



COMISIÓN
DE REGULACIÓN
DE COMUNICACIONES
REPÚBLICA DE COLOMBIA

ESQUEMAS DE REMUNERACIÓN MAYORISTA DE REDES MÓVILES

Documento Soporte

Diseño Regulatorio

Diciembre de 2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES	6
2.1. Remuneración por la terminación de las llamadas en redes móviles	6
2.2. Remuneración de la terminación de los mensajes cortos de texto (SMS)	8
2.3. Remuneración de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional (RAN)	9
2.4. Remuneración de acceso en la modalidad de operación móvil virtual (OMV)	12
2.5. Operaciones de Integración de Colombia Móvil S.A. E.S.P. y Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P. BIC	13
3. PROBLEMA IDENTIFICADO	15
3.1. Identificación del Problema	15
3.2. Causas del problema	21
3.2.1. El modelo de costos se encuentra desactualizado teniendo en cuenta los cambios tecnológicos de los últimos años	21
3.2.1.1. Despliegue de redes 5G a partir de la subasta de espectro realizada por el MinTIC en 2023	22
3.2.1.2. Reconfiguración tecnológica de las redes móviles	23
3.2.2. Cambios acelerados en las dinámicas de mercado y en las tendencias de consumo de los usuarios	24
3.2.3. Transformación estructural de la infraestructura móvil	29
3.3. Consecuencias del problema	32
3.3.1. Remuneración desactualizada del uso de las redes móviles	32
3.3.2. Sub-utilización de la infraestructura instalada	33
3.3.3. Limitación al desarrollo de los nuevos modelos de negocios	40
3.4. Sobre el impacto de la reconfiguración de los mercados de comunicaciones con ocasión de la integración entre TIGO-UNE y MOVISTAR, y la articulación de los proyectos regulatorios «Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles» y «Revisión de temáticas específicas del Régimen de Protección de Usuarios»	40
4. COMENTARIOS PRESENTADOS A LA AGENDA REGULATORIA 2026-2027 SOBRE EL PROYECTO	43
5. OBJETIVOS DEL PROYECTO	48
5.1. Objetivo general	48
5.2. Objetivos específicos	48
6. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES	48
6.1. Cargos de acceso móviles	48
6.2. Roaming Automático Nacional	53

6.3. Operadores Móviles Virtuales.....	60
7. REVISIÓN DEL ESQUEMA DE SKA Y ACTUALIZACIÓN DEL WACC Y DEL MODELO DE COSTOS	63
7.1. Contexto regulatorio y jurisprudencial del esquema SKA adoptado mediante la Resolución CRC 7753 de 2025	63
7.2. Actualización WACC	74
7.3. Descripción y Caracterización General del Modelo de Costos – Aspectos Comunes a Todas las Remuneraciones	75
8. APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY 1978 DE 2019	82
9. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS REGULATORIAS A EVALUAR83	
9.1. Metodología de Análisis de Costo-Efectividad.....	83
9.2. Metodología de Análisis de Costo-Beneficio	84
9.3. Enfoque de simplificación normativa	85
10. TEMATICAS A EVALUAR EN EL PROYECTO REGULATORIO	87
10.1. Temática 1: Remuneración de la terminación de llamadas de voz y SMS en redes móviles ..	87
10.1.1. Subtemática 1: Remuneración de la terminación de llamadas de voz en redes móviles87	
10.1.1.1. Evaluación de alternativas	90
10.1.1.2. Propuesta regulatoria Remuneración de la terminación de llamadas	97
10.1.2. Subtemática 2: Remuneración de la terminación de SMS	98
10.1.2.1. Evaluación de alternativas	107
10.1.2.2. Propuesta regulatoria Remuneración de la terminación de SMS.....	109
Modificar el artículo 4.2.7.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará de la siguiente manera:	109
Modificar el artículo 4.3.2.10.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará de la siguiente manera:	111
10.2. Temática 2: Remuneración de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional (RAN)	114
10.2.1. Subtemática 1: Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de voz y SMS	119
10.2.1.1. Propuesta regulatoria Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de voz y SMS	121
10.2.2. Subtemática 2. Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de datos123	
10.2.2.1. Metodología y resultados de la actualización de las agrupaciones de municipios. 123	
10.2.2.2. Resultados del modelo de costos eficientes actualizado para RAN de datos	131
10.2.2.3. Alternativas regulatorias de la subtemática 2: Aplicación de la tarifa regulada del RAN de datos móviles.....	133

10.2.2.4.	Evaluación de alternativas Subtemática 2	140
10.2.2.5.	Propuesta regulatoria Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de datos	145
10.2.3.	Aclaración respecto a las restricciones de capacidad en los acuerdos de RAN.....	148
10.2.4.	Análisis esquema de RAN por capacidad	149
10.3.	Temática 3: Remuneración del acceso a la red para Operadores Móviles Virtuales (OMV) .	156
10.3.1.	Tarifas reguladas para el acceso a las redes móviles bajo la figura de operación móvil virtual	157
10.3.1.1.	Actualización de los valores de remuneración establecidos para los servicios de voz y SMS para OMV	157
10.3.1.2.	Actualización del valor de remuneración para el servicio de datos OMV	157
10.3.1.3.	Evaluación de alternativas del valor de remuneración para el servicio de datos OMV	160
10.3.1.4.	Disposiciones relativas a cláusulas de ajuste de precios en los acuerdos mayoristas OMR-OMV	163
10.3.1.5.	Evaluación de alternativas de las cláusulas de ajuste de precios en los acuerdos mayoristas OMR-OMV.....	165
10.3.2.	Propuesta regulatoria Temática 3.....	165
11.	PARTICIPACIÓN DEL SECTOR.....	166
11.1.	Grupos de valor asociados al proyecto	167
12.	BIBLIOGRAFÍA	168
13.	ANEXOS	171
13.1.	ANEXO 1: Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) en el sector de telecomunicaciones 2025 (Documento anexo)	171
13.2.	ANEXO 2: Manual del modelo de costos eficientes 2025 (Documento anexo).....	171
13.3.	ANEXO 3: Modelo de costos eficientes 2025 (Documento anexo).....	171
13.4.	ANEXO 4: Nuevo listado de agrupaciones del Anexo 4.8 (Documento anexo)	171
13.5.	ANEXO 5: Código clústeres (Documento anexo)	171
13.6.	ANEXO 6: BaseClusterFinal (Documento anexo)	171
13.7.	ANEXO 7: Análisis de remedios regulatorios aplicados en integraciones empresariales entre operadores móviles con aplicación específica a RAN por capacidad	171

ESQUEMAS DE REMUNERACIÓN MAYORISTA DE REDES MÓVILES

1. INTRODUCCIÓN

La Resolución CRC 7007 de 2022 actualizó los cargos de interconexión entre operadores móviles para la terminación de llamadas y SMS, y la remuneración por el acceso a las redes móviles bajo la figura de operación móvil virtual. Mediante este acto administrativo también se revisaron y modificaron los topes a las tarifas mayoristas por el uso de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional (RAN).

Considerando la evolución tecnológica presentada con la entrada de las redes 5G al país, así como la evolución del mercado, la CRC considera necesario revisar los esquemas de remuneración mayorista por el uso de las redes móviles en Colombia con el fin de garantizar su remuneración eficiente e incentivar la competencia en los mercados de servicios móviles de telecomunicaciones.

Esta necesidad ya había sido puesta de presente por la CRC con ocasión del proyecto regulatorio «Revisión de Medidas Regulatorias Aplicables a Servicios Móviles Fase 2», en cuyo documento soporte se indicó que se adelantaría una revisión integral del modelo de costos de redes móviles, teniendo en cuenta elementos como el referido despliegue de 5G.

Adicionalmente, de conformidad con lo mencionado en la parte considerativa de la Resolución CRC 7753 de 2025¹, se evaluará la pertinencia de modificar las condiciones de remuneración que deben aplicarse en el marco de las interconexiones entre redes móviles, teniendo en cuenta el precedente contenido en la Sentencia del 21 de noviembre de 2024 del Consejo de Estado².

De otra parte, en el marco del seguimiento de la operación de integración entre COLOMBIA MÓVIL S.A. E.S.P. y COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. BIC, -cuya solicitud de preevaluación fue presentada ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) el 20 de diciembre de 2024, y aprobada con condicionamientos por la SIC mediante la Resolución 94169 de noviembre 13 de 2025-, se ha identificado la necesidad de fortalecer el entorno competitivo en el segmento mayorista de servicios móviles, en particular en lo relativo al acceso a redes por parte de Operadores Móviles Virtuales (OMV) y al acceso al RAN.

En este sentido, en la modificación de la Agenda Regulatoria CRC 2025-2026 se incorporó el presente proyecto regulatorio con el fin de revisar los esquemas de remuneración mayoristas móviles a partir de la actualización y revisión del «Modelo de costos Empresa Eficiente Móvil». Puntualmente, los esquemas de remuneración a revisar en el marco de este proyecto corresponden a: i) la terminación de llamadas y SMS en las redes móviles, ii) la remuneración por la prestación del servicio de acceso a la instalación esencial de Roaming Automático Nacional y iii) la remuneración por el acceso a las redes móviles bajo la figura de operación móvil virtual. Esta revisión no se limita a la actualización de valores regulados, también contempla la revisión de las condiciones contractuales vigentes.

¹ «Por la cual se modifican los artículos 4.3.2.8 y 4.3.2.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016»

² Consejo de Estado. Sala de lo Contencioso Administrativo. Proceso 25000-23-24-000-2010-00344, M.P. Germán Eduardo Osorio Cifuentes; 21 de noviembre de 2024.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 5 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

2. ANTECEDENTES

En esta sección se describen los antecedentes más relevantes en materia de regulación de la remuneración de las redes móviles.

2.1. Remuneración por la terminación de las llamadas en redes móviles

De acuerdo con la teoría económica, la terminación de llamadas móviles en cada red móvil constituye un monopolio que confiere poder sustancial de mercado (PSM) a quien lo detenta y, por tal motivo, en 2007, ante la presencia de esta falla de mercado, la entonces CRT reguló el precio de la terminación de las llamadas, utilizando para el efecto los resultados de un modelo de costos eficientes basado en metodologías de costos incrementales de largo plazo.

En este contexto, la regulación cambió el esquema de cargos de acceso vigente hasta entonces para llamadas entrantes del servicio TPBCLDI³ hacia redes móviles y estableció un cargo de acceso por minuto para la remuneración a los operadores de TMC, PCS y Trunking, por parte de los operadores de TPBC⁴, TMC, PCS y Trunking por concepto de la utilización de sus redes en sentido entrante y saliente. De manera adicional, introdujo un esquema de remuneración por capacidad. Como resultado de este proceso expidió la **Resolución CRT 1763 de 2007**. Dicho esquema fue revisado y actualizado mediante la Resolución CRC 2354 de 2010.

En 2011, siguiendo las mejores prácticas regulatorias a nivel internacional y observando las características de la competencia del mercado colombiano, la Comisión decidió migrar la metodología de costeo del cargo de acceso en Colombia hacia una metodología LRIC puro. Esto implicó un cambio en la aproximación metodológica con la que hasta dicha fecha la CRC había estimado los cargos de acceso, y por lo anterior, con el propósito de reducir el impacto de esta transición, consideró que el ajuste en los valores de cargos de acceso se debía realizar de manera gradual.

A partir de lo descrito, la CRC expidió la **Resolución CRC 3136 de 2011** mediante la cual estableció, entre otras medidas, (i) una senda de reducción de cargos de acceso por uso y capacidad hasta el 1 de enero de 2015, (ii) la obligación para los operadores de transferir a los usuarios los beneficios y eficiencias generadas por la disminución de cargos de acceso, y (iii) la posibilidad de establecer medidas particulares adicionales para CLARO, dada su condición de operador dominante en el mercado «Voz Saliente Móvil».

Por su parte, en 2014, la CRC inició una nueva revisión de los cargos de acceso máximo por uso y por capacidad a redes móviles, que concluyó con la expedición de la **Resolución CRC 4660 de 2014**, mediante la cual se definió una nueva senda de reducción de cargos de acceso. Adicionalmente, en esta resolución, la CRC estableció cargos de acceso para proveedores que hubieren obtenido por primera vez permisos para el uso y explotación de espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles en bandas utilizadas en Colombia para IMT (proveedores entrantes), con el fin de promover la competencia y la entrada de nuevos oferentes.

En 2017, la CRC actualizó el valor del cargo de acceso (para proveedores entrantes y establecidos) reconociendo la evolución tecnológica de las redes, el uso que se estaba haciendo de los servicios

³ Servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia Internacional

⁴ Servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 6 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

móviles y las condiciones macroeconómicas del país, valiéndose de un modelo de costos eficientes de redes móviles basado en LRIC puro, denominado «Empresa Eficiente Móvil 2016». Los valores regulados fueron establecidos a través de la **Resolución CRC 5108 de 2017**, mediante la cual se modificó, entre otros, el artículo 4.3.2.8⁵ de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Más recientemente, entre 2020 y 2022, la Comisión desarrolló el proyecto regulatorio «Revisión de los esquemas de remuneración móvil» que concluyó con la expedición de la **Resolución CRC 7007 de 2022**, en la cual se actualizaron los valores de cargos de acceso a redes móviles, así como los de Roaming Automático Nacional (RAN), y se modificó la regla de remuneración mayorista por el acceso a redes móviles bajo la figura de OMV. Esta actualización tuvo como fin capturar los costos incrementales eficientes por la terminación que incorporaban la realidad técnica de las redes móviles desplegadas, los costos actuales de los elementos de red (especialmente, del espectro radioeléctrico) y las proyecciones más actualizadas de las demandas por servicios⁶. Adicionalmente, con el fin de promover la interconexión bajo el protocolo de señalización SIP, la Comisión estableció un esquema de cargos de acceso por capacidad en gigabits por segundo.

Luego de incorporar los anteriores cambios en el modelo «Empresa Eficiente Móvil», la CRC estimó que el costo eficiente por terminación de llamadas correspondía a \$3,51 por minuto (cargo de acceso por uso) y \$3.083.830 por E1⁷ o \$1.154.228.627 por GbE⁸ (cargos de acceso por capacidad)⁹.

Adicionalmente, la CRC estableció el esquema *Sender Keeps All* (SKA) para remunerar la terminación de llamadas entre redes móviles. Para estos efectos, propuso una transición de dos años al esquema SKA, esto es, a partir del 1º de mayo de 2025, fecha en la que aplicaría el esquema a todos los operadores móviles¹⁰.

Muy cerca de la finalización de este periodo de transición, el 21 de noviembre de 2024, el Consejo de Estado¹¹ profirió un fallo que confirmó la nulidad parcial de un acto administrativo de la CRC, mediante el cual la Comisión había impuesto condiciones de interconexión entre dos empresas bajo el esquema SKA para redes de telefonía fija¹². La decisión se fundamentó en que los actos acusados no preveían

⁵ Cargos de acceso para la terminación de llamadas en redes móviles.

⁶ Los documentos asociados al proyecto «Revisión de los esquemas de remuneración móvil» se pueden consultar a través del URL < <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/documento-respuesta-revision-esquemas-remuneracion-movil> >

⁷ La medida de capacidad E1 es un estándar de transmisión de datos en telecomunicaciones que ofrece una velocidad de 2.048 Mbps y es utilizado principalmente en redes de telefonía y transmisión de voz y datos. Este estándar forma parte de la jerarquía digital pliesión (PDH) y se compone de 32 canales de 64 Kbps cada uno, de los cuales 30 pueden ser utilizados para la transmisión de voz o datos, mientras que los dos restantes se destinan a señalización y sincronización.

⁸ La medida de capacidad GbE (Gigabit Ethernet) se refiere a la capacidad de transmisión de datos en redes Ethernet expresada en gigabits por segundo (Gbps). Es un estándar de comunicación utilizado en infraestructuras de telecomunicaciones y redes de datos para indicar la velocidad a la que pueden transferirse los paquetes de información. GbE es ampliamente empleado en interconexión de redes, enlaces de fibra óptica y transmisión de datos a alta velocidad.

⁹ Todos son valores de 2022. Es de indicar que, siguiendo un criterio orientado a moderar el eventual impacto de entrada de la medida regulatoria, la CRC propuso la aplicación escalonada del cargo de acceso mediante una senda de tres reducciones anuales entre enero de 2023 y enero de 2025.

¹⁰ La Resolución CRC 7007 de 2022 también contempla cambios en el esquema de remuneración para los operadores adjudicatarios por primera vez de espectro IMT desde la vigencia del mencionado acto. Dichos operadores tendrán derecho al pago del cargo de acceso vigente en el periodo anterior al que se encuentre en curso, pero este derecho vence en mayo de 2025.

¹¹ Dictada dentro del proceso identificado con el radicado 25000-23-24-000-2010-00344. Notificada a la CRC el 11 de diciembre de 2024, ejecutoriada el 19 de diciembre de 2024.

¹² Contenido en las resoluciones 2228 de 28 de octubre de 2009, «Por la cual se resuelve la solicitud de imposición de servidumbre de acceso, uso e interconexión entre la red de TPBCL de COMVOZ COMUNICACIONES DE COLOMBIA S.A. E.S.P. en la ciudad de

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 7 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

mecanismos para corregir desbalances significativos en el tráfico derivados de la aplicación del mencionado esquema de remuneración, y en la necesidad de incorporar tales mecanismos como condición esencial para que el esquema SKA resultara compatible con los principios y reglas establecidos en la normativa de la Comunidad Andina (CAN), en particular, la Decisión 462 de 1999 y la Resolución 432 de 2000.

En atención a lo anterior, mediante la **Resolución CRC 7753 de 2025**, la CRC ajustó la regulación e introdujo un mecanismo de bandas con un umbral de tolerancia de + o - 5% en el balance de tráfico móvil entre operadores¹³. De esta manera, la Comisión acogió la orientación demarcada por este precedente jurisprudencial, al establecer de manera clara los parámetros para determinar la existencia de un desbalance, su umbral, y los mecanismos disponibles para compensarlo, ya sea por acuerdo entre operadores o con intervención del regulador.

2.2. Remuneración de la terminación de los mensajes cortos de texto (SMS)

En 2011, con el estudio «Revisión de condiciones de competencia del segmento SMS y MMS», se analizaron las condiciones de competencia del servicio de mensajes cortos de texto y multimedia, y se encontró que los proveedores de redes móviles contaban con incentivos para establecer costos de terminación altos que podían repercutir en una menor competencia en el mercado minorista, en particular los costos de los mensajes *off-net*, aprovechando la posición monopólica en la terminación de los mensajes y la baja internalización de este precio por parte de los usuarios de la red propia.

Adicionalmente, se identificó que existía una concentración en el tráfico de los SMS *on-net*, así como una diferenciación de precios entre mensajes *on-net* y *off-net*, generando un alto consumo de tráfico al interior de la red y bajos niveles de tráfico con destino hacia otras redes.

Frente a la anterior coyuntura, la CRC expidió la **Resolución CRC 3500 de 2011** encaminada a solucionar la falla de mercado (relacionada con el PSM derivado del monopolio de cada red sobre la terminación de SMS) a través de una intervención mayorista, similar a la aplicada en el segmento de voz, por encontrar comportamientos que podrían disminuir las condiciones de competencia en el segmento de mensajes cortos de texto (SMS).

Los cargos de acceso de SMS fueron actualizados en las revisiones posteriores mediante las **resoluciones CRC 4660 de 2014 y 5108 de 2017**. De esta manera, en el **artículo 4.2.3.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016** se estableció que el valor de cargo por terminación de SMS en redes móviles, para 2017, correspondía a \$1 por mensaje. Es importante mencionar que, de acuerdo con el

Bogotá D. C. y la red de TPBCL y TPBCL de la EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ -ETB S.A. E.S.P.- en la ciudad de Bogotá D. C. y en el Departamento de Cundinamarca» y la 2346 del 26 de enero de 2010, «Por la cual se resuelve el recurso de reposición interpuesto por la EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. E.S.P. contra la Resolución CRC 2228 DE 2009».

¹³ Según el cual, cuando la proporción de tráfico entrante de un proveedor respecto del total bilateral cursado se sitúe dentro del intervalo del 45% al 55%, se entenderá que no existe un desbalance compensable y, por tanto, se aplicará plenamente el esquema SKA, bajo el cual cada operador conserva los ingresos de sus usuarios. Cuando se supere dicho umbral, los operadores podrán acordar un mecanismo de compensación, o acudir a la CRC para que, en ejercicio de su función de solución de controversias, determine el porcentaje del tráfico sujeto a remuneración mediante la liquidación y el pago de los valores tope de cargos de acceso establecido para este tipo de tráfico.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 8 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

artículo 4.2.7.2 de dicha resolución, este tope tarifario también tiene aplicación en la provisión de SMS por parte de los PRSTM a los integradores tecnológicos y proveedores de contenidos y aplicaciones.

Mediante la **Resolución CRC 6522 de 2022**, se modificó el artículo 4.2.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 que establece las condiciones de remuneración de las redes de servicios móviles, por parte de integradores tecnológicos (IT) y proveedores de contenidos y aplicaciones (PCA), por la terminación de mensajes cortos de texto (SMS). Con esta modificación, estos agentes pueden establecer de mutuo acuerdo con los PRSTM esquemas de remuneración distintos, siempre y cuando tales acuerdos se ajusten a las obligaciones y principios regulatorios y no superen los topes establecidos para este tipo de remuneración.

En tal sentido, se estipuló que, cuando a petición del PCA o del integrador tecnológico se apliquen condiciones diferenciales en el tratamiento de determinadas porciones de tráfico de SMS, no se aplicarán los topes tarifarios establecidos en la regulación. Adicionalmente, la prestación de dichos servicios se someterá a las siguientes reglas: i) su ofrecimiento por parte del PRST será facultativo, y se prestarán en condiciones no discriminatorias a los PCA o IT que los soliciten, sujeto a la capacidad técnica de la red del PRST; (ii) se prestarán respecto de porciones de tráfico específicas que determine el PCA o IT. Este pacto no supondrá que todo el tráfico a ser cursado en la relación de acceso migre a este esquema, salvo que el PCA o IT así lo requiera; (iii) las condiciones de remuneración de estos servicios adicionales dentro de la relación de acceso serán definidas de manera negociada por las partes para dicho tráfico; (iv) la implementación de estos servicios implicará un aumento en la capacidad o el dimensionamiento previamente acordados en la relación de acceso mientras así lo requiera el PCA o IT, y (v) en ningún caso estos acuerdos podrán suponer una degradación del servicio o servicios no sujetos al esquema de servicios adicionales.

Por su parte, se incluyó, dentro de las obligaciones de los PRST, la de garantizar los volúmenes de tráfico requeridos por los PCA o IT en las proyecciones presentadas, siempre que sea técnica y económicamente viable, en concordancia con lo señalado en el numeral 4.2.2.1.2 del artículo 4.2.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016. Adicionalmente, el PRST debe velar por una adecuada gestión del tráfico de los mensajes de texto a ser enviados, teniendo en cuenta la implementación de colas para dicho tráfico, entre otras medidas, para evitar el rechazo de los mismos.

Posteriormente, mediante la **Resolución CRC 7007 de 2022**, se introdujo el esquema de remuneración SKA a partir del 1° de mayo de 2025 para la terminación de SMS en redes móviles. Luego, mediante la **Resolución CRC 7753 de 2025**, se ajustó la regulación e introdujo un mecanismo de bandas con un umbral de tolerancia de + o - 5% en el balance de tráfico móvil entre operadores, en los mismos términos en los que fue establecido para compensar los desbalances del tráfico de terminación de llamadas en redes móviles.

2.3. Remuneración de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional (RAN)

En el 2013, mediante la **Resolución CRC 4112**, la Comisión definió las condiciones para la provisión de la instalación esencial de RAN. Dentro de dichas condiciones estableció los valores de remuneración por el uso del RAN para los servicios de voz, SMS y datos, los cuales fueron calculados haciendo uso del modelo de costos de redes en su componente de redes móviles, actualizado en el año 2012. Para los servicios de voz y SMS, se estableció que los valores tope por el uso de la instalación no podían

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 9 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

superar los valores finales de las sendas previstas para los cargos de acceso definidos en su momento por la Resolución CRT 1763 de 2007, modificada por las resoluciones CRC 3136 y 3500 de 2011. Por su parte, para el servicio de datos se definió un valor tope mediante una senda comprendida entre 2013 y 2015.

En el año 2014, a través del artículo 6 de la **Resolución CRC 4660**, se realizó una modificación a las condiciones de remuneración de la instalación esencial del RAN para los servicios de voz y SMS establecidas en el artículo 8 de la Resolución 4112 de 2013. Esta modificación dejó a libre negociación los valores de remuneración por el uso de la instalación y, a la par, estableció una condición especial para los PRST que fueran asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico, que consistía en que dentro de los 5 años posteriores a la fecha en que quedó en firme el acto de dicha asignación, los topes por remuneración no podían ser superiores, en pesos constantes del 2014, a \$12.55, para voz, y \$2.24, para SMS.

Así mismo, dispuso en su artículo 7 que el esquema de remuneración de RAN para servicios de datos sólo sería aplicable por un periodo de cinco (5) años, contado a partir de la fecha en que quedó en firme el acto administrativo a través del cual al PRSTM solicitante de RAN se le hubiere asignado el primer permiso para el uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT. Vencido dicho plazo, debía definir, por negociación directa con el PRST que detente la mencionada instalación esencial, los respectivos valores de remuneración.

Finalmente, en 2017, mediante **Resolución CRC 5107**, compilada en el Capítulo 7 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, se actualizaron las condiciones de remuneración por el uso de la instalación de RAN, dando continuidad a las reglas de remuneración diferenciadas de un proveedor entrante respecto de uno establecido.

Así las cosas, la remuneración por el acceso al RAN que debían reconocer los proveedores entrantes para la prestación de los servicios de voz, SMS y datos móviles, se encontraban definidas en los numerales 4.7.4.1.3 y 4.7.4.2.2 de los artículos 4.7.4.1 y 4.7.4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, respectivamente, según como fueron modificados por los artículos 6 y 7 de la Resolución CRC 5107. En las citadas disposiciones se establecía que los PRST que ofrecieran acceso a la instalación esencial no podían cobrar un valor superior al costo incremental de largo plazo o LRIC puro, lo cual tenía aplicación en todo el territorio nacional.

Por su parte, en el caso de la provisión de RAN a proveedores establecidos, para la prestación del servicio de voz y SMS, la regulación definió como tope de remuneración una senda de precios que inició en febrero de 2017 en el costo total de largo plazo (CTLP) y finalizó en enero de 2022 hasta ubicarse en el costo incremental de largo plazo o LRIC puro.

En el caso del uso del RAN por parte de proveedores establecidos para la provisión del servicio de datos móviles, la regulación preveía un valor equivalente al costo total de largo plazo (CTLP), exigible en aquellos municipios donde el PRO hubiera desplegado para la prestación de sus servicios de datos, tres (3) o menos sectores de tecnología 4G. Estas condiciones fueron definidas en el numeral 4.7.4.2.1 y el parágrafo del artículo 4.7.4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, como fue modificado por el artículo 7 de la Resolución CRC 5107.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 10 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Posteriormente, mediante la **Resolución CRC 6298 de 2021**, la Comisión sustituyó, a partir del 1º de enero de 2022, la regla que utilizaba la cantidad de sectores de estación base desplegados por el Proveedor de Red de Origen para aplicar el valor de remuneración regulado de uso de RAN. En su lugar, adoptó una condición basada en un criterio geográfico. Para ello, utilizó una metodología de clúster a partir de la cual se identificaron 460 municipios -incluidos en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016- en los cuales, debido a por sus características de infraestructura desplegada, niveles de tráfico, cantidad de operadores con oferta en el municipio y condiciones geográficas y sociodemográficas, el acceso a la instalación de RAN por parte de proveedores establecidos se realizaría a tarifa regulada¹⁴. En los demás municipios del país, los proveedores de redes y servicios deberían negociar y acordar el valor de remuneración por el acceso a la instalación esencial.

Es de señalar que el análisis desarrollado bajo la metodología clúster surgió como una herramienta de optimización del uso de la instalación esencial de RAN, que enfatizaba el uso de la infraestructura como recurso compartido y estratégico en el sector. Esta aproximación permitió identificar áreas geográficas con poca densidad poblacional y, por tanto, con un despliegue limitado de infraestructura para la provisión de servicios móviles, que, junto con otras variables de mercado y sociodemográficas, aconsejaba la adopción de un esquema de definición de precios diferenciado —zonas reguladas y zonas negociadas—. Dicho esquema tenía como finalidad incentivar el uso eficiente del recurso compartido, promover la competencia basada en servicios y, al mismo tiempo, fomentar la competencia en infraestructura en aquellos lugares donde resultaba viable.

La **Resolución CRC 7007 de 2022**, a su turno, unificó el valor regulado para la remuneración por el uso de RAN en la provisión del servicio de voz para todos los PRSTM, estableciéndolo en el costo LRIC Puro derivado del modelo de costos construido con la información del grupo de municipios listado en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016. La aplicación de esta tarifa tope se limitó a dicho grupo de municipios, salvo para los PRSTM que obtuvieran por primera vez permisos para el uso y explotación de espectro radioeléctrico IMT, caso en el cual el valor regulado tendría aplicación a nivel nacional por un término de cinco (5) años contados desde la fecha de ejecutoria del acto administrativo que les otorgó el primer permiso para el uso de ese recurso. Así, se definió una senda que inició en enero de 2023 y culminó en 2025, con reducciones relativas iguales respecto del periodo previo.

Esta equiparación, se sustentó en el hecho de que ambas facilidades mayoristas utilizaban la misma infraestructura y los mismos insumos de red, razón por la cual aplicó a ambos conceptos la metodología LRIC Puro, para la definición de los valores tope.

Respecto de la remuneración por el uso de RAN para la provisión del servicio de datos móviles por parte de los PRSTM, se precisó que el valor regulado corresponde al valor del costo total de largo plazo (CTLP) estimado dentro del Modelo de Costos con la información de los municipios que hacen parte del listado del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016, obtenido de la actualización del modelo de costos, adoptando una senda de reducción de precios aplicable a los PRSTM establecidos, que empezaba en enero de 2023 (\$9.93 MB) y terminaba en mayo de 2025 (\$3.19 MB), mientras que para los PRSTM entrantes se estableció una senda de reducción de precios más acelerada, que se aplicaría por el término

¹⁴ El análisis geográfico que soportó la definición del listado de municipios incluidos en el Anexo 4.8 consistió en dos etapas: en la primera de ellas se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) que permitió delimitar 19 variables empujadas en las dimensiones geográfica, de infraestructura, de mercado y económicas, y en la segunda, se aplicaron de manera complementaria dos técnicas de agrupación denominadas k-means y k-medoids.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 11 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

de 5 años a que se ha hecho referencia, y que empezaba en enero de 2023 (\$6.24 MB) y terminaba en mayo de 2025 (\$3.19 MB).

Posteriormente, mediante la **Resolución CRC 7285 de 2024**, se revisó el listado de municipios contenidos en el Anexo 4.8. en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 5 de la Resolución CRC 6298 de 2021¹⁵. Para ello, se actualizaron previamente las variables utilizadas en la definición de los municipios en los que se aplica la tarifa regulada de RAN, así como la metodología de clúster aplicada¹⁶. Como resultado, la lista quedó conformada por 498 municipios. Con ello se logró capturar, en promedio, los municipios con baja penetración de infraestructura, baja-media capacidad agregada, alta ruralidad, baja densidad poblacional, pobreza media-alta y baja competencia de infraestructura en cuanto al número de proveedores. Además de lo anterior, se adoptó una medida regulatoria para acelerar la senda de remuneración por el acceso a RAN de voz y datos cuando la red visitada en los municipios listados en el Anexo 4.8 sea la de los proveedores que ostenten posición dominante, individual o conjunta, en el mercado «Servicios Móviles».

2.4. Remuneración de acceso en la modalidad de operación móvil virtual (OMV)

A partir de la revisión de mercados de servicios móviles adelantada por esta Comisión, mediante la **Resolución CRC 5108 de 2017**, cuyo artículo 8 adicionó el CAPÍTULO 16 al TÍTULO IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, se impuso a los Operadores Móviles de Red (OMR) la obligación de poner a disposición de los Operadores Móviles Virtuales (OMV), el acceso a sus redes bajo la figura de Operación Móvil Virtual para la prestación de servicios a los usuarios, incluidos voz, SMS y datos, y los servicios complementarios inherentes a la red de que dispusieran.

En concordancia con ello, se definieron, entre otras, condiciones para la remuneración por el acceso de los OMV a las redes de los OMR, con el fin de reducir barreras a la competencia que podían originarse en la diferencia entre el precio mayorista de acceso a la red pagado por los OMV y el precio minorista de los OMR que aquellos tenían que enfrentar en el mercado aguas abajo. Se trataba del esquema «*retail minus*», que consistía en aplicar, a nivel mayorista, un descuento sobre el precio minorista ofrecido por el OMR en el mercado para los servicios de voz y datos móviles, en función del tráfico cursado por el OMV.

En 2019, mediante la **Resolución CRC 5827**, la CRC modificó los numerales 4.16.2.1.1 y 4.16.2.1.3 de la Resolución número CRC 5050 de 2016, en el sentido de que el valor de ingreso promedio de

¹⁵ Este artículo dispuso que la primera revisión del listado de municipios contenidos en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016 podría ser realizada dentro de un plazo de hasta dos años contados a partir del 1 de enero de 2022.

¹⁶En el Documento Soporte del proyecto regulatorio «Revisión de medidas regulatorias aplicables a servicios móviles» se indicó que «[...] La actualización de municipios partió de una validación de las variables consideradas al momento de expedir la Resolución CRC 6298 de 2021, a partir de lo cual, se identificó que el MinTIC modificó, mediante la Resolución 175 de 2021, la Resolución 3484 de 2012, realizando cambios en el Anexo 2 de la primera de ellas, en el sentido de unificar, modificar, eliminar y adicionar nuevas variables para los reportes de información, e introdujo el Formato No. 3. "Parámetros técnicos por sectores de estaciones base". Esto significó un cambio en la estructura de las variables empleadas para describir la infraestructura presente en los municipios, y ante ese cambio metodológico, sumado a los cambios tecnológicos experimentados en los últimos dos años, que evidencian la consolidación progresiva del desmonte paulatino de la base instalada de la infraestructura 2G y 3G y una importancia cada vez mayor de las redes 4G, devolvió la posibilidad y conveniencia de revisar la totalidad de las variables empleadas y la metodología en sí misma [...]». el Documento Soporte se encuentra disponible en: <https://www.crcom.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-17/Propuestas/Documento-soporte-revision-medidas-SM-091123.pdf>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 12 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

referencia a utilizar para determinar el precio máximo mayorista para el acceso OMV correspondía al menor valor de ingreso promedio trimestral registrado por cada OMR en los dos (2) últimos trimestres anteriores al de reporte de la información de ingresos y tráfico. Para la Comisión, dicho criterio no representaba ninguna variación en el valor IPROM utilizado como valor base para la definición del precio mayorista, y por otra parte reducía el riesgo de que, en el mediano y largo plazo, se exigiera a los OMR mantener un precio mayorista que no se correspondiera con los precios ofrecidos en el mercado minorista.

Posteriormente, la **Resolución CRC 7007 de 2022** modificó el esquema de remuneración y estableció un tope tarifario por unidad de servicio que las partes deben aplicar ante la ausencia de acuerdo, el cual empezó a regir a partir del 1 de enero de 2024¹⁷. Los topes tarifarios introducidos fueron: \$ 3.51(Pesos/Minuto) para voz, \$ 3.19 (Pesos/MB) para datos; y \$ 2 para SMS.

Finalmente, es de mencionar que, mediante la **Resolución CRC 7265 de 2023**, la CRC modificó la metodología de actualización tarifaria para los valores regulados por la Comisión para el acceso y uso de las redes de telecomunicaciones móviles y fijas, previsto en el Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, reconociendo la existencia de nuevos indicadores que responden a las dinámicas de costos que actualmente enfrentan los prestadores de estos servicios, lo cual aplica de manera transversal a todas las remuneraciones expuestas previamente.

2.5. Operaciones de Integración de Colombia Móvil S.A. E.S.P. y Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P. BIC

Mediante la Resolución No. 61548 de 6 de octubre de 2023, la Superintendencia de Industria y Comercio aprobó con condicionamientos la operación de integración entre COLOMBIA MÓVIL S.A. E.S.P. y COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. BIC. (en adelante, las intervinientes). Dichas sociedades estructuraron la operación como un acuerdo orientado a la compartición de elementos de infraestructura de red necesarios para la prestación de servicios de comunicaciones.

En el marco de esta operación, planearon compartir un conjunto de elementos de infraestructura activa, infraestructura pasiva y de Red de Acceso de Radio. Adicionalmente, precisaron que el acuerdo se restringiría al despliegue, administración y mantenimiento de la red de acceso móvil, incluyendo bienes, equipos, instalaciones y el espectro necesario. La operación correspondió a un modelo activo de compartición denominado Multi-Operator Core Network (MOCN), aunque la compartición no se extendió al núcleo de red (core) ni a los elementos de transmisión backbone y backhaul. Esta particularidad garantizaría la actuación independiente de ambas sociedades en los mercados descendentes.

Como parte de los condicionamientos establecidos por la SIC, las intervinientes se comprometieron a no realizar modificaciones unilaterales, injustificadas o intempestivas a los acuerdos comerciales o condiciones contractuales vigentes o futuras tanto en los acuerdos de RAN como en OMV. En ambos casos, deberán remitir a la SIC —de manera independiente y reservada— un reporte motivado semestral que informe cualquier modificación realizada, detallando su naturaleza y justificación, así como reportar cada nuevo acuerdo o ajuste contractual de RAN o OMV que se suscriba.

¹⁷ Es de precisar que, de conformidad con lo indicado en la Resolución CRC 7007, la CRC otorgó un periodo de 1 año para la transición entre los distintos esquemas de remuneración. Esto con el fin de que los OMV y OMR pudieran negociar la forma de remuneración por el acceso a las redes móviles para la provisión de servicios móviles en la modalidad de operación móvil virtual durante todo el año 2023 sin afectar a los usuarios de estos servicios.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 13 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Una vez aprobada la operación de integración, los intervinientes en la operación constituyeron la sociedad UNIRED COLOMBIA S.A.S.¹⁸, inscrita en la Cámara de Comercio el 31 de julio de 2024, que tiene a su cargo la gestión jurídica y administrativa, y controla los elementos de la infraestructura pasiva, activa y la Red de Acceso de Radio de los dos operadores.

El 20 de diciembre de 2024, TIGO y MOVISTAR solicitaron a la SIC la preevaluación de una operación de integración mediante la cual MILLICOM SPAIN S.L., empresa controlante de COLOMBIA MÓVIL S.A. E.S.P. y UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A., adquiriría el 100% de la participación accionaria de TELEFONICA HISPANOAMÉRICA S.A. en COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. BIC. Esta transacción implicaría la integración económica de TIGO-UNE y MOVISTAR, consolidando a ambos grupos —junto con sus matrices y subordinadas— como un único agente, y eliminando la competencia entre ellos en todos los mercados donde operan.

El 13 de noviembre de 2025, la SIC autorizó la integración mediante la Resolución SIC 94169 de 2025, imponiendo condicionamientos por los riesgos de incremento en la concentración y en el poder de negociación del ente integrado en los mercados mayoristas de RAN y OMV. Para mitigar esos riesgos, dentro de los aspectos más relevantes relativos a la materia que se trata en este proyecto, la SIC dispuso lo siguiente:

a) En relación con el mercado mayorista de acceso a RAN:

La SIC ordenó a las intervinientes: (i) asegurar que en todos los contratos de acceso y originación de RAN – presentes o futuros- suscritos con WOM o cualquier PRST entrante, se adopte la estructura contractual del contrato que TIGO tiene vigente con WOM aplicando una tarifa máxima de \$1,4 pesos por megabyte (+IVA) para las tecnologías 3G, 4G y 5G, y (ii) mantener el cumplimiento del condicionamiento impuesto en 2023, consistente en la prohibición de efectuar modificaciones unilaterales o injustificadas a las condiciones comerciales o contractuales de RAN.

b) En relación con los OMV:

La SIC estableció dos conjuntos de condicionamientos que deberán aplicarse a los contratos vigentes o futuros con cualquier OMV:

- 1. Condiciones tarifarias y contractuales.** Las intervinientes deberán: (i) aplicar tarifas entre \$1,11 y \$1,2 pesos por megabyte (+IVA) en los contratos con modelo tarifario, dependiendo del tráfico cursado, y mantener las condiciones actuales en los contratos con modelo de participación en ingresos (revenue share); (ii) garantizar las condiciones pactadas en los contratos cuyo plazo exceda la vigencia del condicionamiento; (iii) incluir la tecnología 5G bajo las mismas tarifas según el esquema pactado con los OMV; iv) ofrecer a nuevos entrantes condiciones equivalentes o más favorables a las aquí previstas; (v) calcular los volúmenes requeridos, tanto en los contratos con modelo tarifario como en los contratos con modelo de participación en ingresos (revenue share), considerando el tráfico cursado en ambas redes. (vi) mantener las condiciones más favorables cuando un OMV ya tenga mejores condiciones que las establecidas en el condicionamiento.

¹⁸ Lo anterior, de acuerdo con el certificado de existencia y representación legal de UNIRED COLOMBIA S.A.S. consultado el 15 de septiembre de 2025.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 14 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Las modificaciones contractuales derivadas de estos ajustes deberán perfeccionarse dentro del mes siguiente al «Cierre Inicial de la operación»¹⁹ y reportarse a la SIC dentro de los diez días hábiles posteriores.

- 2. Medidas para evitar afectaciones a usuarios de OMV.** Las intervinientes deberán adoptar todas las medidas a su alcance para impedir que las operaciones técnicas asociadas a la integración generen trámites adicionales para los usuarios de los OMV. Si se requieren cambios que puedan afectarlos —como el reemplazo de tarjetas SIM— deberá presentar a la Dirección de Cumplimiento de la SIC, con al menos dos meses de antelación, un plan de contingencia que detalle las medidas técnicas, operativas y logísticas a implementar.

Los condicionamientos descritos previamente tendrán aplicación por cuatro años contados a partir del «Cierre Inicial de la operación». Si la CRC expide regulación sobre estos asuntos durante ese periodo, deberán ajustarse a lo que disponga dicha regulación.

3. PROBLEMA IDENTIFICADO

El presente proyecto aborda temáticas asociadas a la remuneración de las redes móviles en el marco de las relaciones de acceso e interconexión, que comprenden: **i)** la terminación de llamadas y mensajes de texto en redes móviles, **ii)** la remuneración por el acceso y uso de la instalación esencial de RAN, y **iii)** la remuneración mayorista derivada de las relaciones de operación móvil virtual. El problema central que se busca resolver mediante este proyecto radica en que las tarifas reguladas no reflejan las realidades operativas y competitivas del sector. A continuación, se describe de manera general la problemática identificada.

3.1. Identificación del Problema

Teniendo en cuenta que el poder sustancial de mercado derivado del monopolio que detenta cada proveedor móvil sobre su propia infraestructura es una falla de mercado en sí misma, la CRC ha venido regulando los precios mayoristas asociados a las relaciones de interconexión para el intercambio de tráfico de telefonía móvil (incluido el tráfico SMS) y las relaciones de acceso para la compartición de infraestructura activa, en relación con los servicios de voz, SMS y datos móviles, tal como se explicó en detalle en el acápite de antecedentes del presente documento.

En resumen, en el Capítulo 3 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 se establece, por regla general, que la remuneración de las redes móviles por concepto de la terminación de llamadas y SMS es libremente negociada por parte de los proveedores que requieren esta terminación y, en los casos en que no se llegue a un acuerdo, se debe aplicar el valor regulado. De igual manera sucede para el acceso en modalidad de RAN: en la Sección 4 del Capítulo 7 del mencionado título se encuentran definidas las condiciones de remuneración de dicha instalación esencial para los servicios de voz móvil, SMS y datos móviles. Por su parte, en el Capítulo 16 del mismo título se encuentran definidos los precios

¹⁹ De acuerdo con lo expuesto en la Resolución SIC 94169 de 2025 «En el marco del contrato, el cierre inicial se refiere al momento en que se materializa la compraventa y la transferencia efectiva a favor del comprador del 100% de las acciones objeto de la operación, con excepción de aquellas acciones que se encuentran pignoradas (Company Pledged Shares). En esta etapa, el vendedor transfiere la totalidad de las acciones de su propiedad, salvo aquellas gravadas, y se entiende que la operación ha alcanzado un estado sustancial de ejecución.»

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 15 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

que el OMR cobrará al OMV por el acceso a su red para la provisión de los servicios de voz móvil, SMS y datos móviles ante la falta de acuerdo entre las partes.

Los valores topes para los servicios mayoristas mencionados fueron definidos en diciembre de 2022, mediante la Resolución CRC 7007, a partir del modelo de costos «Modelo Empresa Eficiente Móvil 2021»²⁰, que a su vez fue actualizado en ese año. Este modelo incluyó proyecciones de la demanda de los servicios a cinco años. Los valores establecidos en la mencionada resolución han sido actualizados todos los años de acuerdo con el Índice de Actualización Tarifaria (IAT)²¹.

Es de resaltar que la Resolución CRC 7007 de 2022 igualó las condiciones tarifarias para operadores entrantes y establecidos en cuanto a los cargos de acceso a redes móviles²² y valores para la remuneración del servicio mayorista de RAN a partir del 1 de mayo de 2025.

Teniendo en cuenta lo expuesto, la siguiente tabla muestra los valores regulados para cada servicio, así como los artículos de la Resolución CRC 5050 en los que se encuentran definidos.

Tabla 1. Valores regulados por servicio

Servicio	Valor previsto en la Resolución para 2025 (COP de 2022)	Valor actualizado con IAT para 2025	Artículo Resolución CRC 5050 de 2016
Voz Móvil	\$3,51	\$4,08	4.3.2.8.1 Cargos de acceso por uso por minuto
	\$3.083.830	\$3.585.287	4.3.2.8.1 Cargos de acceso por capacidad E1
	\$1.154.228.627	\$1.341.916.027	4.3.2.8.1 Cargos de acceso por capacidad GbE
	\$3,51	\$4,08	4.7.4.1.1 Remuneración acceso RAN 4.16.2.1 Remuneración acceso OMV
SMS	\$1	\$1,16	4.3.2.8.1 Cargos de acceso por uso por SMS
	\$1	\$1,16	4.7.4.1.2 Remuneración acceso RAN
	\$2	\$2,32	4.16.2.1 Remuneración acceso OMV
Datos Móviles	\$3,19	\$3,71	4.7.4.2 Remuneración acceso RAN*
			4.16.2.1 Remuneración acceso OMV

Fuente: Elaboración CRC a partir de Resolución CRC 5050 de 2016.

Nota: (*) El valor reportado para la remuneración del acceso de RAN para datos móviles, así como el valor del cargo de acceso por minuto, corresponden a los valores vigentes a partir del 1 de mayo de 2025.

²⁰ Este modelo fue publicado en el marco del proyecto regulatorio “Revisión de los esquemas de remuneración móvil” en el año 2022 y puede ser consultado en el siguiente enlace: <https://www.crcom.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-2>.

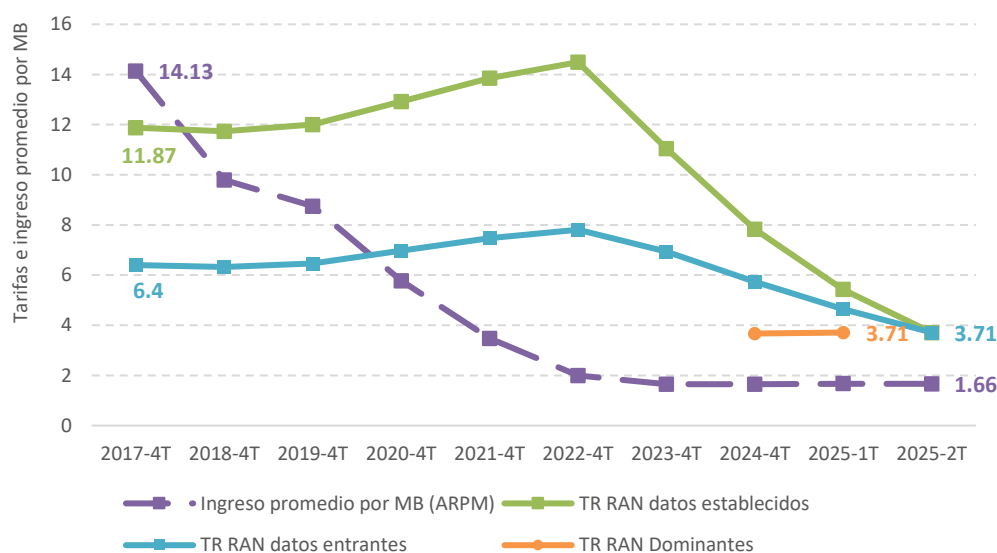
²¹ El IAT fue revisado y actualizado mediante la Resolución CRC 7265 de 2023, por lo que los valores para los años 2024 y posteriores fueron actualizados mediante la nueva metodología.

²² Artículo 13 de la Resolución CRC 7007 de 2022.

Actualmente la CRC ha identificado que las tarifas reguladas no reflejan las realidades operativas ni la dinámica competitiva del sector. En particular, se ha evidenciado que los valores regulados para el servicio de **RAN de datos móviles** son superiores al precio final por unidad ofrecido por los PRSTM en el mercado minorista, es decir, el precio regulado del insumo mayorista esencial es, en sí mismo, superior al ingreso que se puede obtener por la venta del servicio final, lo cual revela un comportamiento sub-óptimo del mercado en tanto el costo eficiente de un insumo no puede ser superior al precio que el mercado reconoce al producto final.

Como se observa en la Gráfica 1, aunque la Resolución CRC 7007 de 2022 logró revertir la tendencia creciente de las tarifas y establecer una senda de reducción del valor del MB en RAN —en un 62,6% para operadores establecidos y en un 40,6% para operadores entrantes—, aún persiste una brecha significativa frente a los precios minoristas del mercado. Para junio de 2025, el valor promedio del MB ofertado por los PRSTM en el mercado minorista ascendía a \$1,63, mientras que el valor mayorista actualizado a mayo de 2025 es de \$3,71 (unificado para todos los operadores²³), es decir, el valor regulado continúa siendo 2,27 veces superior al precio promedio minorista. Cabe resaltar que este mismo valor se utiliza como techo para la remuneración de datos que los OMV pagan a los OMR.

Gráfica 1. Evolución de ingreso promedio por MB y de tarifas de RAN de datos reguladas



Fuente: Elaboración CRC.

Así las cosas, el ingreso promedio por MB —que para el cuarto trimestre de 2024 representó el 82,2% del total de los ingresos de servicios móviles²⁴—, que es menor comparado con los valores tope regulados para los servicios de RAN y acceso a la red bajo la figura de OMV, evidencia que, pese a la sustancial reducción tarifaria introducida por la Resolución CRC 7007 de 2022, los precios de los servicios

²³ De conformidad con la Resolución CRC 7007 de 2022 a partir del 1 de mayo de 2025 se unifica el valor máximo de remuneración de RAN de datos para todos los operadores móviles, independiente de su condición de entrante, establecido o dominante.

²⁴ CRC. Data Flash 2025-001 de Servicios Móviles. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2025-001-servicios-moviles>.

mayoristas parecen ser artificialmente altos, si se contrastan con los sustancialmente menores precios que reconoce el mercado minorista.

Frente a esta problemática la CRC ha identificado diversas causas. En primer lugar, el modelo de costos vigente —base para la definición de las tarifas tope de RAN de datos— no incorpora los cambios tecnológicos de años recientes, tales como la madurez de la tecnología 4G, la expansión progresiva de las redes 5G, y el inicio del desmonte de las redes 3G. Estos desarrollos han ampliado de forma significativa la capacidad disponible en las redes móviles, lo que genera mayores eficiencias técnicas y de escala que reducen los costos unitarios relevantes para la determinación tarifaria.

En segundo lugar, las dinámicas de mercado han experimentado transformaciones aceleradas, las cuales se evidencian en las ofertas comerciales que han incrementado la capacidad ofertada de manera sostenida desde el año 2022. Esto a su vez se ha visto acompañado de cambios en las tendencias de consumo de los usuarios de internet móvil que han triplicado su consumo de datos móviles desde el 2020.

Adicionalmente, el modelo de costos eficientes desarrollado en el año 2021 consideró proyecciones y valores de remuneración tope con un horizonte de cinco años. En este contexto, y considerando la situación identificada, resulta oportuno revisar el modelo, conforme a la práctica habitual de la mayoría de los reguladores, que realizan ajustes periódicos tanto a los modelos de costos como a las condiciones de remuneración.

Por otra parte, resulta necesario mencionar que la reciente integración de las redes de TIGO y MOVISTAR, aprobada en 2023 por la SIC²⁵, y perfeccionada mediante la creación de UNIREC COLOMBIA S.A.S. el 31 de julio de 2024, ha generado una transformación estructural en la infraestructura móvil, lo cual ha influido en las condiciones bajo las cuales se han definido los esquemas vigentes de remuneración.

Estas causas se presentan en la Ilustración 1, y se describen en detalle en la sección 3.2. de este documento, y evidencian las razones por las cuales estas tarifas no están reflejando las realidades operativas y competitivas de estos servicios.

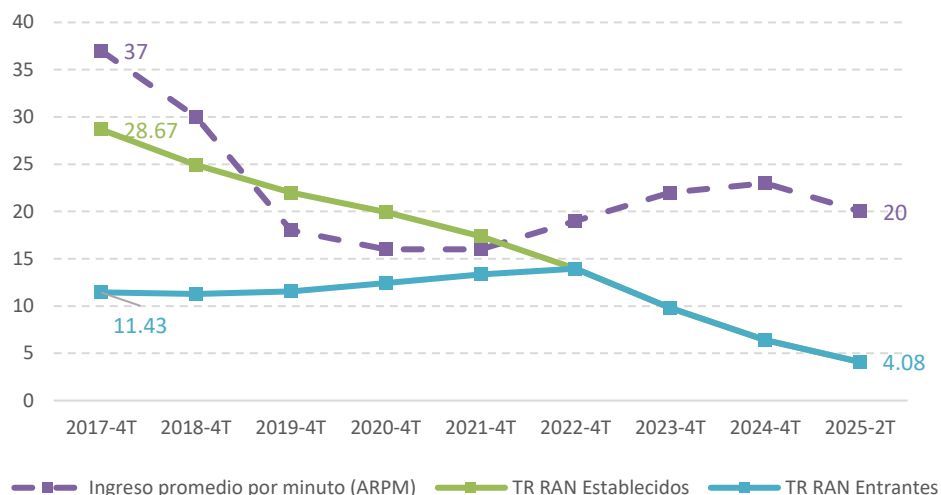
En consecuencia, resulta necesario realizar una revisión integral de los esquemas de remuneración de datos móviles, tanto para el acceso a RAN como para los servicios mayoristas prestados a los OMV, con el fin de asegurar que reflejen adecuadamente las condiciones actuales del mercado y las eficiencias tecnológicas alcanzadas.

Por otra parte, en lo que respecta a **la tarifa de RAN de voz**, la Resolución CRC 7007 de 2022 la unificó y redujo en un 70% para operadores entrantes y establecidos entre 2022 y 2025. Como se observa en la Gráfica 2, esta medida permitió revertir la tendencia creciente que presentaban las tarifas reguladas y establecer una trayectoria descendiente sostenida, al punto que el ingreso promedio por minuto se ubica por encima de la tarifa mayorista de RAN de voz.

²⁵ Operación de integración aprobada y condicionada por la Superintendencia de Industria y Comercio mediante la Resolución 61548 de 6 de octubre de 2023.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 18 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

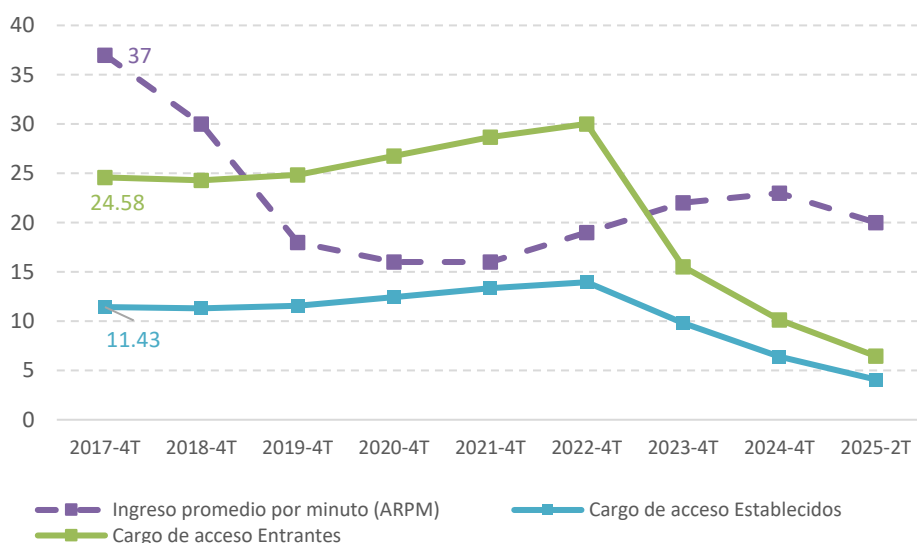
Gráfica 2. Evolución de ingreso promedio por minuto y tarifas de RAN de voz reguladas



Fuente: Elaboración CRC.

En el mismo sentido, la Resolución CRC 7007 de 2022 redujo los cargos de acceso para la **terminación de llamadas de voz** en la red de los operadores entrantes en un 78,4% y en la red de los operadores establecidos en 70,7% entre 2022 y 2025. Con ello se logró revertir la tendencia creciente de estas tarifas reguladas hacia una senda decreciente, permitiendo que el ingreso promedio por minuto supere los cargos mayoristas de terminación.

Gráfica 3. Evolución de ingreso promedio por minuto y cargos de acceso de voz regulados



Fuente: Elaboración CRC.

No obstante, resulta pertinente evaluar la necesidad de actualizar las tarifas de RAN de voz y de terminación de llamadas de voz, considerando diversos factores. En primer lugar, los cambios tecnológicos recientes que inciden en la prestación del servicio de voz móvil, tales como la madurez y desaceleración en el crecimiento de la tecnología 4G y el inicio del proceso de desmonte de las redes 3G. En segundo lugar, los cambios acelerados en las dinámicas del mercado recientes que han modificado las tendencias de consumo de los usuarios de voz móvil, cuya demanda ha mostrado una tendencia decreciente.

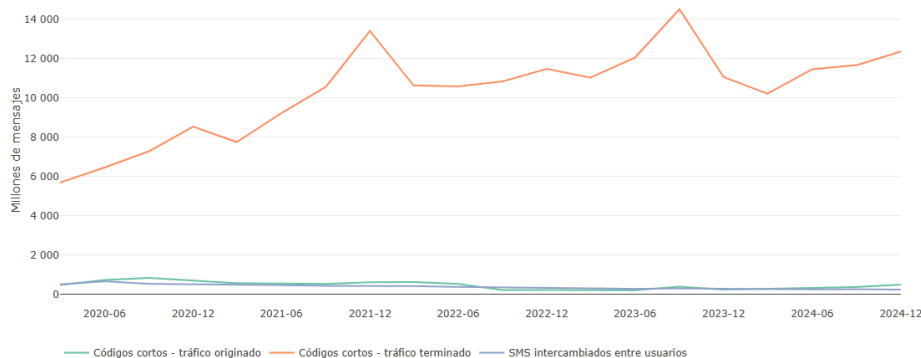
Estas causas se presentan en la Ilustración 1, se describen en detalle en la sección 3.2 de este documento, y evidencian las razones por las cuales estas tarifas no están reflejando las realidades operativas y competitivas de estos servicios.

Por otra parte, en lo que respecta a los **mensajes de texto SMS**, la Resolución CRC 7007 de 2022 mantuvo el valor regulado de la terminación del SMS en \$1 por mensaje. Este valor aplica indistintamente, tanto si el mensaje es transmitido por un usuario con numeración, como si proviene de un Proveedor de Contenidos y Aplicaciones (PCA) o un Integrador Tecnológico (IT) mediante el uso de códigos cortos.

Si bien la regulación vigente establece la posibilidad de negociar libremente condiciones diferenciales para ciertas porciones de tráfico de mensajes SMS que elijan los PCA o IT, la creciente participación de este tipo de tráfico frente a los mensajes originados entre usuarios (P2P) hace necesario que la CRC evalúe alternativas de remuneración diferenciadas para los mensajes A2P (*Application-to-Person*) a través de mensajes cortos (SMS).

Como se observa en la Gráfica 4, el porcentaje de mensajes SMS cursados a través de códigos cortos y terminados en los equipos de los usuarios alcanzó el 94,5% del total del tráfico de SMS al cierre de 2024, frente al 87,7% registrado en 2020.

