupo G	Metodología M	$(\%OA)_{p,G,M}$
1	3	3.72%
2	3	5.06%
5	3	4,77%

6.2 CORRECCIONES EN EL ANEXO 10. "GASTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – AOM DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE" DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018

A. La Tabla del Sub Numeral 5 del Numeral 10.1 quedará así:

Grupo G	Metodología M	$\left(\frac{AOM}{BRA}\right)_{G,M}$
1	1	7.19%
1	2	6.82%
1	3	5.27%
2	1	11.71%
2	2	9.21%
2	3	6.56%
3	1	20.75%*
3	2	20.76%
4	1	14.84%
5	1	8.17%
5	2	6.46%
5	3	6.17%

*La empresa Promesa S.A. E.S.P. atiende el mercado relevante del municipio de Puente Nacional, que forma el subgrupo 3 – 1; dicha empresa no ha reportado la información de AOM, BRA para la vigencia del año 2016. Debido a lo anterior, se utilizó la mejor información disponible, que corresponde a la reportada por la empresa a la CREG de vigencia 2013 para los valores de AOM y OA, según Radicado CREG E-2014-008341 del 26 de

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 85

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

agosto de 2014. Con respecto a la información de BRA se utilizó la información reportada por la empresa en el sistema Apligás, con solicitud 1132 con fecha de corte 2014-12-31.

B. La Tabla del Sub Numeral 3 del Numeral 10.3 quedará así:

Grupo G	Metodología M	$\left(\frac{AOM}{BRA}\right)_{G,M}$
1	3	5.27%
2	3	6.56%
5	3	6.17%

6.3 CORRECCIONES EN EL ANEXO 19. “FACTOR DE USO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN” DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018

La Tabla del Numeral 2 respecto del Factor de Uso Eficiente - FUE_p, quedará así:

Grupo G	FUE _p
1	84.12%
2	79.91%
3	94.23%
4	92.29%
5	79.02%

6.4 CORRECCIONES EN EL ANEXO 20. “METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE MUNICIPIOS POR GRUPO Y ANTIGÜEDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIO “METODOLOGÍA TARIFARIA” DE LA RESOLUCIÓN CREG 090 DE 2018

A. Los Subnumerales i) y ii) del Numeral 1 quedarán así:

- i) **“Variable Índice de Temperatura –TEMPER.** *Corresponde a la temperatura en grados centígrados reportados por el IDEAM para cada cabecera municipal.*
- ii) **Variable Índice de Relieve –RELIEVE.** *Corresponde a la altura en metros sobre el nivel del mar de las cabeceras municipales según la fuente de U.S. Geological Survey's Center for Earth Resources Observation and Science (EROS).”*

D-007-20 “DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019.”

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 86

B. El Numeral 2 quedará así:

"2. Se determina el promedio y la desviación estándar de las variables descritas en el numeral 1 de esta sección. Luego, esas variables se transforman utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Var. STD} = \frac{\text{Variable} - \text{promedio(Variable)}}{\text{Desv. estándar(Variable)}}$$

C. La Tabla 1 "CLASIFICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS POR CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y METODOLOGÍA TARIFARIA" del Numeral 4, quedará así:

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
5001	MEDELLÍN	ANTIOQUIA	5	1
5002	ABEJORRAL	ANTIOQUIA	1	3
5030	AMAGÁ	ANTIOQUIA	1	3
5031	AMALFI	ANTIOQUIA	5	3
5034	ANDES	ANTIOQUIA	1	3
5036	ANGELÓPOLIS	ANTIOQUIA	1	3
5042	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	2	3
5045	APARTADÓ	ANTIOQUIA	2	3
5051	ARBOLETES	ANTIOQUIA	2	3
5079	BARBOSA	ANTIOQUIA	5	1
5088	BELLO	ANTIOQUIA	5	1
5091	BETANIA	ANTIOQUIA	5	3
5093	BETULIA	ANTIOQUIA	5	3
5101	BOLÍVAR	ANTIOQUIA	5	3
5120	CÁCERES	ANTIOQUIA	2	3
5129	CALDAS	ANTIOQUIA	5	1
5138	CAÑASGORDAS	ANTIOQUIA	5	3
5145	CARAMANTA	ANTIOQUIA	1	3
5147	CAREPA	ANTIOQUIA	5	3
5148	CARMEN DE VIBORAL	ANTIOQUIA	1	2
5150	CAROLINA	ANTIOQUIA	1	3
5154	CAUCASIA	ANTIOQUIA	2	2

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 87

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
5172	CHIGORODÓ	ANTIOQUIA	5	3
5190	CISNEROS	ANTIOQUIA	5	2
5197	COCORNÁ	ANTIOQUIA	5	3
5209	CONCORDIA	ANTIOQUIA	1	3
5212	COPACABANA	ANTIOQUIA	5	1
5237	DON MATÍAS	ANTIOQUIA	1	2
5250	EL BAGRE	ANTIOQUIA	2	3
5264	ENTRERRÍOS	ANTIOQUIA	1	2
5266	ENVIGADO	ANTIOQUIA	5	1
5282	FREDONIA	ANTIOQUIA	5	3
5284	FRONTINO	ANTIOQUIA	1	3
5308	GIRARDOTA	ANTIOQUIA	1	1
5310	GÓMEZ PLATA	ANTIOQUIA	1	3
5313	GRANADA	ANTIOQUIA	1	3
5315	GUADALUPE	ANTIOQUIA	1	3
5318	GUARNE	ANTIOQUIA	1	2
5321	GUATAPÉ	ANTIOQUIA	1	2
5353	HISPANIA	ANTIOQUIA	5	3
5360	ITAGÜÍ	ANTIOQUIA	5	1
5361	ITUANGO	ANTIOQUIA	1	3
5364	JARDÍN	ANTIOQUIA	1	3
5368	JERICÓ	ANTIOQUIA	1	3
5376	LA CEJA	ANTIOQUIA	5	2
5380	LA ESTRELLA	ANTIOQUIA	5	1
5400	LA UNIÓN	ANTIOQUIA	1	2
5411	LIBORINA	ANTIOQUIA	5	3
5425	MACEO	ANTIOQUIA	5	3
5440	MARINILLA	ANTIOQUIA	1	2
5467	MONTEBELLO	ANTIOQUIA	1	3
5480	MUTATÁ	ANTIOQUIA	2	3
5490	NECOCLÍ	ANTIOQUIA	2	3
5501	OLAYA	ANTIOQUIA	2	3
5541	PEÑOL	ANTIOQUIA	5	2
5576	PUEBLORRICO	ANTIOQUIA	1	3

