

# CRC

## Remuneración de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo

Solución de Conflictos

Marzo de 2011



Libertad y Orden

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	NORMATIVIDAD APLICABLE.....	6
3.	LA RESOLUCIÓN CRC 2583 de 2010 .....	8
4.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN REPORTADA POR LOS PRS EN EL MARCO DE LA RESOLUCIÓN CRC 2583 de 2010 .....	11
4.1	INFORMACIÓN DE FACTURACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y RECAUDO.....	18
4.2	UTILIDAD RAZONABLE .....	32
4.3	NIVEL DE EFICIENCIA DE LA PROVISIÓN DE LA INSTALACIÓN ESENCIAL DE FACTURACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y RECAUDO.....	36
5.	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS .....	40

## 1. INTRODUCCIÓN

La Comisión de Regulación de Comunicaciones en uso de las facultades otorgadas por la Ley 1341 de 2009, viene adelantando desde comienzos del año 2010 una serie de estudios relacionados con la remuneración de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo y del servicio adicional de gestión operativa de reclamos.

Como parte del proceso de implementación de lo dispuesto en la Ley mencionada, la CRC expidió el 21 de julio de 2010 la Resolución CRC 2583 estableciendo una metodología en la que los proveedores de redes y servicios facturadores consignaran libremente los costos incrementales en los que incurrieran por proveer la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, así como el servicio adicional de gestión operativa de reclamos, a terceros proveedores, dividiendo dichos costos de manera ponderada entre los diferentes proveedores solicitantes de manera que se garantizara que la fijación de los valores por factura y reclamo fueran basados en criterios objetivos y no discriminatorios tanto para los prestadores de redes y servicios facturadores como para los solicitantes bajo un esquema de auto imputación.

Es importante tener en cuenta que la metodología propuesta en la citada resolución constituye un mecanismo diseñado por la CRC para enfrentar la asimetría de información presente en las propuestas regulatorias que implican la recolección de información particular de cada proveedor asociado al trámite de revisión y aprobación de las OBIS. A diferencia de procesos como el de regulación de cargos de acceso, la Resolución CRC 2583 de 2010 no pretendió establecer un precio tope por la prestación de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo y el servicio adicional de gestión de reclamos, sino que, por el contrario, los proveedores de redes y servicios utilizaran una regla transparente de auto imputación objetiva y no discriminatoria de costos.

Lo anterior, en la medida en que dentro del proceso de revisión y aprobación de la OBI de que trata la Ley 1341 de 2009, la CRC identificó heterogeneidades en la información reportada por los diferentes proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que no guardaban relación ni con los registros previamente realizados, ni tampoco con la información asentada en los diferentes contratos de interconexión.

En este sentido, con la información y comportamiento de la industria que rodeó la expedición de la resolución en comento, la Comisión no contempló que la regulación *ex ante* definiera el valor de los servicios antes mencionados, aunque se reservó la posibilidad de verificar la razonabilidad y

eficiencia de la información consignada en la metodología por los proveedores de redes y servicios, a través de la actividad de monitoreo contemplada en la citada resolución.

Para efectos de alimentar dicha metodología, el artículo 9° de la Resolución CRC 2583 antes mencionada, establecía que el 15 de agosto de 2010 los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que tuvieran OBIs aprobadas o pendientes de aprobación por parte de la CRC, debían ajustar los valores de prestación de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, así como del servicio adicional de gestión operativa de reclamos, de conformidad con lo establecido en el reporte de información del artículo 8° de la misma resolución, plazo que fue ampliado mediante la Resolución CRC 2597 de 2010 hasta el 15 de septiembre de 2010.

Es preciso señalar que la metodología propuesta por la CRC en la Resolución 2583 de 2010 no se encuentra constituida exclusivamente por la aplicación de las fórmulas contenidas en sus artículos 1 y 3, ya que la integralidad del articulado de la norma constituye la totalidad de la metodología propuesta. Efectivamente, los artículos 1 y 3 mencionados contienen las fórmulas que deben ser aplicadas por los proveedores de redes y servicios y, a su vez, tales fórmulas deben ser alimentadas por la información descrita en los artículos 2 y 4, información que debe ser reportada periódicamente a la Comisión para poder monitorear el comportamiento del mercado a través de los valores resultantes de la metodología y su racionalidad, situación que se ve reflejada en la aplicación de los artículos 5, 6, 7 y 8.

Finalmente, la aplicabilidad de los valores se encuentra definida en los artículos 9 y 10 de la resolución en comento, en donde se aclaran, en primer lugar, los ajustes que se debían adelantar sobre las OBIs que en el momento de expedición de la norma se encontraran aprobadas o en proceso de aprobación, de modo que se incorporaran a las mismas los resultados de la metodología y, en segundo lugar, se delimitó el alcance de los resultados de la aplicación de las fórmulas aplicadas por cada proveedor de redes y servicios y la facultad de la Comisión de revisar dichos resultados en función de desviaciones o inconsistencias que se presentasen.

En efecto, una vez culminado el plazo establecido y recibidos dichos reportes, la CRC encontró que la remuneración que los proveedores facturadores aspiraban obtener por la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, y por el servicio adicional de gestión operativa de reclamos, oscilaba entre \$409 y \$17.366<sup>1</sup>, y que la media de los valores obtenidos se apartaba sustancialmente de la media de los valores fijados en los diferentes contratos de interconexión

registrados en el SIUST, situación que arrojó evidencia contundente para iniciar la revisión de la mayoría de los valores reportados por los proveedores facturadores haciendo uso del artículo del monitoreo establecido en la metodología correspondiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, la CRC procedió a informar<sup>2</sup> a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que tuvieran OBIs aprobadas o pendientes de aprobación por parte de la CRC, sobre el inicio del monitoreo al que hace referencia el artículo 10 de la Resolución CRC 2583 de 2010 solicitando las memorias de cálculo mediante las cuales los proveedores facturadores obtuvieron los costos reportados a la CRC.

De dicha labor de monitoreo se corroboró que las diferencias entre los valores reportados por unos y otros no estaba sustentada en criterios técnicos eficientes que justificaran plenamente la variabilidad de los resultados y que, por lo tanto, el problema de asimetría de información presente antes de la aplicación de la metodología no sólo seguía presente, sino que adicionalmente se agravaba por cuanto los valores reportados distaban considerablemente de los valores establecidos en los contratos. De esta manera, se encontró que el mecanismo de auto imputación basada en criterios objetivos y no discriminatorios redundó en una imputación de costos que no respondía a criterios de eficiencia.

En consecuencia, se evidenció la necesidad de avanzar en la estructuración de una propuesta regulatoria que corrigiera la asimetría identificada, a través de otro tipo de instrumento regulatorio diferente a la auto imputación basada en criterios objetivos y no discriminatorios, para efectos de establecer la remuneración de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, haciendo uso de parámetros de eficiencia distributiva en procura de generar condiciones de competencia que beneficien al sector y a los usuarios.

Por lo anterior, y dada la necesidad de avanzar en el análisis regulatorio, el presente documento expone los estudios adelantados por la Comisión con la información entregada por los proveedores y las conclusiones técnicas a las que se llegó en desarrollo del estudio en comento.

El informe está estructurado en 5 secciones, además de esta introducción. La sección 2 contiene una breve reseña de los antecedentes y motivaciones que llevaron a la Comisión a expedir la Resolución CRC 2583 de 2010. En la sección 3 se analizan los resultados de la implementación de

---

<sup>1</sup> Ver Tabla 1.

las fórmulas contenidas en la citada resolución en virtud del monitoreo dispuesto en la metodología descrita en la resolución antes referenciada.

En la sección 4 se presentan las principales conclusiones de los análisis desarrollados a lo largo del documento y, finalmente, se muestra en el capítulo 5 un análisis de impacto de la medida propuesta.

## 2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La Comisión de Regulación de Comunicaciones, de conformidad con lo establecido en el numeral 3 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, es la autoridad competente para “expedir toda la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con el régimen de competencia, los aspectos técnicos y económicos relacionados con la obligación de interconexión y el acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión; así como la remuneración por el acceso y uso de redes e infraestructura, precios mayoristas, las condiciones de facturación y recaudo; el régimen de acceso y uso de redes; los parámetros de calidad de los servicios; los criterios de eficiencia del sector y la medición de indicadores sectoriales para avanzar en la sociedad de la información; y en materia de solución de controversias entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones”. (SFT)

Adicionalmente, de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 5 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, antes citada, corresponde a la CRC “definir las condiciones en las cuales podrán ser utilizadas infraestructuras y redes de otros servicios en la prestación de servicios de telecomunicaciones, bajo un esquema de costos eficientes”.

De la misma manera, el artículo 2 de la Ley 1341 de 2009 establece que el Estado debe fomentar el uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes de telecomunicaciones y los servicios que sobre ellas se puedan prestar, y promoverá el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios, y en el mismo sentido el numeral 6 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, indica que es función de la CRC definir las instalaciones esenciales.

Por otro lado, de acuerdo con la Decisión 462 de 1999 de la Comunidad Andina, las instalaciones esenciales son aquéllas suministradas exclusivamente o de manera predominante por un sólo

---

<sup>2</sup> Los números de radicación internos mediante los cuales fueron remitidas las comunicaciones de inicio de la etapa de monitoreo fueron: 201021955 y 201120024.

proveedor o por un número limitado de proveedores y cuya sustitución con miras al suministro de un servicio no sea factible en lo económico o en lo técnico, definición que guarda relación con lo expuesto en la Resolución CRT 087 de 1997.

Por su parte, el artículo 21 de la Resolución 432 de 2000 de la Comunidad Andina, establece un listado de instalaciones esenciales para efectos de la interconexión, dentro de los cuales se encuentra la "facturación y recaudación, así como toda aquella información necesaria para poder facturar y cobrar a los usuarios" y, adicionalmente, otorga a las autoridades de telecomunicaciones competentes la facultad de incluir nuevos elementos en la lista de instalaciones consideradas esenciales.

Ahora bien, la Resolución CRT 087 de 1997 en su artículo 4.2.2.8, establece la obligación de poner a disposición de otros proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que así lo soliciten, a título de arrendamiento, las instalaciones esenciales definidas por la Comisión para facilitar la interconexión, siendo una de ellas la instalación de facturación, distribución y recaudo, y contempla adicionalmente que la remuneración de las instalaciones esenciales, incluida la de facturación, distribución y recaudo, se debe establecer de conformidad con el criterio de costos eficientes.

De la misma manera, en el artículo 2.1 de la Resolución CRT 087 de 1997 se establece que los servicios adicionales "son todos aquellos servicios que atienden necesidades específicas relacionadas con la actividad de interconexión, los cuales pueden contratarse por separado. Entre tales servicios adicionales se encuentran los servicios de medición y registro de tráfico, gestión operativa de reclamos, fallas y errores".

En la misma línea, el artículo 4.2.1.1 de la Resolución CRT 087 de 1997 dispone que "todos los operadores tienen el derecho a solicitar y a que se les otorgue interconexión, acceso o servicios adicionales a la interconexión, a redes de otros operadores que los primeros requieran para la adecuada prestación de sus servicios".

Finalmente, el artículo 4.2.1.10 de la Resolución CRT 087 de 1997 señala que los valores por la remuneración de la prestación de los servicios adicionales, instalaciones no esenciales y la utilización de espacio físico para la colocación de los equipos requeridos para la interconexión, deben estar orientados a costos más utilidad razonable y, adicionalmente, establece que los proveedores tienen la obligación de negociar de buena fe la prestación de servicios adicionales.