Gráfica 4. Tráfico de mensajes SMS según tipo de origenación



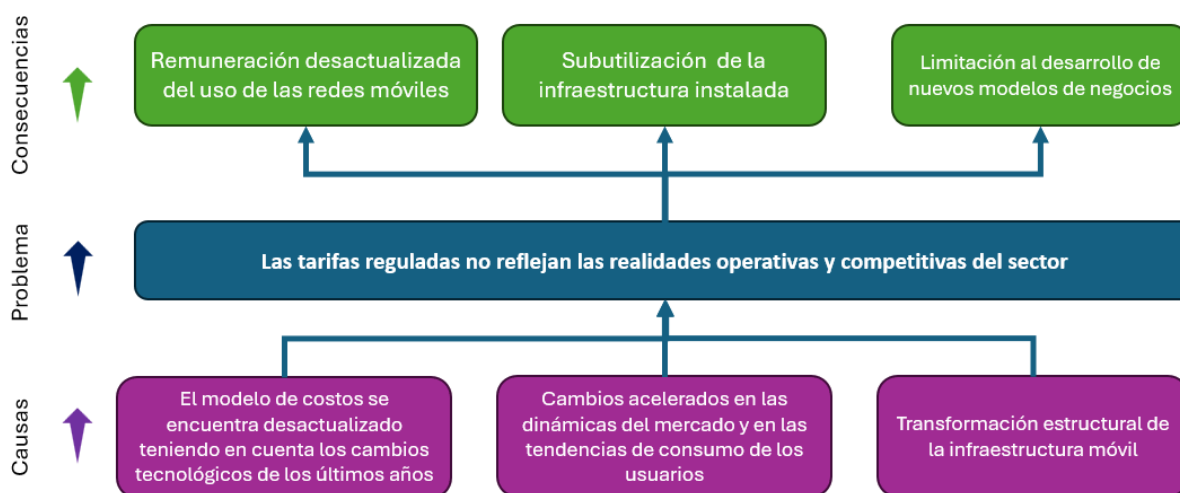
Fuente: Elaboración CRC.

Finalmente, es de señalar que la Ilustración 1 también presenta las consecuencias asociadas a la problemática identificada. La CRC determinó que, si los valores tope de remuneración mayorista de los servicios móviles no reflejan las realidades operativas y competitivas del sector, se producen al menos tres efectos principales: (i) precios mayoristas artificialmente altos, pues el uso de las redes móviles se

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 20 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

remunera a un valor que incorpora costos ineficientes; (ii) sub-utilización de la infraestructura instalada debido a que las tarifas vigentes desincentivan su uso; y (iii) limitación al desarrollo de nuevos modelos de negocio debido a que las tarifas mayoristas vigentes no encajan en tales modelos. La explicación detallada de estas consecuencias y su vínculo con la problemática bajo análisis se encuentra en la sección 3.3 de este documento.

Ilustración 1. Árbol del problema



Fuente: Elaboración CRC

3.2. Causas del problema

3.2.1. El modelo de costos se encuentra desactualizado teniendo en cuenta los cambios tecnológicos de los últimos años

El modelo de costos «Empresa Eficiente Móvil 2021», utilizado por la CRC para determinar los cargos de acceso móvil, corresponde a una actualización del modelo desarrollado originalmente en 2016. Este modelo constituye una herramienta de cálculo que, a partir de los costos de inversión y operación, junto con información de demanda proyectada y criterios técnicos de diseño, permite estimar los costos mínimos necesarios para recuperar las inversiones y gastos asociados al despliegue de una red móvil eficiente.

El modelo refleja el diseño y simulación de una empresa hipotética eficiente que presta servicios móviles, con el fin de gestionar el tráfico propio y el originado en redes de otros proveedores (tráfico de interconexión). Para ello, desagrega los elementos de red utilizados por cada operador interconectado, identificando y separando las capacidades y componentes físicos requeridos para soportar dicho tráfico, y así asignar y calcular los costos correspondientes de cada uno de estos elementos.

En la revisión llevada a cabo en 2021 y 2022, se actualizó la información del mercado y se incorporaron al modelo avances tecnológicos relevantes, como la inclusión de la arquitectura *Single Radio Access Network* (SRAN). Esta tecnología permite la instalación de un único equipo de banda base (*Base Band Units* – BBU) capaz de prestar servicios en las tres tecnologías de acceso radioeléctrico (2G, 3G y 4G)

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 21 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

existentes en ese momento en el mercado, gracias a su diseño y configuración flexible. También, el modelo considera el uso de sistemas de radio (*Radio Units* – RU) y elementos radiantes capaces de operar en múltiples bandas de frecuencia.

Adicionalmente, el modelo incorporó todos los elementos necesarios para la interconexión mediante protocolos de señalización SS7 y SIP, así como los requeridos para cursar comunicaciones bajo el estándar VoLTE. Asimismo, tuvo en cuenta la incidencia de los 460 municipios definidos en la Resolución CRC 6298 de 2021, en los cuales aplicaba la tarifa regulada de Roaming Automático Nacional (RAN). En este caso, el modelo consideró el impacto que dichas condiciones regulatorias tenían sobre la estimación de la demanda y sobre los costos asociados a la provisión de interconexión y RAN en dichos municipios.

Sin embargo, desde la última actualización del modelo de costos, el entorno tecnológico del sector móvil ha experimentado cambios significativos, caracterizados por el inicio del despliegue y la expansión progresiva de las redes 5G, así como por una reconfiguración tecnológica de las redes móviles que se explica por la madurez alcanzada por la tecnología 4G y el inicio del proceso de desmonte de las redes 3G, tal como se detalla a continuación:

3.2.1.1. Despliegue de redes 5G a partir de la subasta de espectro realizada por el MinTIC en 2023

El despliegue de redes 5G se materializó en Colombia con la subasta de espectro llevada a cabo el 20 de diciembre de 2023 por el MinTIC, en desarrollo de lo dispuesto en la Resolución MinTIC 3947 de 2023, modificada por las resoluciones 4138 y 4185 del mismo año. En dicho proceso se asignaron bloques de frecuencias en las bandas de 2.500 MHz y 3.500 MHz²⁶, siendo esta última fundamental para la implementación de redes 5G.

Aunado a lo anterior, a los asignatarios de la banda de 3.500 MHz se les impusieron obligaciones específicas de cobertura, lo que marcó el inicio formal del despliegue de la nueva generación tecnológica en el país. Como resultado, para el primer trimestre de 2025 se registró un total de 1.896 sitios con tecnología 5G en funcionamiento²⁷, cifra que refleja el avance inicial de esta tecnología en el mercado colombiano y que necesariamente debe ser considerada en el modelo de costos para incorporar los elementos propios de 5G.

Tabla 2. Obligaciones de cobertura para los asignatarios de la banda de 3500 MHz.

Ciudad	Año
Bogotá	2024
Ciudades con más de 500 mil habitantes	2024
Otras ciudades capitales de departamento (50%)	2025
Resto de ciudades capitales de departamento (100%)	2026
Otras ciudades con más de 200 mil habitantes	2027

Fuente: Elaboración CRC a partir de la información contenida en la Resolución MinTIC 3947 de 2023

²⁶ MinTIC. 5G Habilitador para la Transformación Digital del País. Prensa. Consultado en: <https://mintic.gov.co/micrositios/asignacion-espectro-imt-2023/828/w3-channel.html>

En este sentido, el modelo de costos no incorporaba supuestos técnicos, económicos ni regulatorios relacionados con la tecnología 5G, dado que, al momento de su elaboración, no se contaba con información suficiente sobre aspectos fundamentales de su implementación en el contexto nacional. En particular, aún no se habían definido la banda de frecuencias a subastar, los anchos de banda disponibles, ni los operadores asignatarios del espectro mencionado previamente. Tampoco se habían definido las obligaciones de cobertura y de hacer asociadas a dicha asignación.

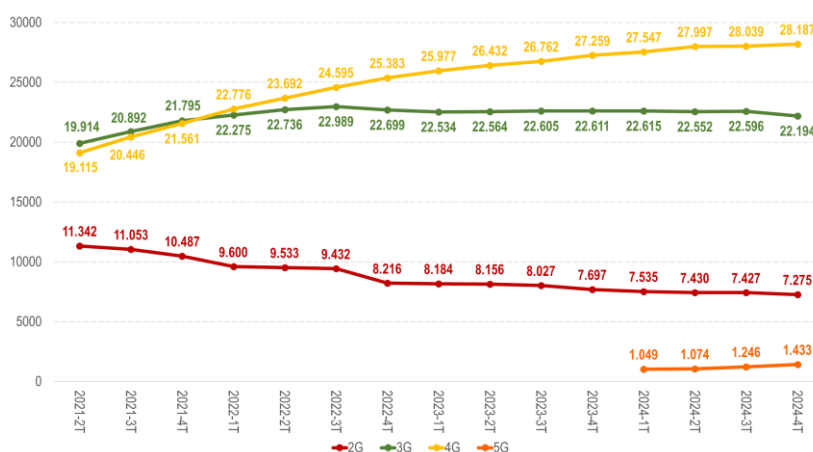
3.2.1.2. Reconfiguración tecnológica de las redes móviles

La tecnología 4G, continúa siendo, a la fecha, la tecnología móvil con mayor nivel de despliegue en Colombia, con un total de 28.187 estaciones base activas al cierre de 2024 (Gráfica 5). No obstante, su ritmo de crecimiento ha mostrado una desaceleración en comparación con años anteriores. En efecto, mientras que al cierre de 2022 el país contaba con 25.383 estaciones base, y en 2023 con 27.259 - lo que representó un crecimiento anual del 7,4%-en 2024 el incremento fue de apenas el 3,4%, lo que refleja una reducción en la velocidad de expansión de esta tecnología alcanzado su madurez.

A pesar de esta desaceleración en el despliegue y de la llegada progresiva de la tecnología 5G, no se proyecta un apagado de 4G en el corto ni en el mediano plazo. Por el contrario, esta tecnología seguirá siendo fundamental para la provisión de servicios móviles en todo el país, tanto por su amplia cobertura como por su papel esencial en el despliegue de la tecnología 5G en la modalidad Non-Stand alone (NSA)²⁸ durante los próximos años.

Por su parte, la tecnología 3G ha comenzado a mostrar una trayectoria de declive. Como se observa en la Gráfica 5, desde finales de 2022 su despliegue se estancó, manteniéndose en niveles constantes hasta mediados de 2024, momento a partir del cual se inició una reducción en el número de estaciones base desplegadas. Este comportamiento es indicativo del inicio del proceso de desmantelamiento progresivo de redes 3G en el país.

Gráfica 5. Sitios totales por tecnología 2021-2T a 2024-4T



Fuente: Elaboración propia a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

²⁸ 5G Non Stand Alone (NSA), corresponde al despliegue inicial de 5G el cual usa el núcleo de la red 4G para funciones de señalización y control, mientras la red de acceso corresponde a las nuevas estaciones base 5G *New Radio* (NR).

Estos cambios evidencian una transformación estructural en la configuración tecnológica de las redes móviles en Colombia, que no está completamente reflejada en el modelo de costos («Empresa Eficiente Móvil 2021»). Dicho modelo fue construido sobre una realidad tecnológica sustancialmente distinta, en la que 4G se consolidaba como la tecnología dominante y en expansión, se contemplaban escenarios aún incipientes para VoLTE y SRAN, la tecnología 3G había alcanzado su etapa de madurez, y no se incorporaba el impacto que posteriormente tendría el despliegue de la tecnología 5G.

Además de lo expuesto, es pertinente señalar que, conforme a la experiencia internacional, se recomienda que los ciclos de actualización del modelo de costos se realicen cada cuatro a cinco años. Este intervalo permite que los incentivos incorporados en su diseño tengan el tiempo suficiente para materializar sus efectos en el mercado, sin perder capacidad de respuesta frente a la naturaleza dinámica del sector de las telecomunicaciones.

En este sentido, resulta oportuno revisar las condiciones económicas y financieras actuales, incluyendo una actualización del valor del WACC empleado en el modelo. Esta revisión es clave para reflejar con mayor precisión el costo del capital en un entorno macroeconómico cambiante, garantizando así que las tarifas reguladas se mantengan alineadas con las condiciones reales de inversión y riesgo del sector.

3.2.2. Cambios acelerados en las dinámicas de mercado y en las tendencias de consumo de los usuarios

El objetivo de los precios mayoristas regulados, como los cargos de terminación de llamadas donde el proveedor interconectante es monopolista, o los cargos de RAN, que ha sido definido como una instalación esencial, es impedir que los proveedores de redes móviles extraigan rentas monopolísticas, esto es, rentas supranormales que una empresa puede obtener y sostener en el largo plazo gracias a su capacidad de fijar precios significativamente por encima de sus costos eficientes, sin ser disciplinada por la competencia.

Para lograrlo, la regulación impone precios que reflejan los costos eficientes de la provisión de dichos servicios. Sin embargo, si las dinámicas de los mercados minoristas cambian drásticamente, los costos eficientes también lo hacen, pues los cambios en el consumo minorista definen el volumen y la naturaleza del tráfico que la red eficiente debe gestionar. En otras palabras, si el precio mayorista debe reflejar el costo eficiente de un servicio aguas arriba, no puede ignorar el cambio más grande en la ecuación de costos, que es la demanda, fuertemente determinada por el nivel de los precios minoristas y que a su vez condiciona, en modelos LRIC, el incremento en costos que se producirá para atenderla.

Por ejemplo, la masificación de planes de voz ilimitados refleja el hecho de que la voz se ha *comoditizado*, esto es, ha perdido su valor como un servicio diferenciado para convertirse en un producto que se asume incluido. Esto, desde la perspectiva del proveedor, revela que su costo marginal es cero o cercano a cero, máxime ante el desmonte de redes 2G/3G y su prestación a través de redes 4G/5G, donde la voz se cursa como datos. Es, en consecuencia, una realidad que debe incorporarse en la formación regulatoria de precios mayoristas.

Por otra parte, el crecimiento exponencial del tráfico de datos cursado por la red —sea que esté representado en servicios de voz (VoLTE) o en conectividad móvil a Internet—, genera economías de escala y alcance que reducen drásticamente el costo eficiente de transportar un (1) GB. Como los

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 24 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

proveedores compiten en el mercado minorista reflejando este bajo costo unitario en sus planes, si los precios mayoristas regulados no reflejan las actuales dinámicas de los mercados minoristas, fallan en su objetivo de incorporar los costos eficientes actuales y, al ser artificialmente altos, dificultan que un competidor eficiente que dependa del acceso mayorista a la red, pueda replicar y/o contestar las ofertas minoristas. A su turno, como el modelo de costos se alimenta de supuestos de demanda, a su vez determinados por los precios minoristas, el hecho de que no considere la alta demanda estimulada por los niveles actuales de los precios ofrecidos en el mercado comporta como resultado un precio mayorista desconectado del costo eficiente de la red.

Pues bien, en los últimos años, se ha evidenciado un cambio en la oferta de los planes de servicios móviles, así como en las preferencias y hábitos de consumo de los usuarios. Por una parte, se evidencia la expansión de planes ilimitados, especialmente en el servicio de voz móvil, junto al incremento sostenido en las capacidades en minutos y GB de los paquetes ofertados. Por otra parte, se evidencia que los usuarios hoy demandan mayores volúmenes de datos, lo que ha elevado de forma constante el consumo promedio por usuario.

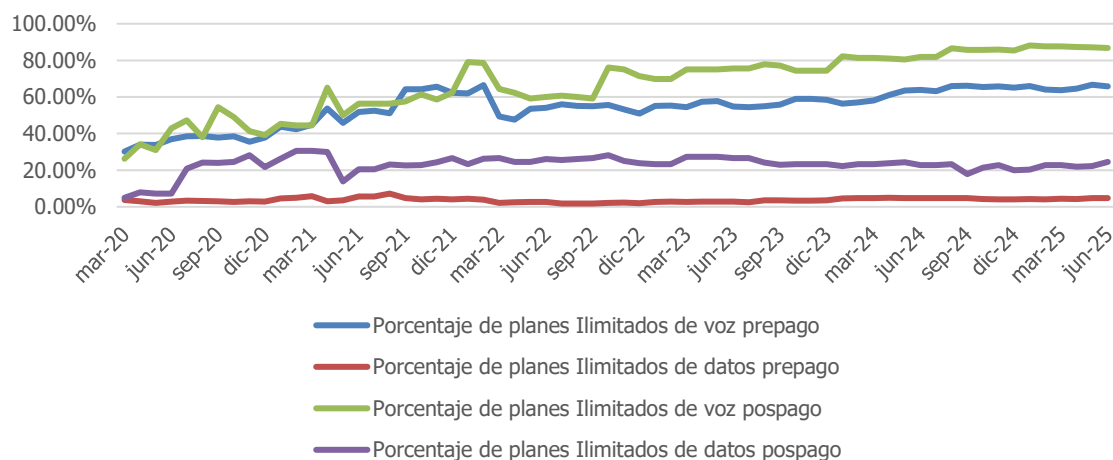
En relación con los planes y paquetes ilimitados de voz, la Gráfica 6 Gráfica 6 evidencia que su presencia en el mercado pasó de aproximadamente 40% en diciembre de 2020, tanto en modalidad prepago como pospago, a 87% de los planes pospago y 66% de los paquetes prepago para junio de 2025²⁹. Este comportamiento muestra una adopción generalizada de la voz ilimitada en la mayoría de las ofertas comerciales disponibles y confirma la casi total comoditización del servicio.

Por el contrario, los planes y paquetes ilimitados de datos no han presentado un crecimiento significativo desde julio de 2020. El porcentaje de planes pospago que incluyen datos ilimitados³⁰ oscila entre el 20% y el 30% del total de planes, con el 24,5% de los planes pospago ofreciendo esta característica en junio de 2025. En el caso de los paquetes prepago, el 4,8% ofrece navegación ilimitada a junio de 2025 y este porcentaje ha permanecido siempre inferior al 10%.

²⁹ Se cuentan los planes que cuentan con voz y datos móviles o combinación de ambos servicios y se excluyen planes dedicados exclusivamente al consumo de aplicaciones o SMS.

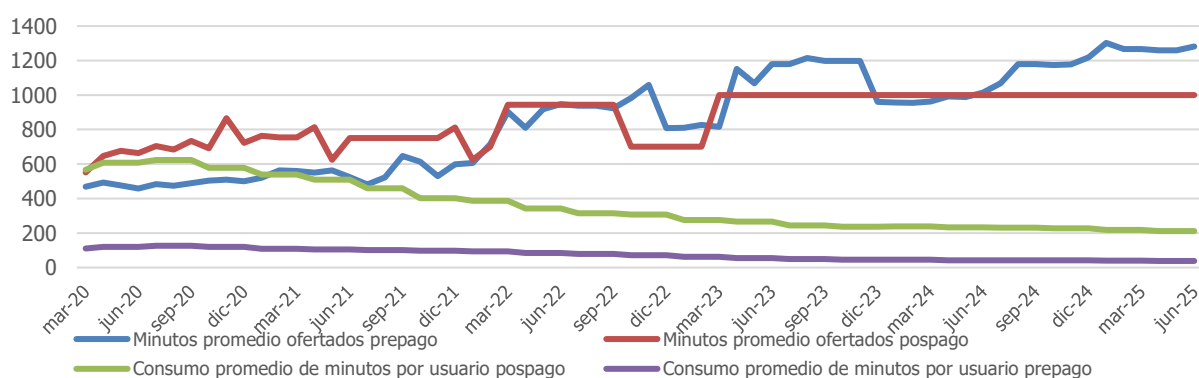
³⁰ Se incluyen todos los planes ilimitados de datos, incluyendo aquellos que tienen restricciones de velocidad o tecnología después de algún punto de consumo.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 25 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Gráfica 6. Porcentaje de planes ilimitados por modalidad y servicio 2020- 2025

Fuente: Elaboración CRC a partir de información recopilada mediante el comparador de tarifas CRC.

Ahora bien, al analizar la oferta de minutos de aquellos planes y paquetes que no son ilimitados, la Gráfica 7 muestra que la cantidad de minutos ofertada promedio en marzo de 2020 fue de 469 minutos en paquetes prepago y 551 en planes pospago. En los planes pospago, desde 2023, la oferta es de 1.000 minutos al mes, mientras que la oferta equivalente de 30 días de los paquetes prepago es de 1.282 minutos³¹ a junio de 2025, lo cual evidencia un crecimiento de las ofertas de minutos. Sin embargo, la cantidad de minutos consumidos por usuario promedio ha presentado fuertes disminuciones, particularmente un 65,3% en usuarios pospago³² y un 68,1% en usuarios prepago³³ entre marzo de 2020 y junio de 2025.

Gráfica 7. Minutos ofertados y consumidos por modalidad 2020-2025

Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores y recopilada mediante el comparador de tarifas CRC.

³¹ Para los planes prepago se equipara la oferta de cada vigencia a un plan de 30 días, es decir si un plan tiene una vigencia de 1 día se multiplica la capacidad ofertada por 30 para equiparla al cargo fijo mensual de los planes pospago.

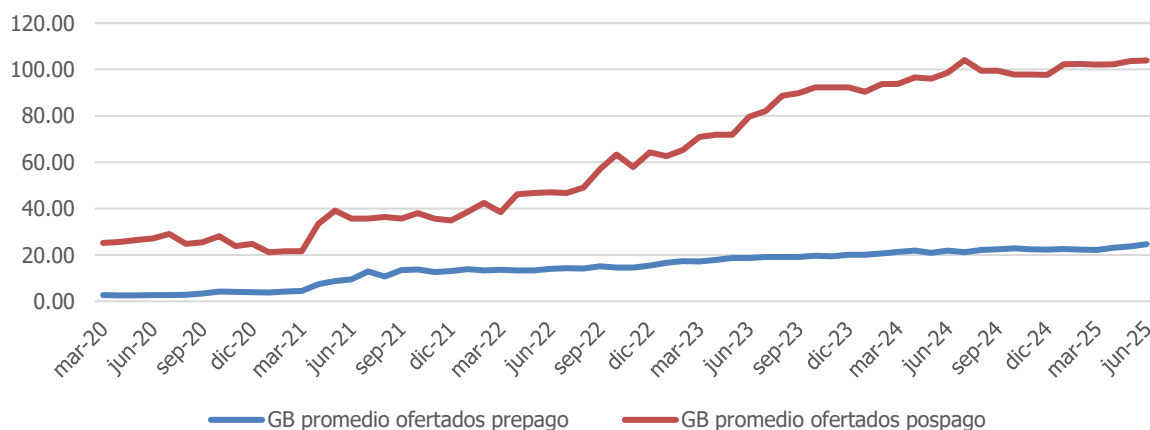
³² La cantidad de minutos consumidos por usuarios pospago se redujo de 609 a 211 minutos.

³³ La cantidad de minutos consumidos por usuarios pospago se redujo de 119 minutos a 38 minutos.

A diferencia de la demanda del servicio de voz, que se ha reducido independientemente de los cambios en la oferta de minutos y planes ilimitados, la demanda de datos móviles ha presentado un crecimiento sostenido en los últimos años, acompañado de una expansión paralela en la oferta de este servicio.

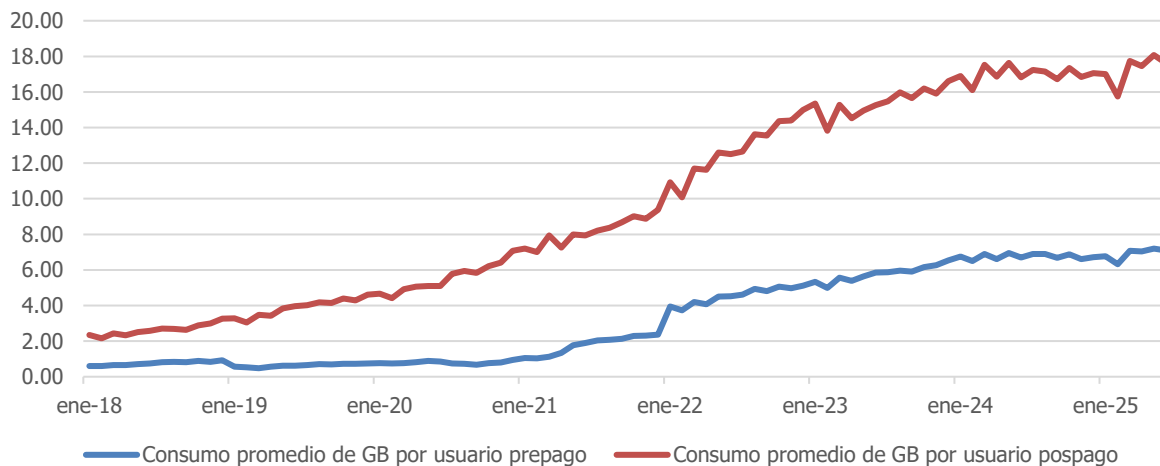
La oferta de datos en los planes que no son ilimitados ha presentado un incremento de 313% en planes pospago y 826% en paquetes prepago entre marzo de 2020 y junio de 2026. Este incremento se ha dado de manera particularmente acelerada en los planes pospago en un periodo de dos años entre agosto de 2022 y julio de 2024, en donde se presentó una tasa de crecimiento anual compuesta de 45,6%. Estos crecimientos, que demuestran los cambios acelerados en las ofertas y en las dinámicas del mercado de servicios móviles, se evidencian en la Gráfica 8.

Gráfica 8. GB promedio ofertadas por modalidad



Fuente: Elaboración CRC a partir de información recopilada mediante el comparador de tarifas CRC.

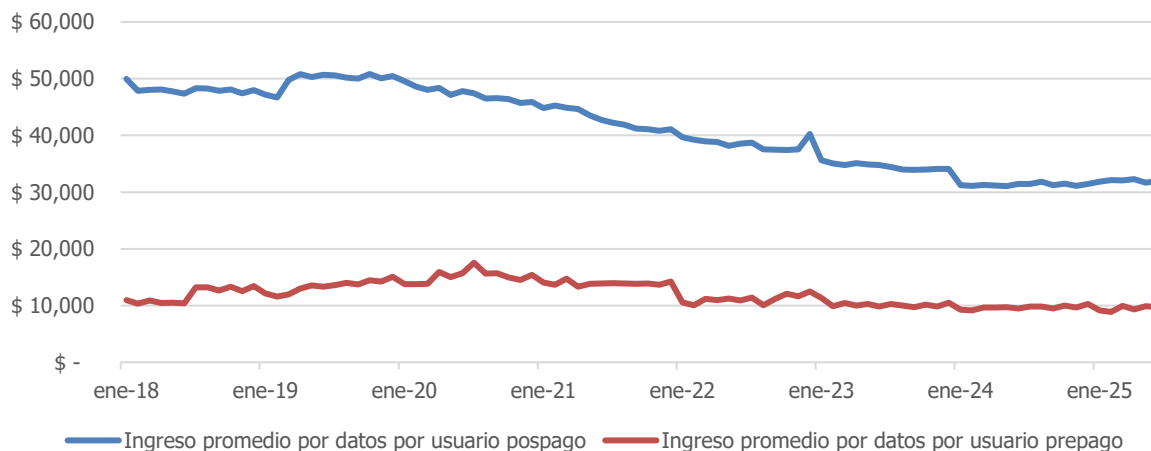
De manera similar, el consumo promedio por usuario en GB ha presentado un crecimiento acelerado desde el año 2020, como se evidencia en la Gráfica 9. Antes de este año, el consumo por usuario pospago era inferior a 5 GB mensuales, sin embargo, al finalizar el 2020, superaba las 7 GB por usuario y para finales de 2021 se ubicó en 10 GB mensuales por usuario pospago. Es decir que en dos años se duplicó el consumo promedio por usuario, y solo en 2022 se evidenció un incremento nuevamente de 5 GB por usuario, alcanzando los 15 GB por usuario pospago a final de año. Esto denota un incremento acelerado en las tendencias de consumo de los usuarios pospago que, posterior a este año, ha presentado una tasa de crecimiento compuesta de 5,7% anual.

Gráfica 9. Consumo promedio de GB por usuario por modalidad

Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores.

Por parte de los usuarios prepago, antes del 2021 el consumo promedio por usuario no superaba un GB al mes. Para el cierre del 2022 el consumo promedio por usuario prepago era superior a 5 GB mensuales por usuario. Desde el 2023 el consumo promedio de GB por usuario prepago ha presentado una tasa de crecimiento compuesta de 12,1% anual. Este crecimiento denota que tanto en usuarios prepago como pospago se ha evidenciado un cambio en las tendencias de consumo de los usuarios que cada vez demandan más datos a la par que el mercado cada vez ofrece mayores capacidades.

Lo anterior se presenta en un contexto en el cual los ingresos promedio por usuario del servicio de Internet móvil se han reducido de manera significativa, como se evidencia en la Gráfica 10. El ingreso promedio por usuario pospago se ha reducido en un 19,5% para junio de 2025 desde enero de 2022, mientras que el ingreso promedio por usuario prepago ha presentado una disminución del 7,8% en el mismo periodo. Esto se refleja en la drástica disminución de los precios por unidad de datos móviles evidenciados en la Gráfica 1 y que demuestran que los cambios en las tendencias de consumo y en las dinámicas del mercado han resultado en que las tarifas reguladas no reflejan las realidades operativas y competitivas del sector.

Gráfica 10. Ingreso promedio por usuario por modalidad y servicio

Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores.

Nota: Valores en pesos constantes de 2025.

Como se explicó, los precios mayoristas deben incorporar las dinámicas descritas, pues los precios minoristas determinan la demanda, y la estimación de esta en el mediano plazo es, a su vez, insumo fundamental para determinar el incremento en los costos eficientes requeridos para atenderla en ese periodo de tiempo.

3.2.3. Transformación estructural de la infraestructura móvil

La estructura de los servicios móviles en Colombia atraviesa actualmente un proceso de reorganización de gran relevancia, que transforma de manera significativa las condiciones de operación y prestación del servicio. Este proceso partió de la decisión de dos de los principales operadores del país, TIGO y MOVISTAR, de unir sus redes de acceso móvil mediante un acuerdo marco que contempló la creación de una compañía de propiedad común encargada de gestionar una red unificada³⁴.

Uno de los principales beneficios anunciados por ambas compañías fue que la red unificada permitirá ampliar de manera significativa la cobertura de los servicios móviles en el país. Al cierre de 2024, TIGO contaba con 7092 sitios con tecnología 4G desplegados en alrededor de 838 municipios, mientras que MOVISTAR alcanzaba 5897 sitios con tecnología 4G en aproximadamente 522 municipios³⁵. No obstante, al realizar una revisión detallada de los municipios en los que cada operador tiene presencia, se identificó que, en conjunto, la cobertura combinada alcanza 874 municipios diferentes, lo cual permite dimensionar con mayor precisión el alcance potencial de la red unificada y ofrece una aproximación concreta frente al incremento de cobertura que podría lograrse.

La ampliación de la cobertura y la unificación de la red generan también una reconfiguración en las relaciones mayoristas asociadas al RAN entre estos operadores. Al contar con infraestructura propia en

³⁴ Telefónica Colombia; Fecha de publicación 26/02/2024. <https://www.telefonica.co/tigo-y-movistar-suscriben-acuerdo-marco-para-desarrollar-una-red-unificada-de-acceso-movil-en-colombia/>

³⁵ Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

un mayor número de municipios, se reduce la necesidad de recurrir al RAN que antes tenían cuando operaban de manera independiente. De forma paralela, la red integrada les brinda la posibilidad de convertirse en oferentes de este servicio en una mayor cantidad de municipios, lo que los posiciona como alternativas más atractivas para otros operadores que requieran acceso. Esta nueva dinámica impacta directamente en los ingresos relacionados con el RAN: por un lado, disminuyen los pagos que debían realizar por su uso, y por otro, se crean oportunidades para generar ingresos adicionales al ofrecerlo a terceros.

Por otro lado, la creación de una red única no solo tiene implicaciones en el aprovechamiento de la infraestructura ya desplegada, sino también en el futuro despliegue de tecnologías móviles como 4G y 5G. La integración de las redes permite reducir los costos asociados al despliegue, al evitar duplicidades y aprovechar de manera conjunta los recursos de infraestructura y espectro. Este escenario genera mayores economías de escala y alcance, que se traducen en una optimización de la inversión requerida y, en consecuencia, en un abaratamiento de los costos de provisión de los servicios móviles.

Dicho efecto no solo impacta en la eficiencia operativa de las empresas involucradas, sino que también puede repercutir en mejores condiciones de acceso y precios más competitivos para los usuarios finales. Este abaratamiento de los costos conlleva a que las tarifas mayoristas actualmente vigentes queden desactualizadas y no reflejen adecuadamente la dinámica operativa del sector.

En conclusión, la reorganización en términos de infraestructura móvil en Colombia, materializada en la integración de las redes de TIGO y MOVISTAR, genera transformaciones en la dinámica operativa del Sector. La ampliación de la cobertura, la menor necesidad de uso de RAN, la posibilidad de ofrecerlo en más municipios, así como la reducción de costos derivados del despliegue conjunto de tecnologías 4G y 5G, son factores que alteran de manera sustancial las condiciones bajo las cuales se definieron los actuales esquemas de remuneración.

Ahora bien, no puede desconocerse que este proceso de reestructuración, que en una primera etapa contempló únicamente la integración de las redes de acceso, avanza ahora hacia una consolidación aún mayor del ecosistema móvil en Colombia. En efecto, el 20 de diciembre de 2024 TIGO (filial de UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A.) y MOVISTAR presentaron ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) una solicitud de autorización para su integración económica, consistente en la adquisición, por parte de MILLICOM SPAIN S.L. —empresa controlante de UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A.—, del 100% de la participación accionaria que TELEFÓNICA HISPANOAMÉRICA S.A. posee actualmente en MOVISTAR.

Posteriormente, el 13 de noviembre de 2025, la SIC aprobó la integración total de las operaciones de TIGO y MOVISTAR³⁶, decisión que habilita la conformación de un único operador plenamente integrado en los ámbitos técnico, operativo y comercial. Esta transformación implica cambios sustanciales en la dinámica competitiva del mercado dado que TIGO y MOVISTAR dejarán de competir en todos los mercados en que participan y se consolidarán como un único agente de mercado.

Por una parte, la integración económica de TIGO y MOVISTAR, aprobada con condicionamientos por parte de la autoridad de competencia, puede generar eficiencias técnicas y económicas derivadas del despliegue futuro conjunto de infraestructura, el aprovechamiento de economías de escala y la

³⁶ Superintendencia de Industria y Comercio (SIC.) «Resolución Número 94169 De 2025 – Por la cual se condiciona una operación de integración empresarial». Noviembre 2025.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 30 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

optimización del uso de espectro³⁷, además de las eficiencias administrativas y comerciales típicas de las integraciones empresariales. Esto puede traducirse en una reducción de costos en la provisión de servicios y, potencialmente, redefinir las condiciones de inversión que antes se surtían por separado, en una mejora de la calidad y cobertura de la red, y en la ampliación del acceso a más usuarios en diferentes regiones del país.

Tales beneficios, como es natural, no sólo impactan al mercado minorista, sino que también tienen implicaciones en los mercados mayoristas de acceso y originación, donde se definen condiciones de acceso a servicios indispensables para la prestación de servicios aguas abajo como la interconexión, el RAN, y el acceso a la red por parte de OMV. Esto fue expresado por la CRC a la Superintendencia de Industria y comercio en respuesta a la solicitud formal de la operación de integración³⁸.

Adicionalmente, la CRC menciona lo siguiente en cuanto a la concentración del mercado:

«(...) En el escenario en el que se materialice la integración entre **TIGO-UNE** y **MOVISTAR**, los niveles del IHH se incrementan en 2.813 puntos, lo cual ubicaría al IHH en 6.258 puntos en el escenario posterior a la integración. Asimismo, el cálculo de este para los tráficos oscila entre 4.500 y 6.300, señalando mayores niveles de concentración que en el caso de los ingresos. De esta manera, luego de la materialización de la operación proyectada los niveles de IHH medidos sobre el tráfico se incrementarían a niveles entre los 6.100 y 9.100. De lo anterior, es evidente que este mercado, en cualquiera de sus metodologías de medición, es altamente concentrado y que la operación de integración proyectada, al eliminar un competidor del mercado, incrementa los niveles de los indicadores de concentración. (...)»

Del mismo modo, la CRC, en relación con las relaciones de servicios RAN y OMV, indicó lo siguiente:

«La integración entre **TIGO-UNE** y **MOVISTAR** en el mercado mayorista de acceso y originación móvil requiere especial atención por parte de la CRC y la SIC, dado que se trata de un mercado altamente concentrado y con una configuración actual en la que solo estas dos empresas prestan efectivamente los servicios bajo las modalidades de OMV y RAN. Si bien todos los OMR (COMCEL, **TIGO-UNE**, **MOVISTAR** y WOM) están habilitados por la regulación para ofrecer servicios en este mercado, en la práctica ni COMCEL ni WOM alojan actualmente OMV, y WOM cursa volúmenes muy bajos o casi nulos de tráfico como proveedor de RAN.

Esta situación restringe las opciones reales de acceso para terceros y genera riesgos de consolidación que podrían afectar negativamente las condiciones de competencia. (...)»

Así las cosas, la integración puede alterar los incentivos y condiciones de negociación mayorista, ya que la nueva red unificada reducirá significativamente la necesidad de TIGO y MOVISTAR de demandar RAN, mientras que al mismo tiempo aumenta sus opciones para ofrecerlo en más municipios. Esto podría modificar de manera sustancial los flujos de ingresos y pagos asociados a este servicio, generando

³⁷ Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC). "Respuesta radicado SIC 24-546942-606 - Solicitud de concepto técnico, art. 8 de la Ley 1340 de 2009"; 14 de mayo de 2025. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/respuesta-radicado-sic-24-546942-606-solicitud-concepto-tecnico-art-8-ley-1340>

³⁸ Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC). «REF: Su comunicación con el asunto «radicado SIC 24-546942-606-Solicitud» Rad. 2025514572 (2025). <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/respuesta-radicado-sic-24-546942-606-solicitud-concepto-tecnico-art-8-ley-1340>

de concepto técnico, art. 8 de la Ley 1340 de 2009», radicada en esta entidad bajo el número 2025808674.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 31 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

presiones sobre las condiciones de acceso de otros operadores y sobre la efectividad de los esquemas de remuneración vigentes.

De igual forma, la concentración de activos de red podría dar lugar a posiciones más fuertes en la negociación de cargos de interconexión y acceso a infraestructura esencial³⁹. Esta situación también impacta de forma directa las negociaciones y acuerdos con los OMV. Mientras que antes estos agentes podían negociar con dos proveedores distintos, ahora se enfrentarán a un único operador con mayor poder de mercado y capacidad de imponerles condiciones menos favorables.

En últimas, la transformación estructural de la infraestructura móvil cambia las condiciones de oferta y demanda de los mercados mayoristas. Así, en materia de acceso a RAN, donde había tres proveedores oferentes de acceso a dicha instalación esencial, sólo quedarán dos —CLARO y TIGO—, mientras donde tres proveedores (TIGO, MOVISTAR y WOM) demandaban acceso al RAN de CLARO, sólo dos (TIGO y WOM) seguirán haciéndolo. Lo propio ocurrirá frente al acceso a la red por parte de OMV: donde dos proveedores (TIGO y MOVISTAR) proveían acceso a la red⁴⁰, sólo quedará uno (TIGO) alojando todos los OMV.

3.3. Consecuencias del problema

3.3.1. Remuneración desactualizada del uso de las redes móviles

De acuerdo con la descripción del problema y las causas identificadas en el numeral anterior, mantener la aplicación del modelo de costos de «Empresa eficiente móvil 2021» para la fijación de valores tope, sin incorporar los cambios tecnológicos de la industria, las mayores eficiencias derivadas de su implementación, las nuevas dinámicas del mercado y los patrones de consumo de los usuarios finales, así como las transformaciones estructurales de la industria móvil, puede conducir a la utilización de precios mayoristas que no reflejan plenamente las condiciones técnicas, económicas y competitivas actuales del mercado. Esta situación es relevante para las remuneraciones por terminación de llamadas de voz y mensajes de texto SMS, para los servicios de voz, datos móviles y SMS en el mercado mayorista de Roaming Automático Nacional y para la remuneración asociada a la operación móvil virtual.

En particular, en lo relativo a los valores regulados como topes para la terminación de llamadas de voz y mensajes de texto SMS en redes móviles, los cambios observados en las tendencias de consumo de servicios de voz, la participación de los mensajes de texto cursados mediante códigos cortos, junto con los avances tecnológicos de las redes móviles, sugieren que los valores establecidos mediante la Resolución CRC 7007 de 2022 podrían no capturar de manera integral los costos eficientes actualmente asociados a la provisión de estos servicios. Estas mismas causas permiten advertir que la remuneración establecida en el mercado mayorista de RAN para estos servicios requiere ser revisada, a fin de asegurar que refleje adecuadamente los costos eficientes involucrados en la prestación del servicio mayorista.

En cuanto a la remuneración de las redes móviles en el mercado mayorista de acceso a RAN para datos, la evolución tecnológica de la red —orientada a una mayor eficiencia en el manejo del tráfico de datos móviles—, junto con los cambios evidenciados en las tendencias de consumo y en las dinámicas competitivas y estructurales del mercado, pueden incidir en la desactualización de los valores regulados. En este contexto, cuando las condiciones de remuneración mayorista no se actualizan para reflejar

³⁹ Ibidem

⁴⁰ Actualmente CLARO no aloja OMV's en su red.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 32 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

dichas dinámicas, los valores fijados en la regulación pueden dejar de representar adecuadamente las condiciones económicas y operativas prevalecientes, dando lugar a desalineaciones entre el marco regulatorio y la realidad del mercado.

Una situación similar se presenta respecto de las tarifas reguladas de acceso a la red bajo la figura de Operación Móvil Virtual (OMV). Como se describió en la sección de antecedentes, la Resolución CRC 7007 de 2022 adoptó como regla regulatoria la libre negociación entre las partes incorporando un tope tarifario definido con base en los valores resultantes del modelo de costos al momento de su expedición. En ese sentido, la referencia tarifaria aplicable a este tipo de acceso puede verse influenciada por la evolución posterior de las condiciones tecnológicas, competitivas y estructurales del mercado. En conjunto con los cambios en la estructura del mercado y el avance de las redes previamente descritos, este contexto pone de manifiesto la conveniencia de revisar las condiciones de remuneración del servicio de OMV, con el fin de asegurar que continúen siendo consistentes con la dinámica actual del mercado y contribuyan a la promoción de la competitividad de los operadores virtuales.

Es importante considerar que los valores fijados en la regulación general corresponden a límites máximos de remuneración. Por lo tanto, durante la negociación de las condiciones comerciales, los proveedores pueden acordar valores inferiores, reflejando las eficiencias que logren alcanzar con el tiempo en la provisión de los servicios mayoristas.

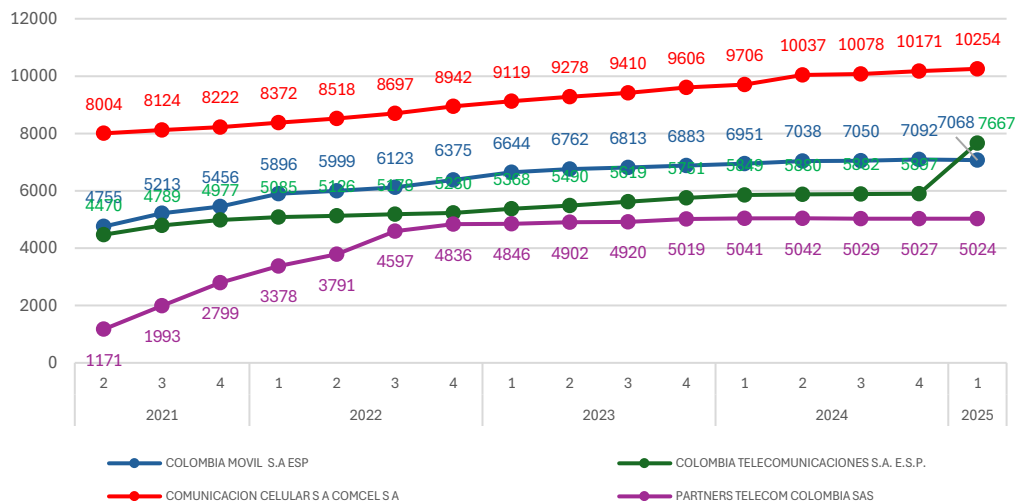
Asimismo, la regulación mediante precios máximos genera un incentivo para la reducción de costos, dado que el valor tope se determina considerando un margen de ganancia razonable. Sin embargo, al mantenerse fijo durante un periodo determinado, las empresas pueden retener las utilidades adicionales derivadas de las eficiencias alcanzadas y las consecuentes reducciones de costos que logre implementar.

En este contexto, es relevante tener en cuenta que no todos los esquemas de remuneración responden de igual manera a precios máximos estáticos, por lo que se hace necesario evaluar alternativas de esquemas de remuneración dinámicos, que reflejen de manera oportuna las condiciones cambiantes del mercado y los avances tecnológicos del sector.

3.3.2. Sub-utilización de la infraestructura instalada

En primer lugar, es importante considerar el contexto actual de la infraestructura móvil instalada en el país, la cual ha alcanzado niveles de cobertura significativos en la mayoría de los municipios, tanto en zonas reguladas como no reguladas. Si bien en los últimos años se ha registrado un incremento en el número total de sitios 4G y el avance progresivo del despliegue de la tecnología 5G, este crecimiento ha sido impulsado principalmente por un solo operador, mientras que los demás han mantenido un ritmo de expansión más moderado o incluso han mostrado una tendencia a la estabilización o reducción en el número de sitios activos (Ver Gráfica 11).

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 33 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

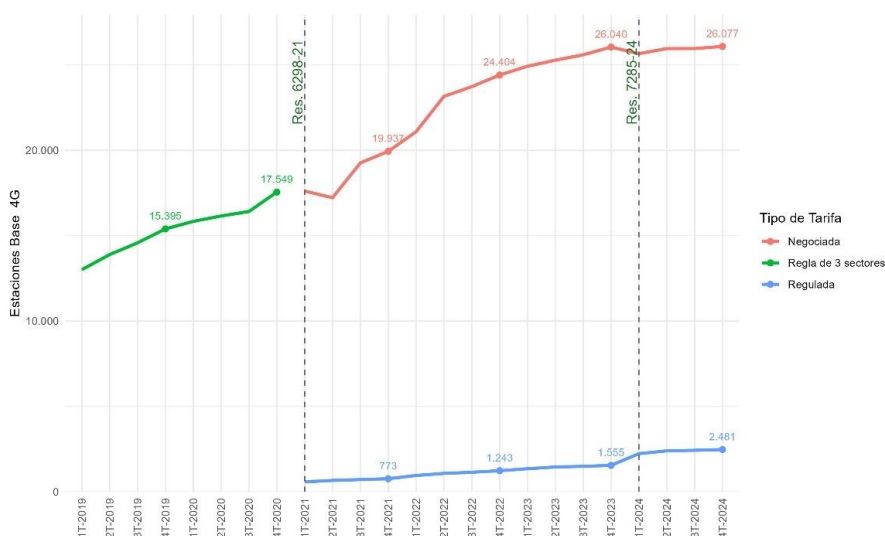
Gráfica 11. Evolución sitios 4G por operador⁴¹

Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

Al analizar la evolución del número de estaciones base 4G por tipo de municipio (ver Gráfica 12), se observa que el crecimiento ha sido significativamente mayor en los municipios con tarifa negociada, donde el número de sitios pasó de cerca de 17.500 en 2020 a más de 26.000 en 2024. En contraste, los municipios con tarifa regulada muestran un despliegue mucho más limitado, aumentando de 773 a 2.481 sitios en el mismo período. Esta diferencia evidencia que la expansión de infraestructura se ha concentrado en zonas de mayor densidad poblacional.

⁴¹ Tigo y Movistar, en el marco de su acuerdo para integrar sus redes de acceso móvil bajo una compañía de propiedad común encargada de gestionar una red unificada, reportaron 7.068 y 7.667 sitios respectivamente. No obstante, es importante señalar que, debido al proceso de integración y optimización de la infraestructura, el resultado final será una red conjunta que agrupará los activos de ambos operadores.

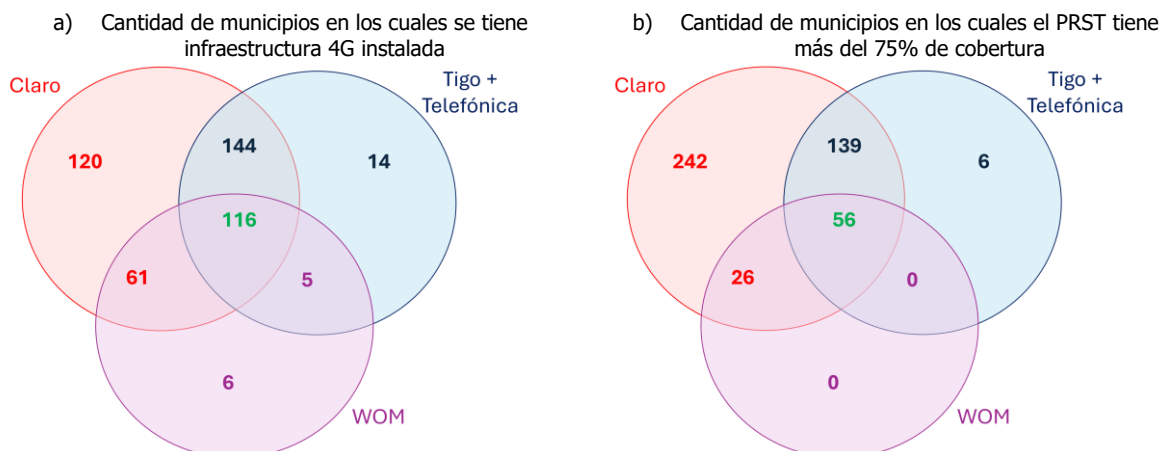
Gráfica 12. Evolución de sitios 4G por municipios con tarifa regulada para RAN y en municipios con tarifa negociada



Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

Por otro lado, en la Gráfica 13 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la distribución de los municipios con tarifa regulada de RAN, diferenciados según la presencia de infraestructura instalada por operador, así como aquellos en los que, para el cierre de 2024, se registra una cobertura superior al 75% en cabeceras municipales y centros urbanos por parte de los PRST.

Gráfica 13. Relación de infraestructura 4G y cobertura en municipios con tarifa regulada



Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

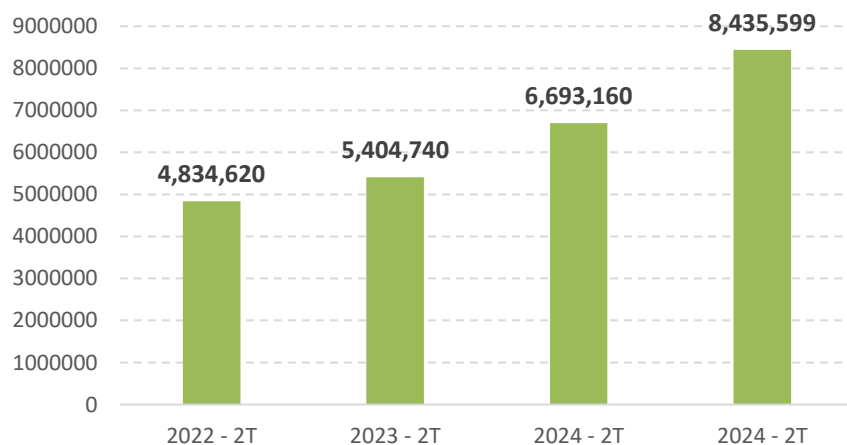
Como se observa, existe una alta superposición de infraestructura entre los operadores, alcanzando 116 de los 498 municipios con tarifa regulada. En particular, los dos operadores con mayor despliegue nacional comparten presencia en 144 municipios⁴². Por su parte, un operador (Claro) dispone de infraestructura de manera exclusiva en 120 municipios regulados, lo que evidencia que, si bien existe coincidencia en buena parte del territorio, aún persisten zonas donde la oferta de infraestructura depende de un único proveedor.

Por su parte, también se evidencia que el número de municipios donde los operadores alcanzan coberturas superiores al 75% es considerablemente menor siendo estos únicamente 56 de los 498 municipios regulados, lo que sugiere que, aunque la infraestructura está instalada, no necesariamente garantiza una cobertura amplia u homogénea dentro del territorio municipal.

En estrecha relación con la infraestructura desplegada, la capacidad instalada en las redes móviles constituye un factor determinante para evaluar el grado de aprovechamiento de los recursos existentes y la eficiencia del ecosistema de conectividad. Si bien el crecimiento del número de estaciones base contribuye a ampliar la cobertura geográfica, ello no implica necesariamente que la capacidad de red se utilice de forma plena o equilibrada.

Al respecto, la CRC ha establecido que capacidad aproximada de las redes móviles a nivel nacional se ha incrementado, pasando de 4.834.620 Mbps en el 2022-2T a 8.435.598 Mbps en el 2025-2T. Las tasas de crecimiento de dicha capacidad fueron de un 11,8% entre 2022 y 2023, un 23,8% entre 2023 y 2024 y de 26,0% entre 2024 y 2025 (ver Gráfica 14).

Gráfica 14. Estimación de la evolución de la capacidad estimada de las redes móviles de Colombia entre 2022-2T y 2025-2T



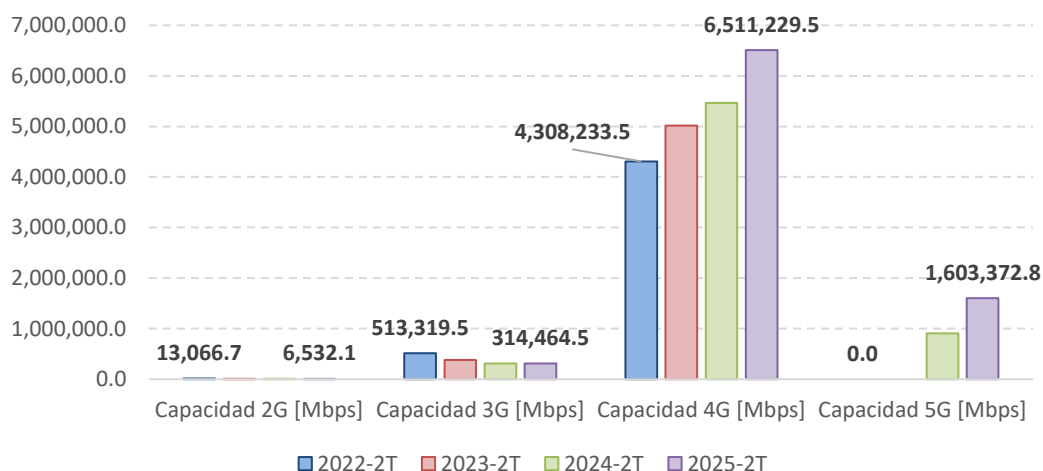
Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

Esta capacidad total de entre aproximadamente 4,8 Tbps en el 2022-2T y aproximadamente 8,4 Tbps en el 2025-2T se reparte a nivel nacional entre las redes instaladas de las tecnologías 2G, 3G, 4G y 5G

⁴² Para el caso de Tigo y Movistar, el análisis se realiza considerando conjuntamente las estaciones base de ambos operadores, asumiendo como referencia la mayor cantidad de estaciones presentes en cada municipio. En consecuencia, para efectos del análisis, se les trata como un solo operador con infraestructura unificada.

que actualmente operan en el país. En la Gráfica 15 se observa la evolución de la capacidad de dichas redes.

Gráfica 15. Estimación de la evolución de la capacidad de las redes móviles de Colombia por tipo de tecnología entre 2022-2T y 2025-2T

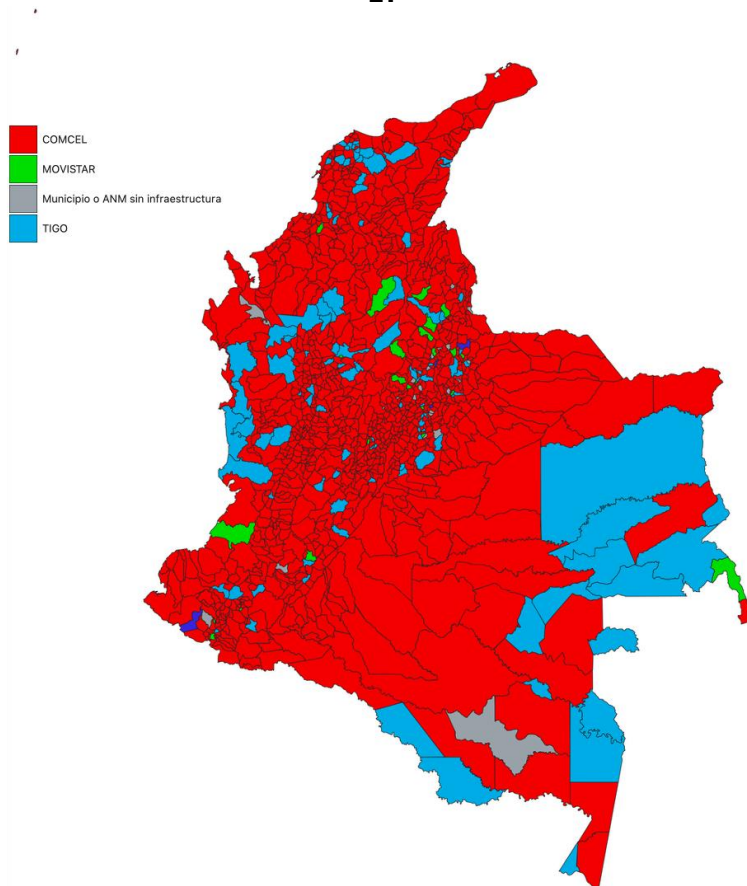


Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

Ahora bien, un análisis desagregado, a nivel municipal (ver Gráfica 16), muestra que Claro es el operador con mayor capacidad instalada de red móvil en 962 municipios y áreas no municipalizadas de Colombia. Le siguen Tigo con 110, Movistar con 24, y Wom con 4. Además, se identificaron 23 municipios o áreas no municipalizadas donde ningún operador cuenta con infraestructura instalada.

Profundizando en los datos, se observa que en 635 de los 962 municipios donde Claro lidera en capacidad instalada, este operador concentra el 60 % o más de la capacidad total disponible en cada uno de ellos. Este patrón resalta las diferencias existentes entre los PRSTM en cuanto a la capacidad instalada por municipio.

Gráfica 16. Operador con mayor capacidad de red por municipio y área no municipalizada en 2025-2T



Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021.

Esta situación evidencia que aunque el país cuenta con una infraestructura móvil ampliamente desplegada y con una capacidad instalada en crecimiento sostenido, la distribución territorial y la concentración de estos recursos muestran que existe una amplia diferencia entre operadores donde hay uno que ostenta la mayor capacidad instalada en la mayoría de los municipios del país.

Ahora bien, la provisión de servicios móviles a los usuarios por parte de los PRST se soporta principalmente en el despliegue de su red acceso (OMR), y en aquellos sitios donde no disponen de infraestructura desplegada pueden contemplar la opción de prestar sus servicios mediante el uso de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional (RAN).

Teniendo en cuenta lo anterior, uno de los mecanismos utilizados para ampliar la cobertura y promover la competencia por servicios —especialmente en zonas de baja densidad poblacional— o evitar la duplicación de infraestructura activa en sitios de baja densidad de tráfico, ha sido la definición de una tarifa tope regulada de remuneración por el uso del RAN en los servicios de voz, SMS y datos para los proveedores establecidos en los municipios que se encuentran listados en el Anexo 4.8 del Título ANEXOS TÍTULO IV de la Resolución CRC 5050 de 2016. Estos municipios se caracterizan, entre otros

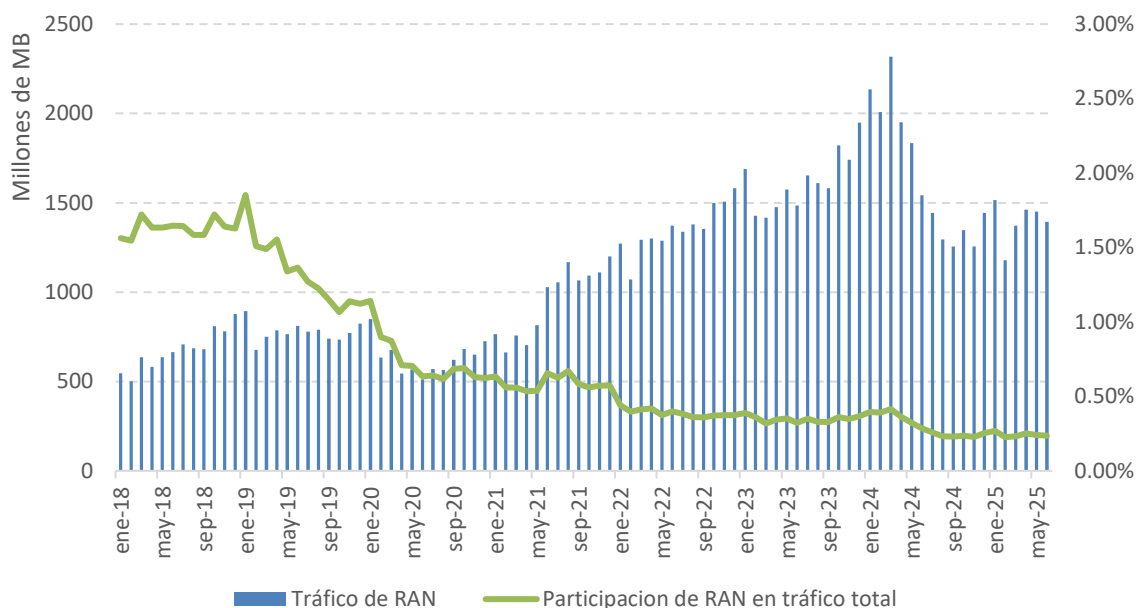
Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 38 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

factores, por su menor desarrollo socioeconómico, menor penetración de los servicios de comunicaciones y menor densidad poblacional. En los demás municipios del país, si bien todos los OMR tienen el derecho a solicitar el acceso a la instalación esencial de RAN, este no se otorga mediante tarifa regulada —excepto para operadores que tienen acceso a espectro IMT por primera vez—.