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 88

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
5579	PUERTO BERRIO	ANTIOQUIA	5	2
5585	PUERTO NARE	ANTIOQUIA	2	3
5591	PUERTO TRIUNFO	ANTIOQUIA	2	3
5607	RETIRO	ANTIOQUIA	1	2
5615	RIONEGRO	ANTIOQUIA	1	2
5628	SABANALARGA	ANTIOQUIA	2	3
5631	SABANETA	ANTIOQUIA	5	1
5642	SALGAR	ANTIOQUIA	5	3
5647	SAN ANDRÉS	ANTIOQUIA	5	3
5649	SAN CARLOS	ANTIOQUIA	2	3
5656	SAN JERÓNIMO	ANTIOQUIA	2	3
5659	SAN JUAN DE URABÁ	ANTIOQUIA	2	3
5660	SAN LUIS	ANTIOQUIA	5	3
5664	SAN PEDRO	ANTIOQUIA	1	2
5665	SAN PEDRO DE URABÁ	ANTIOQUIA	2	3
5667	SAN RAFAEL	ANTIOQUIA	5	3
5670	SAN ROQUE	ANTIOQUIA	5	2
5679	SANTA BÁRBARA	ANTIOQUIA	5	3
5686	SANTA ROSA DE OSOS	ANTIOQUIA	1	2
5690	SANTO DOMINGO	ANTIOQUIA	1	3
5697	SANTUARIO	ANTIOQUIA	5	2
5736	SEGOVIA	ANTIOQUIA	5	3
5756	SONSÓN	ANTIOQUIA	1	3
5761	SOPETRÁN	ANTIOQUIA	2	3
5789	TÁMESIS	ANTIOQUIA	1	3
5790	TARAZÁ	ANTIOQUIA	5	2
5792	TARSO	ANTIOQUIA	1	3
5809	TITIRIBÍ	ANTIOQUIA	1	3
5837	TURBO	ANTIOQUIA	2	3
5847	URRAO	ANTIOQUIA	1	3
5854	VALDIVIA	ANTIOQUIA	5	3
5856	VALPARAISO	ANTIOQUIA	1	3
5861	VENECIA	ANTIOQUIA	1	3
5887	YARUMAL	ANTIOQUIA	1	2

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 89

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
5890	YOLOMBÓ	ANTIOQUIA	1	3
5893	YONDÓ	ANTIOQUIA	2	2
5895	ZARAGOZA	ANTIOQUIA	2	3
8001	BARRANQUILLA	ATLÁNTICO	5	1
8078	BARANOA	ATLÁNTICO	2	1
8137	CAMPO DE LA CRUZ	ATLÁNTICO	2	1
8141	CANDELARIA	ATLÁNTICO	2	1
8296	GALAPA	ATLÁNTICO	2	1
8372	JUAN DE ACOSTA	ATLÁNTICO	2	1
8421	LURUACO	ATLÁNTICO	5	1
8433	MALAMBO	ATLÁNTICO	2	1
8436	MANATÍ	ATLÁNTICO	2	1
8520	PALMAR DE VARELA	ATLÁNTICO	2	1
8549	PIOJÓ	ATLÁNTICO	2	2
8558	POLONUEVO	ATLÁNTICO	2	1
8560	PONEDERA	ATLÁNTICO	2	1
8573	PUERTO COLOMBIA	ATLÁNTICO	2	1
8606	REPELÓN	ATLÁNTICO	2	1
8634	SABANAGRANDE	ATLÁNTICO	2	1
8638	SABANALARGA	ATLÁNTICO	2	1
8675	SANTA LUCÍA	ATLÁNTICO	2	1
8685	SANTO TOMÁS	ATLÁNTICO	2	1
8758	SOLEDAD	ATLÁNTICO	2	1
8770	SUAN	ATLÁNTICO	2	1
8832	TUBARÁ	ATLÁNTICO	2	2
8849	USIACURÍ	ATLÁNTICO	2	1
11001	BOGOTÁ	BOGOTÁ, D.C.	4	1
13001	CARTAGENA	BOLÍVAR	5	1
13042	ARENAL	BOLÍVAR	2	2
13052	ARJONA	BOLÍVAR	2	1
13062	ARROYOHONDO	BOLÍVAR	2	2
13140	CALAMAR	BOLÍVAR	2	2
13160	CANTAGALLO	BOLÍVAR	2	1
13188	CICUCO	BOLÍVAR	2	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 90

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
13212	CÓRDOBA	BOLÍVAR	2	3
13222	CLEMENCIA	BOLÍVAR	2	1
13244	CARMEN DE BOLÍVAR	BOLÍVAR	2	1
13248	EL GUAMO	BOLÍVAR	2	3
13430	MAGANGUÉ	BOLÍVAR	2	1
13433	MAHATES	BOLÍVAR	2	2
13442	MARÍA LA BAJA	BOLÍVAR	2	1
13468	MOMPÓS	BOLÍVAR	2	1
13620	SAN CRISTOBAL	BOLÍVAR	2	2
13647	SAN ESTANISLAO	BOLÍVAR	2	2
13654	SAN JACINTO	BOLÍVAR	2	1
13657	SAN JUAN NEPOMUCENO	BOLÍVAR	2	1
13670	SAN PABLO	BOLÍVAR	5	1
13673	SANTA CATALINA	BOLÍVAR	2	1
13683	SANTA ROSA	BOLÍVAR	2	1
13760	SOPLAVIENTO	BOLÍVAR	2	2
13780	TALAIGUA NUEVO	BOLÍVAR	2	1
13836	TURBACO	BOLÍVAR	2	1
13838	TURBANÁ	BOLÍVAR	2	1
13873	VILLANUEVA	BOLÍVAR	2	2
13894	ZAMBRANO	BOLÍVAR	2	2
15001	TUNJA	BOYACÁ	1	1
15051	ARCABUCO	BOYACÁ	1	2
15087	BELÉN	BOYACÁ	1	1
15090	BERBEO	BOYACÁ	1	2
15104	BOYACÁ	BOYACÁ	1	3
15106	BRICEÑO	BOYACÁ	1	1
15131	CALDAS	BOYACÁ	1	1
15135	CAMPOHERMOSO	BOYACÁ	2	3
15162	CERINZA	BOYACÁ	1	1
15176	CHIQUEQUIRÁ	BOYACÁ	1	1
15185	CHITARAQUE	BOYACÁ	1	2
15187	CHIVATÁ	BOYACÁ	1	3
15189	CIÉNEGA	BOYACÁ	1	2