### 3. LA RESOLUCIÓN CRC 2583 de 2010

En el proceso previo a la expedición de la Resolución CRC 2583 de 2010, la Comisión de Regulación de Comunicaciones hizo explícito su propósito de *"analizar las condiciones bajo las cuales los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones prestan actualmente el servicio de la instalación esencial de facturación y recaudo."*<sup>3</sup>

Con base en esta orientación, la CRC asumió el desafío de ofrecer al sector una herramienta técnica a través de la cual la determinación de los valores correspondientes a la facturación, recaudo y gestión operativa de reclamos tuviera en consideración criterios objetivos y no discriminatorios, considerados como pilares para una orientación a costos eficientes.

Es importante resaltar que la Comisión pretendió brindar una metodología transparente que estandarizara los procesos de imputación de costos a las actividades de facturación, recaudo y gestión de reclamos. Más particularmente, dicho criterio de estandarización debería hacerse a la luz del objetivo último que la Ley 1341 de 2009 impuso tanto a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones como a las autoridades de política y regulación sectorial de remunerar el acceso y uso de la infraestructura a costos eficientes.

Si bien la solución inmediata al problema de acceso a la infraestructura de terceros, considerada un insumo esencial para poder competir en el mercado minorista de servicios de telecomunicaciones, es la negociación directa, tal y como lo señalan Guerra y Oviedo (2010), la tradición regulatoria ha permitido observar que en la mayoría de los casos las condiciones particulares que ostentan los solicitantes de acceso a una infraestructura hace que la negociación directa no sea efectiva y haya lugar a la intervención regulatoria para simular las condiciones de eficiencia en las que se debería otorgar el acceso a dicha infraestructura.<sup>4</sup>

Tanto desde la perspectiva teórica como empírica existe consenso en que la remuneración de infraestructura debe reflejar los costos de proveerla en un mercado competitivo. Sin embargo, la definición de los costos relevantes a ser usados para lograr dicha orientación ha sido motivo de importantes discusiones en la literatura económica. Según Guthrie (2006), cuando se trata de incorporar tanto los criterios de eficiencia en la asignación de recursos, como la eficiencia dinámica,

<sup>3</sup> CRC,(2010). "Análisis de las condiciones de prestación de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, y del servicio de gestión operativa de reclamos." Documento soporte del proyecto regulatorio que culminó en la expedición de la R2583/10. *Comisión de Regulación de Comunicaciones*. Abril de 2010.

<sup>4</sup> Guerra, M. y J.D. Oviedo, (2010). *La Ley de tecnologías de la información y las comunicaciones: Actualización de un marco legal para un sector en constante evolución*. Universidad del Rosario.

los reguladores deben fijar los cargos asociados al acceso y uso de la infraestructura con base en los costos incrementales de largo plazo, donde esta métrica permite una tasa de retorno razonable sobre las inversiones realizadas para garantizar la provisión del servicio.<sup>5</sup>

Para el caso colombiano, el criterio de orientación a costos eficientes, definido en el artículo 2º del Decreto 2870 de 2007, no es otra cosa que la aplicación de criterios que incorporan consideraciones de eficiencia, entre los cuales uno de los más usados es el de costos incrementales prospectivos de largo plazo, en el cual se reconocen todos los costos de oportunidad, pero en las condiciones resultantes de un mercado competitivo en el que subsisten integralmente las tres subdimensiones de eficiencia (eficiencia productiva, eficiencia en la asignación de recursos y eficiencia dinámica).

No obstante, la práctica regulatoria internacional muestra que para lograr la implementación del criterio de orientación de la remuneración del acceso y uso de la infraestructura a costos eficientes, es decir remunerando la infraestructura a los costos de reposición asociados a la mejor tecnología disponible, casi siempre se ha partido de la evaluación de sus costos históricos de despliegue. A manera de ejemplo, Rood y Velde (2003) señalan que el regulador holandés de telecomunicaciones, a la hora de implementar la desagregación de bucle local, empleó un esquema en el que las tarifas de acceso y uso de infraestructura fueron basadas inicialmente en costos históricos y luego paulatinamente convergieron a los costos de reposición<sup>6</sup>.

En el caso particular de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, así como del servicio adicional de gestión operativa de reclamos, la doctrina regulatoria consideró que la negociación directa se consolidaba como una herramienta eficiente para lograr la adecuada remuneración de la infraestructura asociada. Sin embargo, la Comisión identificó en el documento de soporte (abril de 2010) relativo al análisis de las condiciones de prestación de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, y del servicio de gestión operativa de reclamos<sup>7</sup>.

*"Al respecto, es de mencionar que en el proceso de revisión adelantado dentro del trámite de aprobación de las Ofertas Básicas de Interconexión, la CRC pudo identificar que los precios planteados por los diferentes proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones para efectos de remunerar la provisión de los servicios de facturación,*

<sup>5</sup> Guthrie, G., Small, J., y J. Wright (2006). "Pricing Access: Forward-Looking versus Backward-Looking Cost Rules," *European Economic Review* 50: 1767-89.

<sup>6</sup> Rood, H., y R.A. Velde, (2003). "Investment strategies in the Netherlands." *Telecommunications Policy*. 27, 701-715.

*distribución, recaudo, así como el de gestión operativa de reclamos no presenta una relación técnicamente comprobable con la información de costos que fue solicitada por la Comisión como parte del mismo proceso.*

*(...) Luego de observar lo antes mencionado, y las diferencias en las estructuras de costos utilizadas para calcular los precios de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo por parte de los diferentes prestadores de redes y servicios, se evidenció la necesidad de contar con una aproximación metodológica objetiva, sencilla y de fácil implementación, que garantice una fijación de los valores por factura que sea justa tanto para los prestadores de redes y servicios facturadores como para los solicitantes y que permita el acceso y uso de estos servicios, con criterios de costos eficientes." (subraya fuera de texto)<sup>8</sup>*

De esta forma, está claro que la Resolución CRC 2583 de 2010, al implementar un enfoque objetivo y de fácil implementación para garantizar la remuneración justa de la infraestructura bajo análisis, definió un estándar de auto imputación de costos asociados con la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, así como del servicio adicional de gestión operativa de reclamos.

Sin importar la base de costos a utilizar (costos históricos o costos incrementales de largo plazo), esta metodología buscaba simplemente la eficiencia en la asignación de dichos costos al identificar mediante criterios objetivos, la fracción de costos asociados con la provisión de dicha infraestructura por el proveedor facturador a terceros (denominados en el contexto de la Resolución CRC 2583 de 2010, proveedores solicitantes).

Si bien este es uno de los criterios de eficiencia, y más específicamente relacionado con una sub-dimensión de la eficiencia en la asignación de recursos, asimilable a la eficiencia distributiva en el sentido que cada cual paga exclusivamente lo que le corresponde, la orientación a costos eficientes, principio regulatorio de la ley 1341 de 2009, presupone la concurrencia de las tres sub-dimensiones: Eficiencia productiva, eficiencia en la asignación de recursos y eficiencia dinámica.

---

<sup>7</sup> El documento completo puede ser consultado en el siguiente vínculo: <http://www.crcm.gov.co/images/stories/crt-documents/ActividadRegulatoria/CostosFR/DocumentoSoporte.pdf>

<sup>8</sup> CRC,(2010). "Análisis de las condiciones de prestación de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, y del servicio de gestión operativa de reclamos." Documento soporte del proyecto regulatorio que culminó en la expedición de la R2583/10. *Comisión de Regulación de Comunicaciones*. Abril de 2010.

En consecuencia, cuando en el documento soporte de abril de 2010 se menciona que *"con esta información relativamente simple se podrá garantizar que los operadores facturadores perciban una remuneración justa por la prestación del servicio antes mencionado, en beneficio de todos los operadores que por una u otra razón requieren del servicio"*, simplemente se está haciendo referencia a la eficiencia del criterio de imputación de costos, sin importar la métrica empleada.

Con base en estos argumentos, está claro que la metodología propuesta en la Resolución CRC 2583 de 2010 permite que la imputación de costos entre propios y de terceros no distorsione el principio de acceso y uso no discriminatorio a las instalaciones esenciales y servicios adicionales asociados con los procedimientos de acceso, uso e interconexión en la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones.

Con todo lo anterior, los requisitos de información de la Resolución CRC 2583 de 2010 corresponden a aquéllos necesarios para la aplicación estandarizada de un mecanismo de imputación de la tarifa que remunera una infraestructura que es vital no sólo para el proveedor que la detenta sino también para sus competidores que requieren de ellas para proveer servicios a los usuarios finales.

Finalmente, es importante resaltar nuevamente que la metodología establecida en la Resolución CRC 2583 de 2010 es una metodología objetiva de imputación que constituye una condición necesaria mas no suficiente para cumplir el mandato legal de remuneración del acceso y uso de la infraestructura orientada a costos eficientes.

#### **4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN REPORTADA POR LOS PRS EN EL MARCO DE LA RESOLUCIÓN CRC 2583 de 2010**

A partir de la información recibida por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, tanto en la etapa de reporte de información que determinó la Resolución CRC 2583 de 2010, modificada por la Resolución 2597 de 2010, así como en el período de ejercicio de la facultad de monitoreo por parte de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, se recopiló información de 21 proveedores con las características mostradas en la Tabla 1 desagregadas en las instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, y el servicio adicional de gestión operativa de reclamos.

La Tabla 1 reporta los resultados de la aplicación de los artículos 1 y 3 de la Resolución CRC 2583 de 2010 para obtener los valores promedio<sup>9</sup> por factura de los costos asociados con la facturación, distribución y recaudo, la gestión operativa de reclamos y la utilidad razonable y así obtener un consolidado de la remuneración de dicha instalación esencial y servicio adicional.

**Tabla 1. Resultados de implementación de la Resolución CRC 2583 de 2010**

PRS	C Fact y Rec	C. GOR	Utilidad	Valor total
PRS 1	3.575,28	13.594,05	197,12	17.366,45
PRS 2	1.241,84	837,90	146,32	2.226,07
PRS 3	1.924,69	2.026,95	584,59	4.536,23
PRS 4	1.713,88	113,97	2,52	1.830,37
PRS 5	1.605,94	4.467,14	503,96	6.577,03
PRS 6	485,63	700,78	35,07	1.221,48
PRS 7	2.017,27	1.070,58	375,96	3.463,82
PRS 8	542,55	64,78	222,45	829,78
PRS 9	1.043,01	446,36	180,26	1.669,62
PRS 10	749,92	670,24	5,18	1.425,35
PRS 11	594,24	60,25	10,28	664,77
PRS 12	1.864,94	1.382,92	356,59	3.604,45
PRS 13	1.210,23	1.592,94	20,88	2.824,05
PRS 14	1.012,29	362,22	1.337,13	2.711,65
PRS 15	2.307,08	1.164,36	363,08	3.834,52
PRS 16	2.799,32	5.663,68	294,32	8.757,31
PRS 17	1.733,46	547,78	82,80	2.364,04
PRS 18	1.427,34	724,16	0,73	2.152,23
PRS 19	288,26	116,82	4,67	409,76
PRS 20	851,93	129,10	88,10	1.069,14
PRS 21	2.359,42	1.158,53	577,27	4.095,21
PROMEDIO	1.492,79	1.756,93	256,63	3.506,35
DESV EST	813,46	2.986,15	307,02	3.671,04
Coef var	54,49	169,96	119,63	104,70

*Fuente: Información de los PRS y cálculos de la CRC.*

Como se puede observar, el promedio simple del valor global por factura para la remuneración de la instalación y el servicio adicional bajo estudio es de \$3.506, el cual resulta casi tres veces superior al valor más alto vigente en los contratos de interconexión analizados en el documento soporte de la Resolución CRC 2583 de 2010, donde se señalaba:

<sup>9</sup> El valor promedio por factura de cada PRS facturador hace referencia a un promedio ponderado por el número de facturas de cada proveedor de redes y servicios solicitante reportado.