Sin embargo, como se ha señalado en el presente documento, la aplicación del modelo de costos de «Empresa eficiente móvil 2021» para la fijación de valores tope, sin incorporar los cambios tecnológicos de la industria, las mayores eficiencias alcanzadas a raíz de la implementación de estos cambios, las nuevas dinámicas del mercado y patrones de consumo de los usuarios minoristas, y las transformaciones estructurales de la industria móvil, conduce a la aplicación de precios mayoristas que no reflejan la realidad de los mercados móviles y pueden resultar ineficientes.

Ante tales circunstancias, la CRC pudo identificar que, a pesar de la existencia de una tarifa tope regulada, la participación del tráfico del RAN de datos en el total de tráfico de datos es baja, como se observa en la Gráfica 17. Desde el último trimestre del año 2022 esta participación se ha ubicado por debajo del 1% en promedio trimestral.

Gráfica 17. Evolución del uso del RAN de datos y participación en el total del tráfico de datos



Fuente: Elaboración CRC con base en la información reportada por los operadores.

Teniendo en cuenta lo expuesto a lo largo de esta sección, se concluye que el bajo uso de la instalación esencial de RAN en un contexto de baja cobertura por parte de algunos operadores y grandes diferencias en economías de escala entre ellos⁴³, refleja la subutilización o desaprovechamiento de la infraestructura

⁴³ A partir del análisis de los mapas de cobertura reportados por los PRSTM se identificó que aunque en el agregado nacional la mayoría de los municipios logra superar el umbral del 90% de cobertura en sus centros poblados, al analizar el desempeño de cada operador se encuentra que no todos alcanzan este nivel en igual proporción. Por ejemplo, en el clúster alto, el operador con mayor despliegue (Claro) alcanza el 99% de los municipios con más del 90% de cobertura, mientras que el segundo operador

de RAN instalada. Esto a su vez limita la posibilidad de competir en servicios con una cobertura más amplia a aquellos operadores que no cuenten con redes desplegadas en ciertas zonas del país.

3.3.3. Limitación al desarrollo de los nuevos modelos de negocios

Los mensajes A2P (*Application to Person*, por sus siglas en inglés) corresponden a una modalidad de mensajes de texto que son enviados por las empresas desde una aplicación o sistema automatizado a los usuarios de los servicios móviles. Generalmente se trata de notificaciones, códigos de verificación, recordatorios de citas, alertas de emergencias y comunicaciones comerciales, entre otras. Estos pueden ser de origen nacional o internacional, y permiten a las empresas enviar mensajes a un gran número de usuarios de manera rápida y eficiente.

Considerando lo anterior, en desarrollo de algunas actuaciones administrativas la CRC ha recibido observaciones⁴⁴ por parte de algunos de los agentes del sector en las que han planteado que la modalidad de mensajería A2P constituye un servicio y mercado distinto al de la mensajería *Person to Person* (P2P), argumentando que presentan importantes diferencias a nivel técnico, económico, de modelo de negocio, así como respecto de la finalidad que persigue uno y otro servicio.

Lo anterior indicando que, a diferencia de los SMS P2P, la modalidad A2P corresponde a un servicio de valor agregado que, además de la terminación de tráfico, incorpora funcionalidades adicionales como confirmación de envío, numeración corta, y envíos masivos, entre otros, que no forman parte de la interconexión, por lo que no le serían aplicables los mismos principios y regulación establecida para la mensajería tradicional P2P.

Al respecto, es importante señalar que, en los análisis realizados por la CRC para la definición del cargo de terminación de los mensajes de texto - cuya tarifa vigente es de \$1,16 pesos por mensaje-, no se efectuó una diferenciación entre los mensajes SMS de tipo P2P y A2P. Esta distinción podría resultar particularmente relevante en la actualidad, dado que los mensajes A2P representan cerca del 95% del total de SMS enviados.

En este sentido, la tarifa regulada vigente para la terminación de mensajes de texto podría no estar reflejando adecuadamente las diferencias en las características, estructuras de costos y orígenes de los mensajes, sean estos nacionales o internacionales. Por lo tanto, se considera pertinente revisar si la tarifa actual cubre de manera eficiente los costos de prestación del servicio mayorista tanto para SMS P2P como A2P, así como determinar la conveniencia de establecer tarifas diferenciadas según el tipo de servicio y el origen del mensaje, o bien, definir un esquema regulatorio alternativo que responda de forma más precisa a la realidad del mercado.

3.4. Sobre el impacto de la reconfiguración de los mercados de comunicaciones con ocasión de la integración entre TIGO-UNE y MOVISTAR, y la articulación de los proyectos regulatorios «Esquemas

con mayor presencia, Tigo, llega al 96%, y Wom —como operador más reciente— apenas alcanza el 81%. Esta situación es aún más diferenciada en los clústeres medio, bajo y exceptuados, donde las brechas entre operadores se amplían, reflejando que persisten desigualdades significativas en la calidad y el alcance de la infraestructura desplegada en el país.

⁴⁴ En la etapa de consulta pública del documento de alternativas regulatorias proyecto «Revisión de medidas regulatorias aplicables a servicios móviles fase 2» la CRC recibió comentarios por parte de Telefónica y Wom respecto de los SMS A2P, los cuales son considerados en este proyecto.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 40 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

de remuneración mayorista de redes móviles» y «Revisión de temáticas específicas del Régimen de Protección de Usuarios»

Como se mencionó en la sección 3.2.3 de este documento, el escenario de las telecomunicaciones en Colombia atraviesa una transformación estructural, que partió de la decisión de dos de los principales operadores del país, TIGO y MOVISTAR, de unir sus redes de acceso móvil y que se profundiza con la solicitud de integración presentada en diciembre de 2024 entre TIGO-UNE y MOVISTAR y su posterior aprobación con condicionamientos por parte de la SIC.

En su concepto técnico sobre la operación de integración⁴⁵, la CRC manifestó que esta operación modificaría drásticamente las condiciones de competencia en mercados esenciales. Específicamente, en el mercado minorista de alcance nacional «Servicios Móviles», la operación elevaría el Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) de 3.475 a 4.203, un incremento de 727 puntos que profundiza la concentración en un mercado donde ya existe un operador con posición dominante y donde la nueva entidad integrada capturaría cerca del 38,43% de la cuota de mercado⁴⁶.

Más allá de las cifras de participación minorista, la situación en el mercado mayorista de «acceso y originación» en todo el territorio nacional requiere de especial atención. Este mercado, vital para la existencia de los OMV y la prestación del RAN, se enfrenta a la configuración de un monopolio virtual por parte del ente integrado, debido a que, si bien la regulación habilita a todos los Operadores Móviles de Red (OMR) para ofrecer estos servicios, la realidad operativa evidencia que ni CLARO ni WOM actúan como oferentes efectivos que alojen en sus redes a los OMV, y el tráfico de RAN cursado en las redes de WOM por otros operadores es marginal. Por lo tanto, la infraestructura de TIGO-UNE y MOVISTAR constituye la única opción efectiva para el acceso mayorista⁴⁷.

Los análisis de simulación realizados por la Comisión indican que, bajo las nuevas condiciones de mercado, se configuran incentivos que podrían reducir el bienestar del consumidor. En particular, se identificó que CLARO, dada la baja elasticidad precio-propia de sus usuarios y sus altos márgenes, posee una capacidad estructural para fijar precios supra-competitivos. La empresa integrada, lejos de desafiar esta posición, crearía un escenario propicio para la coordinación tácita o colusión, donde la entidad integrada podría preferir alinearse con los precios altos de la dominante para maximizar los beneficios conjuntos, en lugar de competir agresivamente, reduciendo el bienestar social a la mitad en los escenarios simulados de coordinación⁴⁸.

En ese contexto, la integración comporta dos categorías de riesgos: riesgos de exclusión vertical (mayoristas) y riesgos de efectos coordinados (minoristas). En el ámbito mayorista, la creación de un agente con poder sustancial y casi monopolístico en la provisión de acceso generaría el incentivo y la capacidad para realizar un estrechamiento de márgenes (*margin squeeze*). Allí, el ente integrado podría incrementar las tarifas mayoristas, especialmente en datos, o imponer cláusulas contractuales restrictivas —tales como topes de tráfico o penalizaciones por reducción de precios minoristas— que asfixien la capacidad operativa de WOM y de los OMV, limitando su capacidad de replicar las ofertas minoristas, lo cual impediría que ejerzan su rol como agentes que generen presión competitiva.

⁴⁵ Concepto Técnico CRC – Oficio con radicado 2025808674 del 14 de mayo de 2025.

⁴⁶ Sección 4.1.11. del Concepto Técnico.

⁴⁷ Sección 4.1.3. del Concepto Técnico.

⁴⁸ Sección 4.2.2.2. del Concepto Técnico.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 41 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En el mercado minorista, el riesgo principal es la facilitación de una conducta colusoria sostenible, tanto tácita como explícita. Al eliminar un competidor independiente y generar una estructura de mercado simétrica entre dos grandes bloques (CLARO y la empresa integrada), se reducen las asimetrías que típicamente dificultan los acuerdos de precios. Las simulaciones de la CRC sugieren que, si el ente integrado es lo suficientemente paciente para mantener un acuerdo de precios altos con CLARO, el bienestar de los consumidores se vería afectado significativamente.

Adicionalmente, existe un riesgo relacionado con la convergencia de servicios, toda vez que tanto CLARO como el nuevo ente integrado poseen robustas operaciones fijas y móviles, lo que les permitiría empaquetar servicios en ofertas convergentes imposibles de replicar por operadores no convergentes como WOM y la mayoría de los OMV. Por lo anterior, la operación de integración refuerza esta barrera de entrada y expansión, lo que le permitiría a los incumbentes apalancar su poder de mercado en servicios fijos, para blindar su cuota en móviles o fijos, desplazando a competidores que carecen de economías de alcance.

La combinación de un bloqueo en el insumo esencial (acceso mayorista para la prestación de servicios móviles) y una coordinación en el mercado final (principalmente en los precios minoristas de servicios móviles) crearía un círculo vicioso. Específicamente, si los OMV y WOM no pueden acceder a tarifas mayoristas eficientes, no pueden disciplinar los precios minoristas de los grandes operadores, por lo que, sin esa presión competitiva externa, CLARO y el ente integrado tienen el camino libre para extraer rentas monopólicas del consumidor.

Ante este diagnóstico de falla sistémica inminente en los mercados de servicios analizados, la CRC no puede actuar de manera aislada o secuencial. Se requiere una intervención regulatoria sincronizada que articule las condiciones de remuneración de servicios móviles mayoristas y el Régimen de Protección de Usuarios (RPU). La estrategia consiste en intervenir el mercado aguas arriba (mayorista) para garantizar la insumisión de los competidores y simultáneamente intervenir aguas abajo (minorista) para promover la transparencia y la replicabilidad de las ofertas.

El proyecto regulatorio «Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles» tiene como objetivo revisar las condiciones de remuneración a nivel mayorista con el propósito de incorporar en los precios regulados las dinámicas de los mercados de servicios móviles, su evolución tecnológica y las realidades operativas. Al regular las tarifas y condiciones de acceso para OMV y RAN, la CRC busca restaurar las condiciones de competencia que la estructura de mercado natural ya no proveería. Por ello, el proyecto plantea alternativas que facilitan el acceso a la red, lo cual permitiría a los operadores de menor escala y entrantes diseñar ofertas minoristas agresivas sin depender de la aprobación de su proveedor de red, limitando así la estabilidad del potencial comportamiento coordinado en los precios minoristas fijados por los grandes operadores.

Por su parte, el proyecto «Revisión de temáticas específicas del Régimen de Protección de Usuarios» actúa como el complemento necesario para evitar prácticas de fidelización que no sean contestables por todos los agentes del mercado, debido a que garantizar acceso mayorista a costos eficientes pierde efectividad si los operadores de mayor escala pueden utilizar ofertas convergentes para mantener su posición privilegiada en los mercados minoristas. En tal sentido, ambos proyectos regulatorios deben leerse como una unidad indivisible: la regulación mayorista provee el «oxígeno» —como los insumos a costos eficientes— y la regulación minorista establece las «reglas de juego limpio» —en línea con los principios de transparencia y no discriminación— para que los competidores de menor escala puedan sobrevivir y crecer.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 42 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

4. COMENTARIOS PRESENTADOS A LA AGENDA REGULATORIA 2026-2027 SOBRE EL PROYECTO

El 24 de octubre de 2025 la CRC publicó para comentarios el borrador de la Agenda Regulatoria 2026-2027, en el cual se anunció la continuidad del presente proyecto regulatorio. A continuación, se presentan las respuestas a los comentarios recibidos que específicamente incluyeron observaciones frente a esta iniciativa.

ANDESCO y **ANDI**, al unísono, señalaron que tanto esta iniciativa como la de remuneración de servicios fijos deben desarrollarse partiendo de la base de la necesidad de que las redes de telecomunicaciones se remuneren adecuadamente, lo cual incluye el costo de oportunidad y una utilidad razonable, lo que implica que el propietario de la infraestructura debe estar en capacidad de recuperar todos los costos en los que incurre para dar acceso a su infraestructura.

CLARO, por su parte, manifestó que la regulación debe asegurar que las redes se remuneren adecuadamente, lo cual significa remunerarlas a costos eficientes, incluyendo costos de oportunidad y una utilidad razonable. En ese sentido este PRST recalca que esto es una obligación legal respaldada por la Decisión 462 de la CAN, la Resolución 432 de la CAN, la Ley 1341 de 2009 y la Resolución CRC 5050 de 2016. La remuneración adecuada es vital para la sostenibilidad y para que los operadores dueños de la infraestructura tengan incentivos para invertir.

Respecto a los esquemas de compensación, **CLARO** argumentó que:

1. El esquema *Sender Keeps All* (SKA) solo debe reservarse a situaciones donde existe simetría en el tráfico entrante y saliente entre dos operadores.
2. En caso de desbalances de tráfico, se debe compensar la totalidad del tráfico desbalanceado, y no solo el tráfico que exceda un umbral predefinido. Compensar solo el excedente dejaría de remunerar las redes de forma correcta.

La definición del umbral a partir del cual se considera que existe desbalance debe ser evaluada cuidadosamente, ya que un umbral fijo (como el de 530.000 minutos mensuales propuesto para redes Fijas) resulta excesivo y no considera la dinámica decreciente del tráfico de voz.

En consecuencia, **CLARO** sugirió que:

1. Los esquemas de compensación ante desbalances significativos deben ser coherentes para todo tipo de redes (Móviles y Fijas).
2. La CRC debe evaluar el efecto de la integración empresarial Tigo y Movistar sobre estos mercados mayoristas. La regulación debe ser consistente con los condicionamientos impuestos por la SIC y servir como contrapeso al nuevo operador integrado, el cual tendrá grandes economías de escala e infraestructura superior.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 43 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

A su vez, **ETB** celebra la priorización de este proyecto considerándolo crucial para garantizar la competencia efectiva y la sostenibilidad de los Operadores Móviles Virtuales (OMV), especialmente tras la reciente integración entre TIGO-UNE y MOVISTAR.

Para lograr un esquema eficiente y justo, **ETB** reitera dos puntos fundamentales:

1. Metodología de remuneración para OMV: Retorno al IPROM. **ETB** solicita a la CRC que se retome la metodología de Ingreso Promedio (IPROM) para el cálculo de la tarifa mayorista cobrada a los OMV. La empresa argumenta que IPROM es superior a la tarifa techo establecida por la Resolución 7007 porque promedia el ingreso del Operador Móvil de Red (OMR) con base en su oferta minorista real. Este enfoque garantiza que el cobro al OMV se calcule en función del costo real del servicio en la red del OMR y disminuye la posibilidad de cobros excesivos, arbitrarios o discriminatorios que desincentivan la operación y el crecimiento de los OMV.
2. Eliminación de cláusulas restrictivas y barreras de salida. **ETB** insta a la CRC a implementar medidas regulatorias que eliminen estipulaciones contractuales que ponen en desventaja a los OMV, como las cláusulas penales y los mínimos garantizados de tráfico o de usuarios. La empresa coincide con la Comisión en que estas estipulaciones imponen barreras de salida injustificadas, coartan la libertad empresarial de los OMV y afectan su viabilidad económica y operativa.

Del mismo modo, **ETB** solicita a la CRC retomar la metodología IPROM para el cálculo de la tarifa mayorista a los OMV y eliminar las cláusulas contractuales restrictivas (penales y mínimos garantizados) que actúan como barreras de salida, asegurando así la competencia y la sostenibilidad de los Operadores Móviles Virtuales.

TIGO sugiere que el proyecto regulatorio considere la posibilidad de desregular el servicio de cargo de acceso mayorista de SMS.

La justificación de **TIGO** para esta desregulación se basa en dos puntos principales:

1. El impacto de la competencia OTT, que ha generado una disminución significativa del mercado SMS en su uso Peer-to-Peer (P2P).
2. La tarifa actual de SMS en Colombia ya se ubica entre las más bajas a nivel internacional.

Por su parte, **WOM** reiteró la solicitud de actualizar las tarifas reguladas de RAN, las cuales fueron diseñadas inicialmente para tecnología 3G y no reflejan la eficiencia en costos de las tecnologías 4G y 5G.

Así mismo, **WOM** fundamentó esta urgencia en la drástica disminución del ingreso promedio por GB del sector móvil (más del 75% en cinco años), lo que ha provocado un estrechamiento de márgenes insostenible: la tarifa regulada de RAN por MB es de COP \$3,71, lo que la hace más de 2,3 veces más alta que el ingreso promedio por MB de los operadores del mercado (COP \$1,6).

En complemento, **WOM** instó a aplicar una metodología «*retail minus*», similar a la que usó para reducir las tarifas que los Operadores Móviles de Red (OMR) cobran a los Operadores Móviles Virtuales (OMV) con la Resolución 7007 de 2022. **WOM** argumenta que los acuerdos de RAN son funcionalmente similares a los de OMV, pero requieren una menor infraestructura, por lo que su tarifa debería ser incluso menor que la cobrada a los OMV.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 44 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Además, **WOM** solicitó que el análisis considere los efectos nocivos de la integración Tigo-Movistar, ya que esta consolidará un monopolio de facto en el mercado de RAN (con más del 80% del tráfico) y de OMV, convirtiendo la negociación de tarifas no reguladas en una barrera de expansión para los operadores retadores. En conclusión, **WOM** espera que la CRC establezca tarifas reguladas que reflejen la realidad del mercado, eviten el estrechamiento de márgenes y aseguren que el RAN siga siendo una herramienta regulatoria para potenciar la competencia, la expansión de cobertura y la migración a nuevas tecnologías como 5G.

Respuesta CRC

Frente a los comentarios generales de **ANDESCO**, **ANDI** y **CLARO** relacionados con la remuneración adecuada de las redes de los operadores móviles, en el presente documento la CRC analiza los esquemas de remuneración correspondientes con el fin de velar porque la contraprestación máxima que se pague por el uso de las redes y la infraestructura se encuentre acorde con el principio de costos eficientes previsto en la Ley 1341 de 2009 y la Ley 1978 de 2019. Para ello, la Comisión incorpora una revisión integral de las condiciones tecnológicas, económicas y competitivas del sector —incluida la actualización del modelo de costos «Empresa Eficiente Móvil 2021» y de sus parámetros— con el propósito de que las tarifas tope reflejen los costos asociados a la prestación de los servicios, evitar el reconocimiento sobrecostos derivados de los cambios evidenciados en los mercados y la evolución tecnológica del sector y los servicios prestados.

Con relación al esquema *Sender Keeps All* (SKA), **CLARO** indica puntualmente que este solo debe reservarse a situaciones donde exista simetría en el tráfico entrante y saliente entre dos operadores, y que se debe compensar la totalidad del tráfico desbalanceado, no solo el tráfico que exceda un umbral predefinido. Al respecto, en primer lugar, resulta pertinente traer a colación lo indicado por el Consejo de Estado en el fallo relacionado con esta materia, en donde esta corporación indicó lo siguiente:

«233. En cuanto al argumento del recurrente, quien sostiene que la simetría en los patrones de tráfico no constituye una condición necesaria para la viabilidad del esquema Sender Keeps All – SKA, la Sala advierte que si bien es cierto que dicho esquema puede funcionar sin que exista un balance perfecto entre los operadores, en tanto que ciertos desbalances en el tráfico son tolerables siempre y cuando existan límites razonables, también lo es que se deben contar con mecanismos que gestionen y resuelvan adecuadamente que las asimetrías significativas que puedan surgir entre las redes interconectadas.

234. La ausencia de estos mecanismos correctivos podría generar efectos negativos, como la afectación desproporcionada a uno de los operadores, lo que llevaría a un desequilibrio económico y competitivo. Así, aunque la Resolución CRT 1763 de 2007 no prevé expresamente dicha circunstancia, la normativa comunitaria andina en la Decisión 462 de 1999 y en la Resolución 432 de 2000 sí establece la necesidad de garantizar que los cargos de interconexión sean transparentes, razonables y orientados a costos. Esta regulación busca prevenir distorsiones significativas que afecten la equidad en el mercado de telecomunicaciones.

(...)

238. (...) Sin perjuicio de ello, la Sala pone de presente que aunque el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina indicó en dicha oportunidad que, si bien no es competencia directa de ese organismo pronunciarse sobre si un sistema específico de cargos de interconexión, como el Sender

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 45 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Keeps All – SKA, cumple con los parámetros normativos establecidos en la legislación comunitaria andina, también lo es que la autoridad administrativa nacional competente, en este caso la CRC, es la encargada de realizar tal evaluación, tomando en cuenta los principios y directrices interpretativos de la Decisión 462 y la Resolución 432 de la Comunidad Andina.»⁴⁹

De los apartes transcritos es posible concluir, para efectos de atender las observaciones formuladas en este punto, dos aspectos fundamentales: En primer lugar, el Consejo de Estado dejó claro que la simetría perfecta en los patrones de tráfico no constituye una condición necesaria para la viabilidad del esquema SKA, con tal de que dicho esquema cuente con mecanismos que permitan gestionar y corregir adecuadamente las asimetrías significativas que puedan surgir entre las redes interconectadas. La valoración de estas asimetrías y la determinación de los mecanismos correctivos corresponde a la CRC, en su calidad de autoridad regulatoria competente.

En segundo lugar, y al hilo con esto último, el Consejo de Estado a partir de la interpretación del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, indicó que la configuración de los esquemas de remuneración es una competencia atribuida a la autoridad nacional de telecomunicaciones, siempre que dicha configuración se realice dentro del marco de los principios y directrices previstos en la normativa comunitaria andina. Esto significa que la Decisión 462 y la Resolución 432 reconocen un margen de configuración normativa a los Estados Miembros, en virtud del cual cada autoridad nacional puede definir y evaluar los esquemas de remuneración aplicables, siempre que estos sean transparentes, razonables y orientados a costos, conforme a los estándares comunitarios.

Dentro de este ámbito discrecional de decisión, bajo los análisis y consideraciones tenidos en cuenta al momento de expedir la Resolución CRC 7753 de 2025, la CRC al ajustar las condiciones de remuneración entre redes móviles a lo previsto en el precedente judicial contenido en la sentencia del Consejo de Estado, optó por establecer un mecanismo de bandas con un umbral de tolerancia de + o - 5% en el balance de tráfico móvil entre operadores, y determinó como balance compensable la porción de tráfico que exceda el intervalo del 45% al 55%⁵⁰.

En ese sentido, y conforme se indicó anteriormente, la CRC dentro del presente proyecto regulatorio incluyó el análisis del esquema vigente de remuneración por la terminación de llamadas entre redes móviles, a la luz del precedente del Consejo de Estado y las normas comunitarias, el cual quedó plasmado en la sección 10.1 de este documento.

En relación con las observaciones de **ETB** y **WOM**, la Comisión coincide en que la reciente integración entre TIGO-UNE y MOVISTAR constituye un elemento estructural del mercado móvil que debe incorporarse de manera transversal en el análisis de los esquemas de remuneración. Tal como se explicó en la sección 3.2.3 del presente documento, esta integración altera de forma sustancial las condiciones de oferta y demanda en los mercados mayoristas, al consolidar una red unificada con mayor cobertura, capacidad instalada y economías de escala, reduciendo la necesidad de acceso a RAN por parte del operador integrado y, simultáneamente, habilitando la posibilidad de ofrecerlo en un número mayor de municipios, si se compara con el escenario previo a la integración. Esta reconfiguración, según se detalló

⁴⁹ Consejo de Estado. Sala de lo Contencioso Administrativo. Proceso 25000-23-24-000-2010-00344-01, M.P. Germán Eduardo Osorio Cifuentes; 21 de noviembre de 2024.

⁵⁰ Para lo cual los operadores podrán acordar un mecanismo de compensación, o acudir a la CRC para que, en ejercicio de su función de resolución de controversias, determine el porcentaje del tráfico sujeto a remuneración mediante la liquidación y el pago de los valores tope de cargos de acceso establecidos en los numerales 4.3.2.8.1. y 4.3.2.10.1., de los artículos 4.3.2.8. y 4.3.2.10, dependiendo del tipo de tráfico del que se trate.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 46 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

también en esa sección, tiene efectos directos sobre las dinámicas en la negociación de servicios mayoristas determinantes para el mercado bajo análisis —tal y como lo son el acceso a RAN y a la red para OMV— al concentrar en un solo agente la provisión de insumos esenciales anteriormente ofrecidos de manera separada, lo que puede generar presiones competitivas adicionales para los operadores retadores. En esa línea, más adelante, en las secciones 6.2 y 6.3 del documento, se profundizará en la manera en que estos efectos se incorporan al análisis regulatorio para determinar si los esquemas de remuneración vigentes continúan reflejando costos eficientes y garantizando condiciones de competencia efectiva. En ese contexto, el presente proyecto evaluará la pertinencia de ajustar los mecanismos de remuneración aplicables, a fin de asegurar que sigan siendo instrumentos eficaces para promover la competencia, facilitar la expansión de cobertura y acompañar la transición tecnológica hacia 5G.

En relación con los comentarios de **ETB** relacionados con la metodología de remuneración para los OMV y la revisión de cláusulas de los contratos de estos operadores, la CRC aclara que tanto el esquema de remuneración, así como los valores fijados por la CRC para la remuneración son objeto de revisión en el proyecto y el análisis realizado considera las circunstancias que apareja la integración entre los operadores TIGO y MOVISTAR recientemente aprobada por la SIC. De igual manera, a propósito de la formulación a las alternativas que fueron objeto de evaluación se hizo una caracterización y revisión de las estipulaciones contractuales que en consideración de esta Comisión podrían llegar a afectar la competencia o limitar la libertad de operación tanto de los OMV como de los PRST que se apoyan en el RAN para prestar servicios a sus usuarios.

En relación con la solicitud de **TIGO** de desregular el cargo de acceso mayorista de SMS, argumentando que el uso SMS P2P ha disminuido significativamente y que la tarifa actual en Colombia se ubica entre las más bajas a nivel internacional, es de indicar que la intervención regulatoria por parte de la CRC con la fijación de un tope tarifario para este servicio mayorista tiene como fin mitigar la falla de mercado asociada al monopolio en la terminación de los mensajes de texto que ostentan los PRSTM, el cual subsiste en este segmento de mercado. Con relación a la disminución significativa de los SMS P2P, la CRC reconoce que efectivamente el tráfico de este tipo de mensajes ha disminuido sustancialmente, no obstante, es importante señalar que la tarifa tope también aplica a los SMS A2P (*Application-to-Person*), un servicio que, por el contrario, presenta un tráfico creciente y representan al 95% del tráfico total de SMS. Adicionalmente, debe decirse que en la prestación de ambos tipos de servicios sigue estando presente la condición del monopolio en la terminación que ostenta cada PRSTM. Por último, en cuanto al valor de la tarifa actual, es de mencionar que esta fue establecida con base en el modelo de costos eficientes desarrollado por la CRC en 2021, a partir de una metodología que determina las tarifas de los servicios sujetos a regulación, de acuerdo con los costos que tendría un operador que provee los servicios con las tecnologías más eficientes disponibles comercialmente en el mercado al momento de tarificar.

Frente a los comentarios de **WOM** de actualizar las tarifas de RAN, se aclara que el «modelo de empresa eficiente móvil 2021» sí consideró la tecnología 4G y sus costos dentro de las tarifas que se encuentran vigentes. En cualquier caso, y como se explicará más adelante, la actualización del modelo de costos realizada en el marco de este proyecto contempla la inclusión de la tecnología 5G y así como el reconocimiento de la evolución de las tecnologías de las redes en el mercado colombiano y la evolución consecuente de los precios y tarifas del mercado.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 47 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

5. OBJETIVOS DEL PROYECTO

A continuación, se encuentran el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto de conformidad con lo planteado en el árbol del problema.

5.1. Objetivo general

Revisar las condiciones de remuneración a nivel mayorista con el propósito de incorporar en los precios regulados las dinámicas de los mercados de servicios móviles, su evolución tecnológica y las realidades operativas.

5.2. Objetivos específicos

- Actualizar el modelo de empresa eficiente móvil para que capture las nuevas tecnologías y las dinámicas de los mercados de servicios móviles.
- Analizar y adoptar los esquemas de remuneración mayorista que, dadas las condiciones actuales y prospectivas de los mercados, sirvan de mejor manera a los fines de promoción de la competencia efectiva, el uso eficiente de la infraestructura instalada, y la promoción de la inversión.
- Revisar la regla de remuneración aplicable a la terminación de los mensajes A2P, de manera que reconozca las particularidades actuales de este tipo de servicio y las condiciones específicas bajo las cuales se desarrolla dicha operación en el mercado.
- Identificar aquellos elementos de la normatividad vigente en materia de remuneración de redes móviles susceptibles de simplificación.

6. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

En esta sección se presenta un análisis de las experiencias regulatorias de diversos países, incluyendo aquellos pertenecientes a la Unión Europea, en relación con las medidas implementadas respecto a los cargos de acceso de los servicios móviles. Este análisis busca proporcionar una visión comparativa de las diferentes estrategias y enfoques regulatorios que han sido implementados a nivel internacional, con el objetivo de identificar mejores prácticas y lecciones aprendidas que puedan ser aplicables en el contexto colombiano.

6.1. Cargos de acceso móviles

A continuación, se presenta una revisión de experiencias internacionales en la regulación de los cargos de acceso, con el propósito de identificar enfoques, metodologías y resultados aplicados en distintos contextos. Los casos analizados ilustran una amplia diversidad de esquemas regulatorios que van desde la armonización tarifaria supranacional hasta modelos asimétricos o de libre negociación. Este análisis permite extraer aprendizajes relevantes sobre la evolución de las metodologías de costos, los mecanismos de transición hacia esquemas más eficientes y las tendencias recientes en la regulación de servicios móviles y de mensajería.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 48 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En la Unión Europea (UE) a finales del 2020, la Comisión Europea (CE) publicó el Reglamento Delegado que establece una tarifa única máxima de terminación de llamadas de voz en redes móviles en la UE. Esta tarifa es aplicable a cualquier proveedor de servicios móviles en toda la Unión Europea (UE). El objetivo principal de esta medida es armonizar los cargos de terminación de llamadas en redes móviles (Mobile Termination Rates o MTR, por sus siglas en inglés), con el fin de lograr un mejor desarrollo del mercado interior y reducir significativamente los obstáculos al comercio dentro de la UE.⁵¹

Es importante mencionar que las Autoridades Nacionales de Regulación (ANR) ya no son competentes para regular las tarifas de terminación de estos servicios; al ser estos regulados a nivel de la UE, las ANR ya no están obligadas a estimar tarifas eficientes con base en modelos de costos, ni a actualizarlos periódicamente, por lo cual este mercado no se incluye en los mercados susceptibles de regulación *ex ante* en la Recomendación de la CE 2020/2245, de 18 de diciembre de 2020⁵².

El MTR único aplica a las llamadas que tengan su origen y se terminen en un número telefónico de la UE, es decir, estos números deben estar incluidos en los planes nacionales de numeración de los países de la UE. La tarifa final eficiente se basa en el resultado de los modelos de costos, LRIC⁵³, tomando como referencia el país con el costo más elevado más un margen que permite recuperar los costos en todos los Estados miembros de la UE. La tarifa final, MTR, es de 0,2 centavos de euros por minuto, y aplica para la terminación a través de cualquier tecnología móvil usada para ello⁵⁴.

La terminación de mensajes SMS no está regulada en la UE, por lo que los operadores deciden libremente la tarifa de terminación. Algunos países como Francia y Polonia, en su momento, regularon los valores de terminación de SMS, pero hoy en día ningún país de UE lo hace.

En el Reino Unido en 2021, Ofcom llevó a cabo una revisión del mercado mayorista de terminación de llamadas móviles para el período 2021–2026, y decidió mantener la regulación de los cargos de acceso correspondientes a la terminación de llamadas móviles (Mobile Termination Rates – MTR)⁵⁵. La decisión se fundamentó en que este mercado constituye un monopolio natural, dado que el operador que origina la llamada no tiene otra opción técnica ni comercial para completar la comunicación hacia un usuario de otra red, más que pagar la tarifa impuesta por el operador que presta el servicio de terminación.

Adicionalmente, Ofcom determinó que el mercado de terminación de llamadas móviles está constituido por mercados individuales, cada uno operado por el proveedor que ofrece el servicio de terminación hacia su propia red. En este contexto, concluyó que cada proveedor posee un Poder Significativo de Mercado (PSM) en su respectivo mercado. Como resultado de este hallazgo, Ofcom definió la aplicación de remedios regulatorios *ex ante*, orientados a corregir las fallas estructurales del mercado e impedir comportamientos anticompetitivos. Las medidas adoptadas fueron las siguientes:

⁵¹ Reglamento Delegado (UE) (2020) «por el que se complementa la Directiva (UE) 2018/1972 del Parlamento Europeo y del Consejo mediante el establecimiento de una tarifa única máxima de terminación de llamadas de voz en redes móviles a escala de la Unión y una tarifa única máxima de terminación de llamadas de voz en redes fijas a escala de la Unión», disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32021R0654>

⁵² Ibidem

⁵³ Costos Incrementales de Largo Plazo

⁵⁴ Ibidem

⁵⁵ OFCOM. Wholesale Voice Markets Review 2021-26. Statement. Disponible en <https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/consultations/category-2-6-weeks/201292-wholesale-voice-markets-review-2021-26/associated-documents/statement-2021-26-wholesale-voice-markets-review.pdf?v=326236>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 49 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

1. Obligación de acceso a la red de todos los proveedores de terminación de llamadas en redes móviles.
2. Cargos de terminación móvil (MTR) para todos los proveedores de terminación de llamadas en redes móviles.

Asimismo, estableció que la metodología basada en costos LRIC (Long Run Incremental Cost) es la más adecuada para estimar los MTR, por las siguientes razones:

- Favorece la competencia efectiva, al evitar distorsiones en precios entre llamadas dentro y fuera de la red (on-net / off-net).
- No desincentiva la inversión eficiente.
- La simetría tarifaria es preferible para evitar ventajas competitivas artificiales.

Aunque se analizó la posibilidad de adoptar un régimen Bill and Keep (BAK), concluyó que aún no se cumplen las condiciones necesarias para su implementación, como altos costos de transacción o externalidades significativas.

Así las cosas, los cargos aplicables para la terminación de llamadas móviles hasta el 1ro de abril de 2025 son los siguientes:

Desde 1 Abril 2020	Desde 1 Junio 2021	Desde 1 Abril 2022	Desde 1 Abril 2023	Desde 1 Abril 2024	Desde 1 Abril 2025
0.468	0.379	0.391	0.440	0.468	0.487

*Valores expresados en peniques por minuto.

Fuente: Tomada de <https://www.ofcom.org.uk/phones-and-broadband/telecoms-infrastructure/regulated-prices>

Por otro lado, a principios de 2025 Ofcom publicó una consulta en la que propone incluir cargos de acceso para los SMS de aplicaciones a personas (A2P). Esto en razón al aumento significativo de tráfico que ha experimentado este servicio, el incremento en los precios y el poder de mercado que le confiere a los PRST el monopolio en la terminación de estos mensajes. La propuesta también menciona que el cargo sería durante tres años inicialmente⁵⁶.

En Chile, el 26 de enero de 2024, la Subtel publicó los decretos que fijan las tarifas reguladas para todos los operadores móviles (MNOs) para el período 2024–2029⁵⁷. Dichos decretos fueron aprobados por la Contraloría General de la República en marzo de 2025, y las nuevas tarifas de terminación móvil (MTRs) aplican retroactivamente desde el 27 de enero de 2024. En el caso de Chile, estas tarifas tienen alcance general y se aplican de manera uniforme a todos los operadores móviles del país. Las tarifas por cargo de acceso para terminación de llamadas móviles corresponden a CLP1.404 lo que es equivalente a 0.15 centavos de dólar.

Por su parte, al igual que en el caso de las tarifas de terminación de llamadas móviles, la Subtel actualizó los cargos de acceso de terminación para SMS en el período 2024–2029, fijándolos en CLP 1,0146, lo

⁵⁶ OFCOM. Consultation: «Business messaging - Review of the A2P SMS termination market». Enero 2025. Disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/phones-and-broadband/mobile-phones/a2p-sms-termination-market>

⁵⁷ SUBTEL. Decretos 2, 3 y 4 de 2024, que fijan estructura, nivel y mecanismo de indexación de las tarifas de los servicios suministrados a través de la interconexión por Claro Chile SpA, Telefónica Móviles Chile S.A. y Entel PCS Telecomunicaciones S.A., respectivamente. Disponibles en: <https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2024/04/Decreto-2-2024-Claro.pdf>, <https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2024/04/Decreto-3-2024-TMCH.pdf>, y <https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2025/03/DECRETO-4-DE-2024-Fija-estructura-nivel-de-mecanismo-Entel-PCS-Telec.-S.A.-para-transcribir-1.pdf>

que equivale a 0,11 centavos de dólar. También se estableció una tarifa especial por capacidad que debe pagarse en caso de que un usuario desee contar con un mayor número de TPS. Esta tarifa corresponde a un monto fijo de CLP 120.057 (equivalente a US\$ 134,07), que se paga mensualmente para obtener 10 TPS adicionales.

Por otra parte, la compensación entre operadores (Intercarrier Compensation - ICC) es el sistema regulado de pagos entre operadores por el origen, transporte y terminación del tráfico de telecomunicaciones, implementado por la Federal Communications Commission (FCC) de Estados Unidos en 2011. Bajo el modelo previo a este sistema, basado en costos, la FCC identificó múltiples problemas, como la variabilidad de las tarifas según el tipo de operador, la naturaleza del tráfico y la dirección del flujo de tráfico, lo que generaba conflictos constantes y complicaba el arbitraje en caso de disputas entre operadores. Adicionalmente, surgieron distorsiones como el tráfico fantasma y se presentaron obstáculos para el despliegue de redes IP, afectando la eficiencia y sostenibilidad del sistema.⁵⁸

Ante estos problemas, en 2011 la FCC adoptó la «USF/ICC Transformation Order and FNPRM⁵⁹», que introdujo un plan de transición hacia un modelo uniforme de *bill-and-keep*, eliminando gradualmente las tarifas de cargo de acceso existentes. Esta reforma incluyó:

- Eliminación progresiva de tarifas de terminación.
- Aplicación del modelo «Bill and Keep» en 6–9 años, según el tipo de operador.
- Mecanismos transitorios de recuperación para operadores dominantes.
- Clarificación de reglas para tráfico VoIP y entre LEC y operadores móviles.

En general, la reforma buscaba reducir los conflictos, mejorar la eficiencia, y favorecer el despliegue de banda ancha, eliminando vacíos legales y alineando la compensación con la evolución tecnológica.

En México el IFT determinó una regulación asimétrica para las tarifas de terminación de tráfico en la red móvil del Agente Económico Preponderante (AEP), con base en la Metodología de Costos vigente desde 2014. Dicha metodología se aplica utilizando las variables representativas del AEP tales como número de usuarios, volumen de tráfico, espectro y presencia geográfica, entre otras.

La Metodología de Costos de 2014 presenta los lineamientos que se deben seguir en la elaboración de los Modelos de Costos utilizados para el cálculo de los costos de los servicios de interconexión. Esta metodología se basa en el enfoque LRIC puro ascendente (*bottom-up*). Así mismo, el IFT establece que se deben utilizar las tecnologías eficientes disponibles, no en fase de desarrollo o prueba, y permitir como mínimo la provisión de los servicios que ofrecen la mayoría de los operadores. La modelación de estos costos se debe realizar con un operador eficiente, con una escala de operación representativa de los operadores distintos al AEP, es decir, considerando variables representativas de estos operadores (usuarios, tráfico, disponibilidad de espectro y presencia geográfica, entre otras).

En resumen, el IFT emplea la misma Metodología de Costos para la estimación de los cargos por terminación de llamadas en redes móviles para los operadores distintos al AEP, y para el AEP. Sin embargo, las variables utilizadas son representativas de cada uno de estos operadores y por consiguiente dichos cargos son asimétricos, siguiendo lo establecido en la LFTR.

⁵⁸ <https://www.fcc.gov/general/intercarrier-compensation-0>

⁵⁹ <https://www.fcc.gov/document/fcc-releases-connect-america-fund-order-reforms-usficc-broadband>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 51 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Como resultado de la aplicación de la metodología descrita para el cálculo de costos de interconexión vigentes desde 1 de enero al 31 de diciembre de 2025 se obtuvo un valor de cargo de acceso para los operadores no considerados AEP de 0,21 centavos de dólar por minuto. Y el valor de cargo de acceso para los operadores considerados AEP corresponde a 0,06 centavos de dólar por minuto⁶⁰.

En Perú el objetivo de OSIPTEL es asegurar la interconexión efectiva entre redes móviles, lo que permite la viabilidad de la competencia. En 2018 fue expedida la Resolución de Consejo Directivo No. 021-2018-CD/OSIPTEL⁶¹, que estableció los Cargos de Interconexión Tope por Terminación de Llamadas en Redes de Servicios Públicos Móviles. De acuerdo con el Informe 0016-DPRC-2018 que le sirvió de soporte⁶², para la estimación del cargo OSIPTEL aplica una metodología basada en tres componentes:

1. Costos de interconexión (infraestructura y activos requeridos, valorados con tecnología eficiente).
2. Contribución a costos totales (overhead del 5% para cubrir costos comunes no atribuibles directamente).
3. Margen de utilidad razonable, calculado con base en el WACC.

El modelo utiliza un operador hipotético eficiente, basado en condiciones reales del mercado (participación del 33%, uso de tecnologías 2G, 3G y 4G). La metodología aplicada es LRAIC+ (costo incremental medio de largo plazo más contribución a costos comunes). No obstante, la demanda usada es histórica, aunque se prevé su actualización periódica para ajustar la tarifa de terminación.

Además, el régimen tarifario definido por OSIPTEL establece que el cargo de terminación móvil debe ser recíproco y aplicarse de forma inmediata a todos los operadores, sin contemplar esquemas de implementación gradual (glide path). No obstante, y en vista de que el numeral 2 del artículo 9 de los Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios de Telecomunicaciones en el Perú⁶³ señala que el OSIPTEL puede ordenar la aplicación de cargos de interconexión diferenciados respecto de las llamadas originadas (terminadas) en los teléfonos ubicados en áreas urbanas y terminadas (originadas) en los teléfonos ubicados en áreas rurales y lugares de preferente interés social, siempre que el promedio ponderado de los cargos diferenciados no supere el cargo tope de interconexión, se introduce una asimetría tarifaria entre zonas urbanas y rurales, determinada mediante una regla proporcional: la razón entre los cargos urbano y rural debe ser equivalente a la razón entre la población urbana y la población rural.

La Resolución de Consejo Directivo No. 021-2018-OSIPTEL fue derogada por la Resolución de Consejo Directivo N° 00083-2022-CD/OSIPTEL del 29 de abril de 2022. Según el Informe 0076-DPRC-2022 que

⁶⁰ «Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y determina las tarifas de interconexión resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2025.» Disponible en: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/filefield_paths/p_ift_021024_386_dof_acc.pdf

⁶¹ Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL (2018) "Resolución de Consejo Directivo No. 021-2018-CD/OSIPTEL", disponible en: <https://www.osiptel.gob.pe/media/xslhahzk/01-res021-2017-cd.pdf>. Ver también Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL (2018) "Informe No. 0016-GPRC/2018", disponible en: https://www.osiptel.gob.pe/media/memfrev0/05-res021-2017-cd_inf016-gprc-2018.pdf.

⁶² Disponible en https://www.osiptel.gob.pe/media/memfrev0/05-res021-2017-cd_inf016-gprc-2018.pdf

⁶³ Dichos lineamientos fueron aprobados e incorporados a los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de Telecomunicaciones en el Perú, mediante Decreto Supremo N° 003-2007-MTC.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 52 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

le sirvió de soporte⁶⁴, se mantiene la metodología central (Operador Hipotéticamente Eficiente -OHE- y LRAIC+) pero se actualiza sus parámetros clave (la cuota de mercado, que pasa del 33% al 25%, y la fecha de la demanda), y elimina el mecanismo de actualización (MAV).

Los cargos de interconexión diferenciados fueron posteriormente modificados por la Resolución de Consejo Directivo N° 121-2023-CD/OSIPTTEL, y la Resolución De Consejo Directivo N° 00125-2024-CD/OSIPTTEL.

En ese contexto, la norma que fija las tasas de terminación en redes móviles vigentes es la Resolución del Consejo Directivo N° 048-2025-CD/OSIPTTEL, mediante la cual se determinan los cargos de interconexión diferenciados por originación y/o terminación de llamadas en la red del servicio público móvil, así:

EMPRESA OPERADORA	CARGO RURAL (USD por minuto tasado al segundo, sin IGV)	CARGO URBANO (USD por minuto tasado al segundo, sin IGV)
América Móvil Perú S.A.C. Telefónica del Perú S.A.A. Entel Perú S.A. Viettel Perú S.A.C	0,000003	0,001290

6.2. Roaming Automático Nacional

Diversos países de América han implementado regulaciones específicas sobre el roaming nacional, entendiendo este como un mecanismo que facilita la cobertura en zonas de baja densidad poblacional y promueve la competencia, especialmente al permitir el ingreso de nuevos operadores móviles. A continuación, se describen las principales características regulatorias y los enfoques de fijación tarifaria adoptados por algunos de estos países.

En Argentina, la Resolución 865/2019⁶⁵ expedida por la entonces Secretaría de Gobierno de Modernización dispuso que los prestadores de Servicios de Comunicaciones Móviles (SCM) adjudicatarios del Concurso sustanciado de conformidad con la Resolución N° 38/2014 de la ex Secretaría de Comunicaciones debían celebrar acuerdos de itinerancia automática nacional u otras soluciones técnicas alternativas de compartición de infraestructura, para la prestación de sus servicios en los corredores viales y las localidades de entre quinientos (500) y diez mil (10.000) habitantes, durante el plazo fijado para el cumplimiento de las obligaciones de despliegue y cobertura de la red y hasta que éste finalizara.

Entre otros aspectos, la resolución exige que el servicio de roaming garantice idéntica calidad y totalidad de prestaciones que las ofrecidas a los clientes locales, sin discriminación, y prohíbe que el precio al usuario sea modificado o que se apliquen cargos adicionales por el uso de la red visitada.

En Brasil, la regulación más importante en esta materia es la Segunda Revisión del «Plano Geral de Metas de Competição (PGMC)», adoptado mediante la Resolução Anatel nº 783, de 03 de septiembre de 2025. En ella se imponen obligaciones a los operadores con Poder Significativo de Mercado (PSM)

⁶⁴ Disponible en <https://www.osiptel.gob.pe/media/4lykbhbu/informe076-dprc-2022.pdf>

⁶⁵ Disponible en https://enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2019/res865SGM_19.pdf

en el mercado de roaming nacional. La obligación principal es presentar una Oferta de Referencia pública y detallada que debe incluir todos los servicios—voz, datos, SMS y conectividad para dispositivos M2M e IoT—asegurando que se ofrezcan todas las tecnologías que el operador pone a disposición de sus propios clientes.

También se prohíbe el «roaming permanente», esto es, la permanencia de un usuario, ya sea una persona o un dispositivo M2M/IoT, fuera de su área de prestación contratada, por un período superior a 90 días corridos. En materia de precios y acceso, la resolución establece que los valores de referencia mayoristas del roaming deben converger con los modelos de costos (LRIC Bottom-Up) para el año 2026. Además, se implementan protecciones específicas para fomentar la competencia: se prohíbe el cobro de cualquier cuota o abono mensual para dispositivos M2M e IoT hasta el 27 de septiembre de 2027. Finalmente, para asegurar el acceso de nuevos competidores, se obliga a los operadores con PSM a garantizar la conectividad de carácter continuo a las operadoras regionales del servicio móvil hasta el 31 de diciembre de 2030.

En Canadá, la Comisión Canadiense de Radiodifusión y Telecomunicaciones (CRTC) exige a Bell Mobility Inc. (Bell Mobility), Rogers Communications Canada Inc. (RCCI) y TELUS Communications Inc. (TCI) prestar servicios de roaming nacional al por mayor a operadores regionales de servicios móviles. El servicio mayorista de roaming fue clasificado como un servicio esencial en la Telecom Regulatory Policy 2015-177, y los términos y condiciones del servicio se aprobaron en la Telecom Decision 2017-56. Al mismo tiempo, el Ministerio de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico (ISED) de Canadá también exige la provisión de roaming entre proveedores móviles como condición para la concesión de licencias de espectro.

En 2018, a través de la Telecom Order 2018-99, la CRTC aprobó las tarifas de roaming mayorista basadas en la metodología de costos incrementales a largo plazo (LRIC), de la siguiente manera:

operadores nacionales	Roaming de voz por minuto	Roaming de SMS por mensaje	Roaming de datos por MB
Bell Mobility	\$0.013668	\$0.000593	\$0.013281
RCCI	\$0.007062	\$0.000007	\$0.013978
TCI	\$0.015735	\$0.001796	\$0.014071

*Valores en dólares canadienses

En la Telecom Regulatory Policy 2021-130, la CRTC ordenó la prestación de roaming 5G y roaming sin interrupciones (seamless roaming), pero reconoció que los costos asociados a su implementación no se reflejaban en las tarifas entonces vigentes. Por su parte, en la Telecom Decision 2023-196 la Comisión revisó su enfoque general para fijar las tarifas de los servicios mayoristas de telecomunicaciones (tanto fijos como inalámbricos) y determinó que, aunque la metodología LRIC seguiría utilizándose como método principal para fijar las tarifas de los servicios mayoristas, en el futuro podría adoptar otros enfoques para la fijación de tarifas, incluidas las negociaciones comerciales con un proceso FOA (Final Offer Arbitration o Arbitraje de Oferta Final), cuando fuera apropiado y según cada caso, con el fin de mejorar la eficiencia regulatoria o promover determinados objetivos.

Pues bien, en la Telecom Decision 2024-233⁶⁶ el regulador concluyó que las tarifas descritas pudieron haber dejado de ser justas y razonables, y ordenó la negociación comercial con posibilidad de FOA para fijar las tarifas mayoristas de roaming en el futuro. En consecuencia, ordenó a los operadores nacionales y regionales de servicios móviles negociar de buena fe y concluir las negociaciones con un acuerdo firmado en un plazo de 60 días, y recurrir a la mediación asistida antes de presentar una solicitud a la Comisión para la FOA.

Para apoyar la aplicación efectiva de este nuevo enfoque, la CRTC dispuso la publicación anualmente en su sitio web de los ingresos minoristas medios ponderados por GB de datos (entre los proveedores nacionales) para ayudar a orientar las futuras negociaciones (calculados por la Comisión en 7,21 dólares por GB en 2022), así como también, en el futuro, la de las tarifas medias al por mayor de datos, indicando que las tarifas de roaming al por mayor quedan sujetas a renegociación al menos cada tres años, a menos que las partes acuerden mutuamente un plazo diferente. Finalmente, estableció que los operadores regionales, si así lo desean, pueden negociar colectivamente para alcanzar un acuerdo único con un operador nacional.

En Chile, el roaming nacional está regulado por la ley 21.245 de 2020⁶⁷, que agregó a la Ley 18.168, General de Telecomunicaciones, el artículo 26 bis y por el decreto 138 del mismo año, que aprueba el reglamento sobre roaming automático y operación móvil virtual. De acuerdo con la primera, los concesionarios de servicios públicos de telecomunicaciones que sean asignatarios de derechos de uso de espectro radioeléctrico deberán permitir el acceso y uso de sus facilidades a otros concesionarios de servicios públicos o que estén interesados en constituirse como tales, tanto para la operación móvil virtual como para roaming automático, debiendo formular y mantener actualizadas ofertas de facilidades mayoristas públicas sobre la base de criterios generales, uniformes, objetivos, transparentes, orientados a costos, en condiciones económicamente viables y no discriminatorias, y suficientemente desagregadas en todos sus elementos. Dicha oferta debe ser única por cada grupo empresarial y contemplar todas las bandas de frecuencia de que dispongan y que sean utilizadas para la prestación, por sí mismos o a través de terceros, de servicios públicos de telefonía móvil o de transmisión de datos móviles.

En el caso del servicio de roaming automático, será obligatoria la celebración de acuerdos, indistintamente, en localidades, rutas o zonas aisladas; de baja densidad poblacional; beneficiadas por proyectos del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones; de servicio obligatorio; o con presencia de un único operador. Asimismo, será obligatoria la celebración de acuerdos, en todo el territorio nacional, para mitigar las interrupciones de la red móvil en situaciones de emergencia. Para el resto del país, la provisión de roaming será de carácter voluntario, a menos que se trate de un operador nuevo o entrante, en cuyo caso la obligatoriedad respecto de éste sólo será por cinco años, contados desde el inicio de los servicios.

De acuerdo con el reglamento, para efectos de determinar el precio de cada uno de los servicios en localidades, zonas y rutas donde el mismo es obligatorio, así como aquellos prestados a nuevos operadores, el concesionario de la Red Visitada considerará el costo directo total, esto es, la inversión directa requerida y sus costos directos de explotación, incluyendo la depreciación, el valor residual de los activos, las tasas de tributación y de costo de capital. Para estos fines, por costos directos se entenderán aquellos costos que son indispensables para proveer servicios en las áreas mencionadas,

⁶⁶ Disponible en: <https://crtc.gc.ca/eng/archive/2024/2024-233.htm>

⁶⁷ Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. "Ley 21245." (2020). Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1147448>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 55 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

quedando excluidos todos aquellos costos indirectos que no están relacionados con la provisión de los servicios en aquellas áreas.

A partir de ello, el concesionario de la Red Visitada calculará un precio de renta periódico, basado en la mensualización en cuotas a la tasa de costo de capital, de los montos de inversión de capital indispensable que no dependan directamente de los volúmenes de demanda, es decir, infraestructura de transmisión, torres, equipamiento de estación base, terrenos y otras si corresponde, utilizando un horizonte de proyección que no podrá ser inferior a cinco años, considerando la razonabilidad de las vidas útiles de los activos. Para los costos directos de explotación, es decir, aquellos no considerados CapEx, pero que son indispensables, los precios se calcularán como el costo medio para cada servicio a partir del volumen promedio de prestación de cada uno, durante el horizonte de proyección, el cual no podrá ser inferior a cinco años.

En Ecuador, el regulador Arcotel obliga a todos los operadores móviles que cuentan con espectro radioeléctrico asignado a ofrecer servicios de roaming nacional en aquellas donde el operador solicitante no cuente con cobertura⁶⁸. Para la fijación de precios, Arcotel aprobó un modelo orientado a costos más un margen razonable de utilidad⁶⁹, el cual ha sido utilizado para establecer tarifas entre operadores.

En Estados Unidos, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) impone la obligación de prestar roaming de voz a todos los operadores móviles⁷⁰, y roaming de datos a aquellos con infraestructura propia⁷¹. No obstante, el régimen no establece un control tarifario directo. Las condiciones deben ser comercialmente razonables y no discriminatorias, con supervisión regulatoria en caso de controversia.

En México, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) impuso en su momento la obligación de prestar roaming nacional únicamente al operador con condición de preponderancia en el mercado (Telcel)⁷². Las tarifas se negocian comercialmente entre las partes, pero en caso de disputa, el IFT puede aplicar un modelo basado en costos incrementales de largo plazo (LRIC) como referencia para resolver el conflicto.

Por su parte, en la Unión Europea (UE), el roaming automático nacional no es obligatorio en todos los países, y en aquellos donde se aplica no existe uniformidad en la forma en que se calculan los precios de este servicio. Sin embargo, el artículo 61 «Acceso e interconexión» del Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas (Directiva (UE) 2018/1972) otorga a las Autoridades Nacionales de Reglamentación (ANR) la facultad de imponer la obligación de permitir el acceso a redes, incluido el

⁶⁸ ARCOTEL. «Resolución TEL-628-20-CONATEL-2014» (2014). Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/TEL-628-CONATEL-2014.pdf>

⁶⁹ ARCOTEL. «METODOLOGÍA DEL MODELO PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGOS DE ACCESO PARA EL SERVICIO MÓVIL AVANZADO, MEDIANTE LAS MODALIDADES DE ROAMING NACIONAL AUTOMÁTICO Y OPERADOR MÓVIL VIRTUAL, PARA VOZ, DATOS Y SMS; Y PARA DETERMINACIÓN DE CARGOS DE INTERCONEXIÓN POR TERMINACIÓN DE LLAMADAS Y SMS EN REDES MÓVILES Y DE INTERCONEXIÓN POR TERMINACIÓN EN REDES FIJAS» (2016). Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2016/09/Metodología-Modelo-de-Interconexión-y-Acceso-ARCOTEL.pdf>

⁷⁰ Federal Communications Commission (FCC). «Reexamination of Roaming Obligations of Commercial Mobile Radio Service Providers» (2007). Disponible en: <https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-07-143A1.pdf>

⁷¹ Federal Communications Commission (FCC). «Reexamination of Roaming Obligations of Commercial Mobile Radio Service Providers and Other Providers of Mobile Data Services». (2011). Disponible en: <https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-11-52A1.pdf>

⁷² Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). «Resolución mediante la cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina al grupo de interés económico del que forman parte América Móvil, S.A.B. de C.V., Teléfonos de México, S.A.B. de C.V., Teléfonos del Noroeste» (2014). Disponible en: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/p_ift_ext_060314_76_version_publica_hoja.pdf

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 56 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

roaming nacional. En efecto, de acuerdo con el numeral 2 del artículo 68 del CECE, cuando resulte del análisis de mercado que una empresa tiene un peso significativo en un mercado específico, las autoridades nacionales de reglamentación impondrán, entre otras obligaciones, las establecidas en el artículo 73, relativas al acceso y utilización de elementos específicos de las redes y recursos asociados y a su utilización, en aquellas situaciones en las que dichas autoridades consideren que la denegación del acceso o unas condiciones no razonables de efecto análogo pueden constituir un obstáculo al desarrollo de un mercado competitivo sostenible a escala minorista y que no benefician a los usuarios finales.

Así, el mencionado artículo 73 dispone que las ANR podrán exigir a las empresas, entre otras cosas, que «*h) presten servicios específicos necesarios para garantizar la interoperabilidad de servicios de extremo a extremo ofrecidos a los usuarios o la itinerancia en redes móviles; (...)*».

De hecho, el mencionado Código define el «acceso» como la puesta a disposición de otra empresa, en condiciones definidas y sobre una base exclusiva o no exclusiva, de recursos o servicios con fines de prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, incluyendo el acceso a redes fijas y móviles, en particular con fines de itinerancia.

Es el caso de Noruega, país que, aunque no hace parte de la UE, resulta vinculado a la normativa comunitaria en virtud de formar parte del Espacio Económico Europeo (EEE). Allí, en 2024 la Autoridad Noruega de Comunicaciones (Nkom), basándose en su análisis del mercado de acceso y originación de llamadas en redes públicas de telefonía móvil, mantuvo la designación de Telenor ASA (Telenor) como empresa con peso significativo en este mercado (PSM), a la vez que mantuvo la obligación general de acceder a cualquier solicitud razonable de acceso y originación de llamadas en su red móvil, incluyendo roaming nacional.⁷³ En concreto, Nkom exigió a Telenor la provisión de roaming con continuidad de servicio («seamlessness») bidireccional (handover de dos vías) y cobertura geográfica en todo el país, aunque también puede limitarse a áreas geográficas específicas según la red propia del solicitante, sujeto a una obligación de no discriminación entre las operaciones internas de Telenor y la provisión externa, esto es, Telenor no puede discriminar en precio u otros términos entre su propio negocio minorista y los solicitantes de acceso externo. Telenor además debe preparar y publicar una oferta de referencia para el roaming nacional. Se mantiene la separación contable relacionada con este servicio, a requerimiento de Nkom, pero se eliminó la regulación de precios que había sido adoptada en la regulación del año 2020.⁷⁴

⁷³ NKOM. Decision on designating undertakings with significant market power and imposing specific obligations in the market for access and call origination on public mobile telephone networks. Case 2300455 9 April (2024). Disponible en https://www.google.com/url?sa=j&url=https%3A%2F%2Fnmkom.no%2Fenglish%2Fmarket-regulation%2F_%2Fattachment%2Fdownload%2F2df5fc3a-2b35-4d00-8887-3d5f0738685f%3A2ec4229a88e46c3af28eae11388ce372a2989de0%2F240409%2520Decision%2520M15%2520PUBLIC.pdf&uct=1756742990&usg=WW2N0kvXWYPkOrxfe7OCreP6O1o.&opi=89978449&ved=2ahUKEwIksJ3Mp_yQAxXXrmoFHU08GFcQwtwHKAB6BAgBEAE

⁷⁴ NKOM. Decision on designating undertakings with significant market power and imposing specific obligations in the market for access and call origination on public mobile telephone networks. Case 1804194. 14 May (2020). Disponible en https://www.google.com/url?sa=j&url=https%3A%2F%2Fnmkom.no%2Fenglish%2Fmarket-regulation%2F_%2Fattachment%2Fdownload%2F71aa694-fb48-4e18-8849-4f8d3e806c94%3A51b50b5ad052f6df962688d65865d74993fa1586%2F200514%2520M15%2520Decision%2520Public_.docx.pdf&uct=1756742990&usg=3QJDDVC41PjxA4eFw3bMIKJUdLI.&opi=89978449&ved=2ahUKEwj6YqhPyQAxVdtGoFHa56Ow0QwtwHKAB6BAgBEAE

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 57 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Por otra parte, el RAN en la UE también se ha implementado a nivel de cada Estado miembro, entre las condiciones de asignación de espectro radioeléctrico, con el fin de fomentar la competencia, en especial en relación con la entrada de nuevos operadores.