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 91

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
15204	CÓMBITA	BOYACÁ	1	2
15218	COVARACHIA	BOYACÁ	1	3
15224	CUCAITA	BOYACÁ	1	1
15238	DUITAMA	BOYACÁ	1	1
15272	FIRAVITOBA	BOYACÁ	1	3
15276	FLORESTA	BOYACÁ	1	1
15299	GARAGOA	BOYACÁ	1	2
15322	GUATEQUE	BOYACÁ	1	3
15367	JENESANO	BOYACÁ	1	2
15380	LA CAPILLA	BOYACÁ	1	3
15407	VILLA DE LEYVA	BOYACÁ	1	1
15455	MIRAFLORES	BOYACÁ	1	2
15469	MONIQUIRÁ	BOYACÁ	3	2
15476	MOTAVITA	BOYACÁ	1	1
15491	NOBSA	BOYACÁ	1	2
15494	NUEVO COLÓN	BOYACÁ	1	2
15500	OICATA	BOYACÁ	1	1
15514	PÁEZ	BOYACÁ	1	2
15516	PAIPA	BOYACÁ	1	1
15542	PESCA	BOYACÁ	1	3
15572	PUERTO BOYACÁ	BOYACÁ	2	1
15599	RAMIRIQUÍ	BOYACÁ	1	2
15600	RÁQUIRA	BOYACÁ	1	1
15638	SÁCHICA	BOYACÁ	1	1
15646	SAMACÁ	BOYACÁ	1	1
15660	SAN EDUARDO	BOYACÁ	1	2
15664	SAN JOSÉ DE PARE	BOYACÁ	1	3
15686	SANTANA	BOYACÁ	1	2
15693	SANTA ROSA DE VITERBO	BOYACÁ	1	1
15696	SANTA SOFÍA	BOYACÁ	1	1
15740	SIACHOQUE	BOYACÁ	1	3
15759	SOGAMOSO	BOYACÁ	1	1
15762	SORA	BOYACÁ	1	1
15763	SOTAQUIRÁ	BOYACÁ	1	3

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 92

YOMA

Q.000

hdr

13

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
15764	SORACÁ	BOYACÁ	1	3
15776	SUTAMARCHÁN	BOYACÁ	1	1
15778	SUTATENZA	BOYACÁ	1	3
15798	TENZA	BOYACÁ	1	2
15804	TIBANÁ	BOYACÁ	1	3
15806	TIBASOSA	BOYACÁ	1	2
15808	TINJACA	BOYACÁ	1	1
15810	TIPACOQUE	BOYACÁ	1	3
15814	TOCA	BOYACÁ	1	3
15816	TOGÜÍ	BOYACÁ	1	2
15832	TUNUNGUA	BOYACÁ	1	2
15835	TURMEQUÉ	BOYACÁ	1	2
15837	TUTA	BOYACÁ	1	1
15861	VENTAQUEMADA	BOYACÁ	1	2
15879	VIRACACHÁ	BOYACÁ	1	3
15897	ZETAQUIRA	BOYACÁ	1	2
17001	MANIZALES	CALDAS	5	1
17042	ANSERMA	CALDAS	1	3
17050	ARANZAZU	CALDAS	5	3
17088	BELALCÁZAR	CALDAS	5	3
17174	CHINCHINÁ	CALDAS	5	1
17272	FILADELFIA	CALDAS	1	3
17380	LA DORADA	CALDAS	5	1
17388	LA MERCED	CALDAS	1	3
17433	MANZANARES	CALDAS	5	1
17444	MARQUETALIA	CALDAS	1	3
17486	NEIRA	CALDAS	5	1
17495	NORCASIA	CALDAS	5	3
17524	PALESTINA	CALDAS	1	1
17541	PENSILVANIA	CALDAS	1	3
17614	RIOSUCIO	CALDAS	1	3
17616	RISARALDA	CALDAS	5	3
17665	SAN JOSÉ	CALDAS	1	3
17777	SUPIÁ	CALDAS	5	3

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 93

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
17867	VICTORIA	CALDAS	2	2
17873	VILLAMARÍA	CALDAS	1	1
17877	VITERBO	CALDAS	2	3
18001	FLORENCIA	CAQUETÁ	2	2
19001	POPAYÁN	CAUCA	1	1
19130	CAJIBIO	CAUCA	1	3
19142	CALOTO	CAUCA	2	3
19212	CORINTO	CAUCA	5	3
19256	EL TAMBO	CAUCA	1	3
19300	GUACHENÉ	CAUCA	5	3
19355	INZÁ	CAUCA	1	3
19455	MIRANDA	CAUCA	2	3
19473	MORALES	CAUCA	1	3
19513	PADILLA	CAUCA	5	3
19517	PÁEZ	CAUCA	1	3
19532	PATÍA	CAUCA	2	3
19548	PIENDAMÓ	CAUCA	1	2
19573	PUERTO TEJADA	CAUCA	5	2
19622	ROSAS	CAUCA	1	3
19698	SANTANDER DE QUILICHAO	CAUCA	2	2
19743	SILVIA	CAUCA	1	3
19807	TIMBÍO	CAUCA	1	3
19824	TOTORO	CAUCA	1	3
19845	VILLA RICA	CAUCA	2	2
20001	VALLEDUPAR	CESAR	2	1
20011	AGUACHICA	CESAR	2	1
20013	AGUSTÍN CODAZZI	CESAR	2	1
20045	BECERRIL	CESAR	2	2
20060	BOSCONIA	CESAR	2	3
20175	CHIMICHAGUA	CESAR	2	3
20178	CHIRIGUANÁ	CESAR	2	1
20228	CURUMANÍ	CESAR	2	1
20238	EL COPEY	CESAR	2	3
20250	EL PASO	CESAR	2	3