*(...) "los precios allí relacionados corresponden a los valores contemplados en los contratos, pero actualizados con el IPC a 2009 para que fueran comparables, y que dichos precios oscilan entre los \$ 489 y los \$ 1108 por factura."*

Así mismo, frente a los valores observados cabe anotar dos cosas:

1. Teniendo en cuenta que el valor es significativamente superior al que se pactaba libremente, es claro que dicho costo no puede ser un referente de eficiencia ya que eso implicaría que los proveedores negociaban libremente valores por factura por debajo de costos, situación que iría en contra de la racionalidad económica de los mismos proveedores.
2. No hay ningún criterio o parámetro de la metodología dispuesta por la CRC en la Resolución 2583 de 2010 que explique el sesgo de los valores hacia arriba, dado que no existen restricciones para el valor resultante.

En consecuencia, el proceso de remisión de información de costos para ser imputados objetivamente mediante las fórmulas de asignación de costos definidas en los artículos 1 y 3 de la Resolución CRC 2583 de 2010, redundó en sobrecostos que deben ser analizados en detalle por la Comisión de Regulación de Comunicaciones, en ejercicio de sus facultades legales.

Es precisamente este sobredimensionamiento de costos, así como la alta heterogeneidad del valor final de remuneración por factura, representado en un coeficiente de variación del 104,70% para las 21 observaciones de la muestra, el motivador de la presente propuesta regulatoria y, en particular, del proceso de inferencia de niveles de eficiencia que se desarrollará en las siguientes subsecciones.

Lo anterior, lleva a efectuar un análisis detallado de la información en su conjunto, que corrobore que las empresas se imputaron sobre costos que alejaron los valores de niveles objetivos de eficiencia.

Resulta de interés analizar preliminarmente la participación de cada una de las remuneraciones definidas en los artículos 1 y 3 de la resolución de la referencia:

**Tabla 2. Resultados de implementación de la Resolución CRC 2583 de 2010**

PRS	%C Fact y Rec	%C. GOR	%Utilidad	Valor total
-----	---------------	---------	-----------	-------------

PRS 1	20,59	78,28	1,14	100,00
PRS 2	55,79	37,64	6,57	100,00
PRS 3	42,43	44,68	12,89	100,00
PRS 4	93,64	6,23	0,14	100,00
PRS 5	24,42	67,92	7,66	100,00
PRS 6	39,76	57,37	2,87	100,00
PRS 7	58,24	30,91	10,85	100,00
PRS 8	65,38	7,81	26,81	100,00
PRS 9	62,47	26,73	10,80	100,00
PRS 10	52,61	47,02	0,36	100,00
PRS 11	89,39	9,06	1,55	100,00
PRS 12	51,74	38,37	9,89	100,00
PRS 13	42,85	56,41	0,74	100,00
PRS 14	37,33	13,36	49,31	100,00
PRS 15	60,17	30,37	9,47	100,00
PRS 16	31,97	64,67	3,36	100,00
PRS 17	73,33	23,17	3,50	100,00
PRS 18	66,32	33,65	0,03	100,00
PRS 19	70,35	28,51	1,14	100,00
PRS 20	79,68	12,08	8,24	100,00
PRS 21	57,61	28,29	14,10	100,00
PROMEDIO	56,00	35,36	8,64	100,00
DESV EST	19,13	20,26	11,08	0,00
Coef var	34,17	57,30	128,22	0,00

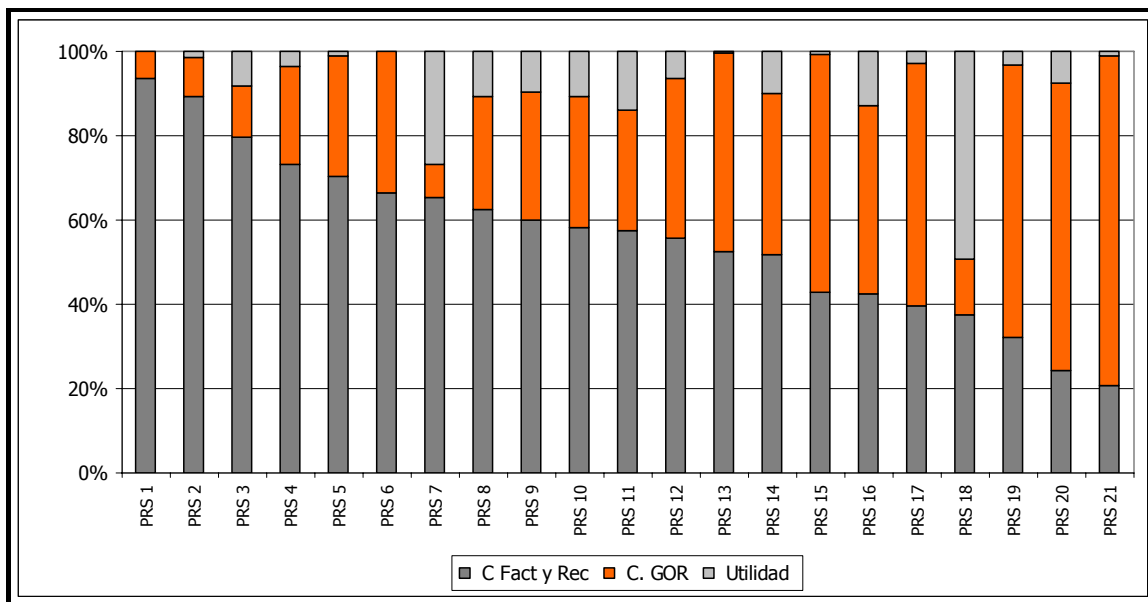
*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

En este proceso de remisión de costos contables e imputación eficiente de los mismos entre los asociados a la operación propia y la de terceros, en el marco del proceso regulatorio de la Resolución CRC 2583 de 2010, se repite la misma tendencia según la cual la gestión operativa de reclamos contribuye en promedio con un 35,36% de la remuneración considerada por los proveedores como aquella que compensa los costos incurridos en la provisión de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo y del servicio adicional de gestión operativa de reclamos.

Más particularmente, cuando la evidencia internacional<sup>10</sup> señala que los costos de facturación, distribución y recaudo deben ser los más significativos dentro del valor global de remuneración de los servicios bajo estudio, En este sentido, el Gráfico 1 muestra que dichos costos pueden representar más del 70% para algunos proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, pero a la vez menos del 40% para otros. De esta forma, se pone en evidencia que a pesar de la estandarización de la imputación de costos derivada de la Resolución CRC 2583 de 2010, se

identifican serias heterogeneidades en la información de costos reportada que ponen de manifiesto la existencia de problemas de información en el mecanismo regulatorio establecido.

**Gráfico 1. Distribución de los componentes de remuneración en el valor global por factura**



*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

Nuevamente, la Comisión se encuentra enfrentada a la misma problemática reseñada en el estudio soporte de la Resolución CRC 2583 de 2010, en el cual se señalaba lo siguiente:

*"Estos cálculos muestran varias cosas: La primera, que hay una sustancial dispersión entre los costos por factura que pagan las empresas; la segunda, que es difícil asociar esa dispersión con los volúmenes de facturación, es decir, que no es evidente la existencia de fuertes economías de escala; la tercera, que en la mayoría de los casos lo reportado bajo costos de atención de reclamos incrementa sustancialmente los costos por factura."*  
(subraya fuera de texto)

En este contexto, resulta indispensable analizar los coeficientes de correlación entre los componentes de remuneración individual, dado que pueden poner en evidencia asociaciones de carácter estratégico en el proceso de remisión de información por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. En efecto, si bien la operación de la instalación de

<sup>10</sup> Cushnie, John; Hutchinson, David: Charging and Billing Challenges for Wireless Internet Networks

facturación, distribución y recaudo es intensiva en tecnología, la de gestión operativa de reclamos lo es en recursos humanos dada la necesidad de dar trámite individual a cada una de las peticiones, quejas y reclamos de los usuarios, en virtud del régimen de protección de usuarios derivado del marco legal y regulatorio vigente. Sin embargo, como se observa en la Tabla 3, los proveedores consideraron que en la medida que los costos de facturación, distribución y recaudo eran más altos, los de gestión operativa de reclamos lo eran en una proporción aproximada al 73,81%.

**Tabla 3. Coeficientes de correlación de los componentes de tarificación**

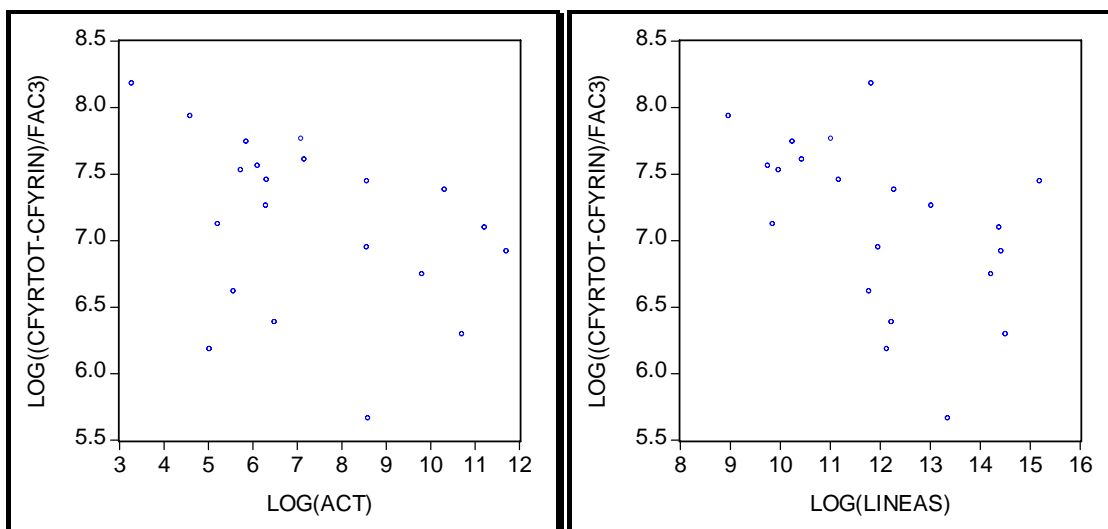
	C. Fact. y Rec.	C. GoR.	Utilidad
C. Fact. y Rec.	1.000000	0.738073	0.221700
C. GoR.	0.738073	1.000000	0.058339
Utilidad	0.221700	0.058339	1.000000

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

Así mismo, de la Tabla 1 y la Tabla 3 se observa que los proveedores que registran costos por factura más altos de sus plataformas de facturación, distribución y recaudo, esperan ser remunerados con un nivel de utilidad superior (lo anterior se evidencia de la Tabla 3 en el signo positivo de la correlación entre la utilidad y el costo por facturación, distribución y recaudo). Este fenómeno contradice el supuesto que la permanente sistematización de estas plataformas, así como su anidamiento en los sistemas operacionales de gestión o de negocio, es una tecnología reductora de costos.

Sin embargo, como parte de este proceso de remisión de información de costos, se encuentra evidencia que permite identificar la presencia de economías a escala en la prestación de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo y del servicio adicional de gestión operativa de reclamos. Esto se puede observar a través de la asociación del logaritmo natural de los activos o de las líneas en servicio con el logaritmo natural del costo promedio por factura de provisión de la plataforma de facturación, distribución y recaudo a terceros<sup>11</sup>. Ver Gráfico 2.

<sup>11</sup> La transformación de los valores aportados por los operadores mediante la utilización de la función "logaritmo natural" se hace con el objetivo de igualar la varianza de las observaciones y procurar que presenten una distribución normal para un adecuado análisis de las mismas y su correcta utilización en regresiones econométricas.