Así, para el caso de Bélgica, de acuerdo con el Memorándum Informativo del procedimiento para la concesión de derechos de uso de las bandas de frecuencia de 700 MHz, 900 MHz, 1400 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz y 3600 MHz (2022)⁷⁵, el Belgian Institute for Postal Services and Telecommunications (BIPT) se reservaba la potestad de imponer i) a un operador existente que dispusiera de espectro en la banda de 700 MHz, que ofreciera roaming nacional a un nuevo operador que también dispusiera de espectro en la banda de 700 MHz; y ii) a un operador existente que dispusiera de espectro en la banda de 900 MHz, en la banda de 1800 MHz o en la banda de 2100 MHz, que ofreciera roaming nacional a un nuevo operador que dispusiera de al menos 5 MHz dúplex en la banda de 900 MHz.

La obligación de proveer acceso a roaming nacional activo incluye las redes 2G, 3G, 4G y 5G del proveedor mayorista y está vinculada a que el nuevo entrante logre sus propios objetivos de despliegue de red (cobertura), en concreto su obligación de cobertura mínima del 70% de la población. La calidad del servicio de roaming nacional ofrecido debía ser equivalente a la calidad que ofreciera a sus propios usuarios finales o a sus propias subordinadas, y las tarifas debían ser orientadas a costos y no discriminatorias, reservándose el BIPT la autoridad para imponer una regulación de precios si las partes no llegaban a un acuerdo. En ese caso, la metodología sería la de «Retail Minus», definida como el precio cobrado por el proveedor mayorista a sus usuarios finales por la prestación del servicio, menos los costos en que no se incurre al prestar el mismo servicio a un operador con derecho a roaming nacional, más los costos en que se incurre razonablemente por la prestación exclusiva de dichos servicios de roaming.

A su turno, en Portugal, ANACOM, en la subasta 5G de 2020/2021 (Reglamento n.º 987-A/2020)⁷⁶, estableció que los nuevos operadores en las bandas de 900 MHz y 1800 MHz pueden beneficiarse del roaming nacional cuando accedan a las redes de los operadores establecidos, independientemente de la cantidad de espectro que hubieren adquirido, la cual aplica durante un período de 10 años en las zonas geográficas en las que el beneficiario no tenga cobertura móvil mediante el uso de las frecuencias que le han sido asignadas.

En Croacia también existe la obligación de ofrecer roaming nacional a los tres operadores que obtuvieron espectro en la banda de 700 MHz de acuerdo con las condiciones asociadas a estas licencias. Así las cosas, se establece que deben atender las solicitudes de roaming nacional y de compartición activa de infraestructura en aquellas zonas rurales sin cobertura adecuada, las cuales están sujetas a las obligaciones de cobertura específicas de las licencias de espectro y que se distribuyeron entre los tres operadores móviles. Al igual que en otros países, la intervención del regulador para imponer el roaming nacional solo se dará en caso de que fracasen las negociaciones comerciales. Asimismo, aún no se ha definido la metodología de control de precios aplicable.

En República Checa, las condiciones de la licencia móvil 5G (2020) establecen que el adjudicatario de un bloque de espectro en la banda de 700 MHz debe ofrecer roaming nacional durante nueve años, con

⁷⁵ BIPT. Procedure for the granting of rights of use for the 700 MHz, 900 MHz, 1400 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz and 3600 MHz frequency bands. Information memorandum. Version 1 - 14 January 2022. Disponible en https://auction2022.be/sites/default/files/2022-01/Memorandum_EN.pdf

⁷⁶ Disponible en <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/regulamento/987-a-2020-147782899>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 58 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

precios orientados a costos, pero únicamente para nuevos operadores entrantes. No obstante, dado que no hubo nuevos entrantes, esta obligación no resulta exigible en la práctica. En términos hipotéticos, el regulador ha señalado que la tarificación del roaming nacional debería definirse inicialmente mediante negociaciones comerciales y, solo en caso de fracaso, podría intervenir fijando precios basados en costos (LRIC+), con la inclusión de una prima de riesgo.

Por otro lado, no se evidencian implementaciones de RAN por capacidad para datos por medio de regulaciones generales. Sin embargo, si existen varios casos de obligaciones particulares que se impusieron en situaciones de integración de operadores. En estos casos, la medida de roaming nacional se aplicó en forma específica al operador que surgía como producto de la integración o fusión empresarial o al operador móvil que estaba comprando o encabezando la integración

Hay cuatro casos (Alemania, Austria, España e Italia) en los cuales se tomaron medidas de roaming nacional por capacidad, las cuales fueron específicas como parte de los remedios regulatorios asociados con la integración empresarial de dos operadores móviles.

- a. En Alemania (2014), en la integración Telefónica Deutschland/ E-PLUS se impuso a la entidad integrada la obligación de proveer acceso mayorista hasta un 30% de la capacidad instalada 2G/3G/4G de la red consolidada por un periodo de 5 años en áreas urbanas los cuales eran extendibles a ciertas tecnologías y bajo ciertas condiciones hasta el 2025 (aproximadamente 10 años). También se garantizaba el acceso a la red por aproximadamente 10 años en área rurales. Aunque el compromiso formal y directo fue ofrecer acceso mayorista a MVNO's⁷⁷ mediante la venta de hasta un 30% de la capacidad de la red, el principal beneficiario (Drillisch/1&1) obtuvo los derechos de acceso bajo la modalidad de un Acuerdo de Roaming Nacional.⁷⁸
- b. En Austria (2012), en la adquisición de Orange Austria por parte de Hutchison 3G Austria, H3G se comprometió a proporcionar acceso mayorista a su red a un máximo de 16 operadores virtuales (MVNOs), con una capacidad total de hasta el 30% de la capacidad de la red fusionada. Sin embargo, como H3G fue obligado a vender espectro (banda de 2.6 GHz, y parte de las frecuencias de 900 MHz y 1800 MHz) a un nuevo MNO entrante (o upfront buyer), la obligación incluía proveer acceso a la red en la modalidad de roaming nacional al OMR entrante que adquiriera el espectro desinvertido, por hasta un máximo del 30% de la capacidad de la red del operador adquiriente y por un periodo de hasta 6 años.
- c. En España (2024), en el marco de la integración entre Orange y MásMóvil, el roaming por capacidad se extendía a todas las tecnologías móviles desde 2G hasta 5G y beneficiaba a un operador específico al que las partes le transferían el derecho del espectro desinvertido. En efecto, como parte del paquete de remedios propuestos, las partes se comprometieron a ceder a Digi 60MHz de espectro y un acuerdo de roaming nacional. El acuerdo de roaming garantiza que Digi pueda ofrecer cobertura nacional completa a sus clientes de forma inmediata, mientras construye y amplía su propia red 4G y 5G con el espectro que adquirió de la fusión, replicando así la presión competitiva que ejercía MásMóvil.

⁷⁷ Upfront Mobile Bitstream Access MVNOs ("Upfront MBA MVNOs")

⁷⁸ Véase al respecto "1&1 Drillisch and Telefónica enter into national roaming agreement", disponible en <https://www.1und1.ag/press/read/1565>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 59 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- d. En Italia, en el marco de la integración entre Wind Telecomunicazioni S.p.A. (Wind) y H3G S.p.A. (3 Italia), el roaming por capacidad beneficiaba a un OMR entrante específico que adquiría activos de las empresas integradas. Comprendía roaming nacional 2G, una solución MOCN 3G y 4G y abría la posibilidad a todas las futuras tecnologías sujeto a factibilidad técnica, por un periodo de 5 años renovables.

6.3. Operadores Móviles Virtuales

La mayoría de los países de América cuentan con marcos regulatorios específicos para los Operadores Móviles Virtuales (OMV), aunque con distintos grados de intervención en aspectos como licenciamiento, fijación de precios mayoristas y transparencia de las ofertas.

Tabla 3. Aspectos relevantes de la regulación de OMV en países de América

	Regulación OMV	Requerimientos de licencia	Cargos de acceso	Publicación de oferta de referencia
Argentina	Resolución 38/2016	Deben contar con licencia como operadores de telecomunicaciones	Acuerdo comercial	Si. ENACOM publica las ofertas.
Brasil	Resolución 550 de 2010	Los operadores móviles virtuales «Completo» (Tienen numeración y pueden establecer acuerdos de interconexión) deben contar con licencia de operadores de servicios de telecomunicaciones	Regulado - Precios calculados mediante Retails Minus con un 25% de descuento	Si, debe ser publicado por los operadores CLARO, TIM y VIVO
Canadá	Policy CRTC 2021-130	Los operadores móviles virtuales «Completo» (Tienen numeración y pueden establecer acuerdos de interconexión) deben registrarse ante la CRTC	Acuerdo comercial, sin embargo, la oferta final es arbitrada por la CRTC	No
Chile	Decreto 138 de 2021 establece condiciones para la oferta mayorista para los OMV La Ley 21245 de 2020 - Artículo 26 Bis Obliga a los OMR a recibir solicitudes de operación móvil virtual y de roaming automático	Requieren de licencia individual según la Ley General de Telecomunicaciones	Acuerdo comercial, que debe estar orientado a costos y los precios deben ser menores a los precios minoristas	No
Ecuador	Resolución del CONATEL 627 de 2014	Requieren título habilitante para prestar el Servicio Móvil Avanzado (SMA) en la modalidad de OMV	Acuerdo comercial y previa revisión y aprobación del regulador	Si
México	DOF: 09/03/2016 - Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones	Los OMV deben tener licencia de telecomunicaciones, los OMV Revendedores (Resellers) deben contar con una licencia de Revendedor	Acuerdo comercial	Si pero solo los operadores preponderantes deben publicar la oferta de referencia

	Regulación OMV	Requerimientos de licencia	Cargos de acceso	Publicación de oferta de referencia
	emite los Lineamientos para la comercialización de servicios móviles por parte de operadores móviles virtuales.			

Fuente: Elaboración propia a partir de información de © Cullen International Mar-2025.

En general, todos los países analizados exigen algún tipo de licencia o registro habilitante para los OMV. En algunos casos, como Canadá y México, el registro o licencia depende del tipo de OMV, distinguiendo entre modelos completos o revendedores.

Respecto a los cargos de acceso, prevalece el esquema de libre negociación comercial, aunque con distintos grados de supervisión. En Brasil, los precios están regulados bajo un modelo retail minus con un descuento del 25%. En Canadá y Ecuador, los acuerdos comerciales pueden ser objeto de arbitraje o revisión por parte del regulador, mientras que Chile exige que los precios mayoristas sean menores a los minoristas y orientados a costos.

Finalmente, en materia de transparencia, varios países establecen la obligación de publicar ofertas de referencia, como Argentina, Brasil, Ecuador y México (en este último caso, solo para operadores preponderantes). En contraste, Chile y Canadá no imponen dicha obligación.

En Estados Unidos no existe una regulación específica para los OMV; sin embargo, estos son considerados proveedores de servicios móviles⁷⁹ y, en consecuencia, deben contar con una licencia otorgada por la FCC para poder ofrecer servicios al público. Asimismo, los OMV están sujetos al cumplimiento de las obligaciones de portabilidad numérica y a la contribución al Fondo de Servicio Universal (USF, por sus siglas en inglés).

En Europa, la mayoría de los países permiten el acceso de los operadores móviles virtuales (MVNO, por sus siglas en inglés Mobile Virtual Network Operator) a las redes móviles mediante acuerdos comerciales entre operadores, sin regulación específica ni precios regulados. Sin embargo, existen excepciones relevantes donde la regulación impone obligaciones de acceso y, en algunos casos, precios regulados para los MVNO.

Tabla 4. Aspectos relevantes de la regulación de OMV en países de Europa

	Existe regulación OMV	Tipo de precio (mayorista)	Publicación de oferta de referencia	Aspectos relevantes
Croacia	Sí	Negociado	No	Condición en licencias de espectro; los operadores con cobertura nacional deben ofrecer acceso razonable a OMV.
República Checa	Sí	Regulados mediante control de márgenes (<i>price squeeze test</i>)	Sí	Obligación de acceso en bandas 700 MHz; aplica hasta 2026.

⁷⁹ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-B/part-20>

	Existe regulación OMV	Tipo de precio (mayorista)	Publicación de oferta de referencia	Aspectos relevantes
Dinamarca	Sí	Negociado, bajo principios de precios justos y razonables	No	Surge de compromisos de competencia tras acuerdo de red compartida entre operadores.
Finlandia	Sí	Negociado	No	Condiciones impuestas por la autoridad de competencia en acuerdos de mercado.
Francia	Sí	Negociado, orientado a costos	Sí	Condiciones en licencias de espectro 4G/5G; Free Mobile publica oferta de referencia.
Grecia	Sí	Basado en tarifas de roaming europeo (benchmark)	Sí	Obligación de negociar en buenas condiciones bajo supervisión del regulador.
Italia	Sí	Negociado	No	Compromisos de competencia impuestos a los operadores dominantes.
Macedonia del Norte	Sí	Regulado (LRIC y retail minus 35%)	Sí	Obligación general de acceso; es uno de los pocos países con precios regulados y oferta pública.
Noruega	Sí	Regulados mediante control de márgenes (<i>price squeeze test</i>)	Sí	Obligación impuesta a Telenor como operador con poder significativo de mercado (PSM).
Portugal	Sí	Negociado	No	Condiciones en licencias de espectro 5G; obligación de acceso para operadores entrantes.
Rumania	Sí	Negociado	Sí	Compromisos voluntarios de los operadores establecidos en las licencias.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de © Cullen International Mar-2025.

Los países que cuentan con regulación específica para el acceso de los MVNO son Noruega, Finlandia, Grecia, Croacia, República Checa y Macedonia del Norte. En estos países, la obligación de acceso puede derivar de la existencia de operadores con poder significativo de mercado, compromisos derivados de procesos de concentración empresarial (fusiones o acuerdos de red compartida) o de condiciones asociadas a licencias de espectro.

En cuanto a la regulación de precios mayoristas para MVNO, seis países aplican algún tipo de control. Por ejemplo, en Noruega y República Checa existe una prueba de compresión de precios (PST) como obligación regulatoria; en Grecia, los precios regulados se basan en las tarifas de roaming de la Unión Europea; en Macedonia del Norte, los precios mayoristas para MVNO completos se orientan a costos (LRIC) y para revendedores se aplican descuentos sobre la tarifa minorista; en Finlandia y Croacia, las condiciones deben ser justas y razonables, aunque no siempre se publican precios explícitos.

En el resto de los países europeos, el acceso de los MVNO se realiza exclusivamente mediante acuerdos comerciales, sin regulación específica ni precios regulados.

7. REVISIÓN DEL ESQUEMA DE SKA Y ACTUALIZACIÓN DEL WACC Y DEL MODELO DE COSTOS

7.1. Contexto regulatorio y jurisprudencial del esquema SKA adoptado mediante la Resolución CRC 7753 de 2025

Como se indicó en la sección 2.1, la Resolución CRC 7007 de 2022 estableció la implementación del esquema de remuneración SKA a partir del 1 de mayo de 2025 para el tráfico a ser intercambiado entre operadores móviles de red. Pocos meses antes de la finalización de este periodo de transición, el Consejo de Estado⁸⁰ profirió un fallo de segunda instancia confirmando una decisión del Tribunal Administrativo de Cundinamarca⁸¹ que declaró la nulidad parcial de un acto administrativo de imposición de servidumbre expedido por la CRC⁸² que estableció condiciones de interconexión entre dos empresas bajo el esquema SKA para redes de telefonía fija, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3° de la Resolución CRT 1763 de 2007.

El Consejo de Estado confirmó la decisión del Tribunal bajo el argumento según el cual los actos acusados no contemplaban mecanismos para corregir desbalances significativos en el tráfico al aplicarse el mencionado esquema de remuneración, y consideró necesario prever herramientas para gestionar dichos desbalances en la interconexión, como aspecto fundamental para alinear el esquema SKA con los principios y reglas de la normativa de la Comunidad Andina (CAN), en particular, la Decisión 462 de 1999 y la Resolución 432 de 2000.

Teniendo en cuenta el carácter vinculante que tienen los precedentes judiciales para las autoridades administrativas, y el análisis de los criterios establecidos en la *ratio decidendi* del fallo del Consejo de Estado, la CRC revisó las condiciones en las que se implementaría el esquema SKA frente a la remuneración de la interconexión de dos vías de redes móviles. Fruto de esta revisión, la CRC constató que el esquema SKA para redes móviles, bajo lo previsto en la Resolución CRC 7007 de 2022, no se encontraba del todo armonizado con la normatividad comunitaria andina, según el precedente emitido por el Consejo de Estado, por no prever mecanismos para gestionar asimetrías significativas en el tráfico.

En atención a lo anterior, la CRC adelantó durante el primer trimestre de 2025, el proyecto regulatorio correspondiente, con el fin de ajustar la regulación al citado precedente, lo que culminó con la expedición de la Resolución CRC 7753 de 2025⁸³. Mediante este acto administrativo se modificaron los

⁸⁰ Dictada dentro del proceso identificado con el radicado 25000-23-24-000-2010-00344. Notificada a la CRC el 11 de diciembre de 2024, ejecutoriada el 19 de diciembre de 2024.

⁸¹ Subsección C en descongestión de la Sección Primera del Tribunal Administrativo de Cundinamarca

⁸² Contenido en las resoluciones 2228 de 28 de octubre de 2009, «Por la cual se resuelve la solicitud de imposición de servidumbre de acceso, uso e interconexión entre la red de TPBCL de COMVOZ COMUNICACIONES DE COLOMBIA S.A. E.S.P. en la ciudad de Bogotá D. C. y la red de TPBCL y TPBCL de la EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ -ETB S.A. E.S.P.- en la ciudad de Bogotá D. C. y en el Departamento de Cundinamarca» y la 2346 del 26 de enero de 2010, «Por la cual se resuelve el recurso de reposición interpuesto por la EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. E.S.P. contra la Resolución CRC 2228 DE 2009».

⁸³ «Efectos del nuevo precedente del Consejo de Estado frente a la remuneración de la interconexión entre redes móviles» <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-41-7-3>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 63 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

artículos 4.3.2.8 y 4.3.2.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, aplicables a la terminación de llamadas y mensajes cortos de texto (SMS) en redes móviles, respectivamente.

El ajuste implementado consistió precisamente en la introducción de un mecanismo para abordar eventuales desbalances en ambos tipos de tráfico. Puntualmente, se estableció que: i) si se identifica un desbalance en la conciliación del tráfico entrante y saliente entre proveedores de redes y servicios móviles, estos podrán acordar un mecanismo de compensación de dicho desbalance; y ii) en ausencia de acuerdo, podrán acudir a la CRC para que dirima la diferencia, en ejercicio de su función de solución de controversias⁸⁴. Para estos efectos, solo se reconocerá como desbalance compensable aquél en el que la proporción del tráfico entrante de un proveedor, respecto del total del tráfico bilateral cursado, se ubique fuera del rango entre el 45% y el 55%, es decir, con una diferencia superior al 5% respecto del punto de equilibrio.

En cualquiera de los casos, la remuneración aplicable al tráfico que exceda el desbalance deberá realizarse conforme a los cargos de acceso⁸⁵ —ya sea por minuto o por capacidad, para voz, o por mensaje corto— y, en ningún caso, podrá superar los valores máximos allí establecidos.

De este modo, la Resolución CRC 7753 de 2025 tuvo como efecto evitar la entrada en vigor de un esquema SKA puro y simple, y en su reemplazo, implementar el esquema SKA junto con la definición de un umbral que, ante la falta de acuerdo, obliga a los operadores a aplicar compensaciones en caso de desbalances superiores al 5%, conforme a los parámetros del precedente jurisprudencial analizado en esta decisión regulatoria.

Así lo explicó la CRC en el documento de respuesta comentarios que acompañó esta decisión:

«La decisión adoptada por la CRC en el presente proyecto regulatorio recoge precisamente esa orientación jurisprudencial, al establecer de manera clara los parámetros para determinar la existencia de un desbalance, su umbral, y los mecanismos disponibles para compensarlo, ya sea por acuerdo entre operadores o con intervención de la CRC.

Desde la perspectiva de competencia, la solución también permite mantener los beneficios que el esquema SKA ha demostrado tener en otros contextos, como la promoción de eficiencia en la gestión de redes y la eliminación de transferencias económicas innecesarias entre operadores, en rangos de desbalance de tráfico tolerables, según los criterios del precedente judicial bajo estudio. En ese sentido, al introducir un umbral objetivo para identificar situaciones de desbalance significativo, se evita la imposición de cargas no compensadas sobre los operadores que reciben de forma sostenida un volumen desproporcionado de tráfico, permitiendo así la sostenibilidad de las redes y reduciendo incentivos al uso estratégico de las tarifas de interconexión.

Con respecto a otras propuestas presentadas por los agentes del sector, como la de mantener exclusivamente los cargos de acceso en doble vía sin aplicar el esquema SKA, o la implementación de una senda de reducción paulatina de estos valores de remuneración, se reconoce que estas podrían ser compatibles con el precedente judicial en términos formales, al garantizar una remuneración explícita entre operadores. No obstante, la comparación entre estas y otras alternativas y la solución adoptada en la presente resolución será objeto de revisión técnica detallada en el marco del proyecto «Esquemas de Remuneración Mayorista de Redes Móviles» incluido en la Agenda Regulatoria 2025–2026».⁸⁶

⁸⁴ Numeral 9 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009.

⁸⁵ Previstos en los numerales 4.3.2.8.1 y 4.3.2.10.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

⁸⁶ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. *Efectos del nuevo precedente del Consejo de Estado (Sentencia del 21 de noviembre de 2024) frente a la remuneración de la interconexión entre redes móviles. Documento de respuestas a comentarios*. Bogotá, D. C.: CRC, 2025, pp. 42 y 45.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 64 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En síntesis, según lo expuesto en el referido documento de respuestas, si bien se identificó que podrían existir otras alternativas regulatoria y técnicamente viables —como aquellas basadas en esquemas de cargos de acceso en doble vía o en sendas de reducción progresiva—, la Comisión advirtió que su evaluación podría exigir una revisión más detallada. Precisamente por ello, la CRC indicó que abordaría ese análisis en el marco del presente proyecto, mediante el cual se adelantaría —además de la revisión del modelo de costos de redes móviles, conforme se indicó en la agenda regulatoria— una revisión integral tanto de la decisión adoptada a través de la Resolución CRC 7753 como de las demás alternativas sugeridas por los interesados, considerando los presupuestos del precedente judicial emitido por el Consejo de Estado.

Partiendo del anterior contexto, en lo que sigue de esta sección se abordará, en primera medida, la revisión de la solución adoptada mediante la Resolución CRC 7753, a la luz de los preceptos y criterios establecidos en la Sentencia del Consejo de Estado de 2024. En segundo lugar, se revisará el comportamiento del tráfico a la fecha, así como el proyectado a efectos de determinar, la pertinencia de mantener el porcentaje del 5% de margen de tolerancia para conjurar los desbalances significativos de tráfico, en concordancia con los presupuestos del mencionado precedente judicial.

En complemento de lo anterior, y teniendo en cuenta que varias de las alternativas señaladas por los interesados consisten en la adopción de un esquema de cargos de acceso en doble vía como mecanismo integral de remuneración entre operadores móviles, se precisa que su análisis específico se desarrollará en la sección 10.1.1, en la cual se presenta la evaluación técnica y económica de dicha opción a partir del Modelo de Costos y de los parámetros de eficiencia definidos para este proyecto regulatorio.

• **Pertinencia y validez del esquema SKA con banda de tolerancia**

Con relación al primero de los aspectos, es de recordar que, a través de la sentencia del 21 de noviembre de 2024, el Consejo de Estado reconoció expresamente que el esquema SKA constituye un mecanismo válido de remuneración mayorista, cuyo propósito es, entre otros, simplificar la gestión de los acuerdos de interconexión entre operadores, en la medida que elimina la necesidad de procesos de liquidación y conciliación entre estos. En palabras del Alto Tribunal:

«218. El esquema Sender Keeps All – SKA, regulado en Colombia por el artículo 3° de la Resolución CRT 1763 de 2007, ha sido implementado con el propósito de simplificar los acuerdos de interconexión entre operadores de telecomunicaciones, eliminando la necesidad de realizar estudios complejos de costos y conciliaciones entre ellos. En este esquema, cada operador retiene el valor recaudado de sus usuarios por las llamadas realizadas desde su red a la red interconectada, sin realizar pagos cruzados por el tráfico entre redes.

219. Si bien **este mecanismo es eficiente en términos operativos como lo señala la CRC**, también lo es que la ausencia de disposiciones claras en la normativa nacional sobre la asimetría en el tráfico entre operadores ha llevado a dificultades en su aplicación».⁸⁷ (Negrilla fuera de texto)

En ese sentido, la *ratio decidendi* de este fallo también destaca que la viabilidad del SKA no depende de una simetría perfecta en los patrones de tráfico. De hecho, en esta se precisa que:

⁸⁷ Consejo de Estado. Sala de lo Contencioso Administrativo. Proceso 25000-23-24-000-2010-00344-01, M.P. Germán Eduardo Osorio Cifuentes; 21 de noviembre de 2024.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 65 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

«233. En cuanto al argumento del recurrente, quien sostiene que la simetría en los patrones de tráfico no constituye una condición necesaria para la viabilidad del esquema Sender Keeps All – SKA, la Sala advierte que **si bien es cierto que dicho esquema puede funcionar sin que exista un balance perfecto entre los operadores, en tanto que ciertos desbalances en el tráfico son tolerables siempre y cuando existan límites razonables**, también lo es que se deben contar con mecanismos que gestionen y resuelvan adecuadamente las asimetrías significativas que puedan surgir entre las redes interconectadas.»⁸⁸ (NFT)

Este reconocimiento refuerza la pertinencia de mantener el SKA como modelo de remuneración para redes móviles, en tanto su simplicidad reduce cargas administrativas y costos de transacción, permite que cada operador recupere sus costos a partir de los ingresos provenientes de sus usuarios y concentra la competencia en el mercado minorista, reduciendo la dependencia de procesos periódicos de conciliación entre operadores.

Desde esta perspectiva, en el documento de respuestas a comentarios la CRC señaló que el SKA «(...) se trata de un mecanismo de remuneración validado por la literatura económica que introduce un esquema en el cual cada operador recupera sus costos por medio de las tarifas cobradas a sus usuarios, cuya elección hace parte de la discrecionalidad del regulador a la hora de escoger una herramienta de remuneración de la terminación de llamadas en redes de telecomunicaciones, con el fin limitar el poder de mercado que cada operador ostenta al tener el monopolio sobre dicha terminación».⁸⁹

Como puede advertirse, la adopción de este esquema traslada el centro de la competencia hacia el mercado minorista, lo que contribuye a un funcionamiento más eficiente del Sector, en la medida en que atenúa el poder de mercado asociado al monopolio de terminación y evita que este se traslade a la definición de condiciones mayoristas.

Ahora, el Consejo de Estado también enfatizó que la validez del esquema está sujeta a su armonización con la normativa comunitaria andina, en el sentido de que dicho ordenamiento «exige contar con mecanismos que gestionen y resuelvan adecuadamente los efectos de las asimetrías significativas de tráfico que puedan surgir entre las redes interconectadas».⁹⁰ Así lo explicó el Alto Tribunal, en el fallo en comento:

«(...) El artículo 3º de la Resolución CRT 1763 de 2007 no prevé mecanismos para corregir situaciones en las que un operador curse significativamente más tráfico hacia otra red, lo que puede generar desbalances económicos.

220. En estos casos, el operador que recibe mayor cantidad de tráfico puede verse afectado de manera desproporcionada, ya que debe asumir costos adicionales sin recibir una compensación adecuada. Este desbalance plantea un riesgo en términos de equidad y eficiencia del sistema de interconexión, especialmente cuando los operadores no tienen estructuras de costos similares.
(...)

En caso de que existan desbalances en los flujos de tráfico entre operadores, **la normativa andina prevé la necesidad de un mecanismo compensatorio que asegure que ningún operador se vea desproporcionadamente afectado por las asimetrías en el tráfico**. Este mecanismo es necesario para mantener el equilibrio en las relaciones entre operadores y fomentar una

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ Comisión de Regulación de Comunicaciones. Efectos del nuevo precedente del Consejo de Estado (Sentencia del 21 de noviembre de 2024) frente a la remuneración de la interconexión entre redes móviles. Documento de respuestas a comentarios. Bogotá D.C.: CRC, 2025, p. 56.

⁹⁰ Ibid.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 66 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

competencia justa en el mercado de telecomunicaciones, en línea con el principio de libre competencia consagrado tanto en la normativa comunitaria como en el ordenamiento jurídico colombiano.

(...)

226. En estos términos, la Sala considera que la CRC en los actos acusados debió, al momento de fijar los parámetros de remuneración por la cargos de acceso entre redes de TPBCL de Comvoz Comunicaciones de Colombia S.A. ESP y de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá S.A. ESP, armonizar lo regulado por el artículo 3° de la Resolución CRT 1763 de 2007 con los preceptos comunitarios respectivos, esto es, los artículos 18, 20 y 30 de la Decisión 462 de 1999 de la Comunidad Andina, y lo dispuesto en la Resolución 432 de 2000 expedida por la Secretaría General de la Comunidad Andina, en los términos antes expuestos, esto es, previendo efectivamente que en caso de que exista un desbalance de tráfico, los operadores pueden acordar un mecanismo para compensarlo y en el evento de no existir acuerdo, el mencionado mecanismo será determinado por la Comisión de Regulación de Comunicaciones por solicitud de las partes, conforme a las facultades otorgadas en el numeral 9° del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, tal y como lo dispuso el a quo.

227. Nótese, que el artículo 3° de la Resolución CRT 1763, al regular el esquema Sender Keeps All – SKA, no estableció explícitamente un mecanismo para corregir las asimetrías que puedan surgir cuando un operador cursa más tráfico hacia la red de otro, de ahí que el Tribunal de primera instancia acertadamente consideró que debían observarse las normas comunitarias, donde se da un margen de acción contractual a los proveedores que se interconectarán para fijar las condiciones generales, económicas y técnicas del enlace, donde los cargos de interconexión deben orientarse a costos económicamente viables, que garanticen una prestación ininterrumpida, así como el mantenimiento del servicio en condiciones razonables.

(...)

233. En cuanto al argumento del recurrente, quien sostiene que la simetría en los patrones de tráfico no constituye una condición necesaria para la viabilidad del esquema Sender Keeps All – SKA, la Sala advierte que si bien es cierto que dicho esquema puede funcionar sin que exista un balance perfecto entre los operadores, en tanto que ciertos desbalances en el tráfico son tolerables siempre y cuando existan límites razonables, también lo es que se deben contar con mecanismos que gestionen y resuelvan adecuadamente las asimetrías significativas que puedan surgir entre las redes interconectadas.

234. La ausencia de estos mecanismos correctivos podría generar efectos negativos, como la afectación desproporcionada a uno de los operadores, lo que llevaría a un desequilibrio económico y competitivo. Así, aunque la Resolución CRT 1763 de 2007 no prevé expresamente dicha circunstancia, la normativa comunitaria andina en la Decisión 462 de 1999 y en la Resolución 432 de 2000 sí establece la necesidad de garantizar que los cargos de interconexión sean transparentes, razonables y orientados a costos. Esta regulación busca prevenir distorsiones significativas que afecten la equidad en el mercado de telecomunicaciones.

(...)

238. (...) Sin perjuicio de ello, la Sala pone de presente que aunque el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina indicó en dicha oportunidad que, si bien no es competencia directa de ese organismo pronunciarse sobre si un sistema específico de cargos de interconexión, como el Sender Keeps All – SKA, cumple con los parámetros normativos establecidos en la legislación comunitaria andina, también lo es que la autoridad administrativa nacional competente, en este caso la CRC, es la encargada de realizar tal evaluación, tomando en cuenta los principios y directrices interpretativos de la Decisión 462 y la Resolución 432 de la Comunidad Andina.»⁹¹

⁹¹ Consejo de Estado. Sala de lo Contencioso Administrativo. Proceso 25000-23-24-000-2010-00344-01, M.P. Germán Eduardo Osorio Cifuentes; 21 de noviembre de 2024.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 67 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

De la *ratio decidendi* del fallo en comento, se desprende que, según la interpretación que hace el Consejo de Estado del ordenamiento andino, el esquema SKA puede funcionar aun sin que exista un balance en el tráfico perfecto entre los operadores, siempre que dicho desbalance sea tolerable y existan límites razonables. No obstante, resulta indiscutible que, para esta Corporación, el ordenamiento jurídico comunitario exige que bajo este esquema regulatorio se cuente con mecanismos que gestionen y resuelvan adecuadamente las asimetrías significativas que puedan surgir entre las redes interconectadas o, al menos, que las partes tengan la posibilidad de acordar un mecanismo para compensarlas y, en ausencia de un acuerdo al respecto, tal mecanismo deberá ser determinado por la CRC conforme a las facultades otorgadas en el numeral 9º del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009.

Así, es posible afirmar que la solución adoptada por la CRC mediante la Resolución CRC 7753 de 2025 permite que el esquema SKA conserve su validez y pertinencia como mecanismo de remuneración. Ello se debe a que, a través de dicho acto administrativo, se introdujeron los ajustes necesarios para reconocer —en línea con el precedente judicial del Consejo de Estado— la posibilidad de que los PRST, cuando se verifique un desbalance en la conciliación del tráfico entrante y saliente cursado entre proveedores de redes y servicios móviles (de voz o SMS, según aplique), puedan acordar un mecanismo destinado a compensar dicho desbalance.

Adicionalmente, se estableció que, en el evento en que aquellos no alcancen un acuerdo sobre el mecanismo para compensar dicho desbalance, puedan acudir a la CRC para que, en instancia de solución de controversias, dirima la diferencia, caso en el cual se define que solo se reconocerá como desbalance compensable aquel en el que la diferencia entre tráfico entrante y saliente supere el 5%.

En este punto debe decirse que este esquema de remuneración en redes móviles permite combinar sus beneficios regulatorios de eficiencia y simplicidad con los correctivos que aseguran la equidad y la compatibilidad con la normativa comunitaria.

• **Pertinencia del porcentaje de banda fijado a través de la Resolución CRC 7753 de 2025**

En lo que respecta al segundo aspecto materia de estudio de esta sección, correspondiente al porcentaje de desbalance compensable, es de indicar que esta definición hace parte del mecanismo de gestión de desbalances, adoptado con la Resolución CRC 7753 de 2025, que asegura la compatibilidad del esquema SKA con las exigencias de la normativa comunitaria, teniendo en cuenta el precedente fijado por el Consejo de Estado. Este mecanismo opera a través de una banda de tolerancia del 5%, definida para garantizar que se compensen los desbalances significativos de tráfico que puedan generar efectos desproporcionados en contra de alguno de los operadores en una relación de interconexión de dos vías.

Como se indicó, el Consejo de Estado reconoció que el SKA es viable en la medida en que «ciertos desbalances en el tráfico son tolerables siempre y cuando existan límites razonables».⁹² Al tiempo, el Alto Tribunal, explicó que «[e]n caso de que existan desbalances en los flujos de tráfico entre operadores, la normativa andina prevé la necesidad de un mecanismo compensatorio que asegure que ningún operador se vea desproporcionadamente afectado por las asimetrías en el tráfico».⁹³ La determinación de una banda objetiva, expresada en un umbral del 5%, constituye precisamente el instrumento regulatorio que materializa ese límite razonable que evita que diferencias menores en los

⁹² Consejo de Estado, Sentencia 21 de noviembre de 2024, párr. 233.

⁹³ Ibid. párr. 220.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 68 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

flujos de tráfico se traduzcan en costos administrativos innecesarios y evita el surgimiento de controversias a causa de estas diferencias.

De acuerdo con la justificación expuesta por la CRC en el marco del proyecto regulatorio asociado a la Resolución CRC 7753, la banda del 5% ofrece un balance adecuado entre, por un lado, preservar los beneficios de simplicidad y eficiencia que caracterizan al esquema SKA, y por el otro, atender las exigencias de equidad y proporcionalidad señaladas por la normativa andina y reiteradas por el Consejo de Estado. En otras palabras, se trata de un mecanismo proporcional y técnicamente idóneo, que garantiza que únicamente se activen medidas compensatorias cuando los desbalances superen un umbral relevante y verificable.

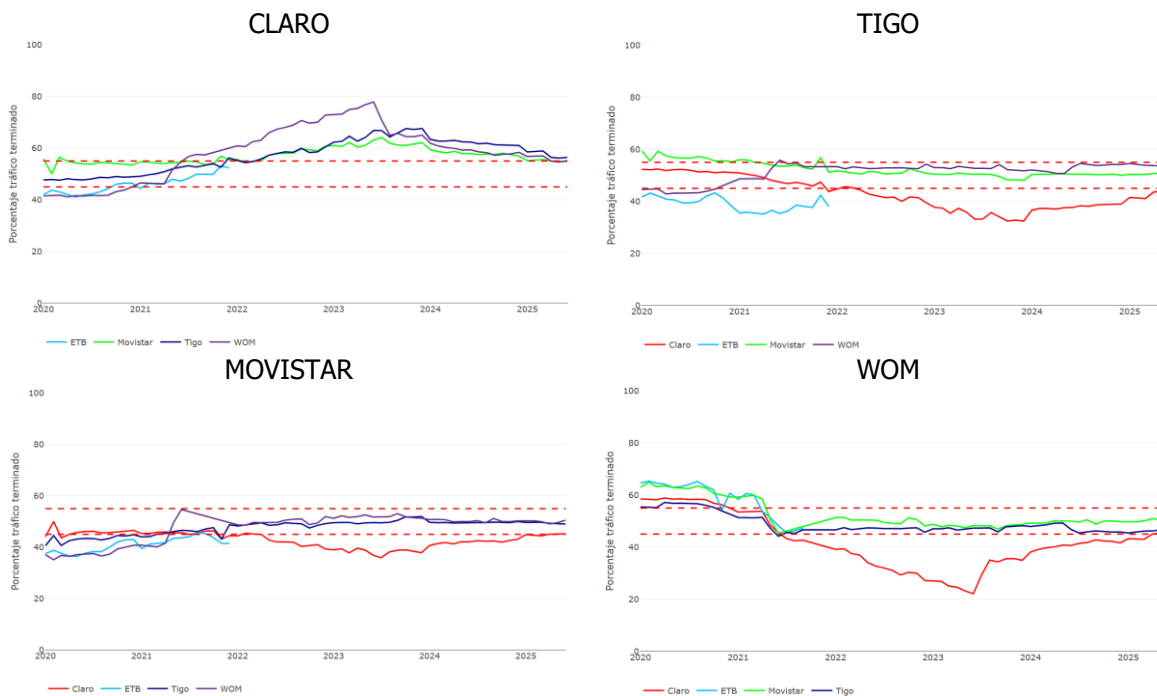
Es de recordar que la banda del 5% fue propuesta inicialmente como una de las alternativas regulatorias en el proyecto «Revisión de los esquemas de remuneración móvil», que culminó con la expedición de la Resolución CRC 7007 de 2022. Esta alternativa suponía⁹⁴, precisamente, un escenario en el cual la mayoría de las relaciones de terminación presentaban desbalances inferiores al 5%, como se evidencia en la Gráfica 18.

Esta figura también permite evidenciar cómo las relaciones de tráfico entre la mayoría de los operadores móviles se han mantenido, durante casi todos los meses entre 2020 y junio de 2025, dentro del umbral de desbalance del 5%. Es de resaltar que ese mismo umbral de tolerancia en el balance de tráfico móvil entre operadores también fue respaldado por las propuestas allegadas por varios agentes durante el proceso de consulta que antecedió a la expedición de la Resolución CRC 7753, desarrollado con el fin de armonizar el esquema SKA para la remuneración de redes móviles con la normativa comunitaria, conforme a los postulados de la sentencia del 21 de noviembre de 2024 del Consejo de Estado.⁹⁵

⁹⁴ Las alternativas regulatorias fueron planteadas en el año 2021.

⁹⁵ Comentarios de los operadores al proyecto regulatorio en cuestión disponibles en: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-41-7-3>.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 69 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

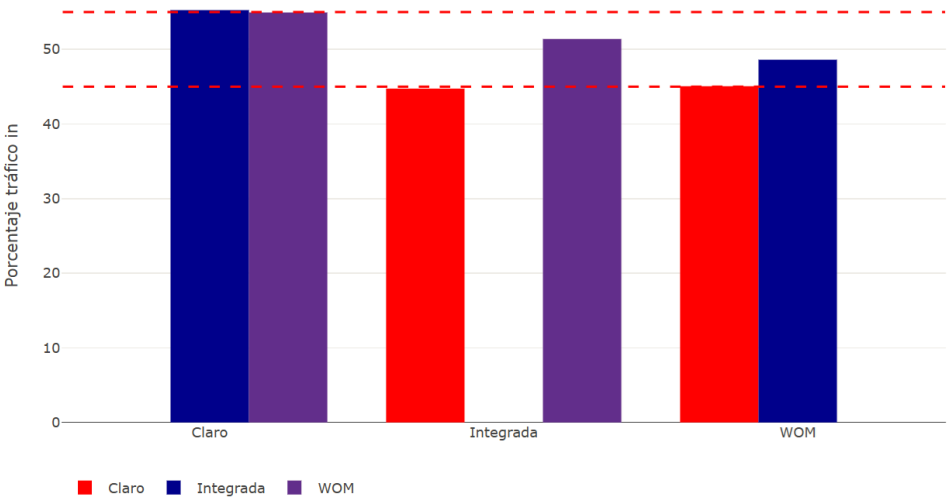
Gráfica 18. Relaciones de terminación de tráfico por operador 2020-2025

Fuente: Elaboración CRC con información reportada mediante el Formato T.1.7 por los operadores.

En las relaciones de terminación de tráfico de voz móvil de CLARO, aunque entre 2022 y el segundo trimestre de 2023 se registró una tendencia creciente en los desbalances con otros operadores, en los últimos períodos se ha observado un comportamiento decreciente en el desbalance de tráfico entre este proveedor y los demás interconectados. Como resultado, el porcentaje de tráfico terminado en la red de CLARO por los demás operadores móviles, a cierre del segundo trimestre de 2025, se ubicó dentro de la banda del 5%, con excepción de TIGO, quien concentró el 56,31% del tráfico cursado entre ambas redes, superando el umbral en 1,31%.

En adición a esto, al analizar la situación ante la operación de integración entre TIGO y MOVISTAR, recientemente aprobada con condicionamientos por la SIC, se evidencia que el esquema de la banda del 5% permite mantener la mayoría de las relaciones de interconexión bajo la remuneración de SKA. La Gráfica 19 muestra cómo con los tráficos cursados en el segundo y tercer trimestre de 2025 solamente la empresa integrada debería remunerar a CLARO por el 0,26% del tráfico que excede la banda del 5% del tráfico terminado entre ambos operadores asumiendo que se suman los tráficos de TIGO y MOVISTAR tanto enviados como recibidos desde la red de CLARO.

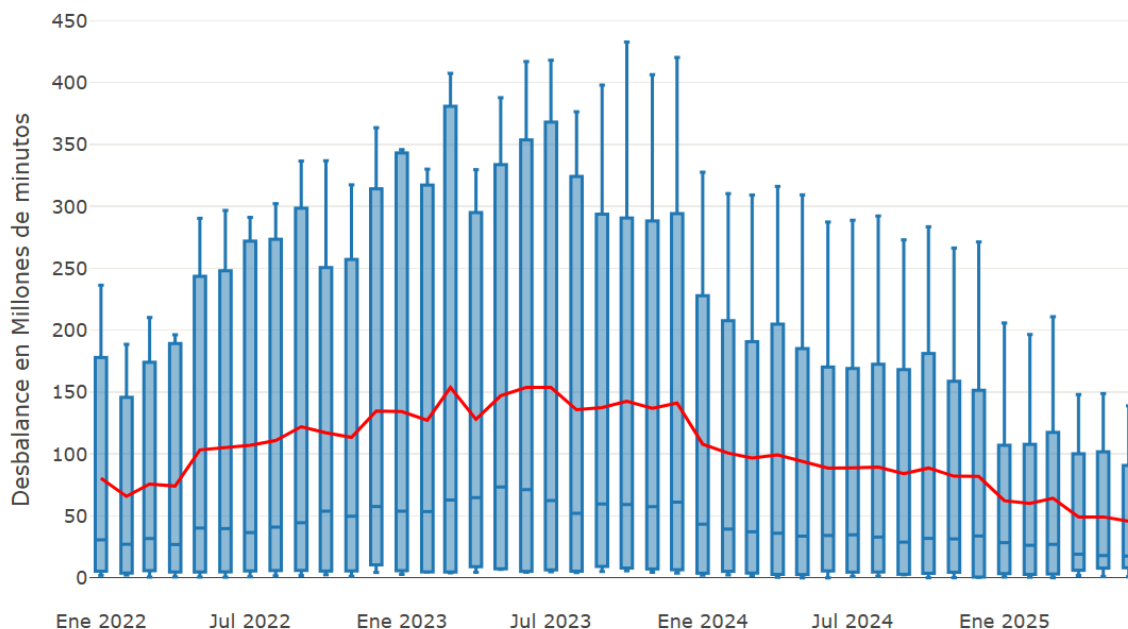
Gráfica 19. Relaciones de terminación de tráfico con tráficos integrados de TIGO y MOVISTAR para segundo y tercer trimestre de 2025.



Nota: Las líneas punteadas corresponden a la banda de tolerancia del 5%.
Fuente: Elaboración CRC con información reportada mediante el Formato T.1.7 por los operadores.

Es de resaltar que en adición a que la mayoría de las relaciones de terminación de tráfico se han ubicado dentro de la banda de desbalance de 5%, la magnitud de estos desbalances ha presentado una tendencia a la baja desde el año 2023. Esto se evidencia en la Gráfica 19, donde se muestra cómo el desbalance promedio se redujo de 153 millones de minutos en junio de 2023 a 45 millones de minutos en 2025. Además, se evidencia que esta reducción se ha dado en todas las relaciones al presentarse una disminución en la distribución de los desbalances tal como se evidencia en la Gráfica 20.

Gráfica 20. Distribución intercuartílica de los desbalances de tráfico móvil-móvil en minutos 2022-2025



Fuente: Elaboración CRC con información reportada mediante el Formato T.1.7 por los operadores.

Esta reducción en la magnitud de los desbalances, junto con la reducción de los cargos de accesos a su vez se ha traducido en una disminución de los pagos asociados a la terminación por cargos de accesos que ya se observaba antes del primero de mayo de 2025, momento de la entrada en vigor del esquema SKA con banda del 5%. Luego de esta fecha, se ha evidenciado que el valor pagado y recibido por concepto de cargos de acceso es inferior al 0,2% de los ingresos reportados por los operadores por concepto de la prestación de los servicios de voz móvil⁹⁶. Adicionalmente, resulta relevante mencionar que el servicio de voz móvil ha reducido su magnitud dentro de la participación de ingresos en los servicios móviles pues mientras que en diciembre 2020 los ingresos de internet móvil correspondían a 2,76 veces los ingresos de la voz móvil, para diciembre de 2024 esta relación era de 5 a 1.

De esta forma, mantener el porcentaje en el nivel definido del 5% asegura la pertinencia y validez del mecanismo de corrección de desbalances, en la medida en que responde tanto a las exigencias planteadas por el precedente como a las realidades del tráfico en redes móviles. La Comisión ha encontrado que este nivel resulta suficiente para cubrir las asimetrías significativas de tráfico proyectadas a las que se refiere el pronunciamiento judicial ya mencionado.

Como se presentó en la sección 4 del presente documento, en el marco del proceso de recepción de comentarios a la modificación de la Agenda Regulatoria 2026-2027, la CRC recibió observaciones de agentes del sector sobre el alcance de la presente iniciativa, y en particular, sobre el esquema de compensación aplicable en escenarios de desbalance de tráfico bajo el esquema Sender Keeps All (SKA). Dentro de los comentarios allegados, **CLARO** indicó que el esquema SKA debería reservarse

⁹⁶ Corresponde únicamente a los valores pagados por TIGO y recibidos por CLARO, puesto que las demás relaciones caen dentro de la banda del 5% establecida por la Resolución CRC 7753 de 2025.

exclusivamente para situaciones de tráfico simétrico entre operadores, y que, en presencia de desbalances, la compensación debería aplicarse sobre la totalidad del tráfico desbalanceado (según lo plantea este PRST, como lo propuso la CRC en el proyecto de resolución «Revisión integral de la remuneración en redes fijas» publicado en octubre de 2025) no únicamente sobre el volumen que exceda el umbral definido por la regulación.

Por otra parte, señaló la necesidad de que los esquemas de compensación ante desbalances significativos de tráfico sean «coherentes para todo tipo de redes, esto es, que el mecanismo sea el mismo para redes móviles y para redes fijas y consista, se reitera, en la remuneración de todo el tráfico en caso de desbalance y se fije un umbral que no resulte excesivo y alejado de la dinámica decreciente del tráfico de voz móvil y fija».

Frente a la observación que insiste en que el esquema SKA debería reservarse únicamente para escenarios de tráfico simétrico entre operadores, resulta necesario precisar que la simetría perfecta no constituye un requisito para su viabilidad. En efecto, el Consejo de Estado, en sentencia del 21 de noviembre de 2024, señaló que el SKA puede operar aun cuando no exista un balance pleno en los flujos de tráfico, en tanto los desbalances razonables sean tolerables y existan mecanismos que permitan gestionar y corregir asimetrías significativas. En ese sentido, el argumento que supedita la adopción del SKA a la existencia de simetría total desconoce la postura del Consejo de Estado que señala que el ordenamiento comunitario admite su aplicación siempre que cuente con salvaguardas adecuadas para el manejo de eventuales desbalances significativos.

En relación con las observaciones que proponen aplicar al servicio móvil un esquema de compensación simétrica equivalente al propuesto para las redes fijas en el proyecto «Revisión integral de la remuneración en redes fijas», resulta necesario diferenciar el comportamiento estructural de ambos mercados. En el servicio de telefonía fija, el análisis efectuado por la CRC evidenció que existen múltiples agentes con marcadas diferencias de tamaño acorde con la distribución geográfica del país. Como consecuencia, el tráfico de interconexión fijo-fijo se encuentra altamente concentrado en un número reducido de operadores de mayor escala, y el promedio de los desbalances es cercano a un 20%. Sin embargo, las magnitudes de los tráficos son significativamente inferiores a las del servicio móvil, siendo atípicos los desbalances superiores a los 15 millones de minutos.

Esto en comparación con lo presentado anteriormente muestra diferencias estructurales con las relaciones de tráfico entre operadores móviles que cuentan con una estabilidad cercana a la banda del 5% y cuyos desbalances tienen medias cercanas a los 50 millones de minutos en el último año, aunque mucho mayores en años anteriores. Estas diferencias ponen de manifiesto que ambos mercados presentan dinámicas y estructuras de tráfico sustancialmente distintas, lo que limita la pertinencia de trasladar al servicio móvil el esquema de compensación diseñado para las redes fijas.

En síntesis, en redes fijas se observan desbalances de menor magnitud que en el caso móvil que son persistentes y muy heterogéneos entre operadores. Esto justifica, en el caso de las redes fijas, un enfoque de compensación plena del tráfico desbalanceado para asegurar la recuperabilidad de los costos transaccionales. Este comportamiento difiere del caso móvil, en el cual se evidenció que los desbalances históricos tienden a ubicarse dentro de márgenes reducidos y cercanos a la tolerancia operativa, sin configurarse el nivel de concentración y asimetría presente en el segmento fijo, por lo cual los incentivos regulatorios y el diseño del esquema de compensación no resultan directamente trasladables.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 73 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En el caso de la remuneración en redes fijas es necesario considerar la diferencia entre los mercados en los que operan los distintos operadores, al ser estos de carácter municipal, mientras que todos los operadores móviles se encuentran en un mismo mercado. Con esto presente, la medida de SKA en los mercados fijos busca minimizar los costos evitables reconociendo las diferencias entre operadores y el declive de los volúmenes de tráfico, mientras que en el mercado móvil cumple —además de la reducción de los costos administrativos— una función aún más preponderante para el incentivo de la competencia y la focalización de esta en los mercados minoristas por lo que, dada esta orientación regulatoria, no resulta adecuado que se considere la compensación de aquellos tráficos cuyos desbalances no son significativos según los análisis presentados.

A partir de lo expuesto, resulta claro que la configuración actual del esquema SKA con mecanismo de gestión de desbalances y una banda de tolerancia del 5% constituye una solución regulatoria pertinente y válida frente a las condiciones de mercado y el comportamiento de los tráficos en el contexto del precedente fijado por el Consejo de Estado y de las obligaciones derivadas de la normativa comunitaria andina. En este sentido la banda del 5% se conservará como alternativa regulatoria para la evaluación de la remuneración de los cargos de terminación de llamadas de voz.

7.2. Actualización WACC

La estimación del «Costo Promedio Ponderado de Capital» (WACC, por sus siglas en inglés), para el sector de las telecomunicaciones en Colombia para el año 2025 se realizó siguiendo el mismo marco teórico y metodología utilizada en la estimación realizada en el año 2021⁹⁷. El WACC estimado se reduce de 12,53% a 11,57%, es decir en 0,96 puntos porcentuales, entre 2021 y 2025.

Siguiendo las mejores prácticas internacionales y el marco teórico descrito en el documento Anexo 1, la fórmula utilizada es la siguiente:

$$WACC = K_e \frac{E}{E + D} + K_d (1 - T) \frac{D}{E + D}$$

Donde:

- K_e es el costo del patrimonio.
- K_d es el costo de la deuda.
- E es el capital aportado por los accionistas, o patrimonio.
- D es el valor de mercado de la deuda emitida por la empresa.
- T es la tasa de impuesto de renta corporativa.

En relación con el costo del patrimonio (K_e), la metodología utilizada se fundamenta en el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM, por su sigla en inglés), en línea con lo sugerido por la literatura internacional y la práctica de los países considerados en el Anexo I. La estimación del costo del capital se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$K_e = r_f + \beta (R_m - r_f) + R_p$$

⁹⁷ CRC. (2021). Revisión de los esquemas de remuneración móvil – Anexo 1. Estimación de Costo Promedio Ponderador de Capital (WACC) en el sector de telecomunicaciones.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 74 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Dónde:

- r_f es la tasa de interés del activo libre de riesgo.
- β es la medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa o el sector.
- $(R_m - r_f)$ es la prima por riesgo de mercado calculada como la diferencia entre el riesgo de mercado (R_m) y el retorno del activo libre de riesgo (r_f).
- R_p es la prima de riesgo país.

La estimación del WACC se realizó para el sector de telecomunicaciones en su conjunto, sin diferenciar por servicios fijos y móviles, teniendo en cuenta la tendencia creciente en la industria a la convergencia en la prestación de estos servicios por parte de los operadores.

Con base en cada uno de los parámetros descritos, y considerando la información financiera de los proveedores de telecomunicaciones, se obtuvo un valor del WACC para el sector de telecomunicaciones en Colombia de 11,57%. Los detalles metodológicos, fuentes de información y variables utilizadas se encuentran en el Anexo 1 de este documento.

7.3. Descripción y Caracterización General del Modelo de Costos – Aspectos Comunes a Todas las Remuneraciones

En esta sección se describen los elementos metodológicos más importantes del «Modelo de costos Empresa Eficiente Móvil 2025» desarrollado por la CRC con el fin de revisar los costos y tarifas mayoristas asociadas a los cargos de acceso para terminar mensajes de texto y llamadas, la remuneración del RAN de datos, voz y SMS y la remuneración de los servicios de voz, datos y SMS por parte de los OMV. En los archivos anexos a este documento «Anexo 2. Manual del modelo de costos eficientes 2025.pdf» y «Anexo 3. Modelo de costos eficientes 2025.xlsm» se encuentra el detalle de la metodología, los insumos utilizados, el diseño de red, el procesamiento y los resultados obtenidos.

En relación con la metodología de Operador de Red Hipotético Eficiente, o Empresa Eficiente, se destaca que esta consiste en la utilización de un modelo de negocios que determina las tarifas de los servicios sujetos a regulación a partir de los costos que enfrentaría un operador que provee dichos servicios empleando las tecnologías más eficientes disponibles comercialmente en el mercado al momento de la tarificación y que, además, organiza de manera óptima su operación respecto a su red de telecomunicaciones y a la explotación del servicio. Esta metodología permite establecer una base sólida de sustentación de las tarifas de los servicios de telecomunicaciones regulados, en la medida en que refleja los costos e inversiones necesarios para la provisión de dichos servicios en el año de reposición.

Las tarifas sujetas a regulación se obtienen a partir de las estimaciones de las inversiones necesarias para satisfacer la demanda del servicio proyectada para un horizonte de planificación de cinco años y todos los costos de explotación u operación requeridos que permitan proveer los servicios de la forma más eficiente posible.

El modelo diseña y simula la red de una empresa eficiente de mínimo costo, incorporando las características básicas generalmente aceptadas desde el punto de vista de ingeniería y vigentes al momento de su formulación. En consecuencia, los resultados que arroja corresponden a valores simulados y eficientes, que pueden diferir en mayor o menor medida de aquellos que caracterizan la estructura real de costos de los operadores. Esta aproximación impide, por ejemplo, trasladar a las

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 75 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

tarifas reguladas ineficiencias o sobredimensionamientos innecesarios incurridos en el pasado o por razones históricas.

También es importante destacar que el enfoque de modelación corresponde a un modelo *bottom up*, con *scorched-node* modelado a través de factores de utilización. Al decir que es *bottom up*, esto significa que la red se construye a partir de la satisfacción de la demanda, la cual se expresa como demanda de tráfico y demanda de cobertura. Así mismo corresponde a un modelo prospectivo, que se basa en valorar los activos de la empresa según su costo de reposición en la actualidad –al momento de realizar la observación del mercado regulado– y proyecta los costos en que incurrirá en un horizonte de planificación de largo plazo en función de la demanda de servicio que enfrenta la empresa, esto significa, que no se considera el costo histórico de adquisición sino el costo de instalación de una nueva red de manera eficiente –costo de reposición–.

Respecto a la metodología de costeo, se destaca que el cálculo de las tarifas de los servicios regulados mayoristas se realiza mediante la asignación de costos de acuerdo con proporciones de uso de los elementos de red, y mediante el uso de distintas metodologías de cálculo: Costos Medios, Costos Marginales o Costos Incrementales de Largo Plazo –Long Run Incremental Costs–. Asimismo, este método proporciona un marco analítico con el que mediante tecnologías avanzadas y las operaciones más eficaces, se obtiene una estimación de costos en un mercado competitivo.

A continuación, se describen brevemente la estructura del modelo y los principales aspectos relacionados con el costeo de la infraestructura y las actualizaciones incorporadas.

Estructura del modelo

La construcción del modelo de costos de empresa eficiente se desarrolla en forma modular, incluyendo, al menos, los siguientes aspectos: Tasa de Costo de Capital⁹⁸, Estimación de la Demanda de los Servicios Móviles, Diseño de Red Móvil e Inversiones en Infraestructura de Telecomunicaciones, Inversiones Administrativas, Recursos Humanos – Remuneraciones, Gastos Operacionales, Depreciación – Valor Residual, Ecuación de Autofinanciamiento y Módulo de Cálculo Tarifario.

Dentro de la modelación propuesta son considerados cuatro conceptos o supuestos básicos: (i) En cuanto al costo de reposición, supone una reposición completa de los activos necesarios para brindar los servicios en el período de análisis; (ii) Con relación a la eficiencia de la red, se consideran las modificaciones de red sobre las redes existentes para adoptar activos que se adaptan a las necesidades y requerimientos de una red actual, con tecnología probada y existente a nivel comercial en Colombia, sin replicar activos que eventualmente dejaron de ser comercializados; (iii) En cuanto a la oferta de mercado, el modelo incorpora las tecnologías de red disponibles y ofertadas en la actualidad y las proyecta con base al comportamiento histórico de la oferta⁹⁹; y (iv) Respecto a las proyecciones de demanda, se realiza una proyección a 5 años de la demanda por servicios actual y al final de este período la Empresa Eficiente es liquidada a su valor residual en ese momento. Es relevante mencionar

⁹⁸ La tasa de costo de capital corresponde a 111,57% según lo actualizado en la sección anterior del presente documento.