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 94

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
20295	GAMARRA	CESAR	2	1
20383	LA GLORIA	CESAR	2	1
20400	JAGUA DE IBIRICO	CESAR	2	1
20443	MANAURE DEL CESAR	CESAR	2	2
20517	PAILITAS	CESAR	2	2
20550	PELAYA	CESAR	2	1
20614	RÍO DE ORO	CESAR	5	2
20621	LA PAZ	CESAR	2	1
20710	SAN ALBERTO	CESAR	5	1
20750	SAN DIEGO	CESAR	2	1
20770	SAN MARTÍN	CESAR	2	2
20787	TAMALAMEQUE	CESAR	2	2
23001	MONTERÍA	CÓRDOBA	2	1
23068	AYAPEL	CÓRDOBA	2	2
23079	BUENAVISTA	CÓRDOBA	2	2
23090	CANALETE	CÓRDOBA	2	3
23162	CERETÉ	CÓRDOBA	2	1
23168	CHIMÁ	CÓRDOBA	2	1
23182	CHINÚ	CÓRDOBA	2	1
23189	CIÉNAGA DE ORO	CÓRDOBA	2	1
23300	COTORRA	CÓRDOBA	2	2
23350	LA APARTADA	CÓRDOBA	5	2
23417	LORICA	CÓRDOBA	2	1
23419	LOS CÓRDOBAS	CÓRDOBA	2	3
23464	MOMIL	CÓRDOBA	2	1
23466	MONTELIBANO	CÓRDOBA	2	1
23500	MOÑITOS	CÓRDOBA	2	3
23555	PLANETA RICA	CÓRDOBA	2	1
23570	PUEBLO NUEVO	CÓRDOBA	2	1
23574	PUERTO ESCONDIDO	CÓRDOBA	2	3
23580	PUERTO LIBERTADOR	CÓRDOBA	2	3
23586	PURÍSIMA	CÓRDOBA	2	1
23660	SAHAGÚN	CÓRDOBA	2	1
23670	SAN ANDRÉS DE SOTAVENTO	CÓRDOBA	2	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 95




CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
23672	SAN ANTERO	CÓRDOBA	2	1
23675	SAN BERNADO DEL VIENTO	CÓRDOBA	2	2
23678	SAN CARLOS	CÓRDOBA	2	2
23682	SAN JOSÉ DE URE	CÓRDOBA	2	3
23686	SAN PELAYO	CÓRDOBA	2	2
23807	TIERRALTA	CÓRDOBA	2	2
23815	TUCHÍN	CÓRDOBA	2	2
23855	VALENCIA	CÓRDOBA	2	2
25001	AGUA DE DIOS	CUNDINAMARCA	2	2
25019	ALBÁN	CUNDINAMARCA	1	3
25035	ANAPOIMA	CUNDINAMARCA	2	3
25053	ARBELÁEZ	CUNDINAMARCA	1	2
25086	BELTRÁN	CUNDINAMARCA	2	3
25095	BITUIMA	CUNDINAMARCA	1	3
25099	BOJACÁ	CUNDINAMARCA	1	2
25120	CABRERA	CUNDINAMARCA	1	3
25126	CAJICÁ	CUNDINAMARCA	1	1
25151	CÁQUEZA	CUNDINAMARCA	1	1
25168	CHAGUANÍ	CUNDINAMARCA	2	3
25175	CHÍA	CUNDINAMARCA	1	1
25178	CHIPAQUE	CUNDINAMARCA	1	1
25200	COGUA	CUNDINAMARCA	1	1
25214	COTA	CUNDINAMARCA	1	1
25224	CUCUNUBA	CUNDINAMARCA	1	1
25245	EL COLEGIO	CUNDINAMARCA	5	3
25260	EL ROSAL	CUNDINAMARCA	5	3
25269	FACATATIVÁ	CUNDINAMARCA	1	2
25281	FOSCA	CUNDINAMARCA	1	1
25286	FUNZA	CUNDINAMARCA	5	2
25288	FÚQUENE	CUNDINAMARCA	1	1
25290	FUSAGASUGÁ	CUNDINAMARCA	1	2
25295	GACHANCIPÁ	CUNDINAMARCA	1	2
25307	GIRARDOT	CUNDINAMARCA	2	2
25317	GUACHETÁ	CUNDINAMARCA	1	2

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 96

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
25320	GUADUAS	CUNDINAMARCA	2	2
25324	GUATAQUÍ	CUNDINAMARCA	2	3
25328	GUAYABAL DE SIQUIMA	CUNDINAMARCA	1	3
25335	GUAYABETAL	CUNDINAMARCA	5	1
25368	JERUSALÉN	CUNDINAMARCA	2	3
25377	LA CALERA	CUNDINAMARCA	1	2
25386	LA MESA	CUNDINAMARCA	5	3
25398	LA PEÑA	CUNDINAMARCA	5	3
25402	LA VEGA	CUNDINAMARCA	1	3
25407	LENGUAZAQUE	CUNDINAMARCA	1	2
25430	MADRID	CUNDINAMARCA	1	2
25438	MEDINA	CUNDINAMARCA	2	2
25473	MOSQUERA	CUNDINAMARCA	1	2
25483	NARIÑO	CUNDINAMARCA	2	3
25486	NEMOCON	CUNDINAMARCA	1	1
25488	NILO	CUNDINAMARCA	2	3
25489	NIMAIMA	CUNDINAMARCA	5	3
25491	NOCAIMA	CUNDINAMARCA	1	3
25506	VENECIA	CUNDINAMARCA	1	3
25524	PANDI	CUNDINAMARCA	2	3
25530	PARATEBUENO	CUNDINAMARCA	2	1
25535	PASCA	CUNDINAMARCA	1	3
25572	PUERTO SALGAR	CUNDINAMARCA	2	1
25580	PULÍ	CUNDINAMARCA	1	3
25592	QUEBRADANEGRA	CUNDINAMARCA	1	3
25594	QUETAME	CUNDINAMARCA	1	1
25596	QUIPILE	CUNDINAMARCA	1	3
25599	APULO	CUNDINAMARCA	2	2
25612	RICAURTE	CUNDINAMARCA	2	2
25649	SAN BERNARDO	CUNDINAMARCA	1	3
25658	SAN FRANCISCO	CUNDINAMARCA	1	3
25662	SAN JUAN DE RÍO SECO	CUNDINAMARCA	5	3
25718	SASAIMA	CUNDINAMARCA	1	3
25740	SIBATÉ	CUNDINAMARCA	1	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 97