**Gráfico 2. Identificación de economías a escala en la facturación, distribución y recaudo**

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

En efecto, del comportamiento de los puntos que representan los valores reportados por cada proveedor (Gráfico 2) se infiere que el cono convexo de las observaciones (*convex hull*, por su denominación en inglés) tiene una frontera con pendiente negativa, lo que muestra que el costo medio (eje Y) es una función decreciente del dimensionamiento de la capacidad instalada para la provisión del servicio (eje X). La identificación de esta propiedad permitirá hacer inferencia estadística de las condiciones de eficiencia a partir de la información remitida por los proveedores de redes y servicios.

Por otro lado, es importante anotar que si bien en las disposiciones regulatorias establecidas en la Resolución CRC 2583 de 2010 se contemplaban medidas tanto para la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo como para el servicio adicional de gestión operativa de reclamos, a través de los análisis adelantados alrededor del presente estudio, la Comisión pudo evidenciar que el servicio adicional de gestión operativa de reclamos posee características especiales en cuanto a la dinámica de negociación del servicio entre los diferentes proveedores y, adicionalmente, presenta diversas particularidades con respecto a cada relación de interconexión.

Lo anterior aunado al hecho de que el servicio adicional de gestión operativa de reclamos debe estar orientado a costos más una utilidad razonable de acuerdo a lo estipulado en el artículo 4.2.1.10 de la Resolución CRT 087 de 1997 y que el presente documento plantea alejarse del esquema de auto imputación basada en criterios objetivos y no discriminatorios contemplado en la Resolución CRC 2583 de 2010 y avanzar en la estructuración regulatoria, la CRC considera que

ante las características específicas identificadas, resulta conveniente para el mercado no llevar a cabo el análisis de eficiencia de los costos de gestión operativa de reclamos, y en consecuencia, tal y como lo contempla el artículo 4.2.1.10 de la Resolución CRT 087 de 1997 previamente citado, dejar dicho concepto sometido a la libre negociación de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, sin perder de vista los postulados regulatorios asociados al establecimiento de valores acordes con los principios de costos eficientes y al acuerdo de los mismos atendiendo el principio de la buena fe.

#### 4.1 INFORMACIÓN DE FACTURACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y RECAUDO

En la Tabla 4 se resume la información suministrada por los proveedores de redes y servicios facturadores en virtud del mecanismo regulatorio establecido en la Resolución CRC 2583 de 2010 relacionada con la provisión de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo.

**Tabla 4. Información de la Resolución CRC 2583 de 2010 (Facturación, distribución y recaudo)**

PRS	Costo F&R total (mill)	Costo F&R Fact. (mill)	Activos Fijos (mill)	Reg. Fact. (mill)	Reg. Sol. (mill)	Fact. Sol.
PRS 1	8,37	4,17	26,53	0,11	0,01	1.175,00
PRS 2	258,31	129,15	183,01	1,25	2,23	104.002,00
PRS 3	158,23	79,11	448,83	0,85	0,59	41.104,00
PRS 4	111.153,66	108.022,69	5.250,06	<b>2.105,33</b>	14,30	1.826.827,00
PRS 5	4.541,13	3.973,49	30.140,40	119,40	5,42	353.464,00
PRS 6	2.338,40	2.066,27	152,34	1,70	12,94	560.371,00
PRS 7	494,08	276,37	1.286,11	4,62	1,48	107.923,00
PRS 8	14.187,38	8.235,15	44.746,31	127,63	92,25	10.970.786,00
PRS 9	2.203,86	1.310,13	5.237,55	12,73	3,74	856.879,00
PRS 10	39.771,85	39.195,90	261,81	5,65	0,75	768.020,00
PRS 11	1.859,62	1.173,26	657,52	85,32	13,77	1.155.023,00
PRS 12	205,78	102,89	307,45	1,17	1,13	55.171,00
PRS 13	25.317,37	22.339,94	73.968,07	3.455,23	18,56	2.460.228,00
PRS 14	58.702,46	55.316,07	121.541,42	159,16	62,85	3.345.273,00
PRS 15	344,10	172,05	347,91	1,05	1,57	74.574,00
PRS 16	65,34	32,67	98,69	0,40	0,15	11.671,00
PRS 17	998,75	499,38	551,50	7,35	3,67	288.081,00
PRS 18	26.911,74	21.283,27	542,50	872,04	37,28	3.943.335,00
PRS 19	14.469,90	14.458,90	5.391,14	1.581,51	0,38	38.157,00
PRS 20	25.376,61	21.443,24	18.161,77	315,21	57,82	4.617.018,00
PRS 21	644,39	322,20	1.196,20	3,01	3,10	136.557,00
<b>Prom</b>	<b>15.714,83</b>	<b>14.306,49</b>	<b>14.785,58</b>	<b>421,94</b>	<b>15,90</b>	<b>1.510.268,52</b>
<b>Desv. Est</b>	<b>26.415,19</b>	<b>25.522,43</b>	<b>30.064,98</b>	<b>874,42</b>	<b>24,75</b>	<b>2.517.933,28</b>
<b>Coef de Var (%)</b>	<b>168,09</b>	<b>178,40</b>	<b>203,34</b>	<b>207,24</b>	<b>155,64</b>	<b>166,72</b>

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

**Nota:** Para la información de registros del facturador del PRS 4 de la tabla se tomó como base la información reportada en el proceso de revisión de las OBIs ya que este campo no fue diligenciado satisfactoriamente.

En primera instancia, se destaca el alto grado de volatilidad de la información provista, lo cual se representa en coeficientes de variación superiores al 150% en la información que sirve de insumo para la implementación de la fórmula del artículo 1 de la Resolución CRC 2583 de 2010 (máximo coeficiente de variación 207,24% y mínimo coeficiente de variación 155,64%).<sup>12</sup>

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que parte de esta volatilidad puede estar asociada al grado de heterogeneidad implícito en el tamaño de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. Esta heterogeneidad puede ser controlada por variables tales como las líneas en servicio (para los proveedores móviles sólo se incluyen las líneas en pospago que traen implícita la necesidad de acceder a la respectiva plataforma de facturación, distribución y recaudo) o los ingresos operacionales de cada uno de los 21 proveedores bajo estudio.

En este sentido, la Tabla 5 define indicadores de capitación en función de las unidades de medición de la Resolución CRC 2583 de 2010, es decir, las facturas, así como unidades alternativas, tales como los registros y las líneas en servicio.

**Tabla 5. Información de la Resolución CRC 2583 de 2010 (Facturación, distribución y recaudo) en función de las unidades de medición (facturas y registros)**

PRS	Costo F&R Sol / Fact	Costo F&R Sol / Reg Sol	Act Fijos/ Reg Tot	Costo F&R Sol / Líneas	Activos Fijos / Líneas
PRS 1	3.575,28	540,32	229,16	30,81	194,57
PRS 2	1.241,84	58,03	52,60	6.817,68	9.660,69
PRS 3	1.924,69	133,03	310,82	4.605,19	26.126,40
PRS 4	1.713,88	218,96	2,48	793,17	1.330,00
PRS 5	1.605,94	104,65	241,46	2.644,06	140.393,59
PRS 6	485,63	21,03	10,40	1.464,14	819,61
PRS 7	2.017,27	147,11	210,90	6.404,73	37.835,65
PRS 8	542,55	64,52	203,50	2.988,15	22.463,60
PRS 9	1.043,01	239,24	318,04	5.709,41	33.458,83
PRS 10	749,92	769,94	40,95	4.417,40	2.007,97
PRS 11	594,24	49,85	6,64	3.359,81	3.218,67
PRS 12	1.864,94	90,91	133,71	4.825,79	14.420,15

<sup>12</sup> En estadística el coeficiente de variación (de Pearson), es una medida de dispersión útil para comparar dispersiones a escalas distintas pues es una medida invariante ante cambios de escala. Su fórmula expresa la desviación estándar como porcentaje de la media aritmética, mostrando una mejor interpretación porcentual del grado de variabilidad que la desviación típica o estándar. A mayor valor de C.V. mayor heterogeneidad de los valores de la variable; y a menor C.V., mayor homogeneidad en los valores de la variable.

PRS 13	1.210,23	160,45	21,29	1.690,42	41.994,91
PRS 14	1.012,29	53,88	547,45	1.850,63	66.421,19
PRS 15	2.307,08	109,37	132,40	6.113,35	12.362,17
PRS 16	2.799,32	225,09	182,04	4.152,90	12.545,16
PRS 17	1.733,46	136,22	50,05	7.020,62	7.753,44
PRS 18	1.427,34	150,97	0,60	12.440,94	1.199,12
PRS 19	288,26	28,64	3,41	17,46	8.557,49
PRS 20	851,93	68,03	48,69	2.631,77	12.151,79
PRS 21	2.359,42	103,96	195,66	5.297,18	19.666,54
<b>Prom</b>	1.492,79	165,44	140,11	4.060,74	22.599,12
<b>Desv. Est</b>	813,46	173,63	137,79	2.826,43	31.011,81
<b>Coef de Var (%)</b>	<b>54,49</b>	<b>104,95</b>	<b>98,35</b>	<b>69,60</b>	<b>137,23</b>

**Fuente:** Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

**Nota:** La información de líneas para los proveedores móviles corresponde a los usuarios pospago.

La información de la Tabla 5 registra una significativa disminución del coeficiente de variación, para las variables de costo de facturación, distribución y recaudo por factura solicitada o por registro asociado a los proveedores solicitantes (máximo coeficiente de variación 137,23% y mínimo coeficiente de variación 54,49%).

Por otra parte, resulta indispensable analizar el grado de correlación de la información sometida a consideración por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones en relación con la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, así como identificar su posible causalidad. La Tabla 6 muestra la matriz de coeficientes de correlación entre las variables reportadas en la Tabla 4.

**Tabla 6. Coeficientes de correlación de la información reportada de facturación, distribución y recaudo**

	CF&R Total	CF&R Fact.	Act. Fijo	Reg. Fact.	Reg. Sol.	Fact. Sol.
<b>CF&amp;R Total</b>	1.000000	0.997994	0.363518	0.512771	0.321293	0.272632
<b>CF&amp;R Fact.</b>	0.997994	1.000000	0.340526	0.505076	0.268267	0.216988
<b>Act. Fijo</b>	0.363518	0.340526	1.000000	0.324478	0.611250	0.454828
<b>Reg. Fact.</b>	0.512771	0.505076	0.324478	1.000000	0.062416	0.130029
<b>Reg. Sol.</b>	0.321293	0.268267	0.611250	0.062416	1.000000	0.943296
<b>Fact. Sol.</b>	0.272632	0.216988	0.454828	0.130029	0.943296	1.000000

**Fuente:** Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

A primera vista, el coeficiente de correlación de 0,998 entre las variables *CF&R Total* y *CF&R Fact* permite inferir que la desagregación de los costos del proveedor facturador entre propios y los imputados a terceros, es el resultado de la aplicación de un parámetro constante al costo total

asociado a la plataforma de facturación, distribución y recaudo de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones bajo estudio.

Este resultado se ratifica a la hora de efectuar una prueba de igualdad de varianzas entre las series de costo total de facturación de la empresa facturadora f en el año anterior reportado por la empresa f (total) y únicamente por el servicio del facturador. Ver Tabla 7.

**Tabla 7. Prueba de igualdad de varianzas (Costos totales y del facturador)**

Test for Equality of Variances Between Series			
Included observations: 21			
Method	df	Value	Probability
F-test	(20, 20)	1.071182	0.8793
Siegel-Tukey		0.402492	0.6873
Bartlett	1	0.023061	0.8793
Levene	(1, 40)	0.031027	0.8611
Brown-Forsythe	(1, 40)	0.020793	0.8861

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

Efectivamente, la Tabla 7 muestra que bajo cualquiera de los cinco estimadores alternativos, existe evidencia estadística suficiente para aceptar la hipótesis de igualdad de varianzas entre ambas medidas de costos de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, lo que de nuevo reitera la práctica de fijar el costo de facturación a terceros como una proporción fija del costo total.