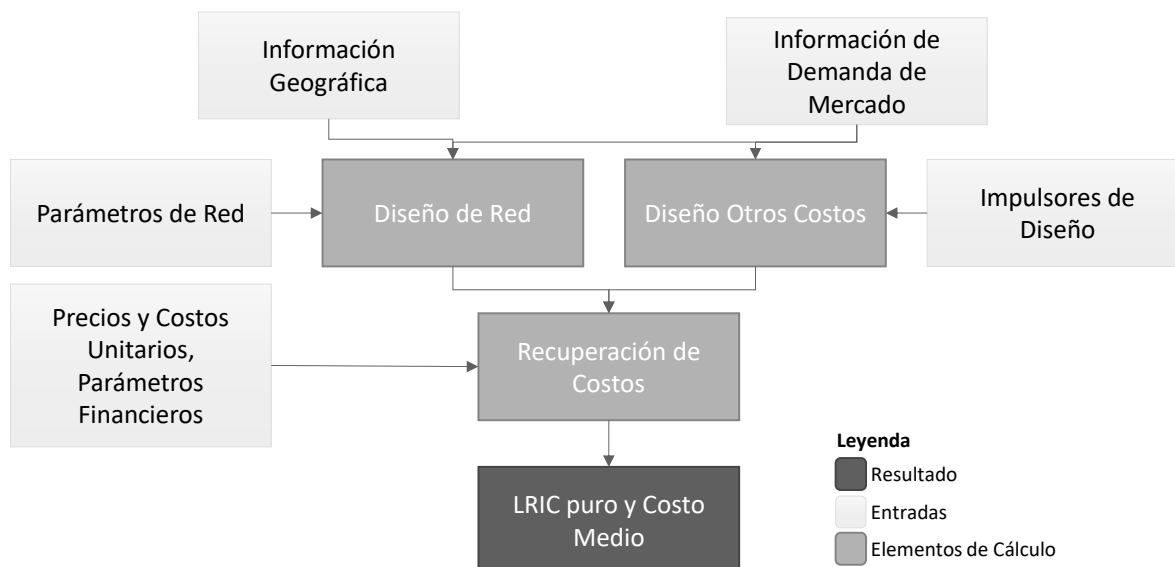
⁹⁹ En este sentido se determinó adecuado realizar el apagado de las redes 2G reemplazando estas redes con tecnología 4G acorde con la realidad y evolución tecnológica del mercado.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 76 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

que la Empresa Eficiente atiende el 33% de la demanda del mercado considerando la existencia de 3 operadores de red en el país¹⁰⁰.

Así mismo, el modelo cuenta con grandes elementos lógicos que permiten su modelación, los cuales se presentan en la siguiente ilustración.

Ilustración 2. Elementos lógicos del modelo empresa eficiente móvil



Fuente: Manual del modelo de costos empresa eficiente 2025.

Se identifican cinco grandes entradas, tres elementos de cálculo y uno de resultados. Con relación a las entradas, la información geográfica recoge, entre otros elementos, información departamental y municipal. Para el caso del diseño de red de acceso, esta información se subdivide con base en la cobertura y la densidad de tráfico al interior del municipio entre distintos geotipos a ser servidos. La información de demanda de mercado se basa en tráficos reales aportados por cada operador, los cuales son proyectados a 5 años en el futuro. Los parámetros de red consideran las capacidades y características técnicas de los equipos de red. Los impulsores de diseño corresponden a índices de rendimiento, tasas de utilización y parámetros operativos, observados en el mercado colombiano con base a la información entregada por los operadores, que definen cómo debe diseñarse la red para atender la demanda de forma eficiente.

En cuanto a los elementos de cálculo, el módulo de diseño de red se alimenta de la información de demanda de mercado, parámetros técnicos e información geográfica principalmente de cobertura y se ocupan criterios que afectan el rendimiento de los equipos para poder modelar el desempeño de una empresa real. Los otros módulos de diseño contemplan el diseño de recursos humanos, edificios técnicos y administrativos, sistemas de información y otros bienes y servicios, los cuales se nutren de la demanda

¹⁰⁰ Este supuesto no pretende reflejar la estructura actual del mercado minorista de servicios móviles, sino que responde a un criterio normativo de eficiencia y neutralidad competitiva. En particular, la Empresa Eficiente se define como un operador hipotético que presta servicios utilizando tecnologías y procesos eficientes, en un escenario de competencia sostenible de largo plazo.

y su dispersión geográfica, y con base a los impulsores proyectan las cantidades necesarias de estos elementos. Y, por último, en el elemento de recuperación de costos se toman las unidades físicas de los elementos necesarios, y se multiplican por su precio, y con la vida útil y los parámetros financieros se calcula la remuneración a recuperar por cada uno de los servicios.

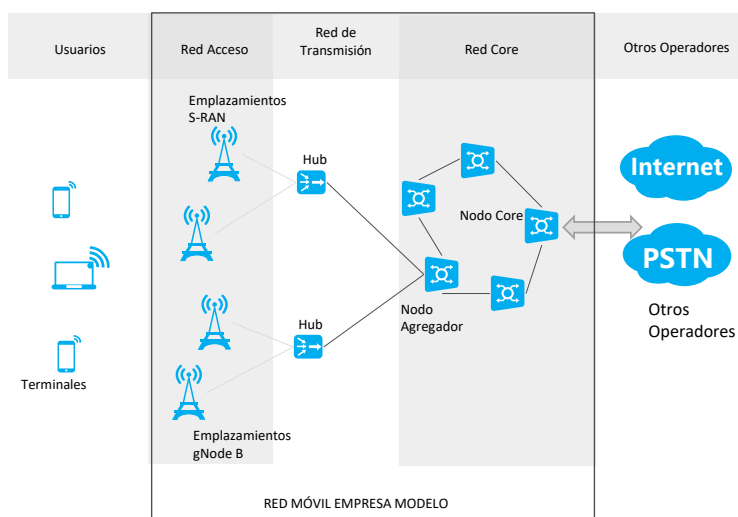
Finalmente, luego de calculada la remuneración de costos, las tarifas mayoristas reguladas se obtienen distribuyendo los costos en función de la proporción de uso que cada servicio hace de los distintos elementos de la red, y aplicando metodologías de cálculo como Costos Medios o LRIC puro.

Costeo de infraestructura

En cuanto al costeo de la infraestructura de acceso, el modelo de empresa eficiente lo realiza a través de estaciones bases, de transmisión para el transporte de comunicaciones, de core para gestionar y cursar los tráficos, e inversiones administrativas necesarias para el funcionamiento de la red móvil, en cada una de las zonas de atención geográficas o de cobertura consideradas.

En ese sentido, se asume que la arquitectura de red está estructurada en cuatro niveles, los emplazamientos de radio, la red de transmisión compuesta por los hubs, los nodos de agregación y los nodos de Core, tal como se aprecia en la siguiente Ilustración.

Ilustración 3. Arquitectura de red móvil simplificada



Fuente: Manual del modelo de costos empresa eficiente 2025.

Ahora bien, en lo que tiene que ver con la arquitectura de red para el costeo y remuneración de los servicios del RAN y de la operación móvil virtual, es importante señalar que el modelo de costos incorpora explícitamente las particularidades técnicas y operativas asociadas a los esquemas de RAN y a la figura de Operador Móvil Virtual (OMV) en modalidad «revendedor», con el fin de reflejar de manera adecuada el uso efectivo que cada uno de estos modelos hace de la infraestructura del proveedor de la red visitada (PRV).

Como se ha señalado previamente, desde el punto de vista regulatorio el suministro de RAN es aplicable únicamente a los PRSTMs que cuenten con elementos de red susceptibles de interconexión y con espectro radioeléctrico asignado. Por su parte, la figura de OMV corresponde a aquellos proveedores que no disponen de permiso para el uso de espectro radioeléctrico en un ámbito geográfico determinado y que, en consecuencia, prestan servicios móviles apoyándose en la red de uno o varios Operadores Móviles con Red (OMR), de acuerdo con los términos establecidos en la regulación.

En términos de arquitectura de red, el modelo reconoce que, independientemente de las diferencias funcionales entre RAN y OMV, el usuario final accede a través de los mismos elementos del acceso radioeléctrico del PRV. Tanto en el esquema de RAN como en el de OMV «revendedor», el tráfico cursa por las estaciones base (NodeB, eNodeB o gNodeB), por las antenas sintonizadas a la banda de frecuencia correspondiente y por los módulos de radiofrecuencia que realizan las funciones de codificación, modulación y transmisión de la señal. Asimismo, el tráfico utiliza la red de transporte y agregación del PRV, así como sus recursos de backhaul, conmutación y transmisión necesarios para garantizar la continuidad del servicio y la calidad esperada por los usuarios.

El modelo también incorpora lo previsto por la regulación en relación con el esquema de conexión aplicable al servicio de RAN. En los eventos en que el proveedor de la red de origen (PRO) y el proveedor de la red visitada (PRV) no logren un acuerdo sobre el esquema técnico a implementar, se aplica la regla supletiva de Home Routing. Bajo este esquema, el PRV únicamente presta la conectividad de acceso y el transporte inicial, mientras que el PRO conserva el control del tráfico en su núcleo de red, realizando las funciones de autenticación, gestión de sesión, tarificación y enrutamiento hacia otras redes o hacia Internet. Este elemento es relevante desde el punto de vista de costos, dado que delimita con claridad cuáles funcionalidades deben ser atribuidas al PRV y cuáles permanecen bajo responsabilidad del PRO.

Con base en lo anterior, el modelo distingue las diferencias esenciales entre los esquemas RAN y OMV a partir del nivel de involucramiento del núcleo de red y de la existencia de nodos de interconexión. En el caso del RAN, el PRO gestiona las sesiones de voz y datos desde su propio núcleo, lo que implica que despliega elementos de control y señalización —como IMS o EPC/5GC— y mantiene interconexiones directas con otras redes, incluida la del PRV visitado. Además, la regulación exige la existencia de al menos un nodo de interconexión para el intercambio del tráfico RAN. En contraste, en el esquema de OMV «revendedor», todo el tráfico de voz, datos y SMS es gestionado íntegramente dentro de la red del OMR, ya que el OMV no dispone de núcleo propio ni de elementos de control de sesión, de manera que todas las funcionalidades —desde el acceso hasta el enrutamiento final— son provistas por el operador anfitrión.

A partir de estas características técnicas y manteniendo constantes las condiciones de tráfico y calidad, el modelo de costos considera que, para los efectos estrictamente asociados al acceso radioeléctrico, el transporte inicial y el procesamiento principal del tráfico, el uso efectivo de la infraestructura del PRV en un esquema de RAN bajo modalidad de Home Routing resulta comparable al realizado por un OMV «revendedor» en la red del OMR anfitrión. Por esta razón, el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» incorpora una estructura de costos que permite reflejar dichas similitudes técnicas, manteniendo al mismo tiempo las diferencias funcionales que derivan del manejo del núcleo de red, de la gestión de las sesiones y de las interconexiones exigidas por la regulación vigente.

Actualizaciones incorporadas en el modelo de costos

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 79 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En términos generales, cada versión del modelo de costos es objeto de una actualización prácticamente integral, salvo algunos parámetros de diseño de la red que corresponden a características técnicas inherentes a las distintas tecnologías. En esta oportunidad, se han incorporado múltiples modificaciones, de las cuales destacan cuatro principales: tres de carácter estructural y una de índole conceptual, además de las actualizaciones derivadas de la incorporación de nueva información.

Entre los cambios estructurales más relevantes se encuentran: la inclusión de la tecnología 5G en modalidad non stand alone, la implementación de la tarificación por zonas asociadas a municipios y la opción de virtualización del núcleo de red para la mayoría de sus elementos. Desde el punto de vista conceptual, se destaca el apagado de la red 2G, tanto en términos de cobertura como de tráfico, siendo estos reemplazados principalmente por la tecnología 4G.

Adicionalmente, se ha actualizado la estructura de Recursos Humanos, adoptando una configuración convergente que contempla servicios móviles y fijos. Los Bienes y Servicios han sido ajustados conforme a la información más reciente disponible, al igual que todos los datos relacionados con los costos de red. En las secciones siguientes se detallarán los principales cambios introducidos al modelo, mientras que las actualizaciones vinculadas al uso de nueva información sólo serán mencionadas ya que esta nueva información fue entregada bajo confidencialidad por los PRST.

- **Apagado red 2G**

Dentro de la información que los operadores suministran de manera periódica a la CRC y al MinTIC, se incluyen datos sobre la cobertura por tecnología, así como el número de sitios y sectores desplegados. El análisis de esta información evidencia la evolución de las tecnologías móviles en el país: desde el año 2020, la presencia de 2G ha disminuido progresivamente tanto en cantidad de sitios como en cobertura. Actualmente 2G ya no es la tecnología con mayor presencia municipal en el mercado colombiano, un operador ha dejado de ofrecerla y el último operador que entró al mercado no hizo despliegues en 2G, mientras que 4G se posiciona como la tecnología con mayor presencia a nivel municipal.

En términos de cobertura, 2G tampoco ostenta el liderazgo; la dependencia exclusiva de zonas 2G es considerablemente baja en comparación con las áreas que dependen exclusivamente de otras tecnologías. Respecto al tráfico, la red 2G presenta una capacidad limitada para transportar datos, por lo que una comparación directa con otras tecnologías resulta poco significativa. Además, los sitios que mantienen esta tecnología suelen corresponder a ubicaciones con bajo volumen de tráfico.

En el modelo propuesto, la tecnología 2G ha sido reemplazada por 4G tanto en cobertura como en manejo de tráfico. El cambio más relevante se observa en la cobertura, ya que 4G pasa a ocupar el primer lugar a nivel nacional (actualmente es la tercera en términos de cobertura). Como resultado, el número de sitios LTE (4G) requeridos en el modelo supera al de cualquier operador actual en el mercado colombiano, incluyendo a aquellos que cuentan con más del 33% de participación, que es el porcentaje de mercado con el que cuenta la Empresa Eficiente y que fue conservado con respecto a la versión anterior.

- **Tarificación por Zonas**

Un cambio estructural y conceptual relevante respecto a versiones anteriores del modelo es la incorporación de zonas asociadas a municipios. En modelos previos de la Empresa Eficiente la segmentación se realizaba mediante geotipos definidos por características de densidad de tráfico,

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 80 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

diferenciados por departamento. En la última versión previa, se distinguieron tres zonas que combinaban áreas municipales con diferentes niveles de densidad, permitiendo la gestión de hasta 10 conjuntos mixtos de zona-municipio.

La versión actualizada del modelo amplía significativamente la capacidad de segmentación, permitiendo la combinación de cinco zonas geográficas municipales con cinco zonas de densidad de tráfico, lo que da como resultado hasta 25 combinaciones posibles por departamento. De las cinco zonas previstas en el modelo, se utilizan cuatro, tomando como insumo los resultados del ejercicio de actualización de los clústeres de municipios realizado por la CRC, el cual, como se explica en la sección 10.2.2.1. arrojó como resultado una segmentación de cuatro zonas o clústeres de acuerdo con el desempeño de los municipios en relación con las variables incluidas en el ejercicio de actualización. Adicionalmente, se presentan resultados derivados de la unión de algunas de estas zonas municipales, generando dos zonas adicionales para el análisis.

El Modelo permite la aplicación de parámetros técnicos diferenciados para cada zona. Entre estos se incluyen los asociados al tráfico por sitio y la cobertura, los cuales se distinguen incluso por tecnología. Asimismo, los costos de los sitios, así como las modalidades y opciones tecnológicas vinculadas al backhaul se ajustan en función de la información proporcionada por los operadores en cada zona.

Otros parámetros que podrían diferenciarse por zona, pero que en el modelo presentan valores homogéneos a nivel nacional, son el uso de frecuencias de propagación y la selección de parámetros inherentes al rendimiento y costo tecnológico, particularmente los relativos a la red de acceso y al backhaul. Esto garantiza que las elecciones tecnológicas mantengan un estándar uniforme, independiente de la zona de implementación, asegurando una calidad de servicio homogénea a nivel nacional.

- **Núcleo Virtualizado**

La adopción de núcleos virtualizados en la infraestructura de red cuenta ya con más de cinco años de presencia en el mercado colombiano. Inicialmente, la capacidad desplegada bajo este enfoque tecnológico —que se caracteriza por ofrecer mayor flexibilidad en el diseño, escalabilidad y adaptación a diferentes condiciones de demanda— era aún limitada. Sin embargo, en la actualidad, los operadores han incrementado de manera significativa la capacidad instalada asociada a esta tecnología y/o soluciones afines, superando en promedio el 10% de la capacidad total de sus redes, incluso al considerar la capacidad de núcleo proveniente de tecnologías legadas.

En el modelo de la Empresa Eficiente se incorpora de manera paramétrica esta tecnología, fijando su participación en un 10% de la capacidad del núcleo. Las funcionalidades de red virtualizadas incluidas corresponden a las que se evidencian actualmente en el mercado colombiano, excluyendo las opciones virtualizadas del SMSC y de ciertos elementos de la red de transmisión. Si bien estos componentes están disponibles por parte de los proveedores, no se reflejaron en la información reportada por estos. Tampoco se reemplazaron funcionalidades de los elementos de red por soluciones que actualmente permiten su integración, a pesar de que han sido implementadas por algunos operadores en Colombia.

Es importante destacar que, en esta versión del modelo, no se asignó una eficiencia o reducción de costos asociada específicamente a la virtualización del núcleo. Por lo tanto, a pesar de las capacidades y ventajas ofrecidas por los proveedores en la actualidad, el modelo asume un rendimiento por usuario y un costo a nivel de núcleo equivalentes tanto para tecnologías legadas como para las tecnologías

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 81 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

virtualizadas, lo cual seguramente en versiones posteriores del Modelo será mucho más costo-eficiente en particular en lo referente al capital inicial necesario para implantarla.

- **Red 5G**

En la presente versión del Modelo se incorpora la tecnología emergente de red 5G. Aunque aún no está implementada por todos los operadores y su cobertura es limitada, la tecnología 5G ya es capaz de transportar una porción significativa del tráfico del mercado; en diciembre de 2024 alcanzó el 2,4% del tráfico de datos, y para febrero de 2025 llegó aproximadamente al 4%, superando el volumen de tráfico gestionado por la red 3G. Este ritmo de adopción supera ampliamente el proceso histórico observado para la red 4G; de hecho, en términos evolutivos comparados, la red 5G presenta una ventaja de 11 meses respecto al comportamiento registrado por 4G en el pasado.

Si bien la evidencia muestra una aceleración en la adopción de 5G, para la estimación del volumen de datos futuro transportado por esta tecnología se empleó la curva de adopción histórica de adopción de 4G, con el fin de garantizar una proyección conservadora. En este contexto, se prevé que para el año 2028 la tecnología 5G sea responsable del transporte del mayor volumen de tráfico de datos en el mercado, sin considerar eventuales adjudicaciones de espectro en bandas superiores, las cuales podrían incrementar sustancialmente la capacidad de la red. Por lo tanto, el escenario presentado debe interpretarse como una estimación conservadora.

La proyección de cobertura para la tecnología 5G en el modelo también se considera conservadora. Actualmente, la cobertura está focalizada en las zonas de mayor densidad poblacional del país. Se prevé que la expansión continúe en estas áreas, pasando de una cobertura equivalente al 10% de la cobertura 4G en dichas zonas a poco más del 60% al término del periodo modelado, es decir, para el año 2029. En contraste, la expansión de cobertura en zonas de densidad intermedia será considerablemente menor, apenas superando el 0,5% en relación con la cobertura 4G actual, y prácticamente nula en zonas de densidad baja. Cabe destacar que el número de sitios por tecnología responde tanto a las necesidades de cobertura como a los requerimientos de tráfico y capacidad de red. La combinación de ambos factores determina que, al final del periodo, la cantidad de sitios 5G será ligeramente inferior a la de sitios 4G actuales, pero superior a la proyección de estaciones 3G.

8. APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY 1978 DE 2019

De acuerdo con la orientación de la política pública sectorial frente a la promoción del despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones demarcada desde la Ley 1341 de 2009, la Ley 1978 de 2019 hizo énfasis especial en el objetivo de cierre efectivo de la brecha digital, así como en la promoción prioritaria y eficiente del acceso a las TIC para la población más vulnerable, en zonas rurales y apartadas del país.

Bajo este contexto, en el artículo 31 de la Ley 1978 de 2019, modificado por el artículo 141 de la Ley 2294 de 2023¹⁰¹, el legislador introdujo el deber, en cabeza del Ministerio de TIC y la CRC, de evaluar en cualquier proyecto normativo, la pertinencia de establecer medidas o reglas diferenciales respecto de aquellos PRST que tengan menos de treinta mil (30.000) accesos, con el propósito de generar condiciones de prestación de los servicios que permitan la inclusión de actores locales, municipales y regionales, así como de establecer este tipo de medidas respecto de aquellos proveedores que extiendan

¹⁰¹ «Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”».

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 82 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

sus redes o servicios a zonas no cubiertas y los que prestan sus servicios con total cobertura, en los proyectos normativos que incentiven el despliegue de infraestructura y la provisión de servicios en zonas rurales o urbanas de difícil acceso, o en municipios focalizados por las políticas públicas.¹⁰²

En línea con el mandato establecido en el artículo en cita, las alternativas regulatorias planteadas en el presente proyecto regulatorio involucran los aspectos allí considerados, pues tienen como propósito promover la competencia en infraestructura y en servicios para lograr la ampliación de la cobertura y la masificación de las ofertas al público, especialmente en municipios en donde se ha identificado que el despliegue de infraestructura es limitado.

En virtud de lo anterior, se proponen alternativas regulatorias tarifarias enfocadas en el acceso a la red móvil a través del uso de la instalación esencial de RAN, que buscan incentivar el uso de la infraestructura disponible y una mayor competencia en servicios, en municipios cuyas condiciones económicas, demográficas o geográficas limitan la competencia por infraestructura, y en los que resulta plausible, a partir de este mecanismo de compartición de elementos activos, promover una oferta plural de servicios móviles. Asimismo, se plantea una actualización del listado de esos municipios -en donde se aplica la tarifa regulada para el acceso a la referida instalación esencial- considerando, entre otros aspectos, los cambios tecnológicos experimentados en los últimos años.

Finalmente, se proponen alternativas que, si bien no comprenden medidas diferenciales para los PRST de menos de 30.000 accesos en la medida en que el mercado a intervenir a través del presente proyecto es de ámbito nacional, facilitan la prestación de servicios móviles bajo la modalidad de operación móvil virtual que es utilizada por algunos operadores que actualmente cumplen con esa característica.

9. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS REGULATORIAS A EVALUAR

En esta sección se exponen las metodologías de los enfoques de evaluación de alternativas utilizados en esta propuesta, a saber: Análisis de Costo-Efectividad, Costo-Beneficio y Simplificación normativa.

9.1. Metodología de Análisis de Costo-Efectividad

La evaluación de Análisis Costo-Efectividad (ACE) se sustenta en los principios económicos de eficiencia y maximización de recursos orientados a dar alcance a los objetivos o propósitos establecidos. En este sentido, esta metodología busca establecer un ranking ordenado de alternativas en términos de la tasa del costo adicional por unidad de beneficio incremental.¹⁰³

Si bien tanto el ACE como el Análisis Costo-Beneficio (ACB) permiten comparar los costos relativos con los resultados (efectos) de dos o más cursos de acción o alternativas, estas dos metodologías de análisis se diferencian en términos de la disponibilidad de información y complejidad de la medición del efecto

¹⁰² De conformidad con lo previsto en el artículo 31 de la Ley 1978 de 2019, este ejercicio de evaluación tiene que producirse en todo tipo de proyecto normativo que se desarrolle en ejercicio de las competencias regulatorias de la CRC y que deba ser publicado con sujeción a las reglas de publicidad previstas en el artículo 2.2.13.3.1. y siguientes del Decreto 1078 de 2015, y formalmente debe quedar constancia de dicho análisis en el documento soporte del proyecto regulatorio correspondiente objeto de dicha publicación.

¹⁰³ Garber, Alan M; Phelps, Charles E. Economic Foundations of Cost-Effective Analysis. En: National Bureau of Economic Research Working Paper Series. No. 4164. [En línea]. Septiembre 1992. [Consultado el 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3ze3DKs>.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 83 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

de las alternativas evaluadas. En el ACB tanto los costos como los resultados o efectos de las alternativas bajo evaluación son medidos en valores monetarios, mientras que en el ACE los costos son medidos en valores monetarios pero el efecto es cuantificado utilizando unidades distintas, bien sea porque los beneficios no están disponibles en unidades monetarias o porque resulta poco apropiado utilizar este tipo de valoraciones para medir los efectos de una alternativa, en los que esta metodología es ampliamente utilizada.

La relación costo-efectividad se calcula como el cociente que resulta de dividir los valores obtenidos para estos dos parámetros, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$CE = \frac{\text{Efectividad de la alternativa (unidades)}}{\text{Costo de la alternativa (\$)}}$$

Es importante resaltar que existen diferentes formas para calcular el indicador CE y que su selección dependerá de los objetivos de la evaluación y la disponibilidad de información, entre otros.¹⁰⁴ También es de mencionar que la construcción del parámetro de costos en un análisis de costo-efectividad es clave para garantizar que el análisis sea riguroso y relevante. Esta etapa implica no solo identificar todos los costos asociados a las intervenciones evaluadas, sino también seleccionar el método de costeo más adecuado según el contexto del análisis, los datos disponibles y los objetivos específicos del estudio.

Por otra parte, es importante resaltar que, en el contexto del AIN, es fundamental identificar y cuantificar adecuadamente el parámetro de efectividad para evaluar de forma ex ante los posibles resultados de las alternativas regulatorias propuestas. Para la identificación y cuantificación de los resultados que se derivan de las alternativas en estudio, la elección de la unidad de medición debe guardar una relación directa con los objetivos específicos de la intervención y ser consistente con los criterios utilizados en el proceso de evaluación. En este sentido, la efectividad se debe medir en unidades relevantes, por ejemplo, cantidad de usuarios beneficiarios, porcentaje de la población o del territorio cubierto por servicios de telecomunicaciones, promedio de la velocidad de descarga o carga (Mbps) que experimentan los usuarios en una red, número de accesos móviles o líneas con conexión a servicios, tasa de adopción tecnológica, tiempo promedio de disponibilidad del servicio, consumo de datos promedio por usuario, índice de satisfacción del cliente, etc.

La metodología ACE descrita fue utilizada para evaluar las alternativas regulatorias propuestas en todas las temáticas trabajadas, exceptuando aquellas en las que se utilizó el enfoque de simplificación normativa, según se expone en la sección 10 de este documento, donde se presenta en detalle el procedimiento y los resultados obtenidos de la aplicación de esta metodología de análisis.

9.2. Metodología de Análisis de Costo-Beneficio

El ACB es una metodología para evaluar la viabilidad social o privada de proyectos o intervenciones, al sopesar los costos frente a los beneficios implícitos valorados en unidades monetarias.¹⁰⁵ Como fue mencionado en la sección anterior, a diferencia del ACE, el ACB compara los costos con los beneficios

¹⁰⁴ Castro Rodríguez, R. (2008). Evaluación ex-ante y ex-post de proyectos de inversión pública en educación y salud. Metodologías y estudios de caso. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/8064>

¹⁰⁵ Yasui, S. (2005). A Critical Review of the Traditional Methodology of Cost-Benefit Analysis and a Proposed Alternative. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 11(2), 411–432. <https://doi.org/10.1080/10807030590925795>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 84 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

monetizados, mientras que el ACE relaciona los costos con unidades relevantes de efectividad sin monetizar los resultados. Sin embargo, el ACB y el ACE son casi equivalentes cuando respaldan las decisiones de asignación de recursos.¹⁰⁶

En el contexto del análisis del impacto regulatorio, el ACB y el ACE son similares en términos de evaluar las implicaciones de las intervenciones, pero difieren significativamente en sus enfoques, objetivos y los tipos de resultados que miden. El objetivo del ACB es determinar si los beneficios de una intervención superan sus costos, proporcionando así un beneficio neto que contribuye a la toma de decisiones. El ACB traduce todos los resultados en términos monetarios, lo que permite una comparación directa de diversos impactos¹⁰⁷, mientras que en el ACE estos deben ser transformados y ponderados para poder ser sumados.

En el contexto en que el ACB se desarrolla para bienes o servicios que tienen un mercado establecido se hace necesario considerar las formas funcionales tanto para la demanda como para la oferta, para lo cual se pueden emplear modelos econométricos, a partir de los cuales se establecen tanto las cantidades como los precios de equilibrio, y posteriormente se calculan los excedentes del consumidor y del productor. Con base en este insumo, se calculan los beneficios netos para cada una de las alternativas regulatorias evaluadas según sus efectos sobre la función de oferta y sobre los atributos que caracterizan a la demanda del bien o producto.

La metodología ACB descrita fue utilizada para evaluar las alternativas regulatorias propuestas en la subtemática de terminación de llamadas en redes móviles, desarrollada en la sección 10.1.1 de este documento, al ser la única en donde se podía monetizar el beneficio. En esa sección se presenta en detalle el procedimiento y los resultados obtenidos de la aplicación de esta metodología de análisis.

9.3. Enfoque de simplificación normativa

De acuerdo con la «Política de Mejora Regulatoria» de la CRC y los documentos desarrollados por el DNP al respecto¹⁰⁸, el enfoque de simplificación regulatoria surgió como resultado de la búsqueda de soluciones que tuvieran como propósito disminuir las cargas administrativas experimentadas por los operadores y usuarios del sector de comunicaciones, con el fin de contar con un marco regulatorio eficiente, simple, claro, que reconozca tanto la evolución del mercado y de la tecnología como la existencia de otros regímenes jurídicos transversales sin necesidad de duplicar las normas.

Así, la Comisión estableció el enfoque de simplificación como un pilar de la mejora regulatoria de aplicación constante e integral, que tiene como finalidad contar con un marco regulatorio sectorial que, aunque técnico y especializado, sea también, dentro de lo posible, sencillo, de lenguaje claro, flexible y dinámico, considerando que, si bien la regulación genera costos y cargas administrativas, debe buscarse que estos no sean excesivos.

¹⁰⁶ Phelps, C. E.; Mushlin, A. I. (1991). On the (Near) Equivalence of Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analyses. International Journal of Technology Assessment in Health Care. 7, 12 – 21. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:21346648>

¹⁰⁷ Cheung, H. (2012). Tourism in kenya's national parks: a cost-benefit analysis. SURG Journal, 6(1), 31-40. <https://doi.org/10.21083/surg.v6i1.2019>

¹⁰⁸ DNP (2016). Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo. Disponible en: <https://bit.ly/2RSQR2II> y DNP (2014). Consejo Nacional de Política Económica y Social 3 CONPES. Documento CONPES 3816 Mejora Normativa: Análisis de Impacto. Disponible en: <https://bit.ly/3SmXIu9>.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 85 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

De esta manera, este enfoque de simplificación no se refiere únicamente a la reducción o eliminación de regulación, sino que es un concepto más amplio que incluye mejoras en los procesos de interacción con los sujetos de la regulación y de estos con sus usuarios, así como la optimización, digitalización y automatización de los trámites que se requieran con el fin de reducir los costos que estos puedan generar. Así las cosas, el pilar de simplificación regulatoria se materializa durante el diseño y desarrollo de la regulación de carácter general, mediante la revisión integral de las temáticas regulatorias que se revisan en los proyectos que se llevan a cabo en la CRC, con el fin de identificar si en al menos una de las medidas sujetas a revisión se cumple alguno de los siguientes criterios:

- 1. Evolución de mercado:** Se presenta cuando las condiciones en el mercado que dieron origen a la regulación han dejado de existir, de tal manera que es inviable continuar con la aplicación de la norma existente.
- 2. Evolución tecnológica:** Se materializa por la implementación de tecnologías que modifican ciertas características de la prestación de los servicios o transforman los modelos de negocio de los agentes involucrados, por lo que la norma correspondiente ya no es aplicable para los agentes del sector. Lo anterior se debe analizar de conformidad con las circunstancias particulares de cada caso según aplique.
- 3 Duplicidad normativa:** Se refiere a la existencia de artículos en dos o más normas que cumplen funciones iguales o similares.
- 4 Transitoriedad:** Se presenta en aquellos artículos que eran aplicables durante un periodo de tiempo determinado, que ya finalizó.

Ahora bien, en el Documento de Formulación del proyecto «Simplificación Regulatoria 2024» la CRC desarrolló dos aspectos adicionales a los anteriormente enumerados que entraron a formar parte de los criterios de identificación de las normas susceptibles de simplificación, dentro de los cuales¹⁰⁹ se destaca i) el de *Posibilidad de optimización de la disposición regulatoria* que «[s]e presenta cuando es posible mejorar la formulación, redacción, estructuración y organización interna de la proposición normativa, de manera que se fortalezca el propósito perseguido con la regla subyacente a la norma y, por lo tanto, no se afecte negativamente su finalidad original o se disminuya su eficacia»¹¹⁰; y ii) la *Posibilidad de reducción de costos de cumplimiento*, que se presenta cuando es posible modificar la norma de modo que se persigan los mismos objetivos y se logren los mismos resultados, pero con un menor costo de cumplimiento por parte de los agentes regulados. En este sentido, si se materializa al menos uno de los criterios antes descritos en los artículos de la Resolución CRC 5050 de 2016 que son sujetos de revisión en el marco de la presente iniciativa, estos serán candidatos a ser simplificados, siempre y cuando su derogación no colisione con mandatos constitucionales, legales, o lineamientos de política pública que se encuentren vigentes.

En la sección 10.3.1.4 de este documento se presentan los análisis y resultados obtenidos en la situación problemática analizadas mediante la metodología de simplificación normativa, correspondiente a «Disposiciones relativas a cláusulas de ajuste de precios en los acuerdos mayoristas OMR-OMV».

¹⁰⁹ Ibid. Pág. 34.

¹¹⁰ «Adicionalmente, esta Comisión agrega las siguientes condiciones para la ejecución de esta metodología de simplificación: En el caso del criterio “posibilidad de optimización de la disposición regulatoria”, la CRC verificará que la modificación propuesta no altere la regla subyacente ni el objetivo original, pero que efectivamente sí mejore la formulación de la norma. Para lo anterior, en los casos que aplique y sea pertinente, la Comisión podría tomar como insumo la información recopilada de los espacios de socialización con los agentes de mercado, agremiaciones y público en general.» CRC. Documento de Formulación y Justificación del proyecto «SIMPLIFICACIÓN REGULATORIA 2024» Pág. 44.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 86 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

10. TEMATICAS A EVALUAR EN EL PROYECTO REGULATORIO

Se identificaron tres tipos de remuneración sujetos a revisión en el marco del presente proyecto regulatorio: (i) la remuneración por la terminación en redes móviles; (ii) la remuneración por el acceso a RAN; y (iii) la remuneración por el acceso para la operación móvil virtual. A su vez, dentro de estas categorías se incluyen diversas subtemáticas relacionadas con los valores regulados aplicables a servicios como llamadas de voz, mensajes SMS y datos móviles. Las situaciones detectadas en los distintos tipos de relaciones de acceso e interconexión serán abordadas bajo un enfoque de Análisis de Impacto Normativo (AIN), con el propósito de evaluar soluciones que permitan atender las problemáticas identificadas en materia de remuneración.

Para cada temática se presenta la descripción de la situación problemática y la justificación de la necesidad de intervención regulatoria. Posteriormente, se exponen las alternativas regulatorias propuestas para su solución, su respectiva evaluación y, finalmente, las propuestas de modificación a la regulación aplicable, de acuerdo con la alternativa seleccionada para su implementación.

10.1. Temática 1: Remuneración de la terminación de llamadas de voz y SMS en redes móviles

Una de las situaciones identificadas asociadas a la consecuencia «Remuneración desactualizada del uso de las redes móviles» corresponde a que los cargos de terminación definidos en la regulación no están reflejando de manera adecuada los cambios recientes en la dinámica tecnológica y de prestación de los servicios móviles. En particular, se reconocen dos ámbitos diferenciados en los que esta situación se presenta: los servicios de voz y los servicios de mensajería corta (SMS), incluyendo los asociados a modelos de negocio A2P.

10.1.1. Subtemática 1: Remuneración de la terminación de llamadas de voz en redes móviles

Los cargos de acceso para la terminación de llamadas de voz en redes móviles se encuentran regulados desde el año 2007 reconociendo el hecho de que la terminación de llamadas móviles en cada red móvil constituye un monopolio que confiere a quien lo detenta Poder Sustancial de Mercado (PSM).¹¹¹ Como se indicó en la sección 2.1 del presente documento, la tarifa del cargo de acceso fue calculada mediante la metodología de costeo LRIC puro¹¹² desde el año 2007, mediante la Resolución CRT 1763. Los cargos de acceso han sido modificados posteriormente por las Resoluciones CRC 3136 de 2011, 4660 de 2014, 5108 de 2017 y, más recientemente, mediante la Resolución CRC 7007 de 2022.

Ahora bien, los cambios tecnológicos de los últimos años, y las dinámicas y tendencias del mercado descritos en la sección 3 de este documento, hacen necesario revisar el valor actual de los cargos de acceso definidos por la Resolución CRC 7007 de 2022 con el fin de garantizar una remuneración adecuada de las redes móviles. Esto cobra mayor relevancia con la modificación del esquema de SKA

¹¹¹ Resolución CRT 1763 de 2007.

¹¹² Metodología para el cálculo de los costos de un servicio a partir de la diferencia entre los costos totales de largo plazo de un operador que ofrece un conjunto de servicios (SMS, voz y datos) y los costos totales de largo plazo de otro operador que ofrece los mismos servicios menos el que se está costearo. Bajo el enfoque LRIC puro solo se tienen en cuenta los costos incrementales que dependen del tráfico.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 87 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

introducido por la Resolución CRC 7753 de 2025, dado que el cargo de acceso sigue siendo aplicado a la remuneración entre operadores móviles cuando opera la banda de tolerancia «+ o - 5%», además de ser un valor de referencia para la terminación de llamadas desde otras redes.

En atención a las situaciones expuestas y a lo previsto en la Resolución CRC 7753 de 2025, la CRC analizó tres alternativas regulatorias encaminadas a actualizar los cargos de acceso para la terminación de llamadas de voz y el esquema de remuneración aplicable, de manera que refleje las condiciones tecnológicas de las redes. Las alternativas identificadas se presentan a continuación:

Situación identificada:	Los cambios tecnológicos de los últimos años, así como en las dinámicas y tendencias del servicio voz saliente móvil, descritos en la sección 3 de este documento, hacen necesario revisar el valor del cargo de acceso definido por la Resolución CRC 7007 de 2022.
Causa Relacionada	Cambios acelerados en las dinámicas de mercado y en las tendencias de consumo de los usuarios
Alternativa 1: Statu Quo	Mantener las condiciones de la remuneración establecidas en el artículo 4.3.2.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 2: Actualizar el cargo de acceso con LRIC puro	Mantener el esquema de remuneración vigente, pero actualizando el valor de la remuneración para la terminación de las llamadas en redes móviles cuando opere la banda de desbalance «+ o - 5%» con el costeo de LRIC puro obtenido del «Modelo de costos de empresa eficiente móvil».
Alternativa 3: Modificar el esquema de remuneración estableciendo el pago en dos vías por cargo de acceso actualizado con LRIC puro	Modificar el esquema de remuneración vigente para remunerar la terminación de llamadas en redes móviles entre PRSTM con el pago en dos vías según el tráfico terminado en cada red con el valor del costeo de LRIC puro obtenido del «modelo de costos de empresa eficiente móvil 2025».

A continuación, se describe cada una de las alternativas propuestas:

Alternativa 1: Statu quo

Esta alternativa consiste en mantener el marco regulatorio vigente en materia de remuneración por la terminación de llamadas en redes móviles, sin introducir modificaciones a las condiciones económicas actualmente establecidas por la CRC.

En este sentido, los PRSTM deberán continuar ofreciendo a los demás operadores un cargo de acceso por la terminación de llamadas en sus respectivas redes, cuyo valor máximo no podrá exceder el límite definido en la regulación vigente, equivalente para 2025 a \$4,08 pesos por minuto y por capacidad de \$4.328.369,4 pesos por E1 y \$1.341.916.027,05 pesos por GbE.

Para la remuneración entre operadores móviles se utiliza el esquema de SKA en el marco del cual estos valores aplican en caso de que i) exista un desbalance identificado en la conciliación del tráfico entrante y saliente cursado por los proveedores interconectados, ii) estos no logren acordar un mecanismo para compensar dicho desbalance, y iii) acudan a la CRC con el fin de que, en ejercicio de su función de controversias, dirima la diferencia, efecto para el cual únicamente se reconocerá como desbalance compensable aquél en el que la proporción del tráfico entrante de un proveedor, respecto del total del tráfico bilateral cursado se sitúe por fuera del intervalo, comprendido entre el cuarenta y cinco por

ciento (45%) y el cincuenta y cinco por ciento (55%), lo cual implica una diferencia superior al cinco por ciento (5%) respecto del punto de equilibrio.

Alternativa 2: Actualizar el cargo de acceso con LRIC puro

Esta alternativa propone mantener el esquema de remuneración vigente en el artículo 4.3.2.8.2. de la resolución CRC 5050, pero actualizar el valor de remuneración aplicable tomando como base la metodología de costeo de LRIC puro (costos incrementales puros de largo plazo) del modelo de empresa eficiente del año 2025 con el fin de introducir las características de las redes observadas en el mercado colombiano actual. Esta alternativa mantiene la misma metodología de costeo empleada en las anteriores actualizaciones de los valores de cargos de acceso, lo cual se considera justificado en el grado de madurez que tiene el servicio de voz móvil y que en los años previos ya se surtió la transición del uso del CTLP a LRIC puro en esta tarifa regulatoria.

La actualización del modelo reconoce los cambios tecnológicos previamente descritos, tales como la virtualización parcial del *core* de la red, la inclusión de la nueva tecnología 5G en el tráfico de datos y su efecto sobre la distribución del tráfico de voz en las redes y los cambios estructurales del mercado descritos en la sección 3 del presente documento, así como el ajuste de los parámetros de los costos de financiamiento e inversión actuales¹¹³. De acuerdo con los resultados del modelo el valor corresponde a \$1,14 pesos por minuto, lo que corresponde a una reducción de 72,1% frente al valor vigente. También se actualizarían los valores por capacidad a \$1.934.509 pesos por E1 y \$521.496.531 pesos por Gbps.

En esta alternativa, al igual que en la anterior, para la remuneración entre operadores móviles se utiliza el esquema de SKA en el marco del cual estos valores aplican en caso de que i) exista un desbalance identificado en la conciliación del tráfico entrante y saliente cursado por los proveedores interconectados, ii) estos no logren acordar un mecanismo para compensar dicho desbalance, y iii) acudan a la CRC con el fin de que, en ejercicio de su función de controversias, dirima la diferencia, efecto para el cual únicamente se reconocerá como desbalance compensable aquél en el que la proporción del tráfico entrante de un proveedor, respecto del total del tráfico bilateral cursado se sitúe por fuera del intervalo, comprendido entre el cuarenta y cinco por ciento (45%) y el cincuenta y cinco por ciento (55%), lo cual implica una diferencia superior al cinco por ciento (5%) respecto del punto de equilibrio.

Alternativa 3: Modificar el esquema de remuneración estableciendo el pago de cargos de acceso actualizados con LRIC puro para todo el tráfico que resulta en desbalance de las relaciones entre los PRSTM.

Esta alternativa propone actualizar el valor de remuneración aplicable a la terminación de llamadas en redes móviles, tomando como base la metodología de costeo de LRIC puro (costos incrementales puros de largo plazo) del modelo de costos de «empresa eficiente móvil del año 2025» con el fin de introducir las características de las redes observadas en el mercado colombiano actual, a la vez que elimina el esquema SKA con banda de desbalance introducido en la resolución CRC 7753 de 2025.

¹¹³ Se incluye la actualización de la estimación del costo promedio ponderado del capital (WACC) para las empresas de telecomunicaciones que es un parámetro del modelo “Empresa Eficiente Móvil” a un valor de 11,57%, lo que corresponde a una reducción de 0,96 puntos porcentuales frente al parámetro del modelo del año 2022.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 89 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Esta alternativa mantiene la misma metodología de costeo empleada en las anteriores actualizaciones de los valores de cargos de acceso, lo cual se considera justificado en el grado de madurez que tiene el servicio de voz móvil y que en los años previos ya se surtió la transición del uso del CTLP a LRIC puro en esta tarifa regulatoria.

La actualización del modelo reconoce los cambios tecnológicos previamente descritos, tales como la virtualización parcial del *core* de la red, la inclusión de la nueva tecnología 5G en el tráfico de datos y su efecto sobre la distribución del tráfico de voz en las redes y los cambios estructurales del mercado descritos en la sección 3 del presente documento, así como el ajuste de los parámetros de los costos de financiamiento e inversión actuales¹¹⁴. De acuerdo con los resultados del modelo el valor corresponde a \$1,14 pesos por minuto, lo que corresponde a una reducción de 72,1% frente al valor vigente. También se actualizarían los valores por capacidad a \$1.934.509 pesos por E1 y \$521.496.531 pesos por Gbps.

En esta alternativa se modifica el esquema de remuneración para restablecer el pago de todo el tráfico terminado en las redes de los operadores móviles con el valor antes descrito aplicando el pago en dos vías. Bajo este esquema se remunera la totalidad del tráfico terminado en las redes de los operadores móviles. Esta alternativa corresponde al restablecimiento de la regla vigente hasta antes del primero de mayo de 2025 y obedece a la revisión anunciada por la CRC con ocasión de la expedición Resolución CRC 7753 de 2025, descrita previamente en la sección 7.1.

10.1.1.1. Evaluación de alternativas

La evaluación para seleccionar la alternativa más adecuada del cargo de acceso para la remuneración de la terminación de llamadas de voz móvil se desarrolló bajo un enfoque basado en el análisis costo-beneficio, siguiendo los lineamientos metodológicos descritos en la sección 9 del presente documento. Este enfoque resulta pertinente dada la necesidad de considerar la adecuación del valor mayorista regulado frente a los cambios en la demanda y en la oferta de este servicio. En este contexto, la aplicación de esta metodología requirió determinar la sensibilidad o nivel de respuesta de los parámetros considerados en la evaluación frente a los distintos escenarios de cargo de acceso, con el fin de identificar los efectos sobre los incentivos de los operadores y el bienestar de los usuarios finales.

Así las cosas, en primera medida, es importante destacar que el cargo de acceso para la remuneración de la terminación de llamadas de voz móvil, al igual que para otros servicios mayoristas, puede incidir de manera directa en el bienestar de los consumidores a través del mecanismo de transmisión de costos hacia los precios minoristas. Dicho mecanismo, conocido en la literatura económica como efecto *pass-through*¹¹⁵, refleja el grado en que las variaciones en los costos mayoristas son trasladadas a los precios pagados por los usuarios finales. La presencia y magnitud de este efecto depende de la estructura competitiva del mercado, la elasticidad de la demanda y la capacidad de sustitución entre operadores, entre otros factores.¹¹⁶

¹¹⁴ Se incluye la actualización de la estimación del costo promedio ponderado del capital (WACC) para las empresas de telecomunicaciones que es un parámetro del modelo «Empresa Eficiente Móvil» a un valor de 11,57%, lo que corresponde a una reducción de 0,96 puntos porcentuales frente al parámetro del modelo del año 2022.

¹¹⁵ De acuerdo con RBB Economics el efecto «*pass-through*» se produce cuando una empresa modifica los precios de los productos o servicios que suministra tras una variación en sus propios costos». RBB Economics. (2014). *Cost pass-through: theory, measurement and potential policy implications*. Pag. 4. Report for the Office of Fair Trading. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a74a3a940f0b619c86593b8/Cost_Pass-Through_Report.pdf

¹¹⁶ Ibidem.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 90 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En consistencia con lo anterior, se hizo necesario validar la existencia de una relación causal y direccional en los precios minoristas del servicio de voz móvil frente a los posibles cambios en el cargo de acceso para la remuneración de la terminación de llamadas de voz móvil. En términos generales, se esperaría que una reducción del cargo mayorista se traduzca, al menos parcialmente, en una disminución de los precios minoristas, en la medida en que los operadores trasladen dichas reducciones de costos a los consumidores (efecto *pass-through* positivo) o en el caso contrario, en un aumento.¹¹⁷

No obstante, la transmisión de este efecto puede verse atenuada bajo la existencia de planes con esquemas tarifarios planos o ilimitados, en donde la estructura de la oferta se traduce en una desvinculación de la relación precio-cantidad. Bajo este esquema tarifario, el costo de los planes suele acordarse por períodos prolongados de tiempo, lo que reduce la frecuencia con la que los operadores ajustan sus tarifas ante variaciones marginales en los costos de acceso. En consecuencia, los operadores tienden a internalizar dichas variaciones de costos en sus márgenes promedio, en lugar de trasladarlas directamente a los precios minoristas. Esto conlleva a que la elasticidad del precio minorista respecto al cargo de acceso sea reducida, y que el efecto *pass-through* se atenúe o incluso se anule.

En la literatura económica, este fenómeno se asocia con la no linealidad de precios¹¹⁸ y con el denominado *flat-rate bias*, según el cual los consumidores muestran una preferencia sistemática por planes con tarifas fijas o ilimitadas, incluso cuando tales esquemas pueden implicar un costo medio superior al de las tarifas basadas en el uso.¹¹⁹ Esta preferencia reduce la relevancia del precio marginal como señal de consumo y debilita el vínculo entre los costos mayoristas y los precios finales.

Bajo estas condiciones de precio, los consumidores suelen sobreestimar su nivel de uso esperado y valoran la simplicidad de un pago fijo más que la eficiencia marginal.¹²⁰ Asimismo, muestran que los usuarios eligen planes planos o ilimitados como una forma de asegurarse frente a picos de consumo y

¹¹⁷ Bajo la formalidad económica, el *pass-through* del cargo de acceso por la terminación móvil sobre el precio minorista del servicio de voz móvil se expresaría formalmente como:

$$\tau = \frac{\delta p(a, c, \varepsilon, \theta)}{\delta a}$$

Donde:

- p : Es el precio del servicio de voz móvil
- a : Es el cargo de acceso
- c : otros costos marginales
- ε : elasticidad de la demanda
- θ : oferta de la competencia

¹¹⁸ De acuerdo con Oren (2012) «La no linealidad de los precios es una caracterización genérica de cualquier estructura tarifaria en la que el precio de compra no es estrictamente proporcional a alguna medida de la cantidad de compra, sino que también refleja otras características del producto, del comprador, de la compra en su conjunto, de su momento y de cualquier término contractual que imponga restricciones a la compra y a su uso posterior». Oren, Shmuel S. (2012), "Nonlinear pricing", in The Oxford Handbook of Pricing Management, Capítulo 22. Disponible en: https://oren.ieor.berkeley.edu/pubs/I.B1.125.pdf?utm_source=chatgpt.com

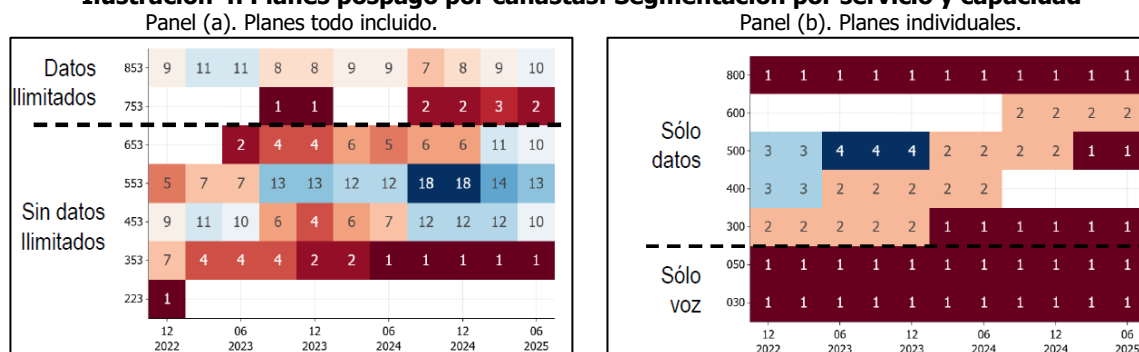
¹¹⁹ Kienzler, M.; Kowalkowski, C; Kindström, D. (2021). Purchasing professionals and the flat-rate bias: Effects of price premiums, past usage, and relational ties on price plan choice. Journal of Business Research, V.132, 2021. Pages 403-415. ISSN 0148-2963. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.024>.

¹²⁰ Lambrecht, A.; Skiera, B. (2006). "Paying Too Much and Being Happy About It: Existence, Causes, and Consequences of Tariff-Choice Biases." Journal of Marketing Research, 43(2), 212-223. <https://doi.org/10.1509/jmkr.43.2>.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 91 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

frente a costos cognitivos asociados a la complejidad tarifaria¹²¹¹²², lo que limita la respuesta de la demanda ante cambios en los precios unitarios.

Ilustración 4. Planes pospago por canastas: Segmentación por servicio y capacidad



Fuente: CRC. Dataflash de tarifas de servicios móviles 2025-014.

El análisis de planes móviles realizado por la CRC¹²³ revela que la oferta de planes pospago se concentra en los empaquetamientos *todo incluido* sin datos ilimitados. En esta modalidad, existe una prevalencia de la oferta de planes en donde los minutos y SMS son ilimitados, tal como se observa en el panel (a) de la Ilustración 4, donde se evidencia que desde el 2023 el 100% de los planes *todo incluido* ofrece el servicio de voz ilimitado, mientras que en la oferta de datos predominan planes no ilimitados que van desde 35 GB hasta 200 GB, y opciones ilimitadas o con navegación restringida.¹²⁴

En la canasta de planes pospago individuales, panel (b) de la Ilustración 4, se observa que las ofertas¹²⁵ de voz están orientadas exclusivamente a planes que están entre 1000 y 1500 minutos mensuales, en conjunto con los de voz ilimitada. No obstante, de acuerdo con el conjunto de datos sobre abonados, ingresos y tráfico de telefonía móvil¹²⁶, para el segundo trimestre de 2025 el promedio mensual de consumo de voz móvil fue de 80,3 minutos, lo que evidencia una diferencia significativa entre la capacidad ofertada y el uso efectivo del servicio.

¹²¹ Miravete, E. J. (2002). "Estimating Demand for Local Telephone Service with Asymmetric Information and Optional Calling Plans." *Review of Economic Studies*, 69(4), 943-971. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00232>

¹²² Lambrecht, A., Seim, K., & Skiera, B. (2007). "Does Uncertainty Matter? Consumer Behavior under Three-Part Tariffs." *Marketing Science*, 26(5), 698-710. <https://doi.org/10.1287/mksc.1070.0283>

¹²³ CRC. Dataflash de tarifas de servicios móviles. Noviembre de 2025. Disponible en:

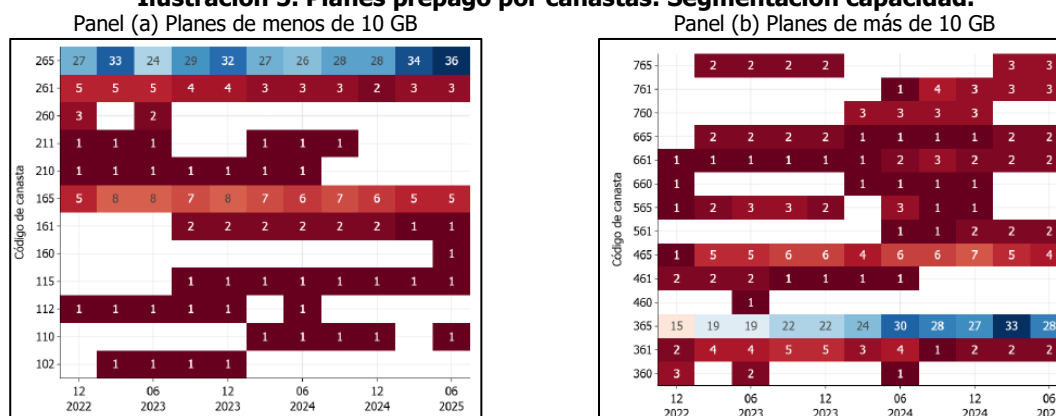
¹²⁴ Es importante señalar también existen indicios de la presencia del fenómeno de no linealidad de precios y "flat-rate bias" en la oferta de servicios de datos móviles. Al comparar la capacidad de los planes ofertados con el consumo promedio de los usuarios pospago, se observa que el tráfico promedio por acceso alcanzó 17,05 GB en diciembre de 2024, valor que representa menos del 50% de la capacidad del paquete más pequeño disponible en el mercado. Este patrón sugiere que los usuarios tienden a contratar planes con volúmenes significativamente superiores a su consumo real, priorizando la certidumbre de gasto frente a la optimización del precio por unidad.

¹²⁵ De acuerdo con la metodología de clasificación desarrollada por la CRC, el primer y el tercer dígito del código corresponden a la capacidad de los servicios de datos y SMS, respectivamente, donde el valor cero indica que el plan no incluye dicho servicio. En este sentido, el segundo dígito hace referencia al servicio de voz, así las cosas, en el segmento de planes pospago, se establecieron los siguientes rangos: 0 sin minutos; 1: de 100 a 400 Min; 2: de 400 a 1000 Min; 3 de 1000 a 1500 Min; 4 de 1500 a 2000 Min; 5: Minutos Ilimitados. La combinación de estos valores da lugar a los códigos 030 y 050, que se presentan en el panel (b) de la Ilustración 4.

¹²⁶ Información Formato T.1.6. ingresos por Tráfico de voz de proveedores de redes y servicios móviles del Título de Reportes de la Resolución CRC 5050 de 2016. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataset/abonados-ingresos-y-tr%C3%A1fico-de-telefon%C3%ADa-m%C3%B3vil>

Por su parte, en la modalidad prepago, la mayoría de las canastas clasificadas muestran que la oferta de servicios de voz móvil se encuentra fuertemente concentrada en los planes con voz ilimitada¹²⁷, tanto en los paquetes con menos de 10 GB como en aquellos con mayor capacidad de datos (ver panel (a) y panel (b) de la Ilustración 5). En contraste, los planes con capacidad de voz limitada (entre 1000 y 1500 minutos) presentan una participación marginal en la oferta total. Este patrón evidencia que, independientemente del volumen de datos o de la vigencia del paquete, los operadores privilegian esquemas de voz ilimitada como elemento base de sus empaquetamientos en la oferta de planes en la modalidad de prepago.

Ilustración 5. Planes prepago por canastas: Segmentación capacidad.



Fuente: CRC. Dataflash de tarifas de servicios móviles 2025-014.

La estructura tarifaria observada en las modalidades pospago y prepago refleja un patrón de no linealidad de precios, en el que particularmente el costo marginal del servicio de voz tiende a ser nulo una vez adquirido el paquete teniendo en cuenta que el acceso es ilimitado o es significativamente superior a los hábitos de consumo, lo que elimina la relación directa entre consumo y pago efectivo. Este tipo de diseño tarifario refuerza el denominado *flat-rate bias*, según el cual los consumidores muestran una preferencia por la certidumbre del gasto frente a la optimización del pago por unidad de consumo, lo que se traduce en baja sensibilidad de la demanda ante variaciones marginales en los costos mayoristas o en los precios unitarios del servicio.

De forma complementaria, la tendencia del ingreso promedio por minuto contrastada frente a la senda del cargo de acceso de voz sugiere la existencia de un efecto *pass-through* parcial o nulo. La gráfica 3, que se encuentra en la sección 3.1. de este documento, muestra que a pesar de la significativa reducción de los cargos de acceso entre 2022 y 2025, del 70,8% en el cargo de terminación de la llamada de voz móvil en la red de otro operador, los precios minoristas promedio apenas disminuyeron cerca de un 17,1% en este periodo. En particular, con la adopción de la Resolución CRC 7007 de 2022, la remuneración de la terminación de la voz paso de 13,95 pesos por minuto en el cuarto trimestre de 2022 a 4,08 en el primer trimestre de 2025, y en este mismo periodo el ingreso promedio por minuto pasó de 19,3 a 16 pesos por minuto.

¹²⁷ En la clasificación del segmento de planes prepago, el segundo dígito es el rango de minutos en los siguientes rangos: 0, sin minutos; 1: de 5 a 150 Min; 2: de 150 a 400 Min; 3: de 400 a 700 Min; 4 de 700 a 1000 Min; 5 de 1000 a 1500 Min; 6: Minutos Ilimitados.

$$Tasa\ de\ pass - through \approx \frac{17,1\%}{70,0\%} \approx 0,24$$

Una aproximación de la tasa del *pass-through* muestra que la magnitud de la reducción del ingreso promedio por minuto es relativamente pequeña frente a la caída de los costos mayoristas. Un valor del 0,24 en este indicador señala que tan solo una cuarta parte del cambio en el costo mayorista se reflejó en los precios minoristas promedio. Este resultado sugiere que las reducciones en el precio minorista no estuvieron directamente impulsadas por los cambios en los cargos mayoristas, sino probablemente por dinámicas competitivas y la transición hacia planes con voz ilimitada, coherentes con el fenómeno de *flat-rate bias*.