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
25743	SILVANIA	CUNDINAMARCA	1	2
25745	SIMIJACA	CUNDINAMARCA	1	1
25754	SOACHA	CUNDINAMARCA	5	1
25758	SOPÓ	CUNDINAMARCA	1	2
25769	SUBACHOQUE	CUNDINAMARCA	1	2
25777	SUPATÁ	CUNDINAMARCA	1	3
25779	SUSA	CUNDINAMARCA	1	1
25781	SUTATAUSA	CUNDINAMARCA	1	1
25785	TABIO	CUNDINAMARCA	1	2
25793	TAUSA	CUNDINAMARCA	1	1
25799	TENJO	CUNDINAMARCA	1	2
25805	TIBACUY	CUNDINAMARCA	1	3
25815	TOCAIMA	CUNDINAMARCA	2	2
25817	TOCANCIPÁ	CUNDINAMARCA	1	2
25843	UBATÉ	CUNDINAMARCA	1	1
25845	UNE	CUNDINAMARCA	5	1
25851	ÚTICA	CUNDINAMARCA	2	3
25862	VERGARA	CUNDINAMARCA	1	3
25867	VIANÍ	CUNDINAMARCA	1	3
25875	VILLETA	CUNDINAMARCA	2	2
25898	ZIPACÓN	CUNDINAMARCA	1	2
25899	ZIQUIRÁ	CUNDINAMARCA	1	1
27245	EL CARMEN	CHOCO	1	2
41001	NEIVA	HUILA	5	1
41006	ACEVEDO	HUILA	1	2
41013	AGRADO	HUILA	2	2
41016	AIPE	HUILA	5	1
41020	ALGECIRAS	HUILA	2	1
41026	ALTAMIRA	HUILA	2	2
41078	BARAYA	HUILA	2	1
41132	CAMPOALEGRE	HUILA	5	1
41206	COLOMBIA	HUILA	2	2
41244	ELÍAS	HUILA	1	2
41298	GARZÓN	HUILA	2	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 98

hde

hde

hde

CÓDIGO DIVIOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
41306	GIGANTE	HUILA	2	1
41319	GUADALUPE	HUILA	5	2
41349	HOBO	HUILA	2	1
41357	IQUIRA	HUILA	5	2
41359	ISNOS	HUILA	1	2
41378	LA ARGENTINA	HUILA	1	2
41396	LA PLATA	HUILA	5	1
41483	NÁTAGA	HUILA	1	2
41503	OPORAPA	HUILA	1	2
41518	PAICOL	HUILA	2	1
41524	PALERMO	HUILA	5	1
41530	PALESTINA	HUILA	1	2
41548	PITAL	HUILA	2	2
41551	PITALITO	HUILA	1	2
41615	RIVERA	HUILA	2	1
41660	SALADOBLANCO	HUILA	1	2
41668	SAN AGUSTÍN	HUILA	1	2
41676	SANTA MARÍA	HUILA	5	2
41770	SUAZA	HUILA	2	2
41791	TARQUI	HUILA	2	1
41797	TESALIA	HUILA	2	1
41799	TELLO	HUILA	2	1
41801	TERUEL	HUILA	5	1
41807	TIMANÁ	HUILA	5	2
41872	VILLAVIEJA	HUILA	2	1
41885	YAGUARÁ	HUILA	5	1
44001	RIOHACHA	LA GUAJIRA	2	1
44035	ALABANIA	LA GUAJIRA	5	1
44078	BARRANCAS	LA GUAJIRA	2	1
44090	DIBULLA	LA GUAJIRA	2	1
44098	DISTRACCIÓN	LA GUAJIRA	2	1
44110	EL MOLINO	LA GUAJIRA	2	1
44279	FONSECA	LA GUAJIRA	2	1
44378	HATO NUEVO	LA GUAJIRA	2	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 99

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
44420	LA JAGUA DEL PILAR	LA GUAJIRA	2	2
44430	MAICAO	LA GUAJIRA	2	1
44560	MANAURE	LA GUAJIRA	2	1
44650	SAN JUAN DEL CESAR	LA GUAJIRA	2	1
44847	URIBIA	LA GUAJIRA	2	1
44855	URUMITA	LA GUAJIRA	2	1
44874	VILLANUEVA	LA GUAJIRA	2	1
47001	SANTA MARTA	MAGDALENA	2	1
47030	ALGARROBO	MAGDALENA	2	3
47053	ARACATACA	MAGDALENA	2	1
47058	ARIGUANÍ	MAGDALENA	2	3
47161	CERRO SAN ANTONIO	MAGDALENA	2	3
47170	CHIVOLO	MAGDALENA	2	3
47189	CIÉNAGA	MAGDALENA	2	1
47205	CONCORDIA	MAGDALENA	2	3
47245	EL BANCO	MAGDALENA	2	1
47258	EL PIÑÓN	MAGDALENA	2	2
47268	EL RETÉN	MAGDALENA	2	2
47288	FUNDACIÓN	MAGDALENA	2	1
47318	GUAMAL	MAGDALENA	2	3
47541	PEDRAZA	MAGDALENA	2	3
47545	PIJIÑO DEL CARMEN	MAGDALENA	2	3
47551	PIVIJAY	MAGDALENA	2	2
47555	PLATO	MAGDALENA	2	2
47570	PUEBLOVIEJO	MAGDALENA	2	2
47605	REMOLINO	MAGDALENA	2	2
47660	SABANAS DE SAN ÁNGEL	MAGDALENA	2	3
47675	SALAMINA	MAGDALENA	2	2
47692	SAN S.BUENAVISTA	MAGDALENA	2	3
47703	SAN ZENÓN	MAGDALENA	2	3
47707	SANTA ANA	MAGDALENA	2	1
47720	SANTA BÁRBARA DE PINTO	MAGDALENA	2	3
47745	SITIONUEVO	MAGDALENA	2	2
47798	TENERIFE	MAGDALENA	2	3