Un análisis más depurado de la información de los costos de la instalación de facturación, distribución y recaudo asociados con los proveedores solicitantes, permite afirmar que los proveedores, a la hora de identificar la magnitud de dichos costos en la información reportada en virtud de la aplicación de la Resolución CRC 2583 de 2010, anticiparon una relación positiva y significativa entre dicho costo y las unidades de capitación del mismo, sean estas facturas o registros.

En efecto, la Tabla 8 muestra para las mencionadas variables, coeficientes de correlación de 0,889 y 0,876, respectivamente. Estas altas correlaciones permiten inferir que los diferentes proveedores que reportaron información ajustaron sus costos al alza con base en el número de registros emitidos, con el objeto de compensar potenciales menores valores por factura que podría arrojar la aplicación de la metodología regulatoria definida.

**Tabla 8. Coeficientes de correlación de los costos asociados con los solicitantes  
(Facturación, distribución y recaudo)**

	CF&R Sol.	Reg. Sol.	Fact. Sol.
CF&R Sol.	1,000000	0,876555	0,889058
Reg. Sol.	0,876555	1,000000	0,943296
Fact. Sol.	0,889058	0,943296	1,000000

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

En relación con la identificación de posibles economías a escala, debe desarrollarse una análisis de validación de la información de la Tabla 6, según la cual se puede evidenciar que el grado de correlación de 0,611 entre las variables *Reg. Sol* y *Act. Fijo* puede ilustrar un vínculo entre el dimensionamiento de los activos fijos reportados por los proveedores y la magnitud de registros asociados con los proveedores solicitantes de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo.

En desarrollo de este filtro, resulta de gran utilidad para el análisis de la información reportada por los proveedores, evaluar los coeficientes de correlación de los costos por unidad de capitación y los activos fijos asociados con la provisión de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo. Ver Tabla 9.

**Tabla 9. Coeficientes de correlación de los costos por unidad y la capacidad instalada  
(Facturación, distribución y recaudo)**

	CF&R Sol. / Fact. Sol.	CF&R Sol. / Reg. Sol.	Act. Fijo
CF&R Sol. / Fact. Sol.	1.000000	0.296465	-0.265071
CF&R Sol. / Reg. Sol.	0.296465	1.000000	-0.202852
Act. Fijo	-0.265071	-0.202852	1.000000

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

A partir de la Tabla 9 es posible afirmar que se presentan economías de escala en la provisión de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo a partir de la información reportada. De hecho, los coeficientes de correlación de -0,265 y -0,202 constituyen evidencia preliminar para establecer una relación negativa entre el costo medio de facturación, distribución y recaudo (medido por factura o por registro, respectivamente) y la capacidad instalada global asociada con dicha instalación esencial. Más particularmente, cuando se pondera la capacidad instalada asociada a terceros, el coeficiente de correlación es de -0,207. Dicha propiedad reviste especial importancia ya que se constituye en el prerrequisito para poder establecer a partir de técnicas estadísticas estimadores objetivos de costos eficientes.

#### 4.1.1 INFERENCIA ESTADÍSTICA DE LA INFORMACIÓN DE FACTURACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y RECAUDO REPORTADA

Hasta aquí se ha podido verificar no sólo que los proveedores respondieron a la regulación sobre-reportando sus costos, sino que dicha conducta se asocia a un prorrateo fijo de costos y a la correspondencia de los costos de manera casi unívoca con los volúmenes facturados, por lo cual la inferencia de lo que podría considerarse como valores eficientes requiere del uso de técnicas econométricas que depuren la información y permitan reconocer fenómenos como las economías de escala.

Ahora bien, a partir de los análisis desarrollados en la sección anterior se concluye que existe una gran posibilidad de enfrentar problemas de heterocedasticidad<sup>13</sup> a la hora de relacionar estadísticamente el costo neto de la provisión de la instalación esencial de facturación y sus respectivas unidades de medición, esto es, las facturas o los registros asociados con los proveedores solicitantes.

De esta forma y ante problemas de errores heterocedásticos, resulta indispensable identificar un grupo de estimadores insesgados, consistentes y eficientes que permitan evidenciar, a partir de la información reportada por los 21 proveedores de la muestra, una relación econométrica estable con los determinantes del costo medio por factura ofrecida a los proveedores solicitantes.

Para tales efectos, se plantean a continuación dos modelos de control de economías de escala, uno haciendo uso de la información de equipos tecnológicos y otro haciendo uso de la información de líneas en servicio, para concluir finalmente con la selección del modelo de inferencia con propiedades estadísticas más eficientes en términos de sus valores extremos así como en su

---

<sup>13</sup> Para ilustrar el problema de heterocedasticidad resulta ilustrativo el siguiente ejemplo. Si se dispone de observaciones sobre gasto en consumo  $Y_i$  y renta  $X_i$  para distintas familias, la ecuación de regresión simple:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (i = 1, \dots, n)$$

postula, con  $\beta_2 > 0$ , que el gasto en consumo esperado para la  $i$ -ésima familia es una función creciente de la renta

$$E(Y_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

Además, la ecuación postula que el gasto en consumo esperado será el mismo para todas las familias con la misma renta  $X_i$ . Sin embargo, se sabe que no todas las familias que tienen la misma renta realizan el mismo consumo, algunas gastan más y otras gastan menos. El error aleatorio  $u_i$  recoge las discrepancias entre el consumo realizado y el consumo esperado,  $u_i = Y_i - E(Y_i)$ . Cuanto mayores sean estas discrepancias, tanto mayor será la varianza del error. Ahora bien, las familias con una renta muy baja gastan prácticamente toda su renta, por lo que presentan un gasto en consumo muy similar y la varianza del error es pequeña. En cambio, las familias con una renta alta tendrán un gasto en consumo muy dispar, por lo que la varianza del error será mayor. En consecuencia, el término de error en este modelo es heterocedástico porque su varianza varía con la renta. Permitir que la anterior relación mantenga este tipo de errores resulta en una especificación equivocada de la relación que se pretende comprobar.

acercamiento a una distribución normal, lo cual permitiría aseverar que se ha estimado correctamente la relación entre las variables.

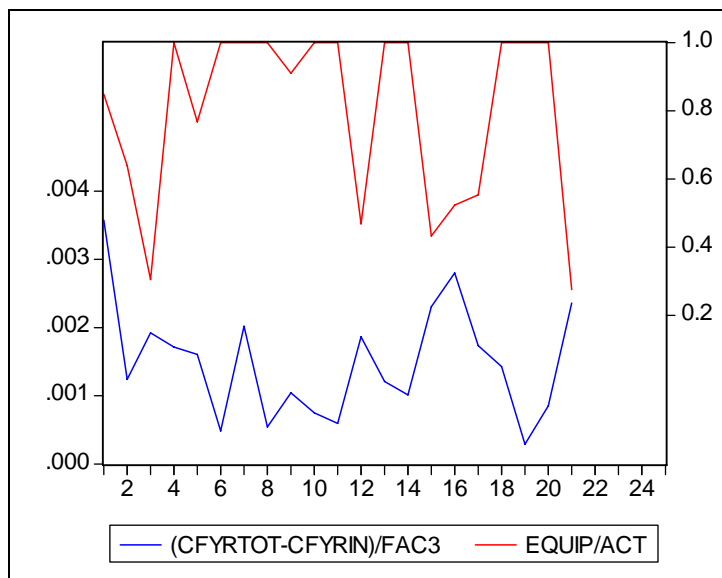
#### 4.1.1.1 Modelo 1: Control de "economías a escala" a través de equipos tecnológicos

Después de diferentes pruebas estadísticas y de bondad de ajuste, se relaciona en este primer modelo el costo promedio por factura con una variable que mide, de puradamente, la participación de los activos directamente relacionados con infraestructura tecnológica dentro de los activos fijos totales relacionados con la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo que fueron remitidos a la Comisión por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones de la muestra.

Para tal efecto, se construyó la variable *Equip/Act*, definida como la proporción de activos tecnológicos dentro de los activos fijos reportados por los proveedores de redes y servicios. Esta variable se consolidó con la información reportada en el marco de la Resolución CRC 2583 de 2010, así como del proceso de monitoreo que ejerció la Comisión a finales de 2010.

De esta forma, la razón *Equip/Act* ilustra las características muestrales de aquéllos proveedores que consideraron que la esencia de los activos fijos que debían declarar como asociados con la provisión de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo era netamente tecnológica. El Gráfico 3 ilustra preliminarmente la relación de las variables y la Tabla 10 muestra las estadísticas descriptivas de estas dos variables.

**Gráfico 3. Relación preliminar de las variables del Modelo 1**



Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

**Tabla 10. Estadísticas descriptivas de las variables del Modelo 1**

	Costo Prom. Fact.	Equip/Act
Mean	0.001493	0.796514
Median	0.001427	1.000000
Maximum	0.003575	1.000000
Minimum	0.000288	0.275972
Std. Dev.	0.000834	0.262841
Jarque-Bera	1.538192	3.031900
Probability	0.463432	0.219599
Observations	21	21

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

De la Tabla 10 se debe mencionar que para ninguna de las dos variables escogidas se puede rechazar el supuesto de normalidad lo cual mejora las condiciones de los estimadores obtenidos de la relación lineal entre dichas variables. A partir de la evaluación anterior se procedió a la estimación de la relación lineal entre el logaritmo de las variables mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados del análisis de regresión se presentan en la Tabla 11.

**Tabla 11. Regresión Lineal del Modelo 1**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<b>Dependent Variable: LOG((CFYRTOT-CFYRIN)/FAC3)</b>				
Method: Least Squares				
Included observations: 21 after adjustments				

C	6.879805	0.14603	47.11228	0
LOG(EQUIP/ACT)	-0.860261	0.287668	-2.990467	0.0075
R-squared	0.320042	Mean dependent var		7.136875
Adjusted R-squared	0.284254	S.D. dependent var		0.639418
S.E. of regression	0.540958	Akaike info criterion		1.699444
Sum squared resid	5.560085	Schwarz criterion		1.798923
Log likelihood	-15.84417	F-statistic		8.942893
Durbin-Watson stat	2.203918	Prob(F-statistic)		0.007519
<b>White Heteroskedasticity T.</b>				
F-statistic	0.91466	Probability		0.418487
Obs*R-squared	1.93732	Probability		0.379591

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

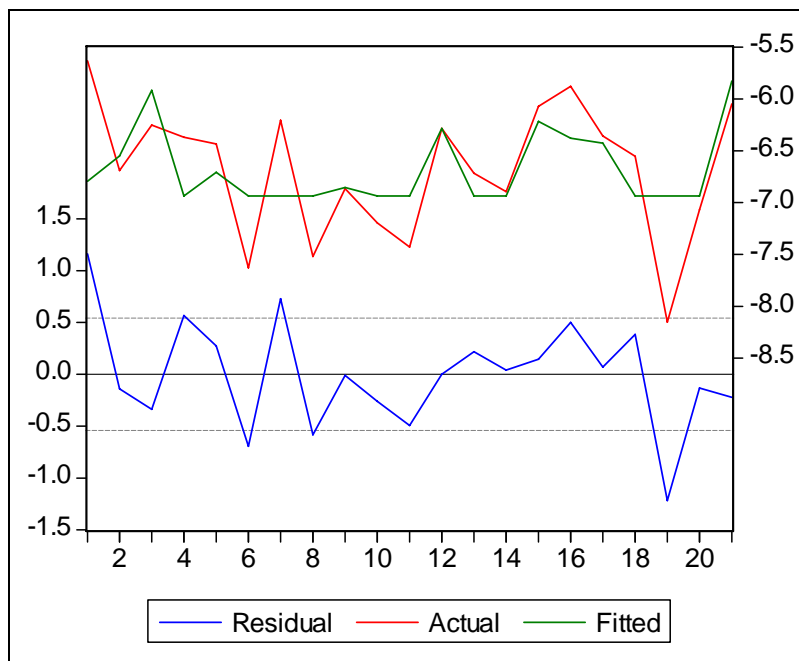
Con base en los resultados de la Tabla 11, se infiere una relación de “escala tecnológica” eficiente e insesgada entre el costo promedio por factura y el indicador de presencia de activos tecnológicos dentro de los activos fijos reportados como vinculados exclusivamente al proceso de facturación, distribución y recaudo. En efecto, la regresión lineal muestra que el incremento en un punto porcentual del nivel de participación tecnológica dentro de los activos fijos de facturación, distribución y recaudo, contribuye a una reducción en de 0,86 puntos porcentuales en el costo promedio por factura de la instalación de facturación, distribución y recaudo.