Dado un entorno en el que la mayoría de las ofertas de planes móviles, tanto en modalidad pospago como prepago, incorpora servicios de voz ilimitada o capacidades sustancialmente superiores a los hábitos de consumo de los usuarios, la estructura tarifaria vigente evidencia una fuerte no linealidad de precios y una preferencia sistemática por esquemas planos. Bajo estas condiciones, el costo marginal de consumo para el usuario es prácticamente nulo, y la transmisión de los cambios en los cargos mayoristas hacia los precios minoristas resulta muy limitada o inexistente. Por tanto, las variaciones en el cargo de acceso no generan efectos apreciables en el bienestar de los consumidores a través de los precios.

En consecuencia, para la presente evaluación de alternativas regulatorias resulta apropiado adoptar un enfoque de *evaluación con beneficio numerario constante*, en el cual se asume que el beneficio del consumidor permanece invariable ante los cambios en los cargos de acceso, concentrando el análisis en la comparación de costos y eficiencias entre escenarios regulatorios. Así las cosas, este enfoque permite valorar los impactos de cada alternativa en términos de su eficiencia, sostenibilidad de la competencia y recuperación de costos, evitando sobreestimar beneficios dado que la naturaleza plana de los esquemas tarifarios mitiga el traslado de las variaciones al usuario final.

En este sentido, esta evaluación hace especial énfasis en los costos que resultan de la implementación de cada alternativa regulatoria. Para la realizar este cálculo se cuenta con la información de tráfico dispuesta para establecer el balance del tráfico entre los operadores de redes y servicios móviles¹²⁸, en particular, durante el segundo trimestre de 2025, momento en que entró en vigor el esquema de SKA con banda del 5%. Para este análisis se consideraron los tráficos de las empresas TIGO y MOVISTAR como una sola empresa considerando la reciente aprobación del trámite de integración de ambas empresas.

Tabla 5. Flujo de tráfico entrante y saliente entre operadores de redes y servicios móviles (2025-2T).

Operador A	Operador B	Tráfico de A a B	Tráfico de B a A	Desbalance	% tráfico entrante en red A	Banda 45%	Banda 55%	Minutos Pagos
Claro	Integrada	901.192.979	1.130.883.556	229.690.577	55,65%	914.434.441	1.117.642.094	13.241.462
Claro	WOM	117.165.029	144.041.410	26.876.381	55,14%	117.542.898	143.663.541	377.869
Integrada	WOM	99.729.133	108.801.093	9.071.960	52,18%	93.838.602	114.691.624	0

Fuente: Elaboración propia CRC.

¹²⁸ Información reportada por los operadores mediante el «Formato T.1.7 Tráfico de voz de proveedores de redes y servicios móviles».

En términos absolutos, la relación de los tráficos entre CLARO y la empresa integrada concentró el mayor flujo de tráfico interredes, con más de 2.032 millones de minutos cursados, destacando a CLARO como el principal destino neto de terminación, dado el desbalance negativo de 229,7 millones de minutos respecto a CLARO. En contraste, los intercambios de WOM con las otras dos redes registraron volúmenes considerablemente menores, del orden de 100 a 150 millones de minutos por sentido, lo que refleja la menor escala relativa de este operador en el mercado.

El análisis de los porcentajes de tráfico bilateral muestra que las relaciones en las que CLARO actúa como red receptora superan marginalmente la banda superior de desbalance del 55%, con valores de 55,65% en el tráfico desde la empresa integrada y 55,14% desde WOM, generando compensaciones netas a favor de la red de CLARO. Por su parte, las demás relaciones se mantienen dentro de la banda regulatoria (45% - 55%), sin requerir ajustes.

Ahora bien, si se considera de manera separada la terminación de los tráficos de MOVISTAR y TIGO, tanto las relaciones de tráfico entre ambos operadores como con WOM se ubican dentro de la banda regulatoria, por lo que no requieren el pago por la terminación de tráficos actualmente. Solamente TIGO supera el umbral regulatorio en la relación con CLARO, de manera que el tráfico excedente de 0,39% deba ser remunerado según el cargo de acceso vigente. En la relación entre MOVISTAR y CLARO, la primera empresa termina el 54,8% de su tráfico en la red de CLARO por lo que no debe incurrir en el pago de cargos de acceso.

Teniendo en cuenta que para la evaluación costo-beneficio, con beneficio numerario constante, se adopta un enfoque estrictamente minimizador de costos, para cada relación bilateral $i - j$, con $i \neq j$, los minutos que exceden la banda (45–55 %) se toman como la cantidad relevante para calcular el total de los costos de la segunda alternativa. En consistencia, se aplica una regla de decisión que permite calcular la cantidad de los minutos excedentes que superan dicha relación:

$$Q_{ij} = \begin{cases} (s_{ij} - 0,55)T_{ij}, & \text{si } s_{ij} > 0,55 \\ (0,45 - s_{ij})T_{ij}, & \text{si } s_{ij} < 0,45 \\ 0, & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Donde:

Q_{ij} : Es la cantidad de minutos

$s_{ij} = S_{ij}/T_{ij}$: es la relación que resulta de dividir el tráfico saliente S_{ij} sobre el total del tráfico $T_{ij} = S_{ij} + E_{ij}$, considerando que E_{ij} es el tráfico entrante.

Para la evaluación de la tercera alternativa se toma el total de tráfico terminado en una red que excede el tráfico originado hacia la red del otro operador en todas las relaciones de interconexión, representado por el tráfico identificado como desbalance en la **iError! No se encuentra el origen de la referencia..** En este caso Q_{ij} será equivalente al total del tráfico excedentario terminado en la red de los operadores, es decir $E_{ij} - S_{ij}$, según lo previamente descrito.

De este modo, para calcular el costo de cada alternativa regulatoria ($k = 1,2,3$) se define un único parámetro de costo (c_k) que hace referencia al valor propuesto por cada alternativa en términos de pesos por minuto. Entonces, el costo total de cada alternativa es:

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 95 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

$$C_k = c_k \sum_{(i,j)} Q_{ij}$$

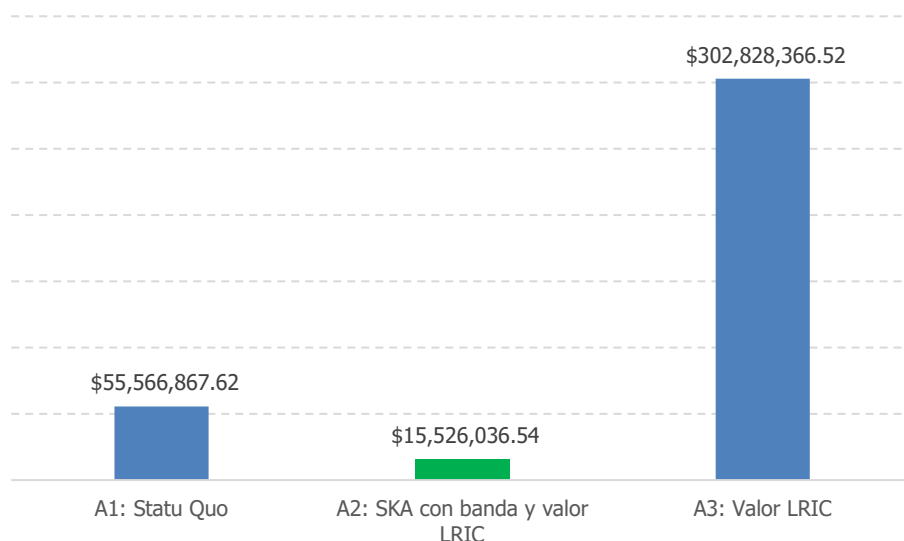
De tal forma que la alternativa ganadora es aquella que minimice el costo total estimado:

$$k^* = \arg \min_k C_k$$

Una vez establecido el enfoque de evaluación, se procedió a calcular el costo agregado del sistema para cada alternativa regulatoria, multiplicando el valor a escalar de la tarifa de acceso por el volumen de tráfico excedente fuera de la banda establecida (45%-55%) para las alternativas 1 y 2 y por el tráfico total excedentario, conforme a la información de la **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** En este contexto, la alternativa del Statu Quo mantiene la tarifa de remuneración del cargo de acceso de llamada de voz, es decir \$4,08 pesos por minuto, mientras que la segunda alternativa propone adoptar un esquema tarifario basado en la actualización del modelo de empresa eficiente utilizando el costeo mediante la metodología de LRIC, es decir \$1,14 pesos por minuto para el tráfico que supera el umbral establecido del 5% para los desbalances significativos de tráfico. Por su parte la tercera alternativa consiste en aplicar el valor actualizado de \$1,14 a todo el tráfico que es terminado entre los PRSTM, es decir aplicando el cobro en dos vías.

Los resultados de este cálculo se reflejan en la Gráfica 21 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, donde la alternativa del Statu Quo asciende a \$55,5 millones mientras que la tercera alternativa supera los \$302 millones, frente a \$15,5 millones en el escenario LRIC. Por tanto, para minimizar el costo total C_k , la alternativa asociada al LRIC, **es decir la alternativa 2**, resulta ser la más eficiente al reducir el costo agregado del sistema en aproximadamente 72,1% respecto al escenario de referencia.

Gráfica 21. Cálculo del costo total para cada alternativa regulatoria



Fuente: Elaboración propia CRC.

Este resultado confirma la pertinencia del enfoque minimizador de costos en un entorno donde el *pass-through* es nulo o marginal, y el beneficio del consumidor permanece constante debido a la estructura de tarifas planas y consumo ilimitado predominante. Desde el punto de vista de la eficiencia económica, la aplicación del principio de causalidad evita remuneraciones excesivas por los tráficos que superan el umbral de desbalance y alinea los incentivos con la utilización efectiva de la red. En términos de competencia y neutralidad, el modelo es simétrico y no discriminatorio, al aplicar un mismo parámetro de costo por minuto excedente a todas las relaciones entre operadores. Finalmente, desde la perspectiva de recuperación de costos, el esquema LRIC asegura una remuneración suficiente y eficiente, coherente con los costos considerados en el modelo «empresa eficiente», promoviendo la sostenibilidad del sistema de interconexión. Adicionalmente, se mantiene el esquema SKA con mecanismo de gestión de desbalances y una banda de tolerancia del 5%

Al respecto, es de indicar que este diseño preserva los beneficios regulatorios del SKA reconocidos por el propio Consejo de Estado, al mantener un modelo de remuneración simple y eficiente que elimina la necesidad de conciliaciones y transferencias de pagos, que centra la competencia en el mercado minorista y reduce cargas administrativas para los operadores¹²⁹.

En segundo lugar, el mantenimiento de la banda del 5% garantiza que se gestionen los desbalances significativos de tráfico, en línea con la *ratio decidendi* de la sentencia del Consejo de Estado, que exige prever mecanismos para evitar que un operador se vea «afectado de manera desproporcionada» en virtud de asimetrías de tráfico.¹³⁰ De este modo, la regulación asegura la proporcionalidad del mecanismo y su coherencia con los principios de equidad y eficiencia que orientan tanto la Decisión 462 de 1999 como la Resolución 432 de 2000 de la Comunidad Andina.

Adicionalmente, el mecanismo de compensación de desbalances significativos de tráfico incluye, además del esquema de SKA y de la banda del 5% como umbral objetivo para identificar cuándo se presenta un desbalance compensable, la posibilidad de que los operadores acuerden directamente el tratamiento del desbalance, y en caso de no existir acuerdo, la posibilidad de acudir a la CRC, para que determine el mecanismo a aplicar para solventar dicho desbalance, conforme a las facultades otorgadas en el numeral 9º del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009.

En conclusión, el mantenimiento de este esquema en su configuración vigente junto con la disminución del valor según el «modelo de costos de empresa eficiente móvil 2025» —esto es, la permanencia del SKA con el mecanismo de gestión de desbalances y la banda del 5%— permite a la CRC cumplir con principios estructurales del ordenamiento jurídico colombiano como la seguridad jurídica. La estabilidad de las reglas aplicables al Régimen de Interconexión mayorista entre redes móviles otorga certeza a los operadores en la planeación de sus inversiones, evita el surgimiento de controversias entre proveedores y materializa la sujeción de la administración al precedente judicial, conforme a los postulados dispuestos por la jurisprudencia constitucional y contencioso administrativa, que fueron materia de análisis por la CRC al momento de expedir la Resolución CRC 7753 de 2025.

10.1.1.2. Propuesta regulatoria Remuneración de la terminación de llamadas

¹²⁹ Consejo de Estado, Sentencia 21 de noviembre de 2024, párr. 218

¹³⁰ *Ibíd.*, párrs. 220, 233 y 234

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 97 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Acorde con las evaluaciones presentadas para la remuneración de la terminación de llamadas en redes móviles, a continuación, se presenta la propuesta regulatoria, la cual consiste en la modificación del artículo 4.3.2.8.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016:

Modificar el artículo 4.3.2.8.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará de la siguiente manera:

«**4.3.2.8.1.** Todos los proveedores de redes y servicios móviles deberán ofrecer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones por lo menos los siguientes dos esquemas de cargos de acceso:

- ~~1. (i) A partir del 1o. de enero de 2023. Por uso: \$8,81 (pesos / minuto) y por capacidad: \$4.494.601 (pesos / E1) y \$ 1.154.228.627 (pesos / GbE).~~
- ~~2. (ii) A partir del 1o. de enero de 2024. Por uso: \$5,56 (pesos / minuto) y por capacidad: \$3.722.891 (pesos / E1) y \$ 1.154.228.627 (pesos / GbE).~~
- ~~3. (iii) A partir del 1o. de enero de 2025. Por uso: \$3,51 (pesos / minuto) y por capacidad: \$3.083.830 (pesos / E1) y \$ 1.154.228.627 (pesos / GbE).~~

(i) **Por uso:** \$1,14 (pesos / minuto)

(ii) **Por capacidad:** \$1.934.509 (pesos / E1) y \$521.496.531 (pesos / GbE).

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2022~~ 2026. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará, a partir del 1 de enero de ~~2023~~ 2027, conforme al literal b) ~~<sic>~~ del numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos. Los proveedores de redes y servicios de Larga Distancia Internacional pagarán cargos de acceso por originación y por terminación en las redes móviles. Los valores que contempla la opción de uso corresponden a la remuneración por minuto real, y la opción de capacidad corresponde a la remuneración mensual por enlaces de 2.048 Kbps (E1), o 1.024 Mbps (GbE) o su equivalente que se encuentren operativos en la interconexión.»

La presente disposición entrará en vigor en a partir del 1 de abril de 2026.

10.1.2. Subtemática 2: Remuneración de la terminación de SMS

En cuanto a la remuneración de los mensajes de texto SMS, la CRC ha regulado los cargos de terminación tope de los SMS entre los PRSTM desde el año 2011¹³¹, al igual que en la terminación de llamadas de voz, debido a la existencia de una falla de mercado estructural relacionada con el PSM derivado del monopolio que ostenta cada operador móvil sobre la terminación de estos mensajes en su red.

Teniendo en cuenta que esta falla de mercado estructural también afectaba la provisión del servicio de terminación de SMS por parte de los PRSTM a los Integradores Tecnológicos (IT) y Proveedores de Contenidos y Aplicaciones (PCA), mediante la Resolución 4458 de 2014 la CRC extendió los cargos de terminación regulados a estos casos. Desde ese entonces, los cargos de terminación de SMS han sido revisados y actualizados periódicamente por parte de la CRC mediante las resoluciones 4660 de 2014, 5108 de 2017 y 7007 de 2022.

¹³¹ Resolución CRC 3500 de 2011.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 98 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Con relación a dichos cargos, es relevante mencionar que en el proyecto «Revisión del régimen de acceso, uso e interconexión»¹³² a partir de un amplio proceso de consulta pública y de la revisión de decisiones proferidas en materia de solución de controversias, la CRC identificó que dentro de las problemáticas relativas a la relación de acceso entre los PRSTM y los PCA surgían discusiones frente a una mayor demanda de transacciones por segundo (TPS) por parte de los PCA, que no era atendida por los PRSTM; y la pretensión de estos últimos de reemplazar la tarifa tope regulada por un esquema de libre negociación de las condiciones de remuneración para la terminación de los SMS A2P¹³³, por tratarse de un modelo de negocio distinto, con tráfico creciente, con un comportamiento diferente al intercambio de SMS P2P y bajo el argumento de que la tarifa tope fijada por la CRC no cubre los costos asociados a este servicio.

A partir de estos análisis, la CRC autorizó la posibilidad de negociar condiciones adicionales a las reguladas para el servicio de terminación de SMS A2P. Este ajuste fue introducido mediante la Resolución CRC 6522 de 2022 que modificó el parágrafo 2 del artículo 4.2.7.1. de la Sección 7 del Capítulo 2 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, que establece lo siguiente:

«PARÁGRAFO 2. Los proveedores de redes y servicios móviles, integradores tecnológicos y proveedores de contenidos y aplicaciones, a los que hace referencia el presente artículo podrán establecer de mutuo acuerdo esquemas de remuneración distintos a los aquí previstos, siempre y cuando tales acuerdos se ajusten a las obligaciones y principios regulatorios y no superen los topes establecidos para este tipo de remuneración.

Sin perjuicio de las reglas definidas en el presente artículo, los topes regulatorios a los que hace referencia el anterior inciso no serán aplicables, cuando a petición del proveedor de contenidos y aplicaciones o del integrador tecnológico se apliquen condiciones diferenciales en el tratamiento de determinadas porciones de tráfico de SMS.

La prestación de estos servicios adicionales en el marco de la relación de acceso se someterá a las siguientes reglas:

- a) Su ofrecimiento por parte del PRST será facultativo, y se prestarán en condiciones no discriminatorias a los PCA o IT que los soliciten, sujeto a la capacidad técnica de la red del PRST en concordancia con lo señalado en el numeral 4.2.2.1.2 del ARTÍCULO 4.2.2.1 de la presente resolución.
- b) Se prestarán respecto de porciones de tráfico que determine el PCA o IT. Este pacto, no supondrá que todo el tráfico a ser cursado en la relación de acceso migre a este esquema, salvo que el PCA o IT así lo requiera.

¹³² <https://www.crcom.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-59-4>

¹³³ Con relación a la solicitud de los PRSTM de reemplazar la tarifa tope regulada por un esquema de libre negociación de las condiciones de remuneración para la terminación de los SMS A2P, es importante señalar que existen diferentes razones por las cuales desde el punto de vista de acceso y de historia regulatoria esta propuesta no se constituiría en una alternativa viable: (i) existe un monopolio en el acceso a la red, el PRSTM es la única opción de mercado que tiene el PCA para acceder a sus clientes actuales y potenciales. Con la regulación de tarifas tope se busca evitar la posibilidad de que los PRSTM puedan abusar de su poder de monopolio estrechando márgenes o fijando tarifas muy por encima de los costos eficientes; (ii) En todos los mercados mayoristas de telecomunicaciones en los cuales la terminación es monopólica la CRC mediante la fijación de tarifas tope o piso vela por la remuneración a costos eficientes y la transferencia de beneficios derivados de la disminución de los cargos de acceso asociados a dichas eficiencias. Con ello, la CRC no busca «la determinación de un precio mayorista y mucho menos la determinación de un único precio en la prestación de contenidos y aplicaciones, sólo brinda unos principios orientadores dentro del mercado para promover la eficiencia en la prestación del servicio y así propender en un mayor grado de competencia»¹³³. CRC (2024). Documento soporte de la Resolución CRC 4458 de 2024. Disponible en: [162-docsoporte_sfm.pdf](#)

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 99 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

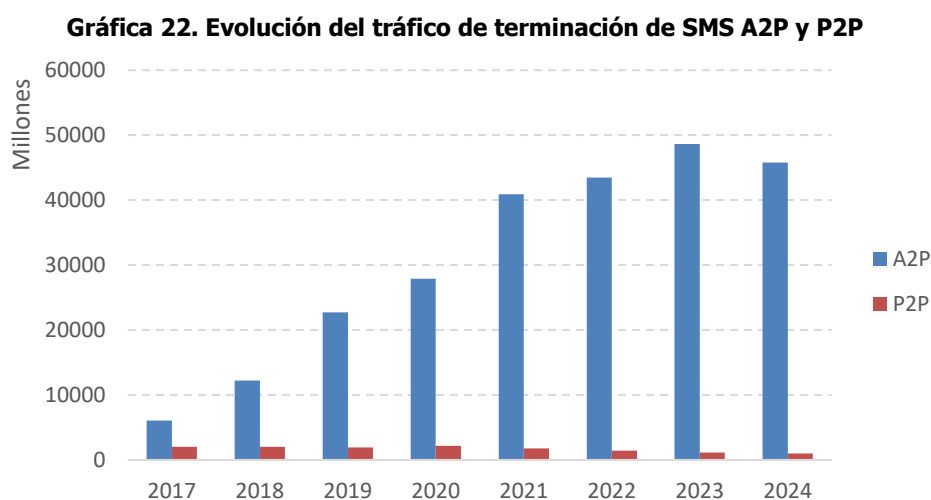
c) Las condiciones de remuneración de estos servicios adicionales dentro de la relación de acceso serán definidas de manera negociada por las partes para dicho tráfico.

d) La implementación de estos servicios implicará un aumento en la capacidad o el dimensionamiento previamente acordados en la relación de acceso mientras así lo requiera el PCA o IT.»

A pesar de que la CRC desde el año 2022 abrió esta posibilidad de negociar condiciones especiales para el tratamiento de determinadas porciones de tráfico de SMS por fuera de la tarifa tope de terminación para el servicio básico, se siguen presentando conflictos entre los operadores y los PCA relacionados con la capacidad cubierta por el cargo regulado y la demanda de una mayor capacidad en razón al tráfico creciente de mensajes A2P y las condiciones especiales de los servicios que se sustentan en este tipo de tráfico.¹³⁴

Lo anterior podría obedecer a que la regulación vigente para la terminación de SMS no establece expresamente las condiciones mínimas de capacidad, medida en TPS, que deben garantizar los PRSTM a los clientes empresariales o PCA que hacen uso de este servicio, dejando a libre negociación entre estos y los operadores los parámetros técnicos y comerciales aplicables.

La ausencia de una delimitación clara, en términos de capacidad, entre el servicio con precio regulado mediante tope y el correspondiente a las condiciones adicionales a este servicio puede generar, por un lado, ineficiencias económicas y técnicas en la prestación del servicio, debido a que las capacidades pactadas pueden ser insuficientes frente a las requeridas, como se explica más adelante, y las tarifas tope podrían no estar reflejando de forma adecuada los costos asociados al uso intensivo de la red; y por otro lado, propiciar controversias frente a las condiciones de remuneración, gestión del tráfico y demanda de mayor capacidad. Esta situación se agrava con el crecimiento sostenido del tráfico A2P, que utiliza las mismas facilidades técnicas que el servicio tradicional P2P, pero con patrones de uso y requerimientos de capacidad significativamente diferentes (Ver Gráfica 22).



Fuente: Elaboración CRC con base en la información reportada por los PRSTM.

¹³⁴ Resoluciones CRC 6217 y 6335 de 2021 y 7133 de 2023.

Como resultado de lo anterior, y considerando el aumento del tráfico A2P, se observa que las capacidades negociadas entre PRSTM y PCA en los contratos suscritos para la prestación de este servicio son inferiores e insuficientes frente a las actualmente requeridas. En efecto, del análisis de los contratos suscritos entre los PRSTM y los PCA reportados a la CRC¹³⁵, se pudo determinar que en aquellos en los que se establece un límite de capacidad, esta se ha fijado en 20 TPS en promedio. Sin embargo, al analizar la evolución del tráfico de SMS A2P por operador y asignatario de códigos cortos¹³⁶ se pudo establecer, por un lado, que de los cerca de 100 PCA que utilizaron el servicio en el primer trimestre de 2025, más del 10% enviaron un tráfico superior a los 50 millones de mensajes al mes, lo cual implica un requerimiento de capacidad mayor a 20 TPS; y por el otro que, de conformidad con las controversias analizadas, algunos de los PCA requieren de una capacidad superior a dichos 20 TPS en ciertos días y horas pico de acuerdo con los requerimientos de su cliente originador¹³⁷, todo lo cual puede generar rechazos y encolamientos de mensajes.

Por otro lado, más allá de las dificultades en la determinación de la capacidad requerida efectivamente por los PCA y de la remuneración de esa capacidad, a partir de la información recopilada en el marco de la actualización del modelo de costos eficientes se pudo determinar que los *SMS Center* que tienen en funcionamiento los OMR en la actualidad, logran ofrecer, en conjunto, una capacidad de cerca de 33.000 TPS frente a un tráfico promedio mensual que en 2025 alcanzó los 3.310 millones de mensajes A2P¹³⁸ y que demandaría 1.277 TPS en promedio, sin considerar episodios de ráfagas en ciertos días y horas pico y con los equipos trabajando 24 horas al día. Lo anterior indica que los *SMS Center* instalados tienen la capacidad suficiente para atender la demanda de los mensajes A2P sin implicar inversiones adicionales.

En atención a las situaciones expuestas, la CRC analizó diversas alternativas regulatorias encaminadas a actualizar el esquema de remuneración por terminación de SMS, de manera que refleje las condiciones reales de capacidad, costos y uso de red. Las alternativas identificadas se presentan a continuación:

Situación identificada:	El esquema actual de remuneración del servicio de mensajes cortos (SMS) no establece condiciones mínimas de capacidad garantizada a los PCA que hacen uso de este servicio, dejando a libre negociación entre estos proveedores y los PRSTM los parámetros técnicos y comerciales aplicables, lo que generaría ineficiencias técnicas y económicas en la prestación del servicio y riesgos de desalineación entre los costos eficientes de red y los precios mayoristas vigentes.
Consecuencia asociada:	Limitación al desarrollo de nuevos modelos de negocios

¹³⁵ Se revisaron 32 contratos dentro de los que se encuentran ETB-HABLAME, ETB-INALAMBRIA, TIGO-INALAMBRIA, PARTNERS-HABLAME, entre otros

¹³⁶ Información reportada en el Formato T.5.2. Reporte de información de códigos cortos. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataset/ingresos-y-tr%C3%A1fico-de-c%C3%B3digos-cortos/resource/7c2910ca-29d4-4ee3-99ae-4fc2f09eeb86#{}>

¹³⁷ Resoluciones CRC 6217 y 6335 de 2021 y 7133 de 2023.

¹³⁸ Información reportada en el Formato T.5.2. Reporte de información de códigos cortos. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataset/ingresos-y-tr%C3%A1fico-de-c%C3%B3digos-cortos/resource/7c2910ca-29d4-4ee3-99ae-4fc2f09eeb86#{}>

Causa relacionada	El modelo de costos se encuentra desactualizado teniendo en cuenta los cambios tecnológicos de los últimos años
Alternativa 1: Statu Quo	Mantener las condiciones de la remuneración establecidas en el artículo 4.3.2.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 2: Esquema Complementario de Capacidad (TPS)	Actualizar el valor de remuneración aplicable a la terminación de mensajes SMS en redes móviles, con base en la metodología de LRIC puro obtenida del «Modelo de Costos Empresa Eficiente Móvil 2025». En este sentido, el esquema base de remuneración por cada mensaje SMS efectivamente cursado aplica hasta el límite de capacidad determinado mediante la metodología de dimensionamiento. No obstante, cuando el patrón de tráfico asociado a un integrador tecnológico o proveedor de contenidos origine ráfagas de mensajes que superen el umbral de transacciones por segundo (TPS), este deberá ser remunerada mediante un cargo fijo mensual

A continuación, se describe cada una de las alternativas propuestas:

Alternativa 1: Statu quo

Esta alternativa consiste en mantener el marco regulatorio vigente en materia de remuneración por la terminación de mensajes cortos de texto (SMS) en redes móviles, sin introducir modificaciones a las condiciones regulatorias actualmente establecidas.

En este sentido, los PRSTM deberán continuar ofreciendo un cargo de acceso por la terminación de SMS en sus respectivas redes, cuyo valor máximo no podrá exceder el límite definido en la regulación vigente, equivalente a \$1,00 peso por SMS, expresado en pesos constantes de enero de 2022.

Cargo de acceso	
(pesos/SMS)	1,00

Nota: Valor expresado en pesos constantes de enero de 2022. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1 de enero de 2023, conforme al literal b) del numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos.

La definición de condiciones diferenciales en el tratamiento de determinadas porciones de tráfico de mensajes SMS, se siguen sujetando a las reglas previstas en el parágrafo 2 del artículo 4.2.7.1 en el marco de las relaciones de acceso para el tráfico entrante y saliente de este tipo de mensajes.

Alternativa 2: Esquema Complementario de Capacidad (TPS)

Esta propone actualizar el valor de remuneración aplicable a la terminación de mensajes SMS en redes móviles, con base en la metodología de costos incrementales de largo plazo (LRIC puro), aplicada mediante el modelo de costos de empresa eficiente móvil 2025 desarrollado por la CRC.

De acuerdo con los resultados del modelo, el valor por terminación de SMS corresponde a \$0,03 pesos por mensaje, el cual refleja el costo eficiente de cursar tráfico de SMS bajo condiciones normales de operación.

Así las cosas, la remuneración por terminación de SMS quedará de la siguiente manera:

Cargo de acceso	
(pesos/SMS)	0,03

Para el caso de la remuneración de las redes móviles con ocasión de su utilización para la provisión de contenidos y aplicaciones a través de SMS este valor aplica bajo un esquema de remuneración por cada mensaje SMS efectivamente cursado dentro de la carga normal de la red. Dicha carga normal se determinará en el Comité Mixto de Acceso (CMA) entre el PRST y el integrador tecnológicos o proveedor de contenidos y aplicaciones (PCA), mediante la aplicación de una metodología de dimensionamiento de la relación de acceso para el tráfico de SMS, la cual establece el umbral de transacciones por segundo (TPS) que puede ser atendido bajo condiciones normales de operación.

Ahora bien, en esta alternativa, cuando los integradores tecnológicos o los proveedores de contenidos y aplicaciones (PCA) prevean que, durante el mes siguiente, el tráfico a cursar excederá la carga normal de la red como consecuencia de la generación de ráfagas de tráfico, podrán asegurar una capacidad mínima adicional¹³⁹. En este escenario, los mensajes SMS continuarán siendo remunerados bajo el esquema por uso, al valor de \$0,03 pesos por SMS; sin embargo, en caso de que un PCA quiera asegurar una capacidad adicional, expresada en TPS, que excedan el umbral determinado conforme a la metodología de dimensionamiento, deberá remunerar adicionalmente mediante un cargo fijo mensual por cada TPS adicional efectivamente requerido.

Este valor de cargo fijo mensual corresponde a \$47.063 pesos por cada TPS adicional requerido. En consecuencia, el cargo fijo mensual se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Cargo fijo mensual} = \# \text{ de TPS adicionales} * \$47.063$$

Donde:

de TPS: Corresponde al número de TPS requerido por integrador tecnológico o proveedor de contenidos cuando decida asegurar una capacidad que supere el umbral obtenido mediante la metodología de dimensionamiento de la relación de acceso para el tráfico de mensajes costos de texto (SMS)

A manera de ejemplo, si la metodología da como resultado que un PCA o integrador requiere normalmente una capacidad de 20 TPS, y eventualmente estima un escenario con ráfagas de hasta 40 TPS para el próximo mes deberá aplicar la fórmula anterior de la siguiente manera:

$$\text{Cargo fijo mensual} = 20 \text{ TPS adicionales} * \$47.063 = \$941.260$$

¹³⁹ Sujeta a la capacidad técnica de la red del PRST, en concordancia con lo señalado en el Artículo 4.2.2.1, numeral 4.2.2.1.2¹³⁹ de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Para este ejemplo, el cargo fijo mensual, adicional al costo del envío de los SMS, corresponde a \$941.260 pesos.

En este punto, es importante señalar que el integrador tecnológico o proveedor de contenidos deberá informar previamente al PRST, con base en previsiones razonables y objetivas de su patrón de tráfico, la ocurrencia de ráfagas de mensajes que, durante el mes siguiente, puedan superar el umbral de TPS calculado conforme a la metodología de dimensionamiento, cuando así lo solicite respecto de porciones específicas de tráfico que requieran la activación de los TPS adicionales a los que se hace referencia.

Dicha notificación tendrá como finalidad permitir al PRST planificar y, de ser técnicamente viable, reservar de manera anticipada los recursos de red necesarios para atender el incremento transitorio de tráfico, garantizando así la continuidad y calidad del servicio. La reserva de capacidad adicional estará sujeta a la factibilidad técnica de la red conforme lo estatuido en el literal a) del parágrafo 2 del artículo 4.2.7.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Ahora bien, ante la necesidad de contar con un criterio objetivo que permita realizar el correcto dimensionamiento de la relación de acceso para el tráfico de mensajes cortos de texto (SMS), en términos de las TPS requeridas, se hace necesario establecer una metodología general de cálculo de capacidad, aplicable tanto al servicio básico como a las condiciones adicionales que puedan acordarse entre las partes.

Dicha metodología busca garantizar que el acceso entre el PRSTM, los IT y los PCA, se dimensione de manera eficiente, en función del tráfico histórico cursado y de las necesidades reales de capacidad de los servicios. Asimismo, permitirá delimitar con claridad el alcance del servicio básico de terminación de SMS y establecer los parámetros que definen el inicio del servicio adicional, cuando se superen los niveles de capacidad establecidos.

Para el diseño de esta metodología, la CRC tomó como referencia los principios de ingeniería de tráfico definidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), especialmente las Recomendaciones UIT-T E.500¹⁴⁰ (medición de la intensidad de tráfico) y E.492¹⁴¹ (cálculo de carga normal), así como las reglas de dimensionamiento eficiente de la interconexión contenidas en el artículo 4.3.2.15 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En este sentido se tendrá como punto de partida el proceso metodológico, los fundamentos técnicos y la fórmula de cálculo final para la determinación de la capacidad de mensajes SMS (en términos de transacciones por segundo – TPS) que sirvieron de base para resolver la controversia presentada entre HABLAME COLOMBIA S.A. E.S.P. y COLOMBIA MÓVIL S.A. E.S.P., relacionada con el dimensionamiento del tráfico y la definición del número mínimo de TPS que debía ser garantizado por el operador proveedor.¹⁴²

En consecuencia, la metodología allí adoptada constituye el referente técnico y regulatorio que orienta el dimensionamiento de capacidad para la prestación del servicio de mensajería corta de texto (SMS),

¹⁴⁰ Dicha recomendación puede ser consultada en el siguiente enlace: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.500/es>

¹⁴¹ Esta recomendación puede ser consultada en el siguiente vínculo: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.492/es>

¹⁴² Contenidos en la Resolución CRC 7133 de 2023.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 104 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

y será el instrumento de aplicación general para el cálculo de la capacidad mínima en el marco de las alternativas regulatorias analizadas en el presente proyecto.

En síntesis, la metodología que deberá aplicarse, con el fin de evaluar el dimensionamiento eficiente del servicio básico asociado al soporte de la relación de acceso para la provisión de contenidos y aplicaciones mediante SMS, será la siguiente:

1. Se deberán obtener la totalidad de las mediciones del promedio de TPS para los **periodos de lectura** de 15 minutos durante todo el día, dentro del **periodo de referencia** del mes inmediatamente anterior.
2. Se deberá aplicar la metodología de cálculo para la estimación del **factor de irregularidad Z** a todas las muestras obtenidas, a fin de determinar su estacionalidad, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$Z_i = \frac{\vartheta_i}{\alpha_i}$$

Donde:

- ϑ_i : es la varianza del tráfico asociada con la i-ésima medición, que se calcula como $\vartheta_i = \sum_{j=i-N+1}^i \frac{(\sum TPS_{t_j} - \alpha_i)^2}{N-1}$
- α_i : es la media aritmética de los valores de la muestra asociada con la i-ésima medición, que se calcula como $\alpha_i = \sum_{j=i-N+1}^i \frac{\sum TPS_{t_j}}{N}$
- $\sum TPS_{t_j}$: es el valor individual de cada muestra, que corresponde a la suma de los TPS ofrecidos por el ESME al SMSC. En ese caso el valor de $\sum TPS_{t_j}$ corresponde a la suma de todos los TPS ofrecidos durante los 15 minutos asociados al periodo de lectura del tiempo t_j .
- N : Es el número de valores en la muestra.

Como se muestra en la **Ilustración 6**, el valor de N es igual a 5, en consecuencia, la muestra debe incluir los valores medidos en t_i , $t_{i-1} = t_i - 15$ minutos, $t_{i-2} = t_i - 30$ minutos, $t_{i-3} = t_i - 45$ minutos y $t_{i-4} = t_i - 60$ minutos.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 105 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Ilustración 6. Metodología de cálculo para la estimación del factor de irregularidad de la muestra

Medición	Hora de la medición	Suma de número de TPS ofrecidos
i-5	$t_{i-5} = t_i - 75$	$\sum TPS_{t_{i-5}}$
i-4	$t_{i-4} = t_i - 60$	$\sum TPS_{t_{i-4}}$
i-3	$t_{i-3} = t_i - 45$	$\sum TPS_{t_{i-3}}$
i-2	$t_{i-2} = t_i - 30$	$\sum TPS_{t_{i-2}}$
i-1	$t_{i-1} = t_i - 15$	$\sum TPS_{t_{i-1}}$
i	t_i	$\sum TPS_{t_i}$
i+1	$t_{i+1} = t_i + 15$	$\sum TPS_{t_{i+1}}$
i+2	$t_{i+2} = t_i + 30$	$\sum TPS_{t_{i+1}}$

$$Z_i = \frac{\vartheta_i}{\alpha_i}$$

$$\vartheta_i = \sum_{j=i-N+1}^i \frac{(\sum TPS_{t_j} - \alpha_i)^2}{N-1}$$

$$\alpha_i = \sum_{j=i-N+1}^i \frac{\sum TPS_{t_j}}{N}$$

Fuente: Elaboración propia

- Se deberán eliminar del análisis todas las mediciones que tengan un $Z > 1$ y sólo se deben considerar válidas todas aquellas que arrojen un $Z \leq 1$.
- Se deben ordenar todas las muestras válidas de mayor a menor con el fin de identificar los picos de tráfico.
- Se debe seleccionar el **sexto mayor pico** para asociarlo con el tráfico de carga normal.
- Se determinará que existe **subdimensionamiento** si el tráfico de carga normal es superior al 90% del valor base de TPS, que corresponde a los TPS configurados para la relación de acceso al momento del análisis. En tal caso, se deberá ampliar la capacidad de TPS en un periodo no superior a cinco (5) días hábiles, de manera que sea al menos igual al número entero más próximo a la cantidad de TPS medidos de carga normal. En ese caso, este nuevo valor se convertirá en el valor base de TPS.
- Se determinará que existe **sobredimensionamiento** si el tráfico de carga normal es inferior al 80% del valor base de TPS. En tal caso, se deberá disminuir la capacidad de TPS en un periodo no superior a cinco (5) días hábiles de manera que sea al menos igual al número entero más próximo a la cantidad de TPS medidos de carga normal, más un límite de holgura del 10% sobre dicha carga normal. En ese caso, este nuevo valor se convertirá en el valor base de TPS.
- Si no se evidencia ni subdimensionamiento ni sobredimensionamiento, el valor base de TPS no deberá cambiar.

Adicionalmente, es importante precisar que todos los SMS enviados dentro del rango de capacidad (TPS) definido como valor base en la metodología de dimensionamiento serán cursados normalmente, sin que exista rechazo ni encolamiento de mensajes. En caso de que el tráfico supere el límite de TPS configurado, los mensajes que excedan dicha capacidad serán encolados por el SMSC, procesándose en función de la disponibilidad de recursos, en cumplimiento de la obligación prevista en el numeral 4.2.2.1.10., del artículo 4.2.2.1., que establece el deber en cabeza del PRSTM de «velar por una adecuada gestión del tráfico de los mensajes de texto a ser enviados, teniendo en cuenta la implementación de colas para dicho tráfico, entre otras medidas, para evitar el rechazo de los mismos». Es importante resaltar que la metodología descrita tiene una periodicidad de revisión mensual que es acorde con lo dispuesto en Resolución CRC 7133 de 2023 y en el artículo 4.3.2.15. de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual se establecen las reglas de dimensionamiento eficiente de la interconexión y la periodicidad de los comités de conciliación de tráficos de voz, por lo que se considera apropiado mantener la revisión de la capacidad de manera por lo menos mensual.

En conclusión, la presente alternativa introduce un esquema de remuneración diferenciado que combina un cargo unitario por mensaje (SMS) aplicable a todo el tráfico de SMS y un cargo fijo mensual asociado a la capacidad adicional (medida en TPS) para los IT y PCA, con el fin de alinear los incentivos técnicos y económicos del servicio de terminación de SMS con la realidad operativa de las redes móviles actuales.

Desde el punto de vista técnico, este esquema reconoce que la provisión del servicio de mensajería implica el uso de recursos de red compartidos, cuya demanda puede variar significativamente según el tipo de tráfico cursado —ya sea persona a persona (P2P) o aplicación a persona (A2P)—. En el caso de los servicios A2P, el volumen de mensajes y la necesidad de garantizar tiempos de entrega más estrictos generan picos de tráfico que requieren reservas de capacidad dedicadas (en términos de TPS) para mantener la calidad del servicio.

De esta manera, la alternativa propuesta permite que los costos de provisión del servicio se relacionen directamente con el uso real de los recursos de red, evitando situaciones de sobredimensionamiento o subutilización de la infraestructura. Al mismo tiempo, introduce un mecanismo transparente y predecible para determinar la capacidad requerida por un integrador o proveedor, mediante una fórmula de dimensionamiento basada en el comportamiento del tráfico histórico.

10.1.2.1. Evaluación de alternativas

Para la evaluación de las alternativas relacionadas con el valor de la remuneración de los mensajes de texto SMS se utilizó el análisis de costo-eficiencia, de acuerdo con la metodología descrita en la sección 9 de este documento. En este caso se mide el costo como el pago correspondiente por el envío de los mensajes de texto por parte de los PCA o integradores tecnológicos a los PRSTM y como eficiencia se mide la capacidad promedio de la red para el envío de mensajes SMS.

Para la construcción de los costos se utiliza el tráfico de SMS proyectado en el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» separado por tráfico entre usuario (P2P) y tráfico cursado mediante códigos cortos que corresponde al tráfico A2P, así como los valores descritos en cada una de las alternativas. El tráfico proyectado para los cinco años del modelo se presenta en la Tabla 6, en donde se observa que se espera que el 98,2% del tráfico cursado corresponda a tráfico A2P.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 107 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Tabla 6. Proyecciones de tráfico de mensajes de texto SMS.

Tipo de tráfico	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Tráfico P2P	373.740.276	341.967.716	317.016.007	316.966.709	330.948.431	1.680.639.140
Tráfico A2P	17.593.740.675	18.076.759.238	18.550.817.871	19.024.876.504	19.498.935.137	92.745.129.427

Fuente: Elaboración CRC a partir de «modelo de empresa eficiente 2025».

El costo del Statu Quo corresponde a la multiplicación del tráfico total de SMS por el valor regulado vigente de \$1,16 pesos por SMS¹⁴³. Para la segunda alternativa se calculó multiplicando el tráfico total de SMS por el valor propuesto de \$0,03 pesos y se le sumó el valor de multiplicar el pago fijo de los 344 PCA identificados¹⁴⁴, el cual corresponde a los \$47.063 pesos por 60, para reconocer el pago de los 60 meses de la proyección del modelo, por la diferencia entre la cantidad promedio de TPS identificada en la revisión de los contratos¹⁴⁵ y el valor de TPS más común encontrado en los contratos. Este promedio fue de 37,17 TPS, por lo que para el cálculo de esta alternativa se redondeó hacia arriba para establecer un valor promedio de 38 TPS, mientras que la mayoría de los contratos tienen un valor acordado de 20 TPS.

Ahora bien, para el cálculo de la eficiencia se estimó la capacidad promedio a la cual se cursan los mensajes de texto en cada una de las alternativas. En el caso del statu quo se supone que los mensajes cursados mediante códigos cortos se utiliza el promedio de TPS identificado en la revisión de los contratos, el cual corresponde a 37,17 TPS. Como se anticipó, para la segunda alternativa se retoman los 38 TPS del cálculo del costo para los mensajes A2P.

Tabla 7. Evaluación Costo-Efectividad Remuneración de mensaje SMS

Alternativa	Costo	Costo Normalizado ¹⁴⁶	Capacidad promedio	Costo-Efectividad ¹⁴⁷
Alternativa 1	\$109.533.891.537,26	1,00	37,17	37,17
Alternativa 2	\$20.317.649.777,00	0.19	38.00	204,86

Fuente: Elaboración CRC.

La Tabla 7 muestra los resultados de la evaluación realizada en donde se observa que la alternativa 2, reduce el costo frente al statu quo en un 81% principalmente debido a la reducción en el cargo de acceso de los SMS. En cuanto a la capacidad promedio, el statu quo tiene una capacidad promedio de 37,17 TPS, siendo superado por la alternativa en donde esta capacidad alcanza los 38 TPS.

Para el resultado de la evaluación se divide la capacidad promedio entre el costo normalizado, de manera que la alternativa que presente un mayor desempeño en esta métrica resulta la ganadora. La alternativa

¹⁴³ El costo en este caso es entonces: $Costo_{A1} = Tráfico\ SMS * \$1,16$

¹⁴⁴ Esta cantidad de PCA corresponde al total de PCA identificados en el registro la CRC del Registro de Proveedores de Contenidos y Aplicaciones, e Integradores (RPCAI) y el Sistema de Información y Gestión de Recursos de Identificación (SIGRI).

¹⁴⁵ El costo en este caso es entonces: $Costo_{A2} = (Tráfico\ SMS * \$0,03) + \$47.074 * 60 * TPS\ Requeridos * \#PCA$

¹⁴⁶ El costo normalizado corresponde al costo de la alternativa sobre el costo de la alternativa de statu quo.

¹⁴⁷ La razón de costo efectividad se construye acorde a lo presentado en la sección anterior de manera que es: $Costo - Efectividad = \frac{Efectividad}{Costo}$

ganadora resulta ser la segunda, en la que se fija el valor del cargo de acceso por mensaje de texto en \$0,03 pesos y se realiza un cobro adicional a los PCA e IT por las ráfagas de mensajes que superen el umbral de transacciones por segundo (TPS), calculado conforme a la metodología de dimensionamiento definida por la CRC, por TPS adicional requerido de manera mensual de \$47.063 pesos.

Esta alternativa resuelve el problema identificado al establecer un valor base para la capacidad requerida medida en TPS para el envío de mensajes de texto por parte de los PCA e IT, en caso de que no logren un acuerdo de libre negociación. Además, permite que estos últimos agentes puedan negociar los TPS adicionales requeridos con un valor certero que reconoce los costos en los cuales debe incurrir un PRSTM para garantizar la capacidad requerida. Por otra parte, la alternativa planteada define claramente los estándares básicos de los mensajes de texto a los que aplican los valores regulados y permite que los PCA e IT puedan llegar a acuerdos libremente negociados con los PRSTM para aquellos mensajes premium según lo establecido en el parágrafo 2 del artículo 4.2.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

10.1.2.2. Propuesta regulatoria Remuneración de la terminación de SMS

Acorde con las evaluaciones presentadas para la remuneración de la terminación de SMS en redes móviles, a continuación, se presenta la propuesta regulatoria, la cual consiste en la modificación de los artículos 4.2.7.1, 4.3.2.10.1 y 4.3.2.15 de la Resolución CRC 5050 de 2016:

Modificar el artículo 4.2.7.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará de la siguiente manera:

«4.2.7.1. REMUNERACIÓN DE LAS REDES DE SERVICIOS MÓVILES CON OCASIÓN DE SU UTILIZACIÓN A TRAVÉS DE MENSAJES CORTOS DE TEXTO (SMS) Todos los proveedores de redes y servicios móviles deberán ofrecer a los integradores tecnológicos (IT) y proveedores de contenidos y aplicaciones (PCA), para efectos de remunerar la utilización de su red en relación con la provisión de mensajes cortos de texto (SMS), tanto en sentido entrante como saliente del tráfico, los valores de cargos de acceso máximos vigentes a los que hace referencia el ARTÍCULO 4.3.2.10 del CAPÍTULO 3 del TÍTULO IV y aquellas normas que lo modifiquen o sustituyan.

Esta remuneración corresponde a los mensajes cortos de texto (SMS) cursados bajo condiciones normales de carga de la red, las cuales se estiman mediante la aplicación de la metodología de dimensionamiento establecida en el numeral 4.3.2.15.2 del artículo 4.3.2.15 de la presente resolución.

PARÁGRAFO 1. La remuneración por la utilización de las redes bajo las condiciones a las que hace referencia el presente artículo deberá aplicarse desde la solicitud que en tal sentido realice el integrador tecnológico o proveedor de contenidos y aplicaciones solicitante de la interconexión o el acceso, al respectivo proveedor de redes y servicios móviles.

PARÁGRAFO 2. Los proveedores de redes y servicios móviles, integradores tecnológicos y proveedores de contenidos y aplicaciones, a los que hace referencia el presente artículo podrán establecer de mutuo acuerdo esquemas de remuneración distintos a los aquí previstos, siempre y cuando tales acuerdos se ajusten a las obligaciones y principios regulatorios y no superen los topes establecidos para este tipo de remuneración.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 109 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Sin perjuicio de las reglas definidas en el presente artículo, los topes regulatorios a los que hace referencia el anterior inciso no serán aplicables, cuando a petición del proveedor de contenidos y aplicaciones o del integrador tecnológico se apliquen condiciones diferenciales en el tratamiento de determinadas porciones de tráfico de SMS.

La prestación de estos servicios adicionales en el marco de la relación de acceso se someterá a las siguientes reglas:

- a) Su ofrecimiento por parte del PRST será facultativo, y se prestarán en condiciones no discriminatorias a los PCA o IT que los soliciten, sujeto a la capacidad técnica de la red del PRST en concordancia con lo señalado en el numeral 4.2.2.1.2 del ARTÍCULO 4.2.2.1 de la presente resolución.
- b) Se prestarán respecto de porciones de tráfico que determine el PCA o IT. Este pacto, no supondrá que todo el tráfico a ser cursado en la relación de acceso migre a este esquema, salvo que el PCA o IT así lo requiera.
- c) Las condiciones de remuneración de estos servicios adicionales, dentro de la relación de acceso, serán definidas de manera negociada por las partes para dicho tráfico. En ausencia de acuerdo sobre la remuneración de la capacidad mínima adicional de transacciones por segundo (TPS) que el solicitante desee asegurar por encima del umbral determinado conforme a la metodología prevista en el artículo 4.3.2.15, dicha capacidad se remunerará, adicionalmente al cargo por terminación de SMS previsto en el inciso anterior, mediante un cargo fijo mensual por cada TPS adicional, cuyo valor no superará el siguiente valor:

Cargo fijo mensual	
Cargo fijo por TPS adicional (pesos/TPS/Mes)	47.063

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de 2026. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1 de enero de 2027, conforme al literal b) del numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos.

El integrador tecnológico o proveedor de contenidos deberá informar previamente al PRST las necesidades de capacidad mínima adicional que requiera cubrir durante el mes siguiente.

- d) La implementación de estos servicios implicará un aumento en la capacidad o el dimensionamiento previamente acordados en la relación de acceso mientras así lo requiera el PCA o IT.
- e) En ningún caso estos acuerdos podrán suponer una degradación del servicio o servicios no sujetos al esquema de servicios adicionales.

PARÁGRAFO 3. El proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones no podrá generar cargos al usuario por uso de su propia red que ya se encuentren remunerados a través de los cargos de acceso a los que hace referencia el CAPÍTULO 2 del TÍTULO IV.»

Modificar el artículo 4.3.2.10.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará de la siguiente manera:

«**4.3.2.10.1.** Todos los proveedores de redes y servicios móviles deberán ofrecer a los demás proveedores de redes y servicios móviles un cargo de acceso para la terminación de mensajes cortos de texto (SMS) en sus redes, que no podrá ser superior a:

~~Cargo de acceso~~
~~(pesos/SMS)~~

~~A partir del 1o. de enero de 2023~~
~~1,00~~

Cargo de acceso	
(pesos/SMS)	0,03

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2022~~ 2026. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1 de enero de ~~2023~~ 2027, conforme al literal b) ~~<sic>~~ del numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos.

Para el pago de este cargo de acceso, los proveedores de redes y servicios móviles deberán considerar única y exclusivamente los mensajes cortos de texto (SMS) entregados a la plataforma de administración de mensajes cortos de texto (SMSC) del proveedor destino. Lo anterior, en concordancia con lo establecido en el régimen de protección de los derechos de los usuarios de los servicios de comunicaciones sobre la materia.»

Modificar el artículo 4.3.2.15 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará de la siguiente manera:

«ARTÍCULO 4.3.2.15. REGLAS DE DIMENSIONAMIENTO EFICIENTE ~~DE LA~~ INTERCONEXIÓN.

4.3.2.15.1. Dimensionamiento eficiente de la interconexión. La capacidad de la interconexión debe responder en todo momento a las necesidades de tráfico de los proveedores interconectados. Para efectos del dimensionamiento eficiente de las interconexiones, los proveedores a través del Comité Mixto de Interconexión (CMI) deberán aplicar la siguiente metodología:

- Identificación y análisis de tráfico de carga elevada y normal mensual, de cada una de las rutas de interconexión activas, para los doce (12) meses previos, valor representativo anual, conocido por su sigla en inglés (YRV), de que trata la Recomendación UIT-T E.492 y E.500.
- Utilización del Grado de Servicio del 1% de bloqueo medio para la hora de mayor tráfico, o aquel más exigente que hayan acordado las partes.
- Aplicación de la fórmula de Erlang B utilizando los datos anteriores, para determinar el número de enlaces requeridos en cada ruta. En el caso de evidenciarse una tendencia

decreciente del tráfico de una ruta se utilizará para el cálculo de enlaces el dato de tráfico de carga normal en lugar del tráfico de carga elevada.

Teniendo en cuenta lo anterior, salvo que se acuerde algo distinto, los proveedores deberán analizar por lo menos mensualmente el comportamiento de la interconexión, para efectos de identificar la necesidad de incorporar o no ajustes en la misma, considerando la siguiente metodología y criterios, de lo cual deberá quedar constancia por escrito, a través de medios físicos o digitales:

- a) Previo a la realización del CMI, cada PRST analizará el porcentaje de ocupación promedio de tráfico en Erlangs de cada una de las rutas de interconexión durante el mes inmediatamente anterior; este porcentaje es la relación existente entre el promedio de los valores de tráfico pico de carga elevada registrado en una ruta determinada, con respecto al umbral de tráfico de dicha ruta. Este análisis deberá ser remitido a la otra parte con al menos cinco (5) días de anterioridad a la celebración del CMI, a efectos de permitir que durante su realización se adopten las decisiones a que haya lugar;
- b) Criterio de subdimensionamiento: Cuando una ruta registre un porcentaje de ocupación promedio de tráfico superior al 85%, calculado tal como se indicó en el literal anterior, el proveedor afectado presentará en el CMI una proyección de crecimiento de dicha ruta para los seis (6) meses subsiguientes. Las proyecciones contemplarán previsiones para procurar que la ruta objeto de ampliación no supere el 80% de ocupación dentro de los seis meses siguientes a la fecha de la ampliación;
- c) Criterio de sobredimensionamiento: Cuando una ruta registre un porcentaje de ocupación promedio de tráfico en Erlangs inferior al 60%, calculado como se señaló previamente, se procederá a disminuir la cantidad de enlaces de interconexión de dicha ruta de manera tal que la ruta pase a un nivel de ocupación promedio del 80% y cumpla el grado de servicio definido, salvo que se utilice la capacidad mínima por ruta correspondiente a un (1) E1 de interconexión.

Si de la aplicación de los parámetros antes definidos se evidencia la necesidad de aumentar o disminuir el número de enlaces activos requeridos para el óptimo funcionamiento de la interconexión, las partes deberán proceder a la implementación efectiva de dichos ajustes dentro de los cinco (5) días siguientes a la celebración del respectivo CMI en el que debe tener lugar el análisis del comportamiento de la interconexión dentro de la periodicidad definida en la presente disposición. En caso de presentarse sobredimensionamiento de la interconexión, y vencido el plazo antes indicado, el proveedor que remunera el uso de la red podrá proceder de manera unilateral a la desconexión de los enlaces de interconexión que generan el sobredimensionamiento.

PARÁGRAFO. Nota: Sin perjuicio del dimensionamiento eficiente del tráfico de que trata el presente artículo-numeral relativo a enlaces E1, los PRST podrán adoptar cualquier otro tipo de interfaz de transmisión.

4.3.2.15.2. Dimensionamiento eficiente para el envío de contenidos y aplicaciones mediante SMS. Para efectos el dimensionamiento eficiente para el envío de contenidos y aplicaciones mediante SMS, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM), los Integradores Tecnológicos (IT) y los Proveedores de Contenidos y Aplicaciones (PCA), a través del Comité Mixto de Acceso (CMA) deberán aplicar la siguiente metodología:

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 112 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- a. Se deberá obtener la totalidad de las mediciones del promedio de TPS para los periodos de lectura de 15 minutos durante todo el día, dentro del periodo de referencia del mes inmediatamente anterior.
- b. Se deberá aplicar la metodología de cálculo para la estimación del factor de irregularidad Z a todas las muestras obtenidas, a fin de determinar su estacionalidad, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$Z_i = \frac{\vartheta_i}{\alpha_i}$$

Donde:

- ✓ ϑ_i : es la varianza del tráfico asociada con la i -ésima medición, que se calcula como $\vartheta_i = \frac{\sum_{j=i-N+1}^i (\sum TPS_{t_j} - \alpha_i)^2}{N-1}$
 - ✓ α_i : es la media aritmética de los valores de la muestra asociada con la i -ésima medición, que se calcula como $\alpha_i = \sum_{j=i-N+1}^i \frac{\sum TPS_{t_j}}{N}$
 - ✓ $\sum TPS_{t_j}$: es el valor individual de cada muestra, que corresponde a la suma de los TPS ofrecidos por el ESME al SMSC. En ese caso el valor de $\sum TPS_{t_j}$ corresponde a la suma de todos los TPS ofrecidos durante los 15 minutos asociados al periodo de lectura del tiempo t_j .
 - ✓ N : Es el número de valores en la muestra.
- c. Se deberán eliminar del análisis todas las mediciones que tengan un $Z > 1$ y sólo se considerarán válidas todas aquellas que arrojen un $Z \leq 1$
 - d. Se deben ordenar todas las muestras válidas de mayor a menor con el fin de identificar los picos de tráfico.
 - e. Se debe seleccionar el sexto mayor pico para asociarlo con el tráfico de carga normal.

Teniendo en cuenta lo anterior, salvo que se acuerde algo distinto, los proveedores deberán analizar por lo menos mensualmente el comportamiento de los volúmenes de tráfico, para efectos de identificar la necesidad de incorporar o no ajustes en el dimensionamiento del acceso, considerando la siguiente metodología y criterios, de lo cual deberá quedar constancia por escrito, a través de medios físicos o digitales:

- a) Previo a la realización del CMI, cada PRSTM, IT o PCA analizará el número de TPS, correspondiente al sexto mayor pico, para asociarlo con el tráfico de carga normal, del mes inmediatamente anterior. Este análisis deberá ser remitido a la otra parte con al menos cinco (5) días de anterioridad a la celebración del CMA, a efectos de permitir que durante su realización se adopten las decisiones a que haya lugar;
- b) Criterio de subdimensionamiento: Se determinará que existe subdimensionamiento si el tráfico de carga normal es superior al 90% del valor base de TPS, que corresponde a los TPS configurados para la relación de acceso al momento del análisis. En tal caso, se deberá ampliar la capacidad de TPS de manera que sea al menos igual al número entero más próximo a la cantidad de TPS medidos de carga normal. En ese caso, este nuevo valor se convertirá en el valor base de TPS.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 113 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- c) Criterio de sobredimensionamiento: Se determinará que existe sobredimensionamiento si el tráfico de carga normal es inferior al 80% del valor base de TPS. En tal caso, se deberá disminuir la capacidad de TPS de manera que sea al menos igual al número entero más próximo a la cantidad de TPS medidos de carga normal, más un límite de holgura del 10% sobre dicha carga normal.
- d) Si no se evidencia ni subdimensionamiento ni sobredimensionamiento, el valor base de TPS no deberá cambiar.

Si de la aplicación de los parámetros antes definidos se evidencia la necesidad de aumentar o disminuir el número de TPS requeridos para el óptimo funcionamiento de la interconexión, las partes deberán proceder a la implementación efectiva de dichos ajustes dentro de los cinco (5) días siguientes a la celebración del respectivo CMA en el que debe tener lugar el análisis del comportamiento de los volúmenes de tráfico dentro de la periodicidad definida en la presente disposición. En caso de presentarse sobredimensionamiento, y vencido el plazo antes indicado, el proveedor que remunera el uso de la red podrá proceder a la disminución de manera unilateral de los TPS excedentes que generan el sobredimensionamiento

Los SMS enviados dentro del rango de capacidad (TPS) definido como valor base en la metodología serán cursados normalmente por el PRSTM, sin rechazo ni encolamiento, dado que dicho valor corresponde al nivel eficiente necesario para soportar el tráfico de carga normal.»

Las disposiciones referidas entrarán en vigor en a partir del 1 de abril de 2026.