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 100

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
47960	ZAPAYÁN	MAGDALENA	2	3
47980	ZONA BANANERA	MAGDALENA	2	1
50001	VILLAVICENCIO	META	5	1
50006	ACACÍAS	META	2	1
50110	BARRANCA DE UPÍA	META	2	2
50124	CABUYARO	META	2	2
50150	CASTILLA LA NUEVA	META	2	2
50223	CUBARRAL	META	5	2
50226	CUMARAL	META	5	1
50251	EL CASTILLO	META	2	2
50270	EL DORADO	META	2	2
50287	FUENTE DE ORO	META	2	1
50313	GRANADA	META	2	2
50318	GUAMAL	META	5	1
50450	PUERTO CONCORDIA	META	2	2
50568	PUERTO GAITÁN	META	2	2
50573	PUERTO LÓPEZ	META	2	1
50577	PUERTO LLERAS	META	2	2
50590	PUERTO RICO	META	2	2
50606	RESTREPO	META	2	1
50680	SAN CARLOS GUAROA	META	2	2
50683	SAN JUAN DE ARAMA	META	2	2
50689	SAN MARTÍN	META	2	2
52001	PASTO	NARIÑO	5	3
52506	OSPINA	NARIÑO	1	3
52720	SAPUYES	NARIÑO	1	3
52838	TÚQUERRES	NARIÑO	1	3
54001	CÚCUTA	NORTE SANTANDER	5	1
54003	ÁBREGO	NORTE SANTANDER	1	3
54174	CHÍTAGA	NORTE SANTANDER	1	3
54261	EL ZULIA	NORTE SANTANDER	2	3
54377	LABATECA	NORTE SANTANDER	1	3

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 101

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
54405	LOS PATIOS	NORTE SANTANDER	2	2
54498	OCAÑA	NORTE SANTANDER	5	2
54518	PAMPLONA	NORTE SANTANDER	1	2
54673	SAN CAYETANO	NORTE SANTANDER	2	3
54720	SARDINATA	NORTE SANTANDER	5	3
54743	SILOS	NORTE SANTANDER	1	3
54810	TIBÚ	NORTE SANTANDER	2	3
54820	TOLEDO	NORTE SANTANDER	1	3
54874	VILLA DEL ROSARIO	NORTE SANTANDER	2	2
63001	ARMENIA	QUINDIO	5	1
63130	CALARCÁ	QUINDIO	5	1
63190	CIRCASIA	QUINDIO	5	1
63272	FILANDIA	QUINDIO	5	1
63401	LA TEBAIDA	QUINDIO	5	1
63470	MONTENEGRO	QUINDIO	5	1
63594	QUIMBAYA	QUINDIO	5	1
63690	SALENTO	QUINDIO	1	1
66001	PEREIRA	RISARALDA	5	1
66045	APÍA	RISARALDA	1	3
66075	BALBOA	RISARALDA	1	1
66088	BELÉN DE UMBRÍA	RISARALDA	1	3
66170	DOS QUEBRADAS	RISARALDA	5	1
66318	GUÁTICA	RISARALDA	1	3
66383	LA CELIA	RISARALDA	1	1
66400	LA VIRGINIA	RISARALDA	5	1
66440	MARSELLA	RISARALDA	1	1
66594	QUINCHÍA	RISARALDA	1	3
66682	SANTA ROSA DE CABAL	RISARALDA	5	1
66687	SANTUARIO	RISARALDA	5	3
68001	BUCARAMANGA	SANTANDER	5	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 102

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
68013	AGUADA	SANTANDER	1	3
68020	ALBANIA	SANTANDER	1	2
68051	ARATOCA	SANTANDER	1	3
68077	BARBOSA	SANTANDER	5	2
68079	BARICHARA	SANTANDER	1	3
68081	BARRANCABERMEJA	SANTANDER	2	1
68092	BETULIA	SANTANDER	1	3
68101	BOLÍVAR	SANTANDER	1	2
68147	CAPITANEJO	SANTANDER	2	2
68162	CERRITO	SANTANDER	1	3
68176	CHIMÁ	SANTANDER	2	3
68179	CHIPATÁ	SANTANDER	1	2
68190	CIMITARRA	SANTANDER	2	2
68207	CONCEPCIÓN	SANTANDER	1	3
68209	CONFINES	SANTANDER	1	3
68211	CONTRATACIÓN	SANTANDER	1	3
68217	COROMORO	SANTANDER	1	3
68229	CURITÍ	SANTANDER	5	2
68235	EL CARMEN	SANTANDER	5	3
68250	EL PEÑÓN	SANTANDER	1	2
68255	EL PLAYÓN	SANTANDER	5	2
68264	ENCINO	SANTANDER	1	3
68271	FLORIÁN	SANTANDER	1	2
68276	FLORIDABLANCA	SANTANDER	5	1
68296	GALÁN	SANTANDER	2	3
68307	GIRÓN	SANTANDER	5	2
68318	GUACA	SANTANDER	1	2
68320	GUADALUPE	SANTANDER	1	2
68324	GUAVATÁ	SANTANDER	1	2
68327	GÜEPSA	SANTANDER	1	2
68368	JESÚS MARÍA	SANTANDER	1	2
68377	LA BELLEZA	SANTANDER	1	2
68385	LANDÁZURI	SANTANDER	2	3
68397	LA PAZ	SANTANDER	1	2

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 103





CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
68406	LEBRIJA	SANTANDER	5	1
68418	LOS SANTOS	SANTANDER	1	3
68432	MÁLAGA	SANTANDER	1	2
68444	MATANZA	SANTANDER	1	3
68464	MOGOTES	SANTANDER	1	3
68468	MOLAGAVITA	SANTANDER	1	3
68498	OCAMONTE	SANTANDER	1	3
68500	OIBA	SANTANDER	1	3
68502	ONZAGA	SANTANDER	1	3
68524	PALMAS DE SOCORRO	SANTANDER	1	3
68533	PÁRAMO	SANTANDER	5	2
68547	PIEDRECUESTA	SANTANDER	5	2
68549	PINCHOTE	SANTANDER	5	3
68572	PUENTE NACIONAL	SANTANDER	3	1
68575	PUERTO WILCHES	SANTANDER	5	1
68615	RIONEGRO	SANTANDER	5	2
68655	SABANA DE TORRES	SANTANDER	2	1
68669	SAN ANDRÁS	SANTANDER	5	2
68673	SAN BENITO	SANTANDER	1	3
68682	SAN JOAQUÍN	SANTANDER	1	3
68684	SAN JOSE DE MIRANDA	SANTANDER	1	3
68689	SAN VICENTE DE CHUCURÍ	SANTANDER	5	2
68705	SANTA BÁRBARA	SANTANDER	1	3
68745	SIMACOTA	SANTANDER	5	2
68770	SUAITA	SANTANDER	1	3
68773	SUCRE	SANTANDER	1	2
68820	TONA	SANTANDER	1	3
68855	VALLE DE SAN JOSÉ	SANTANDER	5	3
68872	VILLANUEVA	SANTANDER	5	2
68895	ZAPATOCA	SANTANDER	1	2
70001	SINCELEJO	SUCRE	5	1
70110	BUENAVISTA	SUCRE	5	1
70124	CAIMITO	SUCRE	2	3
70204	COLOSO	SUCRE	2	3