En relación con la capacidad de inferencia estadística de esta relación de “escala tecnológica”, el estadístico F de la prueba de heterocedasticidad de la Tabla 11 indica que existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula de errores de estimación homocedásticos.

En consecuencia, si el error de estimación es independiente del nivel de las variables exógenas, así como de su variabilidad, es posible inferir en primera medida que el modelo se encuentra correctamente especificado y, por otro lado, que se presentan condiciones de economías a escala cuando esta regresión es aplicada para el proveedor medio, identificado éste mediante la media aritmética o geométrica de las variables exógenas del modelo. Esto a su vez permite la estimación de un costo promedio ajustado por economías de escala y, en ese sentido, eficiente.

Se debe recordar que en este tipo de estimación de escala, el error de estimación se asume como una variable aleatoria e independiente de los estimadores de la función de economías a escala y se asumen como indicadores de la eficiencia/ineficiencia en costos de cada una de las empresas de la muestra. Por consiguiente, se debe evaluar el comportamiento de los residuos de esta regresión para descartar la posibilidad de observaciones atípicas. El Gráfico 4 muestra los residuos de la ecuación de regresión *log-lineal* de la Tabla 11.

**Gráfico 4. Residuos de estimación del Modelo 1 “Escala Tecnológica”**



Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

El Gráfico 4 indica que el supuesto de aleatoriedad de los errores de estimación se ve afectado por las observaciones 1 y 19 de la muestra. Desde el punto de vista técnico, el ajuste de estos picos (*outliers*, por su denominación en inglés) en los residuos de estimación requiere la incorporación de variables *Dummy* (por su denominación en inglés) por proveedor, asumiendo el valor de 1 para el proveedor y cero para el resto de observaciones de la muestra.

Una vez realizadas las pruebas de bondad de ajuste y no-heterocedasticidad de los residuos, se obtiene que sólo se requiere asumir el uso de la variable *dummy* para el caso de la observación 19. Con base en estas modificaciones, la Tabla 12 muestra los resultados del modelo de “escala tecnológica”.

**Tabla 12. Regresión Lineal del Modelo 1 ajustado**

Dependent Variable: LOG((CFYRTOT-CFYRIN)/FAC3)				
Method: Least Squares				
Included observations: 21 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.975375	0.131588	53.00931	0
LOG(EQUIP/ACT)	-0.749434	0.252971	-2.962536	0.0083
DD19	-1.311497	0.487458	-2.69048	0.015
R-squared	0.51506	Mean dependent var	7.136875	
Adjusted R-squared	0.461178	S.D. dependent var	0.639418	

S.E. of regression	0.469361	Akaike info criterion	1.456676
Sum squared resid	3.965402	Schwarz criterion	1.605894
Log likelihood	-12.2951	F-statistic	9.558996
Durbin-Watson stat	2.12455	Prob(F-statistic)	0.001483
<b>White Heteroskedasticity</b>			
F-statistic	0.720702	Probability	0.553309
Obs*R-squared	2.36948	Probability	0.499341

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

La información de la Tabla 12 muestra una mejora sustancial en las condiciones estructurales de eficiencia estadística de la regresión, ya que el coeficiente de ajuste R<sup>2</sup> incrementa en casi veinte puntos porcentuales así como la probabilidad de aceptar la hipótesis de homocedasticidad en los errores. De esta manera, al incluir la variable Dummy al modelo se puede afirmar que el modelo ha quedado correctamente especificado y es posible considerar los resultados del mismo.

#### 4.1.1.2 Modelo 2: Control de economías a escala a través de líneas en servicio

Una aproximación alternativa de la estimación de eficiencias de escala en los costos medios de provisión de la plataforma de facturación, distribución y recaudo a terceros consiste en identificar la relación existente entre dicha variable y el dimensionamiento de las líneas en servicio (para el caso de los proveedores móviles, el análisis se circunscribe a las líneas en modalidad pospago). Esta asociación está fundamentada en el hecho que las plataformas de facturación, distribución y recaudo son componente fundamental de los sistemas de soporte operacional, que crecen de manera proporcional con el número de abonados en servicio.

En este contexto, se debe analizar el vínculo entre el costo medio por factura y la variable de escala, en este caso las líneas en servicio, a través del impacto que tiene la magnitud de registros asociados con terceros en la determinación de dicha escala tecnológica. Por lo anterior, se procede al análisis preliminar de las propiedades estadísticas de las variables *Costo Prom. Fact, Líneas en servicio, Reg. Sol/Reg. Tot.* Ver Tabla 13

Tabla 13. Estadísticas descriptivas de las variables del Modelo 2

	Costo Prom Fact	Líneas en servicio	Reg. Sol. / Reg. Tot.
Mean	0.001493	637861.9	0.280018
Median	0.001427	156537.0	0.242682
Maximum	0.003575	3947424.	0.883624
Minimum	0.000288	7867.000	0.000243
Std. Dev.	0.000834	1012083.	0.243374
Jarque-Bera	1.538192	24.12624	2.081534

Probability	0.463432	0.000006	0.353184
Observations	21	21	21

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

La Tabla 13 muestra que el supuesto de normalidad en la distribución de observaciones se cumple tanto para el costo promedio por factura como para la participación de los registros de terceros dentro de los registros totales asociados con la operación del proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones. No obstante, y como era de esperarse, la distribución de la variable líneas en servicio no cumple con el supuesto de normalidad. Con base en este resultado, la Tabla 14 expone el resultado de la asociación *log-linear* entre estas variables.

Tabla 14. Regresión Lineal del Modelo 2: Líneas en servicio

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.847495	0.719451	13.6875	0
LOG(REG3/(REGIN+REG3))	-0.233436	0.085831	-2.71973	0.0146
LOG(LINEAS)	-0.255518	0.06633	-3.85224	0.0013
DD19	-2.714542	0.67338	-4.03122	0.0009
R-squared	0.618356	Mean dependent var		7.13688
Adjusted R-squared	0.551007	S.D. dependent var		0.63942
S.E. of regression	0.428454	Akaike info criterion		1.31238
Sum squared resid	3.120742	Schwarz criterion		1.51133
Log likelihood	-9.779966	F-statistic		9.18137
Durbin-Watson stat	1.391832	Prob(F-statistic)		0.00077
<b>White Heteroskedasticity</b>				
F-statistic	0.821041	Probability		0.57186
Obs*R-squared	5.466014	Probability		0.48557

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

A partir de los resultados de la Tabla 14 se infiere un adecuado comportamiento del modelo en términos de ajuste de estimación y además se obtienen errores de regresión homocedásticos. De hecho, la prueba de *White* establece que existe suficiente evidencia estadística para asumir que los errores son independientes de la magnitud de las variables exógenas.

Por otra parte, el hecho que los coeficientes de las variables  $\ln(\text{Reg. Sol} / \text{Reg. Tot})$  y  $\ln(\text{Líneas})$ , tengan el mismo signo y además sean similares en magnitud permite concluir que al medir el efecto de escala tecnológica mediante las líneas en servicio, el impacto marginal de dicha escala en el dimensionamiento de la estructura de costos de facturación, distribución y recaudo ofrecido a terceros, se obtiene como una proporción unitaria de la participación de los registros asociados con terceros dentro del total de registros administrados por la plataforma de facturación, distribución y

recaudo. Más particularmente, la prueba de hipótesis de igualdad de coeficientes de las variables en mención es aceptada con una probabilidad del 75,91%.<sup>14</sup>

Adicionalmente, al comparar las propiedades estadísticas de las variables involucradas en el presente modelo de regresión, se obtienen satisfactoriamente las propiedades de normalidad en cada una de ellas, tal y como se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 15. Estadísticas descriptivas de las variables del Modelo 2 ajustado**

	LOG((CFYRTOT-CFYRIN)/FAC3)	LOG(LINEAS*REG3/(REGIN+REG3))
Mean	7.136875	9.919828
Median	7.263566	9.731996
Maximum	8.181798	13.63604
Minimum	5.663878	5.030095
Std. Dev.	0.639418	1.856301
Jarque-Bera	1.183843	1.441405
Probability	0.553263	0.486410
Observations	21	21

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

Así, con el fin de optimizar los requerimientos de información que requiere la inferencia estadística a partir de este modelo (procurando reducir la cantidad de parámetros que se le pide estimar a la regresión), se procede a estimarlo en función de la “escala ajustada de líneas en servicio”, definida ésta como el componente de la masa crítica de dichas líneas que está directamente vinculado con la determinación del tamaño eficiente de la plataforma de facturación, distribución y recaudo. Ver Tabla 16.

**Tabla 16. Regresión Lineal del Modelo 2: Escala ajustada de líneas en servicio**

Dependent Variable: LOG((CFYRTOT-CFYRIN)/FAC3)				
Method: Least Squares				
Included observations: 21 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.761819	0.647989	15.06479	0
LOG(LINEAS*REG3/(REGIN+REG3))	-0.251005	0.063086	-3.978773	0.0009
DD19	-2.835362	0.53665	-5.283445	0.0001
R-squared	0.616175	Mean dependent var	7.136875	
Adjusted R-squared	0.573527	S.D. dependent var	0.639418	
S.E. of regression	0.417571	Akaike info criterion	1.222839	

<sup>14</sup> El test de *Wald* brinda como resultado la siguiente información:

Wald Test:			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	0.09716	(1, 17)	0.7591
Chi-square	0.09716	1	0.7553

Sum squared resid	3.138578	Schwarz criterion	1.372056
Log likelihood	-9.839806	F-statistic	14.44816
Durbin-Watson stat	1.402241	Prob(F-statistic)	0.000181
<b>White Heteroskedasticity Test</b>			
F-statistic	0.821041	Probability	0.499167
Obs*R-squared	5.466014	Probability	0.446596

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

Los resultados de la tabla anterior, y en particular el parámetro resultante para la variable de líneas y registros (-0.25), evidencian la existencia de economías de escala.

#### 4.1.1.3 Selección del modelo de inferencia definitivo

A partir de la estimación de los residuos de regresión de cada uno de los modelos anteriores, se obtienen las estadísticas descriptivas de la Tabla 17.

**Tabla 17. Estadísticas descriptivas de los residuos de los modelos 1 y 2**

	Residuos M1	Residuos M2
Mean	5.92E-16	6.87E-17
Median	-0.012022	0.025682
Maximum	1.083518	0.709716
Minimum	-0.789924	-0.80084
Std. Dev.	0.445275	0.396143
Jarque-Bera	0.568081	0.396442
Probability	0.752736	0.820188
Sum	1.24E-14	1.78E-15
Sum Sq. Dev.	3.965402	3.138578
Observations	21	21

Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.