10.2. Temática 2: Remuneración de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional (RAN)

En primer lugar, es importante recordar que el esquema regulatorio vigente desde 2021 en materia de Roaming Automático Nacional (RAN) ha perseguido dos objetivos principales. Por una parte, promover la competencia basada en servicios, en aquellas zonas donde la competencia en infraestructura es limitada debido a condiciones socioeconómicas y geográficas, mediante la fijación de una tarifa regulada para el uso del RAN. De otro lado, incentivar la libre negociación de precios mayoristas para el suministro de esta instalación esencial en las demás zonas del país, caracterizadas por mayores niveles de densidad poblacional, capacidad adquisitiva y demanda de servicios, en las que existen incentivos suficientes para el despliegue de infraestructura propia y en donde, por tanto, el uso del RAN podría resultar menos costo- eficiente para los operadores.

Si bien el uso agregado del acceso a RAN se ha mantenido en niveles bajos, como se expuso en la 3.3.2 de este documento, es importante precisar que la Resolución CRC 6298 de 2021 tuvo como objetivo promover un aumento sustancial del tráfico cursado mediante este mecanismo, sino generar las condiciones necesarias para que los operadores pudieran competir en servicios en aquellas zonas donde la competencia en infraestructura era poco probable o ineficiente. En este sentido, la evaluación ex post¹⁴⁸ realizada sobre dicha regulación evidencia que el objetivo regulatorio fue alcanzado, en la

¹⁴⁸ Evaluación Ex Post de la Resolución CRC 6298 de 2021.
https://www.postdata.gov.co/sites/default/files/general/Eval_Imp_Res_CRC_6298-2021_Publicaci%C3%B3n%201.pdf

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 114 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

medida en que el esquema contribuyó a mejorar las condiciones de competencia en los municipios regulados, estimuló una reasignación más eficiente de la inversión y permitió que los operadores entrantes utilizaran el RAN como mecanismo complementario para ampliar su presencia en el mercado, sin incurrir en costos de infraestructura difíciles de recuperar. El hecho de que el uso del RAN no se haya masificado no constituye, por tanto, un resultado negativo, pues su función regulatoria era habilitar competencia en servicios bajo condiciones específicas, no sustituir la infraestructura como mecanismo predominante de provisión.

Ahora bien, el contexto sectorial ha evolucionado de manera significativa desde la expedición de la Resolución CRC 6298 de 2021. La reducción en los niveles de inversión en infraestructura móvil, la creciente concentración del mercado minorista y los procesos de reorganización empresarial recientemente aprobados por la autoridad de competencia generan un entorno distinto al previsto en 2021, bajo el cual resulta necesario recalibrar el equilibrio entre competencia basada en servicios y competencia basada en infraestructura. En este escenario, el análisis prospectivo de la Comisión adquiere mayor relevancia para determinar cuándo y dónde el RAN puede seguir cumpliendo un rol complementario para los operadores de menor escala y cuándo, por el contrario, la política regulatoria debe reforzar incentivos para el despliegue de redes propias, garantizando que la competencia se mantenga sostenible en el tiempo y evitando efectos adversos sobre la inversión y la calidad del servicio.

A partir de estos objetivos regulatorios, resulta fundamental evaluar cómo ha evolucionado el entorno técnico y competitivo sobre el cual opera el RAN, particularmente en lo relacionado con el despliegue de infraestructura, la cobertura y la capacidad instalada de las redes móviles. El análisis de estos elementos permite comprender no solo las condiciones de oferta de red disponibles para la provisión del RAN, sino también las dinámicas que han influido en su utilización durante los últimos años.

En este sentido, como se mostró en la sección 3.3.2, el estado actual de la infraestructura móvil evidencia que, aunque Colombia cuenta con niveles significativos de cobertura en la mayoría de los municipios, el ritmo de expansión reciente ha sido heterogéneo entre operadores. En los últimos años, el crecimiento del número total de estaciones base 4G y el inicio del despliegue de 5G han sido impulsados principalmente por un solo operador, mientras que los demás han mostrado un crecimiento más moderado o incluso tendencias de estabilización o reducción en su infraestructura activa. Este comportamiento se acentúa al diferenciar entre zonas con tarifa regulada de RAN y zonas con valor negociado.

Adicionalmente, las obligaciones de hacer impuestas por el MinTIC a los asignatarios de espectro en la banda de 3.5 GHz para la prestación de servicios 5G se concentran en municipios con más de 200.000 habitantes, lo cual refuerza la focalización del despliegue en áreas urbanas de alta densidad y contribuye a ampliar la brecha entre zonas reguladas y no reguladas en términos de infraestructura y capacidad disponible.

En efecto, la evolución del número de sitios 4G muestra que la mayor parte del crecimiento se ha concentrado en los municipios con valor negociado, donde existen mayores niveles de población, demanda y atractivo comercial. Por el contrario, en los municipios con tarifa regulada, precisamente aquellos donde el RAN busca promover la competencia basada en servicios, el despliegue ha sido significativamente más limitado. Adicionalmente, aunque varios operadores coinciden con infraestructura en numerosos municipios regulados, el número de localidades donde alcanzan coberturas superiores al 75% es reducido, lo que revela que la existencia de infraestructura no siempre se traduce en un cubrimiento amplio u homogéneo.

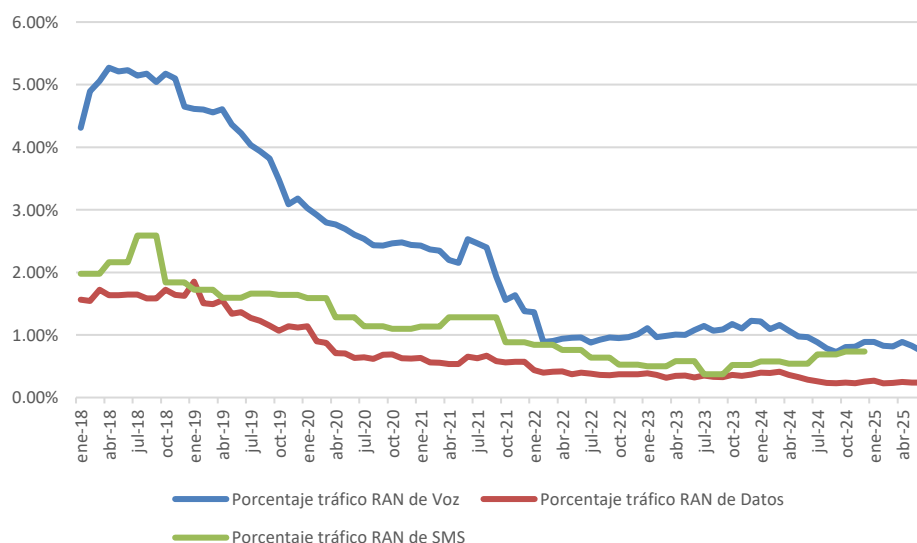
Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 115 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Esta heterogeneidad también se refleja en la capacidad instalada de las redes móviles, la cual ha mostrado un crecimiento sostenido, pasando de aproximadamente 4,8 Tbps en 2022 a cerca de 8,4 Tbps en 2025. Sin embargo, este aumento no implica una utilización plenamente equilibrada, ya que la concentración por operador es notable: en 962 municipios y áreas no municipalizadas, CLARO es el operador con mayor capacidad instalada, y en más de la mitad de ellos concentra el 60% o más de la capacidad total disponible.

En consecuencia, la expansión de infraestructura no ha tenido el efecto esperado sobre el uso del RAN, el operador con mayor capacidad instalada ha reducido su necesidad de demandar este servicio, mientras que los demás, pese a contar con redes de menor alcance, no han utilizado esta alternativa de manera contundente para fortalecer su cobertura o ampliar su oferta de servicios en zonas donde su infraestructura es limitada o inexistente.

A partir de este contexto, es importante revisar el comportamiento y uso de RAN de voz, datos y SMS en el país. Al respecto, se observa que, pese a las medidas adoptadas por la Comisión para incentivar su utilización, el uso de esta instalación, en relación con el tráfico total, ha mostrado una tendencia decreciente en los tres tipos de servicio —voz, datos y SMS— durante el periodo comprendido entre enero de 2018 y mayo de 2025, como se observa en la Gráfica 23. En particular, el RAN de voz evidencia una reducción sostenida, pasando de niveles cercanos al 5% del tráfico total de voz en 2018 a menos del 1% en 2025.

Gráfica 23. Porcentaje del tráfico de RAN (voz, datos y SMS) a nivel nacional en relación con el tráfico total



Fuente: Elaboración propia a partir de la información reportada por los PRST en cumplimiento de lo dispuesto en el numeral 4.7.2.2.6 del artículo 4.7.2.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

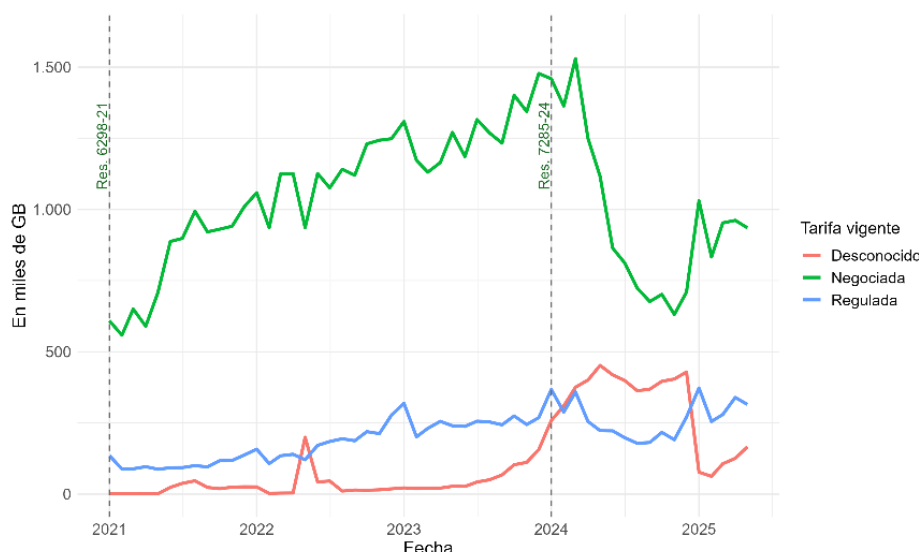
Ahora bien, para comprender la distribución del tráfico de RAN, resulta necesario considerar la segmentación geográfica definida en la Resolución CRC 6298 de 2021, la cual estableció inicialmente 460 municipios sujetos a la aplicación de la tarifa regulada de RAN, cifra que fue posteriormente

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 116 de 173
Código: GPR-F-04 Documento Soporte		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Versión No. 4		Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

modificada por la Resolución CRC 7285 de 2024, mediante la cual fue ampliado el listado a 498 municipios. A partir de esta segmentación, el presente análisis se centrará en evaluar el comportamiento del RAN bajo dicho esquema, con especial énfasis en el servicio de datos móviles, dado que este constituye actualmente el componente de mayor crecimiento dentro del tráfico total cursado en las redes móviles, así como el de mayor relevancia para los usuarios y para el desarrollo de la competencia.

En línea con esta segmentación, el grupo de municipios con valor negociado incluye zonas con mayor desarrollo económico y densidad poblacional, lo que explica que concentren la mayor parte de la población¹⁴⁹ (89,8%) y de los accesos móviles activos¹⁵⁰ (91,1%) del país para 2024. En consecuencia, el volumen total de tráfico de datos es naturalmente superior en estos municipios. No obstante, lo anterior, se observa una mayor estabilidad y previsibilidad en la evolución del tráfico RAN de datos en los municipios con tarifa regulada (ver Gráfica 24*Error! No se encuentra el origen de la referencia.*), lo que sugiere que el esquema tarifario fijado por la CRC ha contribuido a una utilización más consistente del servicio, resultando en una menor volatilidad del tráfico cursado entre periodos¹⁵¹.

Gráfica 24. Tráfico de datos móviles cursado en RAN, discriminado por tipo de remuneración (tarifa regulada vs. Libre negociación)



Fuente: Elaboración CRC a partir de la información reportada por los proveedores.

Al contrastar el tráfico RAN con el tráfico total cursado en la red, se observa que, en los municipios con tarifa regulada, donde se esperaba un mayor uso de este mecanismo, efectivamente se presenta una adopción superior en comparación con los municipios con tarifa negociada (ver Gráfica 25). En 2024, la mayoría de los municipios con tarifa no regulada (94,9%) registraron un tráfico inferior al 2% del total,

¹⁴⁹ DANE. Proyecciones de población municipal 2018-2042 con base en el CNPV 2018. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

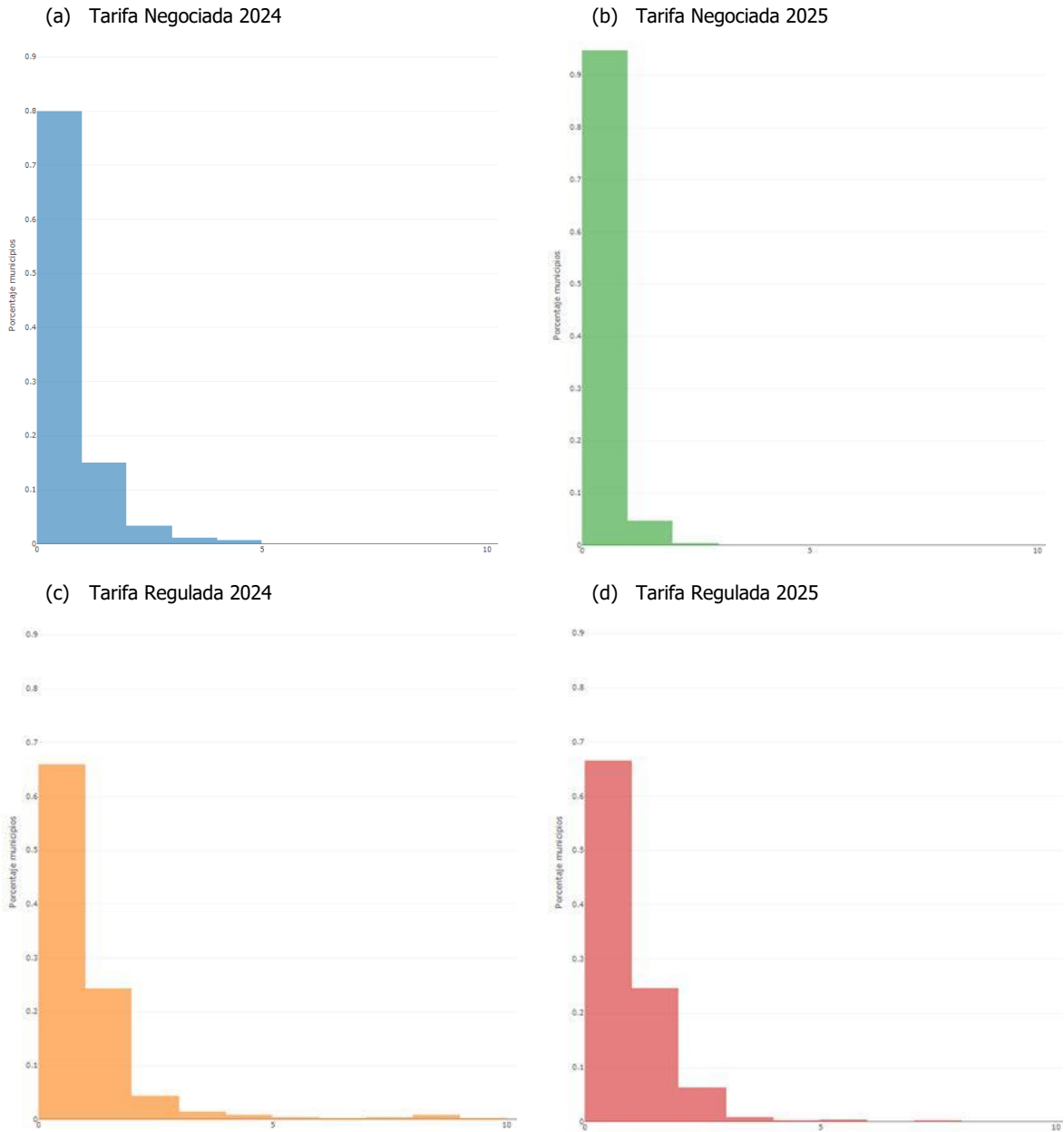
¹⁵⁰ HECAA-MinTIC. Información del Formato 1.2 Líneas en Servicio Estimadas por Municipio para Servicios Móviles de la Resolución MinTIC 175 de 2021. Para este cálculo se tomó como referencia el mes de diciembre de 2024.

¹⁵¹ La reducción en el tráfico de RAN en municipios de tarifa negociada coincide con el otrosí 3 al contrato de RAN firmado entre WOM y Movistar en el cual se le impone un tope al tráfico que puede cursar WOM como PRO en la red de Movistar.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 117 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

proporción que aumentó a 99,5% en 2025. En contraste, los municipios con tarifa regulada concentraron valores promedio por debajo del 4% en 2024, con algunos casos puntuales entre el 5% y el 10%; no obstante, para 2025, esta participación también se redujo, situándose en su mayoría por debajo del 3%.

Gráfica 25. Distribución de porcentaje de tráfico en RAN en comparación con el tráfico total en municipios con tarifa regulada y de libre negociación



Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores para la elaboración del modelo de costos móviles.

Estos resultados confirman que, aunque el nivel general de uso del RAN continúa siendo bajo, los municipios con tarifa regulada presentan una mayor participación relativa del tráfico RAN frente al total, lo que evidencia un efecto positivo, aunque limitado, de la regulación en la promoción de este servicio. Sin embargo, el volumen total de tráfico cursado mediante RAN presenta una tendencia decreciente, pasando de representar el 1,65% del tráfico total en junio de 2018 al 0,23% en junio de 2025 (ver Gráfica 26), lo cual indica una reducción sostenida en su utilización a nivel nacional.

Gráfica 26. Porcentaje de tráfico de datos cursados en RAN sobre total de tráfico a nivel nacional



Fuente: Elaboración de la CRC a partir de la información reportada por los proveedores.

10.2.1. Subtemática 1: Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de voz y SMS

Como se indicó en la sección 2.3, en el marco de la revisión efectuada con ocasión de la Resolución CRC 7007 de 2022, la CRC mantuvo la equiparación de los cargos de acceso y los valores de remuneración por el uso de RAN para la provisión del servicio de voz definida por medio de las resoluciones CRC 5107 y 5108 de 2017. Esta aproximación se fundamentó en la verificación de que, desde el punto de vista técnico-económico, ambas prestaciones se apoyaban en la misma infraestructura, en los mismos insumos de red y en relaciones mayoristas de naturaleza equivalente.

En primer lugar, la Comisión indicó que, a partir del análisis de la información remitida por los operadores, no se evidenciaron elementos o costos diferenciadores que justificaran un tratamiento tarifario distinto entre ambos conceptos. Esta comprobación llevó a la CRC a considerar que la estructura de costos del RAN de voz resultaba coincidente con la asociada a la terminación de tráfico cubierta mediante el cargo de acceso móvil.¹⁵²

¹⁵² En el documento de respuestas a comentarios asociados a la mencionada decisión, adicionalmente, se consignó que «no se identifica de los comentarios de dichos agentes cuáles son aquellos elementos y costos adicionales a los que se se refieren, ya que

En segundo lugar, la Comisión reiteró que la prestación del servicio de RAN se realizaba sobre las mismas relaciones de interconexión existentes, sin requerir elementos adicionales que ameritaran la estimación de costos distintos. Sobre este punto, señaló que «[l]os esquemas de RAN usados parten de las relaciones de interconexión ya existentes (*Local Roaming*) por lo que no requieren como tales elementos adicionales y en este sentido para el cálculo del valor de remuneración del RAN de voz y SMS se tuvo en cuenta, entre otros, el tráfico adicional que se genera en la red visitada y los costos por las adecuaciones que deben hacer los proveedores de la red visitada para poder atender dicho tráfico».¹⁵³ Con ello, se reforzó la tesis según la cual el RAN, desde una perspectiva de arquitectura de red y de las actividades involucradas en los servicios mayoristas, replicaba los mismos componentes contemplados en el modelamiento de los cargos de acceso.

A partir de este análisis, la CRC aplicó una metodología de costeo, basada en el modelo LRIC Puro, tanto para la definición del cargo de acceso móvil como para la remuneración del RAN de voz. En su momento, la CRC explicó que el uso de esta metodología «efectivamente reconoce los costos eficientes de proveer dicho acceso al igual que sucede en las relaciones de interconexión»¹⁵⁴, lo que permitió constatar que la lógica de eficiencia detrás de ambos esquemas era esencialmente la misma.¹⁵⁵

Asimismo, la Comisión explicó que esta equiparación además de obedecer a criterios de coherencia técnica también respondía a objetivos de política pública asociados al funcionamiento del mercado y al despliegue de redes. En particular, indicó que la aplicación del LRIC Puro en la remuneración del RAN «busca facilitar que los proveedores entrantes puedan equiparar los costos de los operadores establecidos y efectivamente ofrecer una cobertura del servicio a nivel nacional mientras realizan el despliegue de su propia infraestructura»¹⁵⁶.

En este contexto, y teniendo en cuenta que la prestación del RAN de voz reproduce los mismos insumos de red y estructura de costos considerados para la terminación de llamadas, la determinación del valor regulado para este servicio debe alinearse con los resultados obtenidos en la evaluación de alternativas aplicables al cargo de acceso de terminación. Como se expuso en la sección 10.1.1, en la evaluación de alternativas, la actualización del cargo de terminación mediante el modelo LRIC puro del año 2025 refleja de manera más precisa las condiciones tecnológicas y de mercado actuales, incorpora los cambios en la arquitectura de red —incluida la virtualización parcial del *core* y la introducción del tráfico 5G— y asegura una señal económica alineada con los costos eficientes de provisión.

en la información entregada por estos en el proceso de actualización tarifaria no se identificó algún elemento exclusivo y necesario para la prestación del servicio de RAN que pueda ser un impulsor que permita diferenciarse al cálculo del cargo de acceso». COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Revisión de los esquemas de remuneración móvil. Documento soporte. Bogotá, D. C.: CRC, diciembre de 2021. p. 75. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/documento-respuesta-revision-esquemas-remuneracion-movil>

¹⁵³ Ibid.

¹⁵⁴ Ibid.

¹⁵⁵ En esa misma línea, recordó que «en la Resolución CRC 5107 de 2017 se programó la transición del uso del CTLP a LRIC puro en esta tarifa regulatoria», lo que mostraba que la equiparación metodológica se venía estructurando desde revisiones anteriores sobre la materia. De manera complementaria, la CRC alineó la senda tarifaria del RAN de voz (y de SMS) con la senda prevista para el cargo de terminación de llamadas. En su momento se señaló que, «acorde con la senda definida para el cargo de terminación de llamadas y SMS [...] esta Comisión [...] considera apropiado que la senda para el RAN de voz solo tenga ahora dos escalones para que empiece aplicarse el costo LRIC Puro en 2025». Ibid.

¹⁵⁶ Ibid. P. 68.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 120 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En consecuencia, y con el fin de garantizar la consistencia regulatoria, la CRC propone adoptar para la remuneración del RAN de voz los valores obtenidos en la evaluación adelantada para el cargo de terminación. De este modo, el valor aplicable al RAN se corresponderá con la tarifa de cargos de acceso por uso definida mediante el costeo por LRIC puro, de conformidad con los resultados expuestos en la sección 10.1.1. Esta propuesta se justifica en que los costos incrementalmente eficientes capturados por el modelo LRIC representan de forma adecuada las actividades necesarias para cursar tráfico de voz en la red visitada.

Del mismo modo, la Comisión considera que la lógica de equiparación entre los cargos de terminación y la remuneración del RAN de voz resultan plenamente trasladables al análisis del servicio mayorista asociado a la terminación de mensajes de texto SMS entre proveedores móviles. Tal como ocurre con la terminación de SMS, la provisión de SMS haciendo uso de la instalación de RAN se soporta en los mismos elementos esenciales de red —*core*, señalización, plataformas de mensajería y facilidades de interconexión— sin que se identifiquen insumos diferenciados que justifiquen un tratamiento tarifario diferente al del esquema de cargos de terminación.

Adicionalmente, la Comisión tuvo en cuenta que la terminación de SMS sigue presentando la misma falla de mercado estructural que motivó la regulación inicial: cada operador detenta un monopolio sobre la entrega final del mensaje en su propia red. En consecuencia, mantener un parámetro regulado basado en costos eficientes para la terminación de SMS continúa siendo necesario para evitar riesgos de precios excesivos, barreras de entrada o condiciones discriminatorias.

Por tanto, en la medida en que la provisión de SMS mediante RAN presenta una estructura de costos y una utilización de red compatible con los supuestos del modelo aplicado para la evaluación realizada en la sección 10.1.2., y considerando la necesidad de garantizar que la remuneración mayorista refleje los costos eficientes de provisión del servicio, la CRC adoptará como referente para la propuesta a ser publicada los valores resultantes del análisis efectuado para dicha sección, en tanto constituyen la estimación metodológicamente consistente para definir el valor mayorista del RAN para SMS entre proveedores móviles.

10.2.1.1. Propuesta regulatoria Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de voz y SMS

Acorde con lo presentado anteriormente, para la remuneración por uso de RAN para la provisión de los servicios de voz y SMS, a continuación, se presenta la propuesta regulatoria, la cual consiste en la modificación del artículo 4.7.4.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016. En la modificación propuesta se elimina la referencia a la regla diferencial para proveedores con posición dominante, individual o conjunta, en el mercado «Servicios Móviles», dado que se elimina la senda a la cual hacía referencia la medida. De igual manera se mantiene el beneficio para operadores entrantes de acceder a la tarifa regulada en todo el territorio nacional durante 5 años luego de su entrada al mercado.

Modificar la Sección 4 del CAPÍTULO VII del TÍTULO IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, la cual quedará así:

«ARTÍCULO 4.7.4.1. REMUNERACIÓN DE LA INSTALACIÓN ESENCIAL DE ROAMING AUTOMÁTICO NACIONAL PARA SERVICIOS DE VOZ Y SMS.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 121 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

4.7.4.1.1. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de voz no podrá ser superior a los valores establecidos en la siguiente tabla:

Remuneración	A partir del 1º de enero de 2023	A partir del 1º de enero de 2024	A partir del 1º de enero de 2025
Minuto (uso)	-8,81	-5,56	-3,51
Remuneración	A partir del		
Minuto (uso)	1º de julio de 2026		
	1,14		

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de 2022-2026. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o. de enero de 2023 2027 de conformidad con lo establecido en el numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos o aquella que la modifique o sustituya.

4.7.4.1.2. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de SMS no podrá ser superior al valor establecido en la siguiente tabla:

Remuneración	A partir del 1º de enero de 2023
SMS (por unidad)	1,00
Remuneración	A partir del
SMS (por unidad)	1º de julio de 2026
	0,03

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de 2022-2026. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1 de enero de 2023 2027 de conformidad con lo establecido en el numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos o aquella que la modifique o sustituya.

PARÁGRAFO 1. La remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de voz y SMS a los valores a los que hacen referencia los numerales 4.7.4.1.1. y 4.7.4.1.2., solo será aplicable en aquellos municipios listados en el Anexo 4.8. del Título ANEXOS TÍTULO IV de la presente resolución o aquella disposición que lo adicione, modifique o sustituya.

~~Adicionalmente, cuando la red visitada en los municipios listados en dicho anexo sea la de proveedores con posición dominante, individual o conjunta, en el mercado "Servicios Móviles", el valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional corresponderá al valor final de la senda definida en el numeral 4.7.4.1.1. de la presente resolución, o aquella que la adicione, modifique o sustituya.~~

PARÁGRAFO 2 Para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT, la remuneración a que hacen referencia los numerales 4.7.4.1.1 y 4.7.4.1.2 tendrá aplicación en todo el territorio nacional por cinco (5) años, los cuales serán contados desde la fecha en que quede en firme el acto administrativo mediante el cual le fue asignado el primer permiso para uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT.»

La presente disposición entrará en vigor en a partir del 1 de abril de 2026.

10.2.2. Subtemática 2. Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de datos

En atención a los resultados del análisis de comportamiento del servicio de RAN en el país, se ha identificado que, si bien la regulación vigente ha permitido un mayor uso del RAN en los municipios con tarifa regulada, el volumen total de tráfico cursado mediante este mecanismo continúa siendo bajo y mantiene una tendencia decreciente.

Bajo este contexto, y con el propósito de fortalecer el funcionamiento del esquema de RAN como herramienta de promoción de la competencia en servicios, en esta sección se propone un conjunto de alternativas regulatorias enfocadas en las zonas donde rige la tarifa regulada de RAN y el valor tope aplicable. Para construir estas alternativas regulatorias la Comisión llevó a cabo ejercicios de actualización de los clústeres de municipios y tuvo en cuenta los resultados de la actualización del modelo de costos eficientes para el RAN de datos móviles.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta pertinente presentar las consideraciones y metodología utilizada en el ejercicio de actualización de esos clústeres y los aspectos relevantes de las tarifas tope estimadas para RAN de datos a partir del modelo de costos eficientes actualizado, como paso previo a la descripción de dichas alternativas.

10.2.2.1. Metodología y resultados de la actualización de las agrupaciones de municipios

Como se mencionó en la sección 2.3 de este documento, la Resolución CRC 6298 de 2021 incorporó un criterio geográfico para definir cuándo aplican los valores máximos regulados del RAN. Para establecerlo, se empleó una metodología de clúster que permitió identificar 460 municipios —incluidos en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016— donde el acceso a la instalación de RAN debía efectuarse bajo tarifa tope regulada. Lo anterior, debido al bajo desempeño de ese conjunto de municipios en condiciones como la infraestructura disponible, el nivel de tráfico, el número de operadores presentes y las características geográficas y sociodemográficas. En el resto de los municipios del país, los proveedores podían acordar libremente la tarifa de remuneración por el acceso a esa instalación esencial. Con esta disposición la CRC busca optimizar el uso de RAN como instalación esencial, promoviendo de manera simultánea el despliegue de infraestructura y el aprovechamiento de la infraestructura existente.

El listado de 460 municipios fue revisado y actualizado mediante la Resolución CRC 7285 de 2024. Para ello, se actualizaron las variables utilizadas en el ejercicio de clusterización, así como la metodología de agrupación aplicada¹⁵⁷. Como resultado, la lista quedó conformada por 498 municipios.

¹⁵⁷En el Documento Soporte del proyecto regulatorio «Revisión de medidas regulatorias aplicables a servicios móviles» se indicó que «[...] La actualización de municipios partió de una validación de las variables consideradas al momento de expedir la Resolución CRC 6298 de 2021, a partir de lo cual, se identificó que el MinTIC modificó, mediante la Resolución 175 de 2021, la Resolución 3484 de 2012, realizando cambios en el Anexo 2 de la primera de ellas, en el sentido de unificar, modificar, eliminar y adicionar nuevas variables para los reportes de información, e introdujo el Formato No. 3. "Parámetros técnicos por sectores de estaciones base". Esto significó un cambio en la estructura de las variables empleadas para describir la infraestructura presente

En el ejercicio de actualización de las agrupaciones de municipios desarrollado en el marco de la presente actuación, además de actualizar los valores de las variables municipales, se incluyeron siete variables adicionales a las contempladas en los análisis anteriores. Cinco de ellas corresponden a los indicadores de calidad del servicio de internet móvil en 4G (velocidad de descarga, velocidad de carga, latencia, jitter y pérdida de paquetes).

Estas variables se incluyeron con el fin de capturar el desempeño efectivo de las redes 4G en cada municipio, dado que la calidad experimentada por los usuarios es un reflejo directo del nivel de inversión, congestión y capacidad de la infraestructura disponible y también permite diferenciar zonas donde la prestación del servicio enfrenta mayores limitaciones técnicas, lo que puede justificar la aplicación de tarifas reguladas para facilitar el acceso a la instalación esencial.

Las otras dos variables incorporadas corresponden a la cobertura de la red 4G y el índice de concentración del despliegue de esa red. Estas variables permiten capturar las diferencias en cobertura y despliegue a nivel municipal, y con ello identificar en qué zonas geográficas se requiere un mayor aprovechamiento de la infraestructura existente a través de la tarifa de RAN. Es importante mencionar que con relación a las variables asociadas a infraestructura y capacidad de la red móvil solo se tuvo en cuenta la tecnología 4G debido a que corresponde a la red con mayor presencia en el mercado y de mayor despliegue, que refleja las diferencias en términos de acceso a tecnología móvil necesaria para caracterizar los clústeres de municipios¹⁵⁸.

De esta manera, tomando en consideración la cobertura del servicio de datos móviles, la intensidad del despliegue 4G y la calidad del servicio a nivel municipal, y atendiendo los objetivos de política pública asociados a la masificación del acceso a las TIC, así como a los objetivos de política regulatoria establecidos por la CRC para la competencia por infraestructura -en aquellos municipios donde existen las condiciones económicas, demográficas o geográficas para que se produzcan despliegues de red de los proveedores de redes y servicios móviles asignatarios de espectro para IMT- y la competencia por servicios -en aquellos municipios donde las anteriores condiciones no se evidencian- se determinaron las siguientes variables de interés para actualizar la segmentación municipal a través de clústeres.

Tabla 8. Descripción de variables utilizadas en la actualización clústeres de municipios propuesta

Dimensión	Variable	Descripción	Fuente (Temporalidad)
Geográfica	Distancia a la Capital	Distancia en km a la capital del departamento.	DANE

en los municipios, y ante ese cambio metodológico, sumado a los cambios tecnológicos experimentados en los últimos dos años, que evidencian la consolidación progresiva del desmonte paulatino de la base instalada de la infraestructura 2G y 3G y una importancia cada vez mayor de las redes 4G, develó la posibilidad y conveniencia de revisar la totalidad de las variables empleadas y la metodología en sí misma [...]». el Documento Soporte se encuentra disponible en:

<https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-17/Propuestas/Documento-soporte-revision-medidas-SM-091123.pdf>

¹⁵⁸ La tecnología 5G no fue considerada debido a que su despliegue era incipiente a 4T de 2024 y el foco principal del desarrollo de estas redes se concentra en los municipios en los cuales deben implementarse las obligaciones de hacer de la subasta 5G (aquellos con población mayor a 200.000 habitantes) que corresponde a grandes ciudades y municipios caracterizados por el mayor despliegue de la red 4G, un mayor desarrollo socioeconómico y demanda potencial, lo cual es capturado por la variables incorporadas en el ejercicio de clusterización.

Dimensión	Variable	Descripción	Fuente (Temporalidad)
	Densidad poblacional	Habitantes por km2 en el municipio	DANE - CNPV (2018)
	% de Población Rural	Población rural como proporción de población total del municipio	DANE - CNPV (2018)
Infraestructura de red	Capacidad agregada per cápita por municipio de infraestructura 4G	Capacidad técnica por habitante de los sectores 4G en el municipio ¹⁵⁹ .	Construcción propia a partir de información de CRC (2024-4T)
	Intensidad del despliegue 4G	Cambio bienal en despliegue de sectores de 4G en el municipio	Construcción propia a partir de Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021 (2022-4T a 2024-4T)
Mercado	Número de proveedores	Cantidad de proveedores con infraestructura móvil instalada en el municipio	Construcción propia a partir de información de CRC (2024-4T)
	Índice de concentración de despliegue 4G	Índice Herfindahl-Hirschman (HHI) sobre la distribución de sectores 4G entre proveedores en el municipio.	Construcción propia a partir de Formato 3 de la Resolución MinTIC 175 de 2021 (2024-4T)
	Índice de cobertura 4G agregada en zonas urbanas	Suma del porcentaje de cobertura de cada operador móvil de red en la zona urbana por municipio ¹⁶⁰ .	Construcción propia a partir del reporte de mapas de cobertura por parte de los PRSTM (2024-4T)
Calidad del servicio	Velocidad de descarga	Promedio trimestral móvil simple de descarga medida como megabits por segundo (Mbps) con dos cifras decimales.	Información reportada por Medux a la CRC a partir de mediciones crowdsourcing (2024-01 a 2024-12)
	Velocidad de carga	Promedio trimestral móvil simple de carga medida como megabits por segundo (Mbps) con dos cifras decimales.	Información reportada por Medux a la CRC a partir de mediciones crowdsourcing (2024-01 a 2024-12)
	Latencia	Promedio trimestral móvil simple de latencia medida en milisegundos con dos cifras decimales.	Información reportada por Medux a la CRC a partir de mediciones crowdsourcing (2024-01 a 2024-12)
	Fluctuación de fase - Jitter	Promedio trimestral móvil simple de fluctuación de fase	Información reportada por Medux a la CRC a partir de mediciones

¹⁵⁹ Se calcula como: Capacidad municipio $i = 15 \text{ MHz} \times 1,7(\text{b/s/Hz/sector}) \times \text{sectores 4G municipio } i$. Mide la capacidad agregada asociada a los sectores 4G, se constituye en una proxy de la calidad de las redes desplegadas en ese municipio.

¹⁶⁰ El valor máximo que puede tomar este indicador es 300, la suma de la cobertura máxima en el municipio por los tres operadores móviles de red participantes en el mercado en la actualidad (CLARO, WOM y TIGO) tras la aprobación de la integración entre TIGO y MOVISTAR por parte de la SIC. El indicador representa la proporción del territorio urbano municipal que cuenta con servicio efectivo en tecnología 4G, de tal forma que las manchas de cobertura son analizadas dentro del polígono urbano.

Dimensión	Variable	Descripción	Fuente (Temporalidad)
		medida en milisegundos con dos cifras decimales.	crowdsourcing (2024-01 a 2024-12)
	Pérdida de paquetes	Promedio trimestral móvil simple medido en porcentaje de pérdidas de paquetes. Datos en un rango de cero (0) y (1).	Información reportada por Medux a la CRC a partir de mediciones crowdsourcing (2024-01 a 2024-12)
Economía	IPM	Índice de Pobreza Multidimensional del municipio	DANE (2018)

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis anterior se conformó una base de datos de 869 municipios que cuentan con información completa para todas las variables incluidas en la Tabla 8, insumo necesario para la ejecución del proceso de clusterización. Los restantes 253 municipios carecen de información respecto a las mediciones de variables de calidad o de infraestructura, como lo es presencia de sectores 4G, o el número de proveedores presentes. De los 253 municipios con información incompleta, a 226 se les asigna un clúster mediante un método de extrapolación con base en la información disponible, para los 27 municipios restantes la información disponible resulta insuficiente para realizar una asignación confiable. Estos últimos 27 municipios se encuentran actualmente en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016 y para el presente ejercicio son agrupados en el clúster de Bajo desempeño como se muestra más adelante.

Metodología

Para actualizar las agrupaciones de municipios según las variables descritas en la Tabla 8, se utilizó la misma metodología usada en el ejercicio de clusterización desarrollado en 2023, a saber, el algoritmo de segmentación k-medioides¹⁶¹, el cual parte de la mediana para ubicar el centroide de los clústeres, un criterio que lo hace más robusto frente a valores extremos. A continuación, se describe el proceso adelantado, el cual se puede encontrar en detalle en los archivos anexos a este documento: «Anexo 4. Nuevo listado de agrupaciones del Anexo 4.8.xlsx», «Anexo 5. Código clústeres.R»; y «Anexo 6. BaseClusterFinal.RData»:

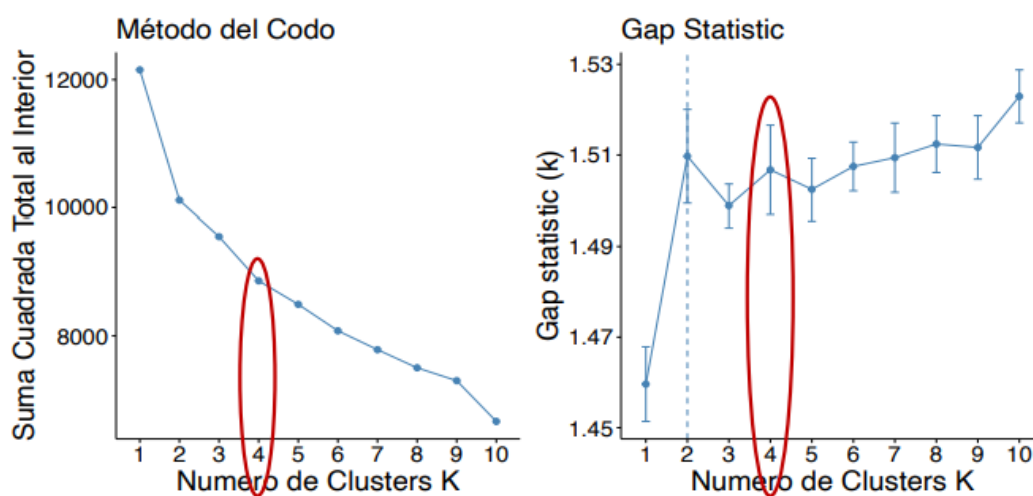
1. Definición de variables a utilizar descritas en la Tabla 8.
2. Selección del número óptimo de clústeres (k), para lo cual se utilizaron dos aproximaciones: el método del codo (*Elbow method*) basado en la varianza interna, y el estadístico gap (*Gap Statistic*).
3. Segmentación de municipios a partir de los clústeres k -mediodes definidos en el paso 2.
4. Análisis de las estadísticas descriptivas de los clústeres para determinar la lista actualizada de municipios para la aplicación de valores regulados de RAN.
5. Ejercicio de extrapolación, mediante un modelo probit, para asignar un clúster a los 226 municipios que no cuentan con información de indicadores de calidad.

¹⁶¹ El algoritmo de agrupamiento K-medioides es más resistente a ruidos y valores atípicos, porque en lugar de utilizar el punto medio como centro de un grupo (como sucede en K-means), K-medioids utiliza un punto real en el grupo para representarlo. El Medioide es el objeto ubicado más centralmente del grupo, con una suma mínima de distancias a otros puntos. Ver. https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-0-387-30164-8_426

Resultados

Al desarrollar los criterios técnicos para determinar el número óptimo de agrupaciones se puede observar que la disminución más pronunciada del WCSS¹⁶² se da a los 4 clústeres con el método del codo. En el caso del *Gap Statistic*, el valor de optimización de la agrupación tiende a mejorar a medida que aumenta el número de clústeres. Sin embargo, el criterio técnico respalda la elección de 4 clústeres como el número óptimo para segmentar los municipios, ya que aumentar más este número solo produciría mejoras marginales poco significativas (Ver Gráfica 27).

Gráfica 27. Método del codo y *Gap Statistics* para la selección de clústeres



Fuente: Elaboración CRC.

La clasificación óptima que arroja el ejercicio indica que los 4 grupos en los cuales se segmentan los 869 municipios con información completa se distribuyen como se muestra en la Tabla 9. El color azul indica los valores asociados a un mejor desempeño de la variable. El color rojo, de forma análoga, se asocia a valores de peor desempeño en la escala correspondiente. Y el color blanco indica un valor promedio intermedio entre el mejor y peor desempeño.

Tabla 9. Estadísticas descriptivas de los clústeres

Variable	1	2	3	4
Distancia a la capital (km)	45.95	101.44	99.7	147.08
Capacidad 4G per cápita	0.28	0.21	0.18	0.22
Intensidad del despliegue 4G	41.1	7.31	14.12	6.56
Cobertura agregada 4G en zonas urbanas	291.6	238.8	245.33	155.79
Índice de concentración del despliegue 4G	0.55	0.68	0.65	0.8
Velocidad de carga	8.25	7.43	6.28	5.45

¹⁶² Por sus siglas en inglés: Within Cluster Sum of Squares que corresponde a la suma de cuadrados total intra-cluster.

Velocidad de descarga	11.88	14.28	8.94	13.23
Latencia	33.41	40.45	52.04	43.54
Jitter	14.04	12.97	19.37	13.92
Pérdida de paquetes	2.42	3.12	3.79	3.69
Número de proveedores	2.99	2.86	2.95	1.88
IPM	19.69	37.21	49.29	49.9
Densidad poblacional	874.35	70.37	77.15	34.62
% Población rural	21.17	53.86	52.71	69.73
Número de observaciones	153	301	155	260

Fuente: Elaboración CRC.

- El Grupo 1 está conformado por 153 municipios. A nivel de características socioeconómicas estos son los municipios con los índices de pobreza multidimensional (IPM) más bajos en promedio (19,7%). Además, en promedio el 21,2% de la población que los habita es rural y en su mayoría son ciudades capitales o ciudades muy cercanas a estas. En cuanto a infraestructura, estos municipios cuentan con un alto nivel de capacidad 4G por habitante y una mayor intensidad de despliegue 4G, el número de sectores 4G aumentó en más de 40% en los municipios que conforman este clúster en los últimos dos años.

En la dimensión de mercado, para este conjunto de municipios la cobertura urbana es cercana al máximo de 300, en casi todos hay presencia de 3 proveedores¹⁶³ y en comparación con las demás agrupaciones es la que cuenta con menor nivel de concentración de sectores 4G. En aspectos de calidad del servicio, este clúster muestra el mejor desempeño en velocidad de carga, latencia y pérdida de paquetes, pero en cuanto a Jitter, tienen un desempeño medio y un nivel medio bajo en descarga. Este tipo de municipios incluyen ciudades principales como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Tunja, Pasto, y los municipios de Soledad y Soacha, entre otros.

De conformidad con las variables analizadas, este grupo se identifica como el clúster de Alto desempeño, donde la tarifa de RAN debería ser libremente negociada debido a que este conjunto de municipios presenta el mejor desempeño en términos de cobertura urbana, intensidad del despliegue 4G, calidad del servicio y condiciones socioeconómicas, características que evidencian que en estos municipios hay mayores incentivos al despliegue y competencia en infraestructura.

- El Grupo 2 está conformado por 301 municipios. A nivel de características socioeconómicas en estos municipios el IPM se ubica en promedio en 37,2%, el cual, aunque supera al grupo 1, es mucho más que bajo que el promedio de los grupos 3 y 4. En promedio el 53,9% de la población que los habita es rural y la distancia a la capital de los municipios es el doble que la del grupo 1. En cuanto a infraestructura, estos municipios cuentan con un nivel medio de capacidad 4G por habitante, pero la intensidad de despliegue 4G es bastante baja: el número de sectores 4G aumentó en solo 7% en los últimos dos años, un crecimiento muy bajo en comparación con el clúster 1.

¹⁶³ El máximo número dada la aprobación de la integración entre TIGO y MOVISTAR por parte de la SIC.

En la dimensión de mercado, para este conjunto de municipios la cobertura urbana es baja, cercana a 230 a pesar de que en muchos de los municipios hay presencia de los 3 proveedores. Lo anterior puede estar relacionado con la elevada concentración de sectores 4G y la baja intensidad del despliegue de esta red. En aspectos de calidad del servicio, este clúster muestra buen desempeño en las cinco variables consideradas.

De conformidad con las variables analizadas, este grupo de municipios puede ser considerado de desempeño Medio, debido a que sus condiciones socioeconómicas, demográficas y de calidad del servicio son cercanas al grupo 1 de alto desempeño, pero la cobertura 4G y la intensidad del despliegue de infraestructura 4G se encuentran en un nivel medio a bajo. Por lo cual, en estos municipios una tarifa tope de RAN regulada establecida de manera transitoria podría generar mayor cobertura y ampliar la base de usuarios para aquellos operadores que no cuenten con infraestructura en estas zonas, y con ello generar incentivos al despliegue en el corto o mediano plazo.

- El Grupo 3 está compuesto por 155 municipios. A nivel de características socioeconómicas en estos municipios el IPM es muy alto, se ubica en promedio en 49%, el 52,7% de la población es rural y la distancia a la capital de los municipios es el doble que la del grupo 1. En cuanto a infraestructura, estos municipios cuentan con un nivel muy bajo de capacidad 4G por habitante, pero la intensidad de despliegue 4G es mayor que la del grupo 2, pues el número de sectores 4G aumentó en promedio 14% en los últimos dos años.

En la dimensión de mercado, su situación es similar a la del grupo 2: para este conjunto de municipios la cobertura es baja, cercana a 245, a pesar de que en muchos de los municipios hay presencia de los 3 proveedores, no obstante, lo cual la concentración de sectores 4G es elevada. En aspectos de calidad del servicio, este clúster muestra un bajo desempeño en comparación con los clústeres 1 y 2, en las cinco variables consideradas.

De conformidad con las variables analizadas, este grupo de municipios puede ser considerado de desempeño Medio-bajo, debido a que sus condiciones de cobertura 4G y la intensidad del despliegue de infraestructura 4G se encuentran en un nivel medio, pero sus características socioeconómicas, demográficas y de calidad del servicio muestran un bajo desempeño, por lo cual se considera que en estos municipios una tarifa tope de RAN regulada, bien sea de manera transitoria o permanente podría generar mejoras en cobertura de servicios, en calidad y generar incentivos al despliegue en el mediano plazo con la ampliación de la base de usuarios de los operadores gracias al RAN.

- El Grupo 4 está compuesto por 260 municipios; a nivel de características socioeconómicas en estos municipios el IPM es muy alto, se ubica en promedio en 49%, el 69,7% de la población es rural y la distancia a la capital de los municipios es tres veces la del grupo 1. En cuanto a infraestructura, estos municipios cuentan con niveles muy bajos de capacidad 4G por habitante y de intensidad de despliegue 4G, pues el número de sectores 4G aumentó en promedio solo 6,5% en los últimos dos años.

En la dimensión de mercado, corresponde al conjunto de municipios con la cobertura más baja, cercana a 155, lo cual estaría relacionado con la presencia de menos de dos operadores en promedio en la mayoría de estos municipios. Vinculado con lo anterior, la concentración de

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 129 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

sectores 4G promedio es muy elevada. En aspectos de calidad del servicio, este clúster muestra un desempeño entre bajo y medio con respecto a los demás clústeres en las cinco variables tenidas en cuenta.

De conformidad con las variables analizadas, este grupo de municipios puede ser considerado de bajo desempeño, por lo cual una tarifa tope de RAN regulada en estos municipios puede generar una mayor competencia en servicios, mejoras en calidad, en cobertura y generar incentivos al despliegue en el mediano plazo.

Finalmente, la Tabla 10 presenta las estadísticas descriptivas para las variables observables de los 226 municipios a los cuales se aplicó el ejercicio de extrapolación mediante el cual se realizó la asignación de clústeres *ex post* mediante la proyección de un modelo probit ordenado¹⁶⁴.

Tabla 10. Estadísticas descriptivas de los clústeres asignados mediante extrapolación

Variable	1	2	3	4
Distancia a la capital (km)	190.55	185.69	248.75	279.33
Capacidad 4G per cápita	0.22	0.17	0.17	0.17
Cobertura agregada (%)	274.49	229.84	160.56	134.14
Índice de concentración del despliegue 4G	0.39	0.52	0.55	0.71
Número de proveedores	2.54	2.39	2	1.54
IPM	27.99	37.73	44.52	59.44
Densidad poblacional	122.83	66.78	35.49	20.83
Número de observaciones	13	96	6	111

Fuente: Elaboración CRC.

¹⁶⁴ Se asignaron grupos para los municipios con información incompleta de calidad, excluidos del análisis de clústeres. Para ello, se estimó un probit ordenado con los 869 municipios, que tienen información completa, de acuerdo a la siguiente ecuación de la variable latente, z_i , asociada al municipio i

$$z_i = \beta_0 + \beta_1 IPM_i + \beta_2 POB_i + \beta_3 DENS_i + \beta_4 HHI_i + \beta_5 CAP4G_i + \mu_i + \varepsilon_i,$$

donde

IPM_i : índice de pobreza multidimensional del municipio

POB_i : población total del municipio a 2023

$DENS_i$: densidad poblacional

HHI_i : índice Herfindahl-Hirschman de la distribución de sectores 4G

$CAP4G_i$: Capacidad instalada 4G

μ_i : efecto fijo del departamento al que pertenece i

Una vez estimados los parámetros del modelo, se emplean los datos de los 226 municipios con información suficiente para realizar una asignación de clúster *ex post* para predecir el clúster al que pertenecerían con base únicamente en las variables incluidas en la ecuación anterior. Para los 27 municipios restantes, de los 253 excluidos del análisis de clústeres, la información disponible resulta insuficiente para realizar una asignación confiable.

Finalmente, como resultado de estos análisis y agrupando los 869 municipios con información completa, los 226 extrapolados y los 27 para los cuales no se dispone de información¹⁶⁵, los 4 clústeres quedan conformados por la cantidad de municipios que se indican en la Tabla 11.

Tabla 11. Cantidad de municipios por clúster

Clúster	Desempeño	Cantidad de municipios
1	Alto	166
2	Medio	397
3	Medio-bajo	161
4	Bajo	398

Fuente: Elaboración propia

10.2.2.2. Resultados del modelo de costos eficientes actualizado para RAN de datos

Como se explicó en la Sección 7.3 de este documento, el cálculo de las tarifas de los servicios mayoristas regulados del modelo de costos eficientes se realiza mediante la asignación de costos de acuerdo con proporciones de uso de los elementos de red, utilizando la metodología de costos incrementales de largo plazo (LRIC, por sus siglas en inglés), en sus diferentes versiones, esto es, estimando, bien los costos medios (CMLP) o los costos marginales (LRIC puro).

Para el caso de RAN de datos las metodologías de cálculo utilizadas en el modelo de costos eficientes actualizado corresponden a Costo Total de Largo Plazo (CTLP) y LRIC puro debido a que permiten remunerar de manera eficiente la red tradicionalmente utilizada. Las diferencias entre estas dos metodologías se describen en la Tabla a continuación:

Tabla 12. Características de las metodologías de costeo CTLP y LRIC puro

Costo Total de Largo Plazo	Costos Incrementales de Largo Plazo
Reconoce todas las inversiones de la empresa eficiente y que los servicios minoristas que soporta tienen cobertura nacional. Dado que contempla la compartición de costos con otros servicios, el costo por unidad de consumo resulta mayor a la estimación con la metodología LRIC Puro.	Reconoce sólo los costos que participan activamente en la provisión del servicio, es decir que en ausencia del tráfico inherente al servicio los costos desaparecen. El valor que se obtiene resulta ser menor que el del costo total de largo.

Fuente: Metodología modelo de costos eficientes servicios móviles 2025.

A lo largo de los años, la Comisión ha fundamentado la elección de la metodología de costeo en función del ciclo de vida del servicio: cuando los mercados se encontraban en crecimiento, se privilegiaba el uso de costos medios o LRIC; cuando los servicios maduraban o entraban en declive, se estimaba LRIC puro. Este criterio fue explícitamente utilizado en la Resolución CRC 5107 de 2017, donde la CRC justificó LRIC puro para voz —servicio en declive— y CTLP o LRIC¹⁶⁶ para datos —servicio en expansión—.

No obstante, si bien ese criterio fue útil en su momento, no puede perderse de vista que la selección metodológica siempre ha estado subordinada al objetivo de política regulatoria que se pretende alcanzar. En el contexto actual, marcado por una consolidación del mercado minorista, una disminución de la inversión en infraestructura y la mayor necesidad de promover competencia basada en servicios en amplias zonas del país, la CRC considera adecuado reorientar el enfoque metodológico. La aplicación

¹⁶⁵ Estos 27 municipios sin información fueron incluidos en el clúster 4.

¹⁶⁶ Long Run Average Incremental Cost

de LRIC puro en determinadas zonas no representa un cambio arbitrario respecto de decisiones anteriores, sino una adaptación razonada a un entorno sectorial distinto, donde la eficiencia asignativa y la promoción de competencia en servicios son objetivos regulatorios prioritarios. Esta explicación permite preservar la consistencia institucional y evita cualquier vulneración a los principios de interdicción de la arbitrariedad, sujeción al precedente administrativo o prohibición de ir contra los actos propios, pues el cambio metodológico se deriva directamente de la evolución del mercado y no de un cambio inmotivado del criterio técnico.

En todo caso, es importante precisar que la utilización de LRIC puro no implica suponer que la infraestructura existente está plenamente amortizada ni que la red no requiere nuevas inversiones. Por el contrario, LRIC puro reconoce de manera explícita todos los costos incrementales relevantes —tanto *CAPEX* como *OPEX*— necesarios para atender la demanda proyectada del servicio regulado. Estos costos incluyen ampliaciones, renovaciones tecnológicas marginales, actualizaciones de software, incrementos de capacidad y demás inversiones adicionales requeridas sobre la red existente. Así, LRIC puro refleja adecuadamente los costos evitables estrictamente necesarios para la provisión del servicio, sin sobre-remunerar activos hundidos ya recuperados, manteniendo la coherencia con los objetivos regulatorios y con los principios de eficiencia económica.

Teniendo en cuenta las características de las dos metodologías empleadas en el costeo del servicio de RAN de datos y las características de los clústeres de municipios identificados en la sección anterior, es necesario precisar el enfoque de costos que resulta pertinente en este caso.

Para un mercado en el que el tráfico de datos cursado constituye una carga incremental sobre redes existentes, la remuneración eficiente debe corresponder únicamente a los costos directamente atribuibles a dicha provisión adicional. Por ello, el enfoque técnico apropiado para la definición de la tarifa tope es el de Costos Incrementales de Largo Plazo (LRIC puro), que refleja de manera más precisa los costos evitables y estrictamente necesarios para la prestación del servicio regulado. Dentro de estas zonas se clasifican los clústeres de municipios 2, 3, y 4, dado que, según el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» se prevé que la demanda proyectada sea atendida predominantemente mediante el uso de tecnología 4G. Si bien se consideran las obligaciones de despliegue asociadas a las subastas de espectro, estas corresponden a la expansión de una tecnología que presenta un comportamiento estable y maduro, distando de las magnitudes de inversión inicial requeridas para la adopción de nuevas generaciones tecnológicas.

Así las cosas, en el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» siguiendo la metodología LRIC puro se realizó el costeo del servicio de RAN con la información de la red a nivel nacional, y a partir de los geotipos municipales caracterizados en el modelo de costos actualizado también se estimaron los costos para los clústeres 2, 3 y 4. Lo anterior teniendo en cuenta que como resultado de la actualización de las agrupaciones de municipios, descrita en la sección anterior, estos 3 clústeres corresponden a las zonas que fueron identificadas por la CRC como aquellas donde las tarifas reguladas de RAN tienen la potencialidad de generar una mayor cobertura y promover la competencia en servicios. En la tabla a continuación se encuentran dichas tarifas.

Tabla 13. Topes tarifarios para la remuneración de RAN de datos por zonas y agregada

Zona/ clúster	Tarifa red nacional	Clúster 2: Municipios de	Clúster 3: Municipios de	Clúster 4: Municipios de
------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

		Desempeño Medio	Desempeño Medio-bajo	Desempeño Bajo
Tarifa tope	\$ 0,70	\$ 0,93	\$ 0,94	\$ 0,87

Fuente: Elaboración CRC con base en estimaciones del modelo de costos eficientes móvil 2025.

Las diferencias tarifarias entre las agrupaciones obedecen a la estricta aplicación de la metodología de costeo más pertinente según las proyecciones de tráfico y la infraestructura requerida. Los clústeres 2, 3 y 4, valorados bajo LRIC puro, presentan tarifas escalonadas que reflejan únicamente los costos incrementales necesarios para la expansión 4G: el Clúster 4 (\$0,87), con la menor demanda proyectada, presenta el costo incremental más bajo; mientras que los clústeres 2 y 3 (\$0,93 y \$0,94, respectivamente), con mayor crecimiento de demanda esperado, requieren despliegues incrementales superiores.

Una vez descritas las metodologías y resultados de los ejercicios de actualización de clústeres de municipios y de actualización de la tarifa tope de RAN de datos a partir del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025», se procede a describir las alternativas regulatorias propuestas para atender las problemáticas de RAN de datos descritas anteriormente.