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 104

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
70215	COROZAL	SUCRE	5	1
70221	COVEÑAS	SUCRE	2	1
70230	CHALÁN	SUCRE	2	3
70233	EL ROBLE	SUCRE	2	3
70235	GALERAS	SUCRE	2	1
70400	LA UNIÓN	SUCRE	2	3
70418	LOS PALMITOS	SUCRE	2	1
70473	MORROA	SUCRE	2	1
70508	OVEJAS	SUCRE	2	1
70523	PALMITO	SUCRE	2	3
70670	SAMPUÉS	SUCRE	2	1
70678	SAN BENITO ABAD	SUCRE	2	3
70702	SAN JUAN BETULIA	SUCRE	2	1
70708	SAN MARCOS	SUCRE	2	1
70713	SAN ONOFRE	SUCRE	2	1
70717	SAN PEDRO	SUCRE	2	1
70742	SINCÉ	SUCRE	2	1
70820	TOLÚ	SUCRE	2	1
70823	TOLUVIEJO	SUCRE	2	1
73001	IBAGUÉ	TOLIMA	5	1
73026	ALVARADO	TOLIMA	2	1
73030	AMBALEMA	TOLIMA	2	1
73055	ARMERO	TOLIMA	2	1
73124	CAJAMARCA	TOLIMA	5	3
73148	CARMEN DE APICALÁ	TOLIMA	2	2
73168	CHAPARRAL	TOLIMA	2	2
73200	COELLO	TOLIMA	2	1
73226	CUNDAY	TOLIMA	2	3
73236	DOLORES	TOLIMA	5	3
73268	ESPINAL	TOLIMA	2	1
73275	FLANDES	TOLIMA	5	2
73283	FRESNO	TOLIMA	5	1
73319	GUAMO	TOLIMA	2	1
73347	HERVEO	TOLIMA	1	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 105

Xilma

Qaco

Edra

SB

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
73349	HONDA	TOLIMA	2	2
73352	ICONONZO	TOLIMA	1	2
73408	LERIDA	TOLIMA	2	1
73411	LÍBANO	TOLIMA	1	2
73443	MARIQUITA	TOLIMA	2	1
73449	MELGAR	TOLIMA	2	2
73461	MURILLO	TOLIMA	1	3
73483	NATAGAIMA	TOLIMA	2	1
73504	ORTEGA	TOLIMA	2	2
73547	PIEDRAS	TOLIMA	2	1
73585	PURIFICACIÓN	TOLIMA	2	1
73671	SALDAÑA	TOLIMA	2	1
73675	SAN ANTONIO	TOLIMA	1	3
73678	SAN LUIS	TOLIMA	2	1
73686	SANTA ISABEL	TOLIMA	1	3
73770	SUÁREZ	TOLIMA	2	3
73854	VALLE DE SAN JUAN	TOLIMA	2	2
73861	VENADILLO	TOLIMA	2	1
73873	VILLARRICA	TOLIMA	1	3
76001	CALI	VALLE	5	1
76020	ALCALÁ	VALLE	5	3
76036	ANDALUCÍA	VALLE	2	1
76041	ANSERMANUEVO	VALLE	5	1
76100	BOLÍVAR	VALLE	2	3
76109	BUENAVENTURA	VALLE	2	2
76111	BUGA	VALLE	5	1
76113	BUGALAGRANDE	VALLE	5	1
76122	CAICEDONIA	VALLE	5	1
76126	CALIMA	VALLE	1	3
76130	CANDELARIA	VALLE	5	1
76147	CARTAGO	VALLE	5	1
76248	EL CERRITO	VALLE	5	1
76250	EL DOVIO	VALLE	1	3
76275	FLORIDA	VALLE	5	1

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 106

Hmpa

Qad

hro

[Signature]

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
76306	GINEBRA	VALLE	5	1
76318	GUACARÍ	VALLE	5	1
76364	JAMUNDÍ	VALLE	2	1
76400	LA UNIÓN	VALLE	5	1
76403	LA VICTORIA	VALLE	2	1
76497	OBANDO	VALLE	5	1
76520	PALMIRA	VALLE	5	1
76563	PRADERA	VALLE	5	1
76616	RIOFRÍO	VALLE	5	3
76622	ROLDANILLO	VALLE	5	1
76670	SAN PEDRO	VALLE	2	1
76736	SEVILLA	VALLE	5	1
76823	TORO	VALLE	5	3
76828	TRUJILLO	VALLE	1	3
76834	TULUÁ	VALLE	5	1
76845	ULLOA	VALLE	1	3
76863	VERSALLES	VALLE	1	3
76869	VIJES	VALLE	2	3
76890	YOTOCO	VALLE	2	3
76892	YUMBO	VALLE	5	1
76895	ZARZAL	VALLE	5	1
85001	YOPAL	CASANARE	2	1
85010	AGUAZUL	CASANARE	2	1
85125	HATO COROZAL	CASANARE	2	3
85139	MANÍ	CASANARE	2	2
85162	MONTERREY	CASANARE	2	1
85225	NUNCHÍA	CASANARE	2	2
85250	PAZ DE ARIPORO	CASANARE	2	2
85263	PORE	CASANARE	2	3
85300	SABANALARGA	CASANARE	2	2
85325	SN LUIS PALENQUE	CASANARE	2	2
85400	TÁMARA	CASANARE	5	3
85410	TAURAMENA	CASANARE	2	1
85430	TRINIDAD	CASANARE	2	2

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 107

CÓDIGO DIVIPOLA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GRUPO G	METODOLOGÍA M
85440	VILLANUEVA	CASANARE	2	1
86001	MOCOA	PUTUMAYO	2	3
86568	PUERTO ASÍS	PUTUMAYO	2	3
86569	PUERTO CAICEDO	PUTUMAYO	2	3
86885	VILLAGARZÓN	PUTUMAYO	2	3
95001	SAN JOSÉ DEL GUAVIARE	GUAVIARE	2	2