Teniendo en cuenta que la Tabla 17 muestra unas propiedades estadísticas más eficientes para el Modelo 2, en términos de sus valores extremos (Minimum, Maximum) así como en su acercamiento a una distribución normal (Jarque-Bera más cercano a cero), se considera más apropiado desde la perspectiva técnica emplear este último modelo para el desarrollo de inferencia estadística. Por otro lado, si bien el indicador *Equip/Act* elimina el sesgo de información asociado con el reporte del valor de los activos fijos asociados con la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo, resulta necesario acudir a medidas de capacidad instalada independientes del sesgo de la información.

Una vez garantizado el ajuste y pertinencia del modelo de regresión, se identifica la media ponderada de la “escala ajustada de líneas en servicio”, usando como factor de ponderación horizontal la participación de las facturas de los solicitantes de cada proveedor dentro del total de la

muestra. La Tabla 18 muestra el valor de eficiencia del costo promedio por factura, asociado con la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo.

**Tabla 18. Inferencia en la media ponderada**

	Escala Ajustada	Costo Prom. Fact.
Media Ponderada	387.867, 81	\$686,62

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

Con base en los anteriores modelos, cualquier valor de costo promedio de facturación, distribución y recaudo que esté por debajo de **\$687** puede ser tolerado como un valor eficiente de provisión de la plataforma de facturación, distribución y recaudo a terceros, con base en la información contable reportada por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

#### 4.2 UTILIDAD RAZONABLE

El numeral 2 del artículo 1 de la Resolución CRC 2583 de 2010 establece que la utilidad razonable asociada a la prestación de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo que corresponde al proveedor facturador será asumida por los solicitantes en proporción al número de registros que cada uno aporte a la facturación total, de la siguiente manera:

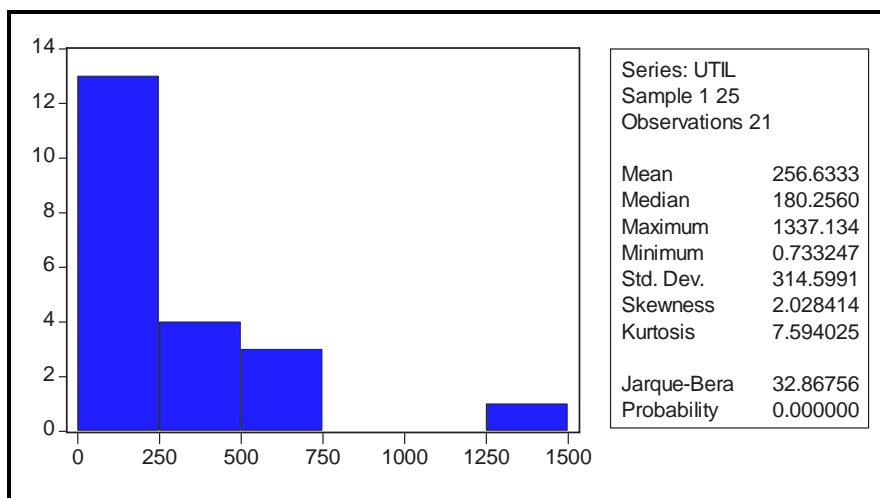
$$CMS2_i = (AF_f * r) \times \left( \frac{NRS_i}{NR_f + \sum_i NRS_i} \right) \times \left( \frac{1}{NFS_i} \right)$$

De esta forma, se obtiene que el reconocimiento promedio de la utilidad razonable para el proveedor facturador viene dada por:

$$\sum_i \alpha_i CMS2_i = (AF_f * r) \times \frac{\sum_i NRS_i}{NR_f + \sum_i NRS_i} \times \frac{1}{\sum_i NFS_i}; \text{ donde } \alpha_i = \frac{NFS_i}{\sum_i NFS_i}$$

Cuando se procede a efectuar esta estimación promedio por cada uno de los proveedores facturadores de la muestra, se obtiene una serie con características estadísticas ilustradas en el Gráfico 5.

**Gráfico 5. Propiedades de la utilidad razonable promedio por proveedor**



*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

En el Gráfico 5 se ilustra que la distribución de la utilidad razonable promedio según la información reportada por cada proveedor facturador se concentra en el intervalo (\$0, \$250). Teniendo en cuenta la gran heterogeneidad de los datos, resulta indispensable identificar una relación de escala tecnológica para esta utilidad.

Es evidente que si esta utilidad promedio está calculada tomando como base la información de activos reportada por los proveedores, no es pertinente emplear el indicador *Equip/Act* para definir las economías escala de este componente de la tarifa, definido regulatoriamente a través de la Resolución CRC 2583 de 2010. Por consiguiente, el candidato residual para la definición de escala tecnológica es el indicador de líneas en servicio. En este sentido, la Tabla 19 presenta las propiedades estadísticas de ambas variables en su logaritmo.

**Tabla 19. Propiedades de la utilidad razonable promedio por proveedor**

	LOG(Utilidad)	LOG(Lineas)
Mean	4.382240	12.03298
Median	5.194378	11.96105
Maximum	7.198284	15.18857
Minimum	-0.310273	8.970432
Std. Dev.	2.084574	1.818571
Jarque-Bera	2.428390	1.076498
Probability	0.296949	0.583769
Observations	21	21

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

A partir del hecho que ambas variables satisfacen el supuesto de normalidad, resulta adecuado desarrollar una aproximación del modelo de estimación de la utilidad promedio por facturador y las líneas en servicio.

#### 4.2.1 Modelo: Control de “economías a escala” en función de líneas en servicio

En este modelo de estimación se espera establecer una relación negativa entre el nivel de utilidad razonable promedio del proveedor facturador, asociada a la explotación de sus activos asociados con la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo y las líneas en servicio. Nótese que a diferencia de los modelos de las secciones 4.1 y 4.2, el nivel de líneas en servicio no se pondera para la participación de los registros del solicitante dentro de la masa crítica de registros totales, ya que este ponderador ya está implícito en la definición matemática de la variable utilidad razonable. La Tabla 20 muestra los resultados de estimación mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios.

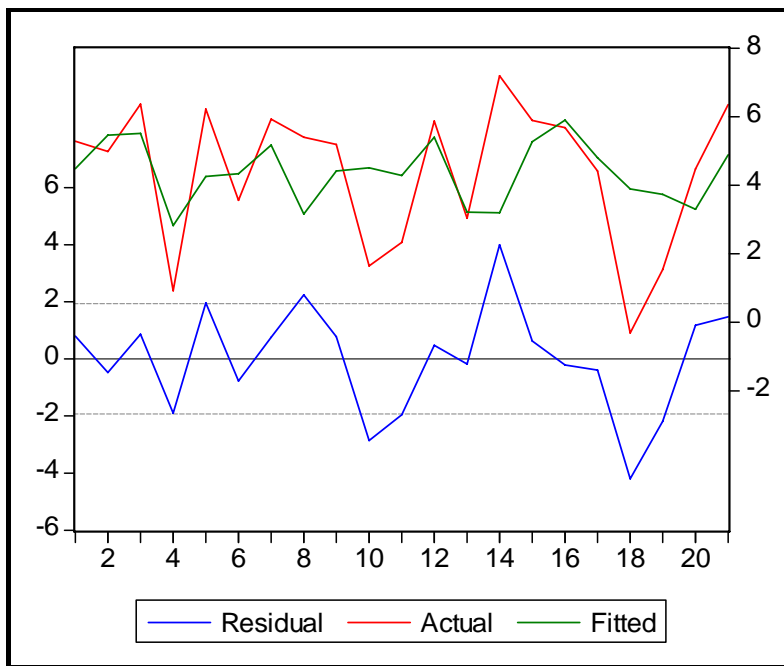
**Tabla 20. Modelo de estimación de escala para la utilidad razonable promedio por proveedor facturador**

<b>Dependent Variable: LOG(UTIL)</b>				
Method: Least Squares				
Included observations: 21 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.33703	2.885133	3.582859	0.002
LOG(LINEAS)	-0.494872	0.237203	-2.086283	0.0507
R-squared	0.186385	Mean dependent var		4.38224
Adjusted R-squared	0.143564	S.D. dependent var		2.084574
S.E. of regression	1.929145	Akaike info criterion		4.242424
Sum squared resid	70.71044	Schwarz criterion		4.341902
Log likelihood	-42.54545	F-statistic		4.352579
Durbin-Watson stat	1.697462	Prob(F-statistic)		0.050671
<b>White Heteroskedasticity</b>				
F-statistic	2.530658	Probability		0.107522
Obs*R-squared	4.608914	Probability		0.099813

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

A pesar de obtener una relación estadística significativa, en esta ocasión dicha relevancia se obtiene al margen y además la probabilidad de rechazar la hipótesis de heterocedasticidad es muy reducida. Con esto, afrontamos el riesgo de obtener errores de regresión que son proporcionales al tamaño de la escala de producción, por la que la capacidad de inferencia en cuanto a niveles de eficiencia se degrada. Un análisis más detallado de los errores de estimación se puede hacer al observar el Gráfico 6.

**Gráfico 6. Residuos de estimación del modelo de escala de la utilidad razonable**



*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

A primera vista, se identifican errores atípicos en las observaciones 14 y 18. En efecto, la información revelada por estos proveedores coincide con los valores máximo y mínimo de utilidad razonable promedio.

Con el fin de solucionar este inconveniente de valores extremos, se implementa la metodología de variables *Dummy para* cada uno de los proveedores y se vuelve a estimar el modelo de escala, cuyos resultados se presentan en la Tabla 21.

**Tabla 21. Modelo ajustado de estimación de escala para la utilidad razonable promedio por proveedor facturador**

Dependent Variable: LOG(UTIL)				
Method: Least Squares				
Included observations: 21				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.42437	2.291438	4.985679	0.0001
LOG(LINEAS)	-0.585677	0.191188	-3.063355	0.007
DD14	4.219229	1.582865	2.665565	0.0163
DD18	-4.10775	1.521466	-2.699863	0.0152
R-squared	0.579089	Mean dependent var	4.38224	
Adjusted R-squared	0.504811	S.D. dependent var	2.084574	
S.E. of regression	1.466908	Akaike info criterion	3.773834	
Sum squared resid	36.58092	Schwarz criterion	3.972791	

Log likelihood	-35.62526	F-statistic	7.796207
Durbin-Watson stat	2.034712	Prob(F-statistic)	0.001731
<b>White Heteroskedasticity</b>			
F-statistic	1.586286	Probability	0.226082
Obs*R-squared	5.963176	Probability	0.201915

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

Gracias a estos ajustes, se mejora la capacidad de predicción del modelo y adicionalmente se obtienen residuos de estimación homocedásticos. Posteriormente, debe tenerse en cuenta que para el cálculo de la utilidad promedio se empleó como ponderador la participación de las facturas del solicitante  $i$  dentro del grupo de proveedores solicitantes del facturador  $f$ . Por consiguiente, es conveniente emplear para la inferencia estadística la media, ponderada por la participación del nivel de facturación del facturador  $f$  dentro de todos los facturadores incluidos en la muestra, de las líneas en servicio. Ver Tabla 22.

**Tabla 22. Inferencia en la media ponderada**

	<b>Escala Ajustada</b>	<b>Utilidad Prom. por Fact.</b>
<b>Media Ponderada</b>	1.542.352,40	\$21,74

*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

Con base en el modelo anterior, cualquier valor de utilidad razonable por factura por debajo de **\$22** puede ser tolerado como un valor eficiente de utilidad asociada a la explotación de los activos destinados a la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo.