D. El Subnumeral ii. del Numeral 4 quedará así:

- ii. "Se determina el promedio y la desviación estándar de las variables. Estas variables se normalizan o transforman utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Var. STD} = \frac{\text{Variable} - \text{promedio(Variable)}}{\text{Desv. estándar(Variable)}}$$

E. La Tabla 2 del Subnumeral 3 del Numeral 4 quedará así:

TABLA 2

GRUPO G	METODOLOGÍA M	PREDxArea	HOGxPRED	MUNICIPIO	POTidx	PREDIOS	RELIEVE	TEMPER
1	1	-0.184	0.003	-0.175	0.300	-0.073	1.423	-1.432
1	2	-0.258	0.020	0.059	-0.024	-0.105	1.076	-1.078
1	3	-0.398	0.079	0.011	-0.586	-0.130	0.879	-0.878
2	1	-0.206	-0.060	-0.036	0.129	-0.042	-0.968	0.972
2	2	-0.463	-0.173	-0.051	-0.282	-0.081	-0.868	0.861
2	3	-0.482	-0.336	-0.210	-0.550	-0.113	-0.837	0.832
5	1	1.380	0.413	-0.068	0.801	0.434	-0.044	0.041
5	2	1.113	-0.167	0.154	0.470	-0.068	0.062	-0.033
5	3	1.044	0.285	-0.086	0.424	-0.095	0.178	-0.171

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 108

H. 10/11/17

Dec

h. 10/11/17

[Signature]

7. ANÁLISIS DEL DEBER IMPUESTO POR EL ARTÍCULO 7 DE LA LEY 1340 DE 2009.

En desarrollo de lo establecido en el Artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, expidió el Decreto 2897 de fecha 5 de Agosto de 2010, estableciendo las autoridades que deben informar a la Superintendencia de Industria y Comercio sobre los proyectos de acto administrativo que se proponen expedir con fines de regulación, así como las reglas aplicables para la rendición por parte de esa Superintendencia del concepto previo a que hace referencia la mencionada disposición.

En desarrollo de lo establecido en el Artículo 5° del Decreto 2897 de 2010, la Superintendencia de Industria y Comercio adoptó el cuestionario para la evaluación de la incidencia sobre la libre competencia de los proyectos de actos administrativos expedidos con fines regulatorios a que hace referencia el citado artículo.

La CREG efectuó el análisis correspondiente, encontrando que no se hace necesaria su remisión a la Superintendencia de Industria y Comercio para los fines antes anotados.

A continuación, se presenta el resultado del análisis efectuado por la CREG, con base en el cuestionario adoptado por la SIC:

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, SIC

CUESTIONARIO EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA LIBRE COMPETENCIA DE LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS EXPEDIDOS CON FINES REGULATORIOS.

OBJETO PROYECTO DE REGULACIÓN:

“Por la cual, en aplicación del Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, se corrige un error grave de cálculo en la metodología para remunerar la actividad de distribución de gas combustible por redes de tubería.”

No. DE RESOLUCIÓN O ACTO:

COMISIÓN O ENTIDAD QUE REMITE: COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS, CREG

RADICACIÓN: _____

Bogotá, D.C., Enero de 2020.

No.	Preguntas afección a la competencia	Si	No	Explicación	Observaciones
1 ^a .	¿La regulación limita el número o la variedad de las empresas en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:				
1.1	Otorga derechos exclusivos a una empresa para prestar servicios o para ofrecer bienes.		X		

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 109

1.2	Establece licencias, permisos, autorizaciones para operar o cuotas de producción o de venta.		X		
1.3	Limita la capacidad de cierto tipo de empresas para ofrecer un bien o prestar un servicio.		X		
1.4	Eleva de manera significativa los costos de entrada o salida del mercado para las empresas.		X		
1.5	Crea una barrera geográfica a la libre circulación de bienes o servicios o a la inversión.		X		
1.6	Incrementa de manera significativa los costos:		X		
1.6.1	Para nueva empresas en relación con las empresas que ya operan en un mercado o mercados relevantes relacionados, o		X		
1.6.2	Para unas empresas en relación con otras cuando el conjunto ya opera en uno o varios mercados relevantes relacionados.		X		
2.	¿La regulación limita la capacidad de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:				
2.1	Controla o influye sustancialmente sobre los precios de los bienes o servicios o el nivel de producción.		X		
2.2	Limita a las empresas la posibilidad de distribuir o comercializar sus productos		X		
2.3	Limita la libertad de las empresas para promocionar sus productos.		X		
2.4	Exige características de calidad de los productos, en particular si resultan más ventajosas para algunas empresas que para otras.		X		
2.5	Otorga a los operadores actuales en el mercado un trato diferenciado con respecto a las empresas entrantes.		X		
2.6	Otorga trato diferenciado a unas empresas con respecto a otras.		X		
2.7	Limita la libertad de las empresas para elegir sus procesos de producción o su forma de organización industrial.		X		
2.8	Limita la innovación para ofrecer nuevos productos o productos existentes pero bajo nuevas formas.		X		

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 110

3ª.	¿La regulación implica reducir los incentivos de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:				
3.1	Genera un régimen de autorregulación o corregulación.		X		
3.2.	Exige o fomenta el intercambio de información entre competidores o la publicación de información sobre producción, precios, ventas o costos de las empresas.		X		
3.3.	Reduce la movilidad de los clientes o consumidores entre competidores mediante el incremento de los costos asociados con el cambio de proveedor o comprador.		X		
3.4	Carece de claridad suficiente para las empresas entrantes sobre las condiciones para entrar u operar.		X		
3.5	Exime una actividad económica o a unas empresas estar sometidas a la ley de competencia.		X		
4.0	CONCLUSIÓN FINAL		X	La presente medida regulatoria se adopta en el marco de lo dispuesto en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994 y, la misma está dirigida a corregir la existencia de un error de cálculo dentro de la Resolución CREG 090 de 2018. Estas correcciones no tienen incidencia dentro de la libre competencia.	

D-007-20 "DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN DE UN ERROR GRAVE DE CÁLCULO EN LA METODOLOGÍA PARA REMUNERAR LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE POR REDES DE TUBERÍA - Atención a comentarios de la Resolución CREG 176 de 2019."

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 111

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]