#### 4.3 NIVEL DE EFICIENCIA DE LA PROVISIÓN DE LA INSTALACIÓN ESENCIAL DE FACTURACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y RECAUDO

Con base en la inferencia estadística de eficiencia de los modelos descritos en las secciones 4.1 y 4.2, y más particularmente de los resultados de la Tabla 18 y la Tabla 22, se obtiene que el valor de eficiencia de la remuneración de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo es de \$708,36 a precios de 2010, IVA incluido, valor derivado de las estimaciones de economías a escala para un proveedor facturador promedio, valor que se procede a actualizar por el índice de actualización tarifaria para contar con el valor que aplicaría para la vigencia 2011. Ver Tabla 23

**Tabla 23. Inferencia del nivel de eficiencia de la remuneración de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo**

	<b>Valor (\$ de 2010)</b>	<b>Valor (\$ de 2011)</b>
<b>Facturación, distribución y recaudo (Tabla 18)</b>	686,62	663,59
<b>Utilidad Razonable (Tabla 22)</b>	21,74	21,01

<b>Valor Eficiente por Factura</b>	<b>708,36</b>	<b>684,6</b>
------------------------------------	---------------	--------------

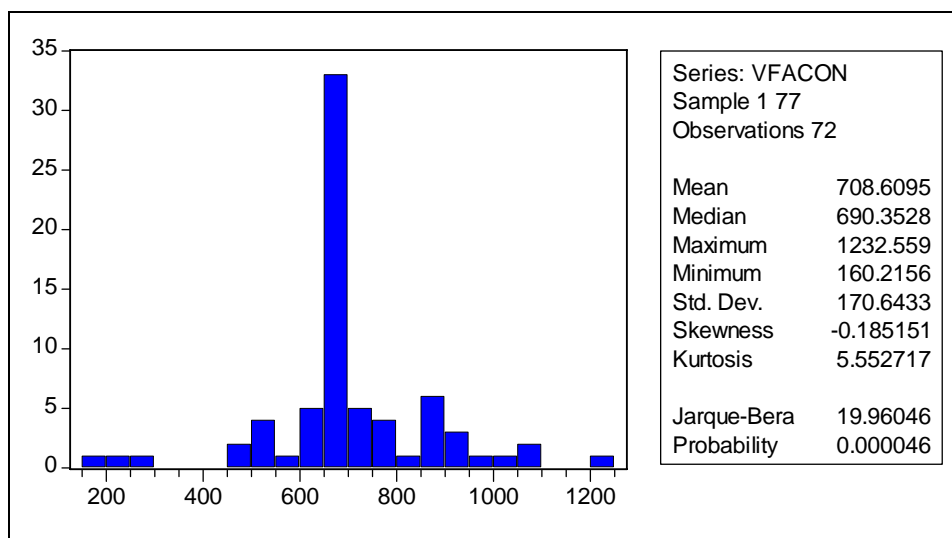
*Fuente: Información de los proveedores y cálculos de la CRC.*

Cuando al valor de eficiencia estimado a precios de 2010, el cual incluye todos los impuestos asociados, se le aplica la variación anual de la media móvil-12 del índice de actualización tarifaria más reciente de la CRC (la variación entre el promedio móvil de diciembre entre 2010 y 2009 es de -3,35%), se obtiene un valor eficiente de \$684,6 para el período regulatorio 2011.

Resulta fundamental contrastar esta remuneración calculada bajo los principios de eficiencia económica con los valores fijados en los diferentes contratos de interconexión por parte de los proveedores interconectantes, en los casos que estos últimos incluyan únicamente los servicios de facturación, distribución y recaudo.

En esta línea, el Gráfico 7 muestra las estadísticas descriptivas de 72 contratos cuyos montos de remuneración exclusiva de la plataforma de facturación y recaudo (exclusivamente) están actualizados a precios de 2010 de conformidad con la forma de actualización fijada en el correspondiente contrato de interconexión, e incluyen también el IVA.

**Gráfico 7. Estadísticas descriptivas de remuneración de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo en contratos de interconexión**



*Fuente: CRC a partir de información de los contratos de interconexión.*

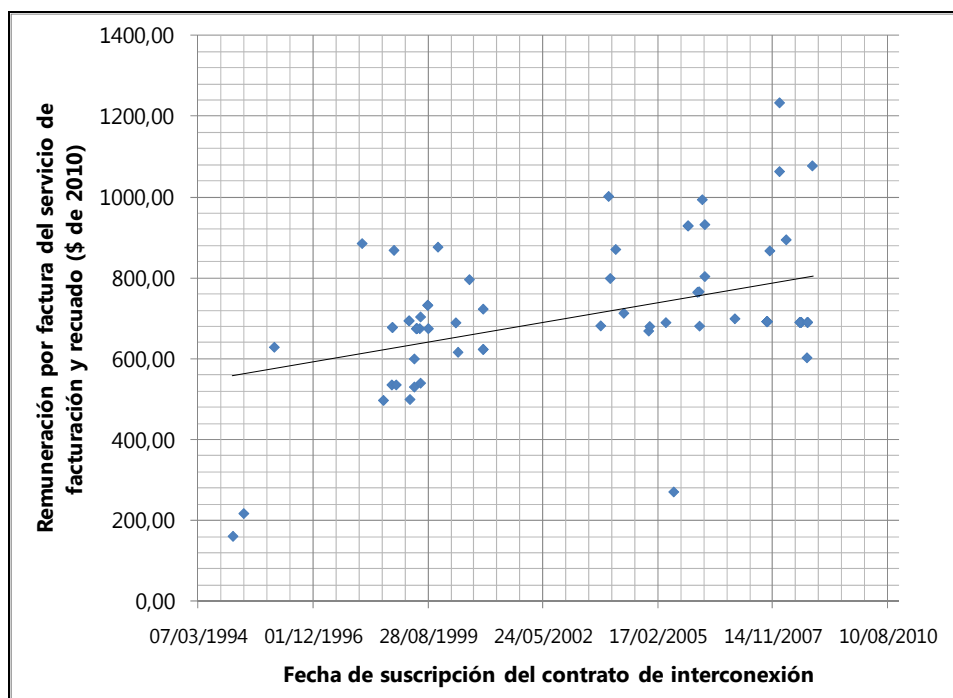
A primera vista se observa que el valor de eficiencia de \$684,60 para 2011 supera en \$24 el valor promedio vigente, en los contratos de interconexión de los proveedores de redes y servicios de

telecomunicaciones, de remuneración de servicios idénticos. Esto implica que el 37% de los contratos de interconexión vigentes traen implícito una remuneración de los servicios de facturación y recaudo por debajo del umbral de eficiencia estimado en el presente estudio. Por el contrario, el 63% de los contratos restantes deberían ser ajustados en función de dicho umbral.

Adicionalmente resulta interesante analizar la dispersión temporal de dichos valores de remuneración vigentes en los contratos de interconexión. Así, el Gráfico 8 muestra la dispersión del valor por factura de la remuneración actualizada de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo en función de la fecha de suscripción del contrato respectivo de interconexión del cual forma parte integral.

La línea de tendencia ilustrada en el Gráfico 8 muestra que efectivamente el valor actualizado de la remuneración por factura de los servicios bajo estudio ha incrementado en términos reales en los contratos de interconexión. Este resultado contrasta significativamente con el valor de eficiencia obtenido a partir del ejercicio de inferencia estadística tomando como base la información reportada por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones en virtud del procedimiento estipulado por la Resolución 2583 de 2010.

**Gráfico 8. Dispersión de la remuneración por factura actualizada de los servicios de facturación, distribución y recaudo (exclusivamente)**



*Fuente: CRC a partir de información de los contratos de interconexión.*

Más particularmente el valor de la remuneración bajo análisis en los contratos suscritos entre 2007 y 2010 tiene un promedio de \$762,77, derivado de veintidós contratos de interconexión que referencian el monto asociado exclusivamente a la remuneración de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo.

Sin embargo, resulta de gran interés para la consistencia de la inferencia estadística de la remuneración eficiente de la plataforma de facturación, distribución y recaudo que, tal y como se ilustra en la Tabla 24, dicho valor es estadísticamente similar en un intervalo de confianza del 99% en 16 de las 22 observaciones analizadas.

**Tabla 24. Remuneración por factura actualizada de los servicios de facturación y recaudo (exclusivamente) en contratos entre 2007 y 2010**

<b>Fecha del Contrato</b>	<b>Remuneración de FyR (\$ de 2010)</b>
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
28/09/2007	691,31
22/10/2007	866,22
15/01/2008	1232,56
15/01/2008	1062,55
13/03/2008	893,64
10/07/2008	689,40
10/07/2008	689,40
21/07/2008	689,40
21/07/2008	689,40
10/09/2008	601,86
15/09/2008	689,40
15/09/2008	689,40
15/09/2008	689,40
27/10/2008	1076,55

*Fuente: CRC a partir de información de los contratos de interconexión.*

## 5. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

De la información y los análisis mostrados en la sección anterior se pudo evidenciar en primera medida que existe un alto grado de volatilidad de la información provista por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones a la CRC, lo cual se representa en altos coeficientes de variación en la información que sirve de insumo para la implementación de la fórmula contenida en el artículo 1 de la Resolución CRC 2583 de 2010.

De la misma manera, se observó que en el reporte de la información hubo un comportamiento estratégico de la industria evidenciado en que el coeficiente de correlación entre el costo de facturación, distribución y recaudo total y el costo de facturación, distribución y recaudo del facturador fue del 0,998, lo cual permitió inferir que la desagregación de los costos del proveedor facturador entre propios y los imputados a terceros fue el resultado de la aplicación de un parámetro constante al costo total asociado a la plataforma de facturación, distribución y recaudo de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones bajo estudio. También se observó que los proveedores, a la hora de identificar la magnitud de dichos costos en la información reportada, anticiparon una relación positiva y significativa entre dicho costo y las unidades de capitación del mismo, sean estas facturas o registros.

Dadas las anteriores evidencias, y teniendo en cuenta que se está en presencia de una instalación esencial cuyos precios deben estar orientados a costos eficientes según la regulación y la Ley, la CRC vio la necesidad de profundizar en el desarrollo el proceso regulatorio que se venía adelantando desde el año 2010, y que dio como resultado la Resolución CRC 2583 de 2010, abriendo una siguiente etapa en la que a través de la información reportada por los proveedores de redes y servicios a la CRC, se calculara un referente sectorial que reflejara criterios de costos eficientes.

En consecuencia, a partir de la información reportada por los proveedores de redes y servicios a la CRC se identificaron un grupo de estimadores insesgados, consistentes y eficientes que permitieron inferir una relación econométrica estable con los determinantes del costo medio por factura ofrecida a los proveedores solicitantes, arrojando que cualquier valor de costo promedio por debajo de \$684,6, a pesos de 2011 incluyendo impuestos, puede ser tolerado como un valor eficiente de provisión a terceros de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, la CRC considera necesario proceder a la expedición de una nueva medida regulatoria en donde se reconozca:

1. Que la negociación directa es el mecanismo ideal de fijación de valores de facturación, distribución y recaudo, de tal suerte que el mercado siga operando con la menor intervención posible.
2. Que no obstante lo anterior, y atendiendo a que varias de las OBIs registradas en la CRC presentan valores para dicha instalación esencial superiores al máximo que puede tolerar el regulador como eficiente, se hace necesario fijar un valor tope de referencia asociado exclusivamente a las OBIs, el cual implica ajustarlas hasta por lo menos encontrar el valor objetivo de \$684,6 por factura, por la provisión de la instalación esencial de facturación, distribución y recaudo.

Es así como los valores objetivo de las OBIs serán precios de referencia que pueden ser tenidos en cuenta por los proveedores dentro del proceso de negociación de las nuevas relaciones de interconexión, sin que esto implique que no puedan pactar valores inferiores ni que se desconozca el principio de automaticidad establecido en la Ley 1341 de 2009 para la OBI en el caso en que un proveedor de redes y servicios solicitante de interconexión requiera la aplicación de la misma.