10.2.2.3. Alternativas regulatorias de la subtemática 2: Aplicación de la tarifa regulada del RAN de datos móviles

Situación identificada:	Existe una baja utilización del servicio de RAN a nivel nacional, pese a que existe una amplia brecha geográfica en cobertura y despliegue de infraestructura.
Causa relacionada	Cambios acelerados en las dinámicas de mercado y en las tendencias de consumo de los usuarios.
Consecuencia relacionada	Subutilización de la infraestructura instalada.
Alternativa 1A: Statu Quo	Mantener tanto el listado de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016, en donde se aplica la tarifa regulada de RAN, como la tarifa tope vigente establecida mediante la Resolución CRC 7007 de 2022.
Alternativa 1B: Mantener el listado de municipios vigente actualizando la tarifa costo eficiente.	Mantener el listado de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016 en donde aplica la tarifa regulada de RAN y actualizar la tarifa tope de remuneración de RAN de acuerdo con el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025».
Alternativa 2: Mantener dos niveles de agrupación municipal actualizando los listados de municipios regulados y de libre negociación y actualizar la tarifa tope vigente para RAN de datos con el costeo de LRIC puro a nivel nacional.	Mantener el esquema vigente de dos niveles de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas del RAN, diferenciando entre municipios con tarifa tope regulada y municipios con tarifa de libre negociación, tomando como base la actualización de clústeres realizada en 2025 a partir de información reciente sobre la evolución de la infraestructura móvil, la cobertura de red, la calidad del servicio, así como variables económicas y geográficas relevantes. Con esta propuesta, el nuevo clúster de tarifa tope regulada está conformado por 559 municipios de desempeño Medio-bajo y Bajo, en

	donde persisten limitaciones en cobertura y en despliegue de infraestructura, baja densidad poblacional, altos índices de pobreza, alta concentración del despliegue y bajos niveles de calidad del servicio. En este caso se propone aplicar la tarifa nacional resultante del costeo LRIC puro para todo el país del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025».
Alternativa 3: Modificar los niveles de agrupación incluyendo un tercer nivel intermedio entre los municipios regulados y los de libre negociación.	<u>Alternativa 3A:</u> Modificar el esquema vigente de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas de RAN, pasando de dos a tres niveles de segmentación, tomando como base la actualización de clústeres realizada en 2025 a partir de información reciente sobre la evolución de la infraestructura móvil, la cobertura de red, la calidad del servicio, así como variables económicas y geográficas relevantes. Con esta propuesta, los tres niveles de segmentación quedarían de la siguiente manera: Nivel 1 – municipios con tarifa libremente negociada, conformado por el clúster de Alto desempeño, en total 166 municipios. Nivel 2 – municipios con tarifa tope regulada transitoria durante 5 años, conformado por los clústeres de Medio y Medio-bajo desempeño, 558 municipios. Nivel 3 – municipios con tarifa tope regulada, conformado por el clúster de Bajo desempeño, 398 municipios. Para el Nivel 2 de municipios en transición, se propone aplicar la tarifa tope agregada de los clústeres 2 y 3, y para el Nivel 3 la tarifa tope del clúster 4, resultantes de la aplicación de la metodología LRIC puro, en el marco del modelo de costos eficientes desarrollado por la Comisión en 2025.
	<u>Alternativa 3B:</u> Modificar el esquema vigente de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas de RAN, pasando de dos a tres niveles de segmentación, tomando como base la actualización de clústeres realizada en 2025 a partir de información reciente sobre la evolución de la infraestructura móvil, la cobertura de red, la calidad del servicio, así como variables económicas y geográficas relevantes. Con esta propuesta, los tres niveles de segmentación quedarían de la siguiente manera: Nivel 1 – municipios con tarifa libremente negociada, conformado por el clúster de Alto desempeño, en total 166 municipios. Nivel 2 – municipios con tarifa tope regulada transitoria durante 5 años, conformado por el clúster de desempeño Medio, 397 municipios. Nivel 3 – municipios con tarifa tope regulada, conformado por los clústeres de Medio-bajo y de Bajo desempeño, 559 municipios. Para el Nivel 2 de municipios en transición, se propone aplicar la tarifa tope del clúster 2, y para el Nivel 3 la tarifa tope agregada de los clústeres

3 y 4, resultantes de la aplicación de la metodología LRIC puro, en el marco del modelo de costos eficientes desarrollado por la Comisión en 2025.

A continuación, se describe cada una de las alternativas propuestas:

Alternativa 1A: Statu quo

Esta alternativa consiste en mantener sin modificaciones el listado de municipios vigente incluido en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016, en los cuales aplica la tarifa regulada para la prestación del servicio de RAN. En consecuencia, no se introducirían ajustes al alcance geográfico a la aplicación de la tarifa regulada de RAN. Así mismo, con esta alternativa se propone mantener la tarifa tope vigente establecida mediante la Resolución CRC 7007 de 2022, la cual actualizada a 2025 corresponde a \$3,71 pesos.

Alternativa 1B: Mantener el listado de municipios vigente actualizando la tarifa costo eficiente

Esta alternativa consiste en mantener sin modificaciones el listado de municipios vigente incluido en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016, en los cuales aplica la tarifa regulada para la prestación del servicio de RAN. En consecuencia, no se introducirían ajustes al alcance geográfico a la aplicación de la tarifa regulada de RAN. Pero a diferencia de la alternativa 1, en este caso se propone actualizar la tarifa tope de remuneración de RAN de acuerdo con el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025».

Esta alternativa contempla solo la actualización del valor, manteniendo las condiciones de la misma, establecidas mediante la Resolución CRC 7007 de 2022, es decir que el costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional. De conformidad con los resultados de este modelo, la tarifa aplicable corresponde a \$0,70 pesos por MB.

Para esta y todas las alternativas siguientes se contempla incluir un mecanismo anticipado de revisión de las tarifas reguladas en el evento en que el valor del ingreso promedio por MB exceda en menos de un veinte por ciento (20%) el valor regulado. En este escenario la CRC debe iniciar la revisión de las tarifas reguladas para evitar que las mismas queden desactualizadas frente a los precios de los mercados. Este porcentaje corresponde al porcentaje en que el ingreso promedio por MB superaría al costeo realizado para todo el país según la metodología de LRIC puro para el final de los 5 años proyectados si el valor regulado crece al promedio del crecimiento según la regla de actualización del Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016¹⁶⁷ y el ingreso promedio se reduce a la tasa promedio mensual que ha disminuido en los últimos tres años¹⁶⁸.

Alternativa 2: Mantener dos niveles de agrupación municipal, actualizando los listados de municipios regulados y de libre negociación, con remuneración basada en el costeo nacional

¹⁶⁷ Este porcentaje corresponde a un crecimiento de 4,81% que resulta de promediar el crecimiento del IAT multiplicado por el factor de productividad establecido en el Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

¹⁶⁸ Este porcentaje corresponde a una tasa de disminución mensual de -0,65% que resulta de promediar las reducciones observadas mensualmente desde junio de 2022, lo que corresponde a los últimos tres años observados.

Mantener el esquema vigente de dos niveles de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas de la RAN, diferenciando entre municipios con tarifa tope regulada y municipios con tarifa de libre negociación. Dichos niveles se conforman con base en la actualización de clústeres descrita en el apartado anterior. En consecuencia, los dos niveles de agrupación quedan definidos de la siguiente manera:

Nivel 1 – Municipios con tarifa de libre negociación: Esta agrupación está conformada por los clústeres 1 y 2, correspondientes a municipios de alto y medio desempeño, que en conjunto suman 563 municipios. Estos municipios se clasifican en esta categoría por presentar condiciones socioeconómicas, demográficas y de mercado que generan el potencial de una demanda sostenida, capaz de incentivar el despliegue orgánico de redes propias por parte de los operadores en el mediano plazo. Adicionalmente, la calidad del servicio en estas zonas es alta y se registra la presencia de tres operadores. Los niveles de cobertura e infraestructura resultan adecuados en el clúster 1, mientras que en el clúster 2 se identifica una oportunidad de avance en la intensidad del despliegue de redes 4G.

Nivel 2 – Municipios con tarifa tope regulada: Esta agrupación está conformada por los clústeres 3 y 4, correspondientes a municipios de medio-bajo y bajo desempeño, que en conjunto suman 559 municipios. En estos municipios persisten limitaciones en cobertura y despliegue de infraestructura, así como baja densidad poblacional, altos índices de pobreza, alta concentración del despliegue y bajos niveles de calidad del servicio.

Con lo anterior, la actualización de las agrupaciones de municipios de tarifa negociada y tarifa tope regulada de RAN da lugar a los siguientes cambios respecto del listado vigente:

Tabla 14. Comparación listado vigente tarifa tope regulada de RAN vs. Actualizado para la alternativa 2

Agrupación	Listado vigente Anexo 4.8	Cambios en el Anexo 4.8 con Alternativa 2	
		Quedan en libre negociación	Quedan en tarifa regulada
Libre negociación	624	421	203
Tarifa tope regulada	498	142	356
		563	559

Fuente: Elaboración propia CRC.

Como se observa en la Tabla 14, con esta alternativa regulatoria de los 624 municipios en libre negociación de la regulación vigente, 203 pasarían a tarifa tope regulada; y de los 498 con tarifa regulada en la actualidad, 142 pasarían a libre negociación. Con estos ajustes, el total de municipios donde aplicaría el tope tarifario correspondería a 559.

En cuanto a la tarifa aplicable al nuevo listado de municipios regulados, en esta alternativa se propone aplicar la tarifa resultante del costeo del servicio de RAN a partir de la información de la red a nivel nacional. De conformidad con los resultados del modelo, la tarifa aplicable corresponde a \$0,70 pesos por MB.

Esta actualización busca garantizar que la segmentación geográfica refleje de manera más precisa las condiciones actuales de los mercados móviles, manteniendo la aplicación de medidas regulatorias donde persistan limitaciones estructurales en competencia e infraestructura, y fomentando al mismo tiempo la libre negociación en aquellas zonas donde el mercado ha mostrado mayor dinamismo y desarrollo competitivo.

Alternativa 3A: Modificar los niveles de agrupación incluyendo un tercer nivel intermedio entre los municipios regulados y los de libre negociación que agrupe los clústeres de Medio y Medio-bajo desempeño

Modificar el esquema vigente de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas de RAN, pasando de dos a tres niveles de segmentación, tomando como base la actualización de clústeres realizada por la CRC en 2025.

En esta alternativa se propone incorporar un nivel intermedio al cual aplique un tope tarifario para la remuneración de RAN de forma transitoria, que agrupe aquellos municipios que, si bien presentan condiciones de cobertura, infraestructura y competencia superiores a las de los municipios actualmente regulados, aún no alcanzan los niveles observados en los municipios de libre negociación.

El periodo transitorio de aplicación de la tarifa tope de RAN se define en 5 años debido a que corresponde a un horizonte de tiempo razonable para que los operadores que no cuentan con suficiente infraestructura desplegada en los municipios beneficiarios logren expandir su cobertura, gracias al uso del servicio de RAN, para de esta manera alcanzar una base de usuarios que incentive el despliegue de infraestructura propia.

Este nuevo esquema contempla las siguientes agrupaciones teniendo en cuenta los clústeres resultantes del ejercicio de actualización:

Nivel 1 - Municipios con tarifa de libre negociación: Esta agrupación está conformada por el clúster 1, los municipios de Alto desempeño, que en conjunto suman 166 municipios. Este es el conjunto de municipios presenta el mejor desempeño en términos de cobertura urbana, intensidad del despliegue 4G, calidad del servicio y condiciones socioeconómicas, características que evidencian que en estos municipios hay mayores incentivos al despliegue y competencia en infraestructura.

Nivel 2 o intermedio - Zona transitoria - Municipios con condiciones de mercado en transición con tarifa tope transitoria: Esta agrupación está conformada por los clústeres 2 y 3, los municipios Medio y de Medio-bajo desempeño, que en conjunto suman 558 municipios. En estos municipios persisten limitaciones en cobertura y en despliegue de infraestructura, pero se caracterizan por contar con condiciones socioeconómicas, demográficas y de mercado que tienen la potencialidad de generar una demanda sostenida que incentive el despliegue de redes propias, por lo cual en estos municipios una tarifa tope de RAN regulada aplicada de forma transitoria podría generar mayor cobertura, ampliar la base de usuarios de los operadores y generar incentivos al despliegue.

Nivel 3: Municipios con tarifa regulada: Esta agrupación está conformada por el clúster 4, los municipios de Bajo desempeño, que en conjunto suman 398 municipios. En estos municipios

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 137 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

persisten limitaciones en cobertura, en despliegue de infraestructura y en calidad del servicio, por lo cual se considera que en estos municipios una tarifa tope de RAN regulada puede generar una mayor competencia en servicios, mejoras en calidad, en cobertura y generar incentivos al despliegue en el mediano plazo.

Con el nuevo esquema segmentado en tres niveles y la creación de la zona transitoria se generan los siguientes cambios respecto del listado vigente:

Tabla 15. Comparación listado vigente tarifa tope regulada de RAN vs. Actualizado para alternativa 3A

		Cambios en el Anexo 4.8 con Alternativa 2		
Agrupación	Listado vigente Anexo 4.8	Quedan en libre negociación	Quedan en Zona transitoria	Quedan en Zona permanente
Libre negociación	624	156	400	68
Tarifa tope regulada	498	10	158	330
		166	558	398

Fuente: Elaboración propia CRC.

Como se observa en la Tabla 15, con esta alternativa regulatoria de los 624 municipios en libre negociación de la regulación vigente, 400 quedarían en zona transitoria, otros 68 pasarían a tarifa regulada permanente y los restantes 156 quedarían en libre negociación; y de los 498 con tarifa regulada en la actualidad, la mayoría quedarían en Zona permanente (66%), 158 en Zona transitoria y los 10 restantes pasarían a libre negociación.

Para la zona transitoria se propone aplicar la tarifa tope agregada de los clústeres 2 y 3 siguiendo la metodología LRIC puro, que corresponde a \$0,93 pesos por MB; y para la zona permanente la tarifa tope del clúster 4 calculada bajo la metodología LRIC puro, que corresponde a \$0,87 pesos por MB.

El establecimiento del nivel intermedio de forma transitoria permitiría reflejar con mayor precisión la heterogeneidad regional del país, considerando de manera más precisa las condiciones actuales de los mercados móviles. Con ello, se mantiene la aplicación de medidas regulatorias donde persistan limitaciones estructurales en competencia e infraestructura, se fomenta la libre negociación en aquellas zonas donde el mercado ha mostrado mayor dinamismo y desarrollo competitivo, y se promueve de manera temporal, mediante el uso de RAN, una mayor cobertura y competencia en servicios en aquellas zonas con mercados en transición.

En esta alternativa para mantener la condición diferencial para los operadores entrantes de acceder al RAN de datos en todo el territorio nacional bajo una tarifa regulada se contempla designar el valor resultante del costeo con la información nacional para la remuneración del RAN de datos por parte del entrante. Esto consiste en establecer la tarifa regulada para los operadores entrantes en \$0,70 para todo el país con una vigencia de 5 años desde su entrada al mercado.

Alternativa 3B: Modificar los niveles de agrupación incluyendo un tercer nivel intermedio entre los municipios regulados y los de libre negociación que contenga el clúster de desempeño Medio

Modificar el esquema vigente de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas de RAN, pasando de dos a tres niveles de segmentación, tomando como base la actualización de clústeres realizada por la CRC en 2025.

En esta alternativa se propone incorporar un nivel intermedio al cual aplique un tope tarifario para la remuneración de RAN de forma transitoria, que agrupe aquellos municipios que, si bien presentan condiciones de cobertura, infraestructura y competencia superiores a las de los municipios actualmente regulados, aún no alcanzan los niveles observados en los municipios donde la tarifa está sometida a libre negociación.

El periodo transitorio de aplicación de la tarifa tope de RAN se define en 5 años debido a que corresponde a un horizonte de tiempo razonable para que los operadores que no cuentan con suficiente infraestructura desplegada en los municipios beneficiarios logren expandir su cobertura, gracias al uso del servicio de RAN, para de esta manera alcanzar una base de usuarios que incentive el despliegue de infraestructura propia.

Este nuevo esquema contempla las siguientes agrupaciones teniendo en cuenta los clústeres resultantes del ejercicio de actualización:

Nivel 1 - Municipios con tarifa de libre negociación: Esta agrupación está conformada por el clúster 1, los municipios de Alto desempeño, que en conjunto suman 166 municipios. Este es el conjunto de municipios presenta el mejor desempeño en términos de cobertura urbana, intensidad del despliegue 4G, calidad del servicio y condiciones socioeconómicas, características que evidencian que en estos municipios hay mayores incentivos al despliegue y competencia en infraestructura.

Nivel 2 o intermedio - Zona transitoria 2 - Municipios con condiciones de mercado en transición con tarifa tope transitoria: Esta agrupación está conformada por el clúster 2, los municipios de desempeño Medio, que en conjunto suman 397 municipios. En estos municipios las condiciones socioeconómicas, demográficas y de calidad del servicio son altas, pero la cobertura 4G y la intensidad del despliegue de infraestructura 4G se encuentran en un nivel medio a bajo. Por lo cual, en estos municipios una tarifa tope de RAN regulada establecida de manera transitoria podría generar mayor cobertura y ampliar la base de usuarios para aquellos operadores que no cuenten con infraestructura en estas zonas, y con ello generar incentivos al despliegue en el corto o mediano plazo.

Nivel 3: Municipios con tarifa regulada: Esta agrupación está conformada por los clústeres 3 y 4, los municipios de Medio-bajo y Bajo desempeño, que en conjunto suman 559 municipios. En estos municipios persisten limitaciones en cobertura, en despliegue de infraestructura, en calidad del servicio y sus condiciones socioeconómicas y demográficas muestran un bajo desempeño, por lo cual se considera que en estos municipios una tarifa tope de RAN regulada puede generar una mayor competencia en servicios, mejoras en calidad, en cobertura y generar incentivos al despliegue en el mediano plazo.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 139 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Con el nuevo esquema segmentado en tres niveles y la creación de la zona transitoria se generan los siguientes cambios respecto del listado vigente:

Tabla 16. Comparación listado vigente tarifa tope regulada de RAN vs. Actualizado para alternativa 3B

Agrupación	Listado vigente Anexo 4.8	Cambios en el Anexo 4.8 con Alternativa 2		
		Quedan en libre negociación	Quedan en Zona transitoria	Quedan en Zona permanente
Libre negociación	624	156	265	203
Tarifa tope regulada	498	10	132	356
		166	397	559

Fuente: Elaboración propia CRC.

Como se observa en la Tabla 16, con esta alternativa regulatoria de los 624 municipios en libre negociación de la regulación vigente, el 42% quedarían en zona transitoria, el 32% en zona permanente y el 25% restante permanecerían en libre negociación. Y de los 498 con tarifa regulada en la actualidad, la mayoría quedarían en zona permanente (71,5%), 132 en zona transitoria y los 10 restantes pasarían a libre negociación.

Para la zona transitoria se propone aplicar la tarifa tope del clúster 2, que corresponde a \$0,93 pesos por MB, calculada bajo la metodología LRIC puro. Y para la zona permanente, la tarifa tope agregada de los clústeres 3 y 4, que corresponde a \$0,91 pesos por MB, resultante de la aplicación de la metodología LRIC puro.

El establecimiento del nivel intermedio de forma transitoria permitiría reflejar con mayor precisión la heterogeneidad regional del país, considerando de manera más precisa las condiciones actuales de los mercados móviles. Con ello, se mantiene la aplicación de medidas regulatorias donde persistan limitaciones estructurales en competencia e infraestructura, se fomenta la libre negociación en aquellas zonas donde el mercado ha mostrado mayor dinamismo y desarrollo competitivo, y se promueve de manera temporal, mediante el uso de RAN, una mayor cobertura y competencia en servicios en aquellas zonas con mercados en transición.

En esta alternativa también se establecería la tarifa regulada para los operadores entrantes en \$0,70 para todo el país con una vigencia de 5 años desde su entrada al mercado.

10.2.2.4. Evaluación de alternativas Subtemática 2

Para la evaluación de las alternativas asociadas a la aplicación de la tarifa regulada del RAN se empleó un enfoque metodológico basado en el análisis costo-efectividad (ACE), conforme a lo descrito en la sección 9.1 del presente documento. Este enfoque permite incorporar elementos esenciales de la prestación de los servicios móviles soportados en el acceso al RAN, particularmente el aumento potencial en cobertura en servicios, a la vez que considera los incentivos al despliegue de infraestructura propia y el valor de la remuneración del servicio.

En este contexto, la medición de la efectividad de la evaluación se fundamenta en contrastar, para cada alternativa, la efectividad incremental en cobertura frente al volumen de tráfico total de datos móviles cursado por municipio, en donde este último actúa como un costo de oportunidad por tamaño del municipio dada la posibilidad de recuperación de la inversión. La efectividad se mide entonces como el cociente entre estas dos variables. Por su parte, el costo de la medida se considera a partir del valor regulado propuesto en cada alternativa.

Así las cosas, el cociente que resulta de aplicar la razón planteada indica la relación que se deriva de obtener una mayor cobertura por medio del RAN por cada unidad de tráfico cursado en los grupos de municipios que se proponen como regulados en cada alternativa, respectivamente. Bajo los términos descritos, se busca maximizar la relación de efectividad que se expresa a continuación:

$$E_k = \frac{\sum_{i=1}^M \Delta Cob_{k,i}}{\sum_{i=1}^M Datos_{k,i}}$$

Donde:

$\sum \Delta Cob_{k,i}$ es la suma de la cobertura incremental atribuible a la aplicación de la tarifa regulada bajo la alternativa k medida en kilómetros cuadrados.

$\sum Datos_{k,i}$ es la suma del tráfico total para el grupo de municipios considerados como regulados según la alternativa k medido en PB, es decir 1.024 TB.

i : Este subíndice indica que la suma se realiza incluyendo todos los municipios considerados como regulados según la alternativa k .

Es importante destacar que para medir el indicador de efectividad se utilizó la información de cobertura reportada por los proveedores de redes móviles en tecnología 4G por municipio, conforme a la obligación establecida en el artículo 5.1.3.9 de la Resolución CRC 5050 de 2016, denominado «Reporte de mapas de cobertura»¹⁶⁹. En cumplimiento de esta obligación, los operadores deben suministrar, por tecnología, los mapas de cobertura de los servicios móviles donde se evidencie el nivel de señal en cada área en la que prestan su servicio, lo anterior a partir de una representación gráfica georreferenciada de las denominadas «manchas de cobertura», obtenidas como resultado de simulaciones teóricas teniendo en cuenta los parámetros técnicos de cada una de las estaciones base y la caracterización del entorno.

En este sentido, el cálculo del porcentaje de cobertura municipal se obtiene mediante la superposición cartográfica de estas manchas de cobertura por operador y por tecnología sobre el área geográfica de las zonas urbanas¹⁷⁰ de cada municipio, en otras palabras, este porcentaje resulta de la superposición de los mapas de cobertura sobre los mapas del Marco Geoestadístico Nacional (MGN) del DANE. De forma consistente, este indicador de cobertura se acota entre 0 y 1, en la medida en que representa la proporción del territorio urbano municipal que cuenta con servicio efectivo en tecnología 4G, de tal forma que las manchas de cobertura son analizadas dentro del polígono urbano. Esta construcción metodológica garantiza comparabilidad territorial entre municipios de diferentes tamaños, así como precisión en la estimación del grado de despliegue de la red de acceso móvil. El indicador de cobertura

¹⁶⁹ CRC. Resolución CRC 5050 de 2016. Artículo 5.1.3.9. «Reporte de mapas de cobertura». Disponible en: https://normograma.crcom.gov.co/crc/compilacion/docs/resolucion_crc_5050_2016.htm

¹⁷⁰ Es decir que únicamente incluye las cabeceras municipales y los centros poblados, y se excluye el resto de área de los municipios.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 141 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

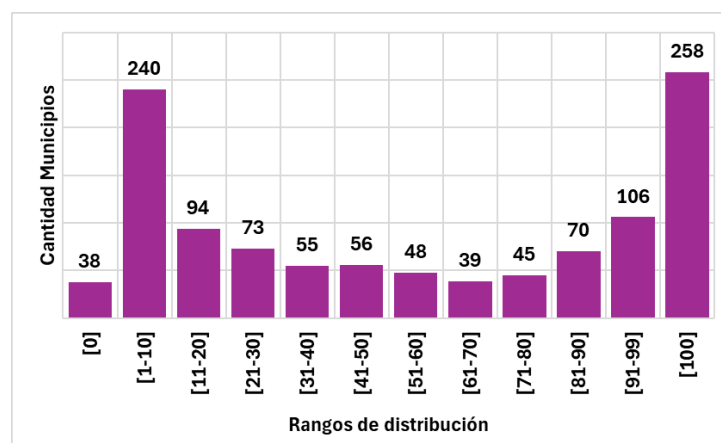
es multiplicado entonces por el área geográfica de las zonas urbanas de cada municipio para obtener una medida de beneficio en kilómetros cuadrados¹⁷¹.

Una vez establecida la cobertura por municipio y por operador para la tecnología 4G, se construyó el indicador de cobertura incremental mediante el acceso RAN. Este indicador mide el incremento máximo posible en cobertura que un operador podría alcanzar en un municipio si tuviera acceso a la infraestructura con la mayor cobertura disponible en dicha unidad territorial. En términos prácticos, cuantifica la brecha entre el operador con mayor porcentaje de cobertura y aquel con el menor porcentaje de cobertura en cada municipio. De esta forma, el indicador refleja el potencial de mejora en cobertura atribuible a la compartición de infraestructura RAN. De manera formal, este indicador de efectividad se define como:

$$\Delta Cob_i = \max_j [Cob_{j,i}] - \min_j [Cob_{j,i}]$$

Teniendo en cuenta la descripción de la fórmula anterior, esta fórmula indica que para cada municipio i se debe buscar los valores máximos y mínimos entre los operadores j , con el propósito de calcular la diferencia entre dichos valores. Así mismo, es relevante señalar que para el cálculo del indicador de cobertura incremental mediante el acceso de RAN se empleó la información correspondiente al cuarto trimestre del 2024¹⁷².

Gráfica 28. Distribución del indicador de cobertura incremental



Fuente: Elaboración CRC.

De acuerdo con los resultados obtenidos para este indicador, se encontró que el aumento potencial promedio en cobertura es del 52,43%, con una desviación estándar del 39,78% lo que refleja una dispersión amplia, dado un coeficiente de variación del 76%. En consistencia, la Gráfica 28. Distribución del indicador de cobertura incremental muestra un comportamiento heterogéneo, con una concentración marcada en los extremos. Los valores cercanos a cero implican que los operadores presentan diferencias moderadas de cobertura y, por tanto, el acceso a RAN no generaría incrementos significativos en cobertura. En contraste, los valores cercanos a 100 indican brechas muy amplias, asociadas a municipios

¹⁷¹ Se debe resaltar que el área total en kilómetros cuadrados de las zonas urbanas del país es de 4.154.

¹⁷² Datos disponibles en Postdata. Infraestructura y cobertura de redes de acceso móvil: <https://www.postdata.gov.co/dataset/infraestructura-y-cobertura-de-redes-de-acceso-m%C3%B3vil>

donde al menos un operador cubre la totalidad del área urbana mientras que otros presentan niveles de cobertura marginal. Es necesario precisar que en esta descripción de la distribución se tuvo en cuenta la totalidad de los municipios, es decir no se distingue por grupos de municipios que serían sujetos de aplicación de la tarifa regulada según las alternativas planteadas.

Por otro lado, en la presente evaluación se incluye el tráfico total de datos móviles por municipio como una aproximación al costo de oportunidad asociado al tamaño de cada municipio. El uso de este tráfico, construido a partir de la información reportada por los proveedores de redes móviles¹⁷³, permite representar el nivel de actividad del servicio, en tanto refleja de manera directa la intensidad de uso, la demanda efectiva y la presencia de usuarios activos en el territorio. En este sentido, el tráfico actúa como una medida operativa del tamaño potencial del municipio en términos de servicio cursado, permitiendo capturar variaciones territoriales relevantes para el análisis costo-efectividad.

Bajo esta lógica, el nivel de tráfico permite aproximar la capacidad de recuperación de la inversión en despliegue de infraestructura propia, dado que un mayor tráfico cursado en un municipio sugiere que esta zona geográfica brinda un mayor potencial de ingresos futuros y, por tanto, una mayor probabilidad de que la prestación del servicio se pueda realizar mediante elementos de infraestructura propios. En caso contrario, municipios con tráfico reducido evidencian un menor tamaño operativo, lo que limita la capacidad de recuperar los costos fijos asociados al despliegue de infraestructura¹⁷⁴.

El análisis del tráfico total de datos móviles por municipio evidencia una alta heterogeneidad¹⁷⁵ en la distribución territorial del uso del servicio. El panel A) de la Gráfica 29 muestra que 1.050 municipios registran volúmenes de tráfico inferiores a 830 TB, equivalente al 0,9% del valor máximo observado. En contraste, 71 municipios se sitúan entre este umbral y el valor máximo, mientras que un único municipio alcanza un tráfico de 92.225 TB, configurando un claro valor atípico y un comportamiento extremo respecto del resto del país¹⁷⁶. En términos agregados, en el panel B) de la Gráfica 29 se observa que el tráfico de datos móviles por municipio presenta una relación directa con el tamaño poblacional de cada ámbito geográfico. Esta relación demuestra que, al usar el tráfico cursado, en el denominador de la fórmula de efectividad, se facilita la identificación de aquellos ámbitos geográficos que presentan mejores condiciones en términos de tamaños poblacionales que facilitarían la oferta de servicios móviles mediante el uso de infraestructura propia.

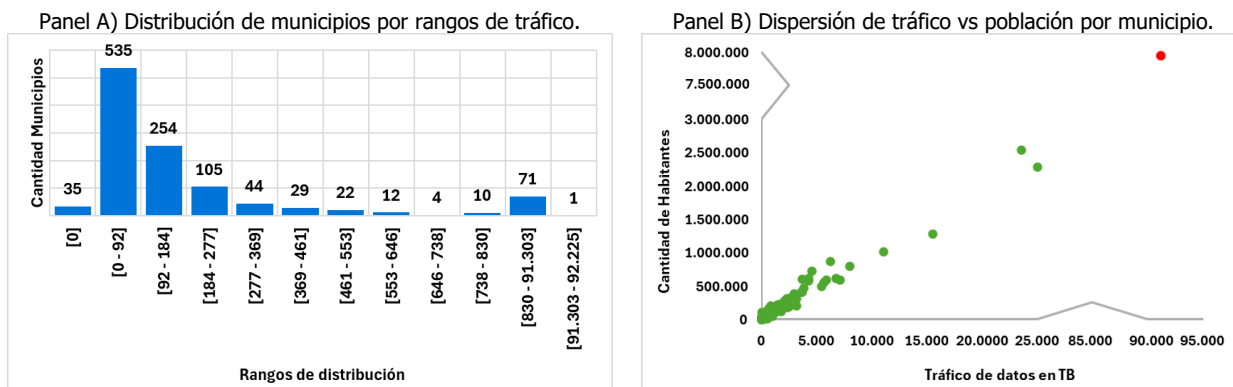
¹⁷³ Mediante el requerimiento de información 2024201830 del 10 de octubre de 2024, cuyo asunto es: «Requerimiento de información No. 2024-038. Comercialización de SIMCards, tráfico de servicios móviles, tráfico en RAN y uso del espectro.»

¹⁷⁴ Es importante precisar que, bajo este enfoque, no resulta necesario monetizar el costo asociado al tráfico, dado que ello implicaría únicamente aplicar un escalar que no alteraría de manera significativa los resultados relativos entre alternativas, pero sí podría dificultar la interpretación del indicador. Por esta razón, en la presente evaluación el costo se expresa directamente en unidades de tráfico cursado (en TB), lo que preserva la transparencia del análisis y facilita la comparación entre alternativas en términos de su costo-efectividad.

¹⁷⁵ En promedio, los municipios registran 414,6 TB, mientras que la mediana es significativamente menor, con 89,2 TB, lo cual indica una distribución altamente asimétrica y sesgada hacia la derecha. Esta disparidad se confirma con una desviación estándar de 3.055,5 TB, reflejando la presencia de municipios con volúmenes altos de tráfico.

¹⁷⁶ Este municipio corresponde a Bogotá.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 143 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Gráfica 29. Características del tráfico de datos móviles a nivel municipal

Fuente: Elaboración propia CRC.

Una vez descritos los insumos metodológicos y estadísticos desarrollados, incluyendo la construcción del indicador de cobertura incremental mediante el acceso RAN y la caracterización del tráfico total de datos móviles por municipio, se presentan los resultados obtenidos del cálculo de la relación costo-efectividad para cada alternativa regulatoria. La Tabla 17 presenta la suma de las variables descritas de ampliación en cobertura y tráfico descritas para las agrupaciones de municipios que comprenden las alternativas presentadas, así como el indicador de efectividad de la evaluación y el costo representado por el valor regulado para cada alternativa. En el caso de las alternativas que comprenden la regulación de zonas diferenciadas, es decir las alternativas 3A y 3B, el resultado de cada alternativa corresponde a la suma de los valores de la evaluación costo-efectividad de las dos zonas que la integran, que resulta de la división del indicador de ganancia en cobertura ponderado por tráfico sobre el valor regulado propuesto por zona.

Tabla 17. Resultados del análisis costo-efectividad

Alternativa	Municipios regulados	Ampliación en cobertura (KM ²)	Tráfico (PB)	Efectividad (KM ² /PB)	Valor propuesto (COP/MB)	Costo-Efectividad	Resultado
1A	498	241,92	36,08	6,706	3,71	1,808	1,808
1B	498	241,92	36,08	6,706	0,70	9,580	9,580
2	559	374,36	63,82	5,866	0,70	8,380	8,380
3A	398	219,16	24,12	9,087	0,87	10.444	15.016
	558	392,42	92,29	4,252	0,93	4.572	
3B	559	374,36	63,82	5,866	0,91	6.446	11.296
	397	237,22	52,59	4,510	0,93	4.850	

Fuente: Elaboración CRC.

Los resultados presentados en esta tabla muestran la efectividad del statu quo como una de las más altas entre las alternativas, esto indica la existencia de una mayor ganancia en porcentaje de cobertura en relación con el tráfico cursado en la zona actualmente regulada. Sin embargo, el valor regulado actual hace que esta alternativa tenga un bajo desempeño en la evaluación de costo-efectividad. La alternativa de mantener los municipios regulados actualmente y actualizar el valor regulado con el

costeo de LRIC a nivel nacional tiene un mejor desempeño precisamente por la reducción del valor regulado propuesta.

En cuanto a la alternativa de modificar los municipios regulados para actualizar el Anexo 4.8 con los municipios de los clústeres 3 y 4, esta tiene una menor efectividad en relación con el statu quo, pues la ganancia en cobertura no difiere mucho entre ambos grupos de municipios, y aunque es mayor en la agrupación propuesta, el tráfico cursado en estos municipios es casi el doble que en los municipios del statu quo. En este sentido esta alternativa tiene un menor desempeño en la evaluación. Por su parte, la alternativa 3B, que considera esta agrupación como la zona regulada de manera permanente y adiciona el clúster 2 como zona con regulación temporal, tiene un mejor desempeño en la evaluación de la medida que la alternativa del statu quo con la tarifa actualizada.

Finalmente, la alternativa 3A que consiste en la aplicación de una tarifa regulada en los municipios del clúster 4 y que se aplique una tarifa de manera temporal en los municipios de los clústeres 3 y 2, tiene un alto grado de efectividad impulsado por la efectividad en el clúster 4. Esta resulta ser la mejor agrupación al superar la razón costo-efectividad del statu quo con una tarifa actualizada, así como la de la alternativa 3B, dado que, aunque tiene un costo marginalmente superior en comparación con la alternativa 1B, tiene un mayor grado de efectividad en la ganancia en cobertura ponderada por el tráfico de los municipios.

En este sentido, la alternativa de modificar el esquema de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas de RAN estableciendo una tarifa tope de \$0,94 de manera transitoria a los clústeres de desempeño Medio y Medio-bajo, que corresponden a 558 municipios, y establecer una tarifa tope de \$0,88 pesos por MB en los municipios del clúster de Bajo desempeño, conformado por 398 municipios, resulta la ganadora de la evaluación.

Con esta medida se reconoce que el establecimiento de nuevas zonas en donde aplique la tarifa de RAN de datos de forma transitoria permite reflejar con mayor precisión la heterogeneidad regional del país en términos de condiciones socioeconómicas y de densidad, considerando de manera más precisa las condiciones actuales del mercado móvil nacional. Con ello, se mantiene la aplicación de medidas regulatorias donde persisten limitaciones estructurales en cobertura de servicios e infraestructura, se fomenta la libre negociación en aquellas zonas donde el potencial de retorno de la inversión en infraestructura es mayor, y se promueve de manera temporal, mediante el uso de RAN, una mayor cobertura y competencia en servicios en aquellas zonas con mercados en transición.

Por último, con respecto a la regulación orientada a promover la entrada al mercado de nuevos competidores, es de señalar que el valor de remuneración por el uso del RAN para el servicio de datos para los PRSTM que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT, no podrá ser superior a \$0,70 pesos por Megabyte. Esta remuneración tendrá aplicación por cinco (5) años, los cuales serán contados desde la fecha en que quedó en firme el acto administrativo mediante el cual le fue asignado el primer permiso para uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT.

10.2.2.5. Propuesta regulatoria Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de datos

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 145 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

De conformidad con los resultados de la evaluación de alternativas para la remuneración de la instalación esencial de RAN de datos, a continuación, se presenta la propuesta regulatoria, la cual consiste en la modificación del artículo 4.7.4.2 y el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Modificar el artículo 4.7.4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ARTÍCULO 4.7.4.2 REMUNERACIÓN DE LA INSTALACIÓN ESENCIAL DE ROAMING AUTOMÁTICO NACIONAL PARA SERVICIOS DE DATOS.

4.7.4.2.1. ~~El~~ Los valores de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de datos en los municipios que conforman la Zona transitoria y la Zona permanente de que trata el Anexo 4.8 de la presente resolución, o aquella disposición que lo adicione, modifique o sustituya, no podrán ser superiores ~~al valor~~ a los establecidos en la siguiente tabla:

Remuneración	A partir del 1o. de enero de 2023	A partir del 1o. de enero de 2024	A partir del 1o. de enero de 2025	A partir del 1o. de mayo de 2025
Datos (Megabyte)	9,93	6,80	4,66	3,19

Zona geográfica	Remuneración Datos (Megabyte)	Periodo de aplicación de la tarifa
Zona transitoria	\$0,93	5 años desde el 1 de abril de 2026
Zona permanente	\$0,87	Permanente

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2022-2026~~. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o. de enero de ~~2023-2027~~ de conformidad con lo establecido en el numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos o aquella que la modifique o sustituya.

4.7.4.2.2. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de datos para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT, no podrá ser superior a ~~los valores establecidos en la siguiente tabla:~~ \$0,70 por Megabyte.

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2022-2026~~. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o. de enero de ~~2023-2027~~ de conformidad con lo establecido en el numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos o aquella que la modifique o sustituya.

La remuneración a que hace referencia el presente numeral tendrá aplicación por cinco (5) años, en todo el territorio nacional, los cuales serán contados desde la fecha en que quedó en firme el acto administrativo mediante el cual le fue asignado el primer permiso para uso

y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT.

PARÁGRAFO. ~~La remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de datos, a los valores contemplados en el numeral 4.7.4.2.1. del presente artículo, solo será aplicable en aquellos municipios listados en el Anexo 4.8 del Título ANEXOS TÍTULO IV de la presente resolución o aquella disposición que lo adicione, modifique o sustituya.~~

~~Adicionalmente, cuando la red visitada en los municipios listados en dicho anexo sea la de proveedores con posición dominante, individual o conjunta, en el mercado «Servicios Móviles», la tarifa aplicable por estos, en su calidad de proveedores de la red visitada, corresponderá al valor final de la senda definida en el numeral 4.7.4.2.1. de la presente resolución o aquella que la adicione, modifique o sustituya.~~

En el evento en que el valor del ingreso promedio por Megabyte exceda en menos de un veinte por ciento (20%) cualquiera de los valores máximos por Megabyte establecidos en este artículo, la Comisión deberá llevar a cabo la revisión de dichos valores. En el periodo en el que se actualizan estos valores, y mientras se cumpla la condición anterior, dicho valor será remplazado por el menor valor de la tabla del numeral 4.7.4.2.1 del presente artículo.

Para efectos de lo aquí descrito, dicho ingreso corresponde al ingreso promedio que los PRSTM perciben por la prestación del servicio de datos, expresado en pesos por megabyte (MB).

Dicho indicador se calculará trimestralmente con base en la información reportada por los PRSTM a través del Formato T.1.5 Acceso a Internet Móvil del TÍTULO. REPORTES DE INFORMACIÓN de la presente resolución, o aquél que lo modifique o sustituya, como el cociente entre los ingresos totales del servicio y el tráfico total cursado.»

«ANEXO 4.8.

LISTADO DE MUNICIPIOS DONDE RESULTAN APLICABLES LOS VALORES DE REMUNERACIÓN DE ROAMING AUTOMÁTICO NACIONAL.

El siguiente listado contiene los municipios donde resultan aplicables los valores de remuneración de Roaming Automático Nacional para el servicio de voz, SMS o datos a los que se refieren los numerales 4.7.4.1.1. y 4.7.4.1.2. del artículo 4.7.4.1. y el numeral 4.7.4.2.1. del artículo 4.7.4.2. del Capítulo 7 Título IV de la presente resolución.

[Ver Anexo 4]

Nota: Los municipios incluidos en la presente tabla serán revisados con una periodicidad ~~bienal~~ quinquenal, sin perjuicio de que la CRC pueda realizar una revisión en un periodo menor cuando lo considere necesario. En caso de modificación o actualización, esta se incorporará de manera inmediata a las condiciones de remuneración aplicables al acceso a la instalación esencial de Roaming Automático Nacional para los servicios de voz, SMS o datos móviles, respecto de las relaciones que se encuentren en curso al momento de la expedición del acto administrativo mediante el cual se realice la correspondiente actualización.»

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 147 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Las presentes disposiciones entrarán en vigor en a partir del 1 de abril de 2026.

10.2.3. Aclaración respecto a las restricciones de capacidad en los acuerdos de RAN

En uno de los acuerdos mayoristas para la provisión del servicio de RAN, la CRC identificó la inclusión de una cláusula mediante la cual el PRV fija un umbral máximo de tráfico —expresado en MB o TB mensuales— que el PRO puede cursar bajo las condiciones pactadas. Superado dicho umbral, el PRV se reserva (i) la facultad de cobrar el tráfico adicional sin aplicar los descuentos acordados, es decir, a tarifa regulada plena, y (ii) la potestad de rechazar unilateralmente el tráfico excedentario. La cláusula prevé revisiones periódicas de la capacidad máxima, sin establecer obligación alguna para el PRV de ampliarla ni de garantizar su disponibilidad futura.

Cláusulas de este tipo —que establecen límites, umbrales o restricciones al volumen de tráfico que el PRO puede cursar a través de la instalación esencial de RAN— implica negar indirectamente el acceso, en tanto restringe artificialmente el uso de un recurso indispensable para la prestación del servicio. En tal sentido, contravienen, por una parte, la obligación legal que recae sobre los proveedores de permitir el acceso y uso a sus instalaciones esenciales a cualquier otro proveedor que lo solicite¹⁷⁷; y, por otra, la obligación regulatoria de ponerlas a disposición, a solicitud de otros proveedores y a título de arrendamiento, para facilitar el acceso o la interconexión¹⁷⁸. Asimismo, desconocen el derecho de los proveedores a utilizar plenamente dicha instalación esencial en los términos previstos por la regulación¹⁷⁹.

Aunado a lo expuesto, es de señalar que el artículo 4.1.2.6 de la Resolución CRC 5050 establece expresamente que constituye una obligación del PRV realizar las adecuaciones necesarias dentro de su red para soportar el tráfico proveniente de usuarios atendidos mediante RAN. En consecuencia, los topes comerciales de capacidad no solo resultan ajenos a estas disposiciones regulatorias, sino que se oponen directamente al deber de garantizar la operación continua, estable y suficiente de la instalación esencial.

Desde la perspectiva regulatoria, la introducción de un tope comercial al tráfico mayorista constituye una restricción que no responde a limitaciones técnicas objetivas ni verificables. Al prever el rechazo del tráfico excedente y la pérdida de descuentos por superar un umbral contractual, se desconoce el principio de «Acceso igual – Cargo igual», impidiendo que el PRO compita en igualdad de condiciones en el mercado minorista. Esto genera barreras artificiales a su expansión, limita su capacidad para crecer, diseñar ofertas competitivas o atender variaciones en la demanda del tráfico móvil, y restringe el uso eficiente de la infraestructura disponible.

¹⁷⁷ Artículo 50 de la Ley 1341 de 2009 y

¹⁷⁸ Artículo 4.1.5.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016

¹⁷⁹ Artículo 4.1.4.1 Ibidem

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 148 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Estas estipulaciones también se oponen al principio de no restricción, conforme al cual los PRST deben abstenerse de imponer restricciones a los servicios de otros proveedores salvo que exista prohibición legal, reglamentaria o regulatoria que lo justifique. Al fijar topes sin fundamento técnico y al prever la posibilidad de rechazo del tráfico, la cláusula introduce una restricción que no cuenta con respaldo normativo.

La facultad unilateral de rechazar tráfico excedente afecta adicionalmente el carácter continuo y permanente que caracteriza el acceso a las instalaciones esenciales, comprometiendo la calidad y continuidad del servicio prestado a los usuarios finales y debilitando la integridad del tráfico cursado por el PRO.

En este orden de ideas, una estipulación que limite la disponibilidad real de la instalación esencial resulta contraria a la Ley y al Régimen de Acceso, uso e interconexión y, en esa medida, carece de eficacia jurídica¹⁸⁰ por contravenir normas imperativas que garanticen el acceso, la continuidad y el funcionamiento no discriminatorio de la instalación esencial.

Finalmente, se recuerda que el PRV cuenta con la posibilidad de solicitar a la CRC la suspensión temporal de la interconexión únicamente en los supuestos expresamente establecidos en el artículo 4.1.2.8 de la Resolución CRC 5050. Por tanto, la facultad contractual de rechazar tráfico excedente no encuentra sustento en la regulación aplicable.

En consecuencia, disposiciones de esta naturaleza resultan incompatibles con el Régimen de Acceso, uso e interconexión y, por tanto, no deben incorporarse en los acuerdos mayoristas de RAN.

10.2.4. Análisis esquema de RAN por capacidad

Bajo el escenario evidenciado anteriormente, marcado por la tendencia decreciente en el uso del RAN y por las limitaciones identificadas para su consolidación como un mecanismo efectivo de expansión y competencia, surgió la necesidad de analizar posibles enfoques que pudieran responder a estas condiciones. En este marco, una de las opciones consideradas fue la implementación de un esquema de RAN basado en capacidad.

Sin embargo, como se detalla a continuación, esta opción enfrenta desafíos técnicos, económicos y de mercado que impiden su adopción como un mecanismo general de prestación del servicio.

En primer lugar, aunque a nivel internacional se han identificado algunos casos de uso o implementaciones de este esquema, debe mencionarse que se han dado en escenarios muy particulares. Estos corresponden principalmente a procesos de integración entre operadores, en los cuales un tercer operador entrante adquiere los activos dejados por las empresas integradas (Anexo 7). En tales circunstancias, dicho operador se beneficia de una obligación regulatoria de acceso a RAN por capacidad, pero esta condición suele tener un carácter temporal y excepcional. No obstante, no se han encontrado antecedentes en los que esta obligación sea aplicada de manera general a todos los operadores del mercado, lo que evidencia que su utilización ha estado restringida a casos puntuales y no ha sido concebida como un esquema de aplicación amplia y permanente.

¹⁸⁰ Artículo 899 del Código de Comercio, numeral 1.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 149 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Ahora bien, entre los casos analizados, se identificaron cuatro en particular (Alemania, Austria, España e Italia) en los cuales se adoptaron medidas de Roaming Nacional por capacidad, implementadas como remedios regulatorios específicos dentro de los procesos de integración empresarial entre operadores móviles.

Es importante destacar que uno de los remedios recurrentes consistió en garantizar, por parte del operador resultante de la integración, una capacidad mínima de red reservada para el operador entrante. En el caso de Austria, por ejemplo, dicha capacidad mínima correspondió al 30%. Para los otros casos, aunque se otorgó la capacidad se desconocen los montos de la misma. En el caso de Italia, se estableció una solución MOCN¹⁸¹ y se definió un compromiso anual por capacidad medido en GB, sin embargo, no se conocieron los detalles del monto. Adicionalmente, otro elemento común en estos remedios fue su carácter temporal, con períodos de aplicación que, en promedio, oscilaron alrededor de cinco años.

Como se evidenció la implementación de RAN por capacidad ha tenido algunos casos de uso exitosos, lo que demuestra que es técnicamente viable y que puede aplicarse según la tecnología. En 3G, la alternativa más factible consiste en la asignación estática o semi estática de recursos de radio que consiste en reservar una potencia mínima de transmisión es decir, la potencia disponible en el NodeB para los canales de enlace descendente (*downlink*)¹⁸² o mediante la asignación de códigos OVFS (*Orthogonal Variable Spreading Factor*)¹⁸³; en 4G, se puede realizar a través de la reserva de *Physical Resource Blocks* (PRB)¹⁸⁴; y en 5G, mediante la reserva de *Resource Blocks* (RB). Sin embargo, estas implementaciones si bien son factibles, no forman parte de los estándares 3GPP, por lo que dependen de soluciones propietarias de cada fabricante, lo que puede dificultar su adopción. Además, la falta de estandarización implica que cada despliegue de RAN por capacidad requiera adaptaciones específicas, aumentando los costos técnicos y de operación y reduciendo los incentivos para una implementación homogénea a nivel de mercado.

Vale la pena destacar que, en los sistemas 4G LTE (*Long Term Evolution*), el mecanismo de acceso al medio en LTE es acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA) mediante subportadoras de 15 kHz¹⁸⁵. El número de subportadoras disponibles depende de la anchura de banda asignada a la red. Las subportadoras se asignan a una conexión en unidades de 12 subportadoras adyacentes para un ancho de banda de 180 kHz y 7 símbolos OFDM en una espació de tiempo de 0.5ms, que en su conjunto son llamados RB, ver Ilustración 7.

¹⁸¹ Multi-Operator Core Network. Los Operadores comparten la red de acceso pero mantienen sus núcleos de red separados.

¹⁸² En ese caso, el PRV puede configurar sus RNC (*Radio Network Controller*) para limitar la potencia asignada a usuarios del PRO mediante algoritmos de CAC (*Call Admission Control*), monitoreando el consumo agregado de todos los usuarios mediante indicadores clave de desempeño, como la potencia de uso en el *downlink*.

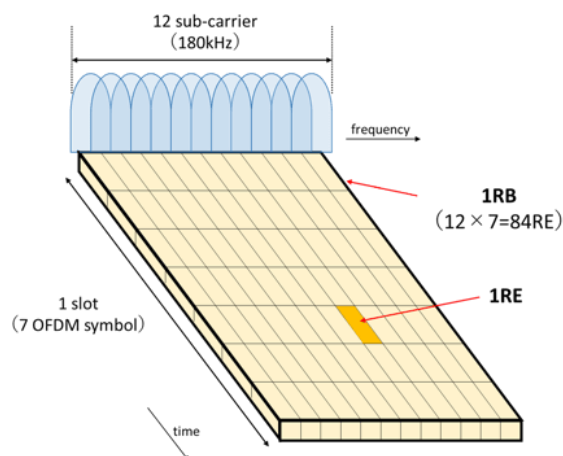
¹⁸³ La asignación de códigos OVFS puede servir como base para limitar la capacidad asignada al PRO, ya que estos códigos determinan cuántos usuarios o servicios pueden ser soportados simultáneamente en un sector del NodeB. Como en el caso previo, son los RNC del PRV los que gestionan la asignación de los códigos OVFS, de manera que el PRV puede configurar su RNC para reservar un porcentaje fijo de dichos códigos y hacerlos disponibles en cada sector del NodeB para los usuarios del PRO

¹⁸⁴ En el caso de 4G es factible técnicamente que el eNodeB identifique a los usuarios del PRO mediante el PLMN-ID y soporte el uso compartido de la red de acceso de radio entre múltiples operadores, de manera que se puedan reservar PRB para los usuarios de un PLMN-ID específico (por ejemplo para los del PRO), utilizando políticas de red definidas por el PRV.

¹⁸⁵ Rahnema, M., & Dryjanski, M. (2017). From LTE to LTE advanced pro and 5G. Artech House. ISBN: 9781630814557.
<https://us.artechhouse.com/From-LTE-to-LTE-Advanced-Pro-and-5G-P1934.aspx>

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 150 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Ilustración 7. Estructura de un PRB



Fuente: Tomada de <https://www.jrclte.com/blogs/jrc-tech-seminar-vol.4-frame-structure-of-lte-part-2>

Ahora bien, cada PRB dura 1 milisegundo, y ese tiempo está dividido en dos espacios de 0,5 ms, de modo que cada PRB contiene dos bloques de recursos (RB).

Desde la perspectiva del espectro, la cantidad de PRB que tiene una portadora depende directamente de su ancho de banda. Entre más amplio sea el canal, más PRB se pueden asignar. Por ejemplo, una portadora de 20 MHz cuenta con 100 PRB, una de 15 MHz con 75 PRB, una de 10 MHz con 50 PRB y una de 5 MHz con 25 PRB¹⁸⁶.

Tabla 18. Número total de PRB disponible según el ancho de banda utilizado

Ancho de bandas LTE (MHz)						
Ancho de banda (MHz)	1,4	3	5	10	15	20
PRB (Physical Resource Block)	6	15	25	50	75	100

Fuente: Elaboración propia

En términos simples, los PRB son los elementos que LTE utiliza para transmitir datos, y la cantidad disponible depende directamente del ancho de banda del canal. La asignación de PRB es un factor crítico para determinar la velocidad de transmisión y la calidad del servicio que experimenta el usuario.

En LTE, el máximo número de PRB que puede asignarse a un usuario es 100, lo cual corresponde a una portadora de 20 MHz. Esto implica que un usuario puede enviar o recibir una determinada cantidad de datos en un periodo específico, dependiendo de cuántos PRB tenga disponibles. En general, a mayor número de PRB asignados, mayor capacidad de transmisión y mejor desempeño en la comunicación¹⁸⁷.

¹⁸⁶ De acuerdo con el estándar ETSI TS 136 101 V11.3.0, los sistemas 4G LTE (Long Term Evolution) pueden operar con anchos de banda de 1.4, 3, 5; 10, 15 y 20 MHz.

¹⁸⁷ Olof Liberg, Mårten Sundberg, Y.-P. Eric Wang, Johan Bergman, Joachim Sachs, Gustav Wikström. (2020) Chapter 5 - LTE-M. Cellular Internet of Things (Second Edition). ISBN 9780081029022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081029022000054>

En este sentido, para estimar la velocidad teórica máxima que puede alcanzarse en un sistema LTE según el número de PRB asignados, el primer paso consiste en calcular el número total de elementos de recurso (RE, por sus siglas en inglés), ver Ilustración 7, presentes en cada subtrama de 1 ms. Estos RE representan las unidades más básicas sobre las cuales se modulan los datos, y su cantidad depende directamente de los PRB disponibles:

$$\#RE = 12 \text{ subportadoras} * 7 \text{ símbolos OFDM} * \# \text{ de PRB según ancho de banda} \\ * 2 \text{ espacios de tiempo}$$

A modo de ejemplo, para un ancho de banda de 5 MHz, el sistema LTE dispone de 25 PRB. Con este número de bloques, el cálculo inicia determinando cuántos elementos de recurso (RE) están disponibles por subtrama:

$$\#RE = 12 \text{ subportadoras} * 7 \text{ símbolos OFDM} * 25 \text{ PRB} * 2 \text{ espacios de tiempo} \\ \#RE = 4200$$

A continuación, se estima la tasa de transmisión de datos por segundo, teniendo en cuenta el tipo de arreglo de antenas utilizado (SISO o MIMO) y la modulación empleada en el enlace de bajada. Para este cálculo se consideran las modulaciones QPSK, 16QAM y 64QAM, las cuales permiten transportar 2, 4 y 6 bits por cada elemento de recurso (RE), respectivamente:

$$\text{Tasa de transmisión} = \frac{\# \text{ de bits por modulación} * \# \text{ de RE asignados} * \text{Ganancia de antena}}{1\text{ms}}$$

Siguiendo con el ejemplo anterior, donde se cuentan 4.200 elementos de recurso (RE) para un ancho de banda de 5 MHz, si se asume una modulación 64QAM —la máxima empleada en el enlace de bajada en sistemas LTE— y un sistema SISO con una ganancia unitaria, se obtiene lo siguiente:

$$\text{Tasa de transmisión} = \frac{6 * 4200 \text{ RE} * 1}{1\text{ms}}$$

$$\text{Tasa de transmisión} = 25.2 \text{ Mbps}$$

Finalmente, para obtener la tasa de transmisión teórica efectiva que percibiría el usuario, es necesario descontar los bits destinados a señalización y control, los cuales representan aproximadamente el 25,2 % del total de bits de la trama:

$$\text{Tasa de transmisión definitiva} = \text{Tasa de transmisión} * (1 - \% \text{ Bits de señalización})$$

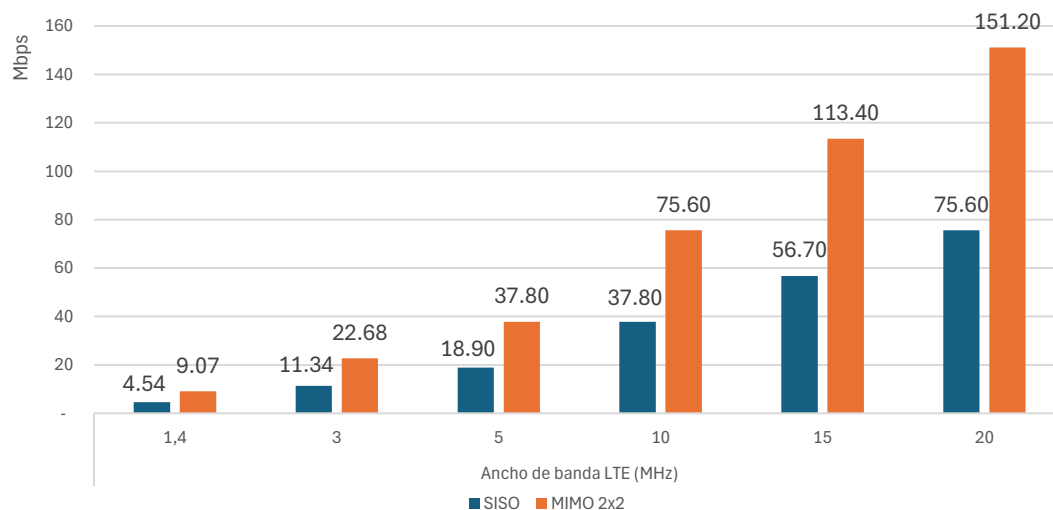
En este sentido, y con los datos obtenidos del ejemplo, el resultado final sería el siguiente:

$$\text{Tasa de transmisión definitiva} = 25,2 \text{ Mbps} * 0,75$$

$$\text{Tasa de transmisión definitiva} = 18,8 \text{ Mbps}$$

Ahora bien, al aplicar el ejercicio descrito anteriormente para todos los anchos de banda disponibles en LTE, utilizando modulación 64QAM, se obtienen los resultados que se presentan en la Gráfica 30:

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 152 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Gráfica 30. Tasa de transmisión pico teórica para los sistemas LTE con una modulación de 64QAM

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se evidencia que a menor cantidad de PRB asignados a un usuario menor es la velocidad pico teórica que este obtendría.

En este contexto, resulta especialmente relevante analizar los efectos de la reserva de PRB en una celda bajo un esquema de RAN por capacidad. Por ejemplo, si en una celda se destina el 30% de los PRB, como ocurrió en el caso de Austria, la velocidad pico teórica que podría ofrecer un sector de estación base variaría significativamente: desde aproximadamente 750 Kbps cuando solo se dispone de un PRB, hasta cerca de 22 Mbps cuando se cuentan con 30 PRB reservados. Esto, naturalmente, dependiendo del ancho de banda del canal y bajo la configuración SISO con modulación 64QAM.

En consecuencia, entre menor sea la capacidad reservada por estación base, menores serán los recursos asignables por usuario, lo que imposibilita garantizar velocidades mínimas de descarga adecuadas. En la práctica, ello conduce a que los usuarios reciban velocidades muy por debajo de los umbrales de calidad establecidos en la regulación para los servicios móviles, o incluso a que no se cuente con los recursos suficientes para prestar el servicio de forma continua. Este comportamiento confirma que reservar porcentajes bajos de capacidad no solo resulta ineficiente desde el punto de vista técnico, sino que compromete directamente la calidad del servicio experiencial que recibiría el abonado.

Por otro lado, la reserva de porcentajes reducidos de capacidad impacta de manera directa la cantidad de tráfico que puede cursarse en la red, especialmente en escenarios caracterizados por alta densidad de usuarios. En estas áreas, el volumen de demanda concurrente exige una mayor disponibilidad de recursos radioeléctricos para garantizar niveles adecuados de servicio. Cuando la capacidad reservada es limitada, los PRB o RB disponibles por usuario resultan insuficientes, generando congestión, disminución de la velocidad recibida y deterioro de la calidad percibida.

En contraste, en zonas con baja concentración de usuarios, el tráfico agregado es significativamente menor, por lo que los requerimientos de capacidad son menos exigentes y la red puede operar de

manera más holgada. Esta heterogeneidad en la demanda hace que un esquema de reserva uniforme y reducido no sea técnicamente adecuado, pues compromete la capacidad de atender apropiadamente el tráfico en áreas de alta utilización, aun cuando pueda resultar suficiente en municipios con menor carga o baja ocupación.

En este punto, resulta fundamental evaluar el costo que implicaría la adopción de una medida de este tipo. Desde el punto de vista económico, la implementación de un esquema general de RAN por capacidad presenta limitaciones significativas. En este modelo, el operador solicitante (PRO) debe asumir un costo fijo asociado a la capacidad reservada, lo cual implica que, para que dicho esquema sea eficiente, el PRO debería utilizar esa capacidad de manera plena. De no hacerlo, se generarían ineficiencias derivadas del pago por un recurso subutilizado

Según las estimaciones del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» desarrollado por la CRC, el costo total medio de la red para la prestación del servicio de datos móviles asciende a USD \$4.098 millones. Para la estimación del cargo asociado a la capacidad de red, se parte del costo total de largo plazo (costo medio) y se seleccionan las partidas relacionadas directamente con las redes, incluyendo un componente correspondiente a los recursos humanos necesarios para su operación. Con estos elementos se construye el costo relevante para el cálculo.

Posteriormente, se utiliza la proyección de la capacidad requerida de la red como denominador y se excluyen el pago de las contraprestaciones, a partir de la siguiente fórmula:

$$CT_{cap_red} = \frac{CTLP_{red} \cdot CapTrab}{Thp_{bakhaul} \cdot (1 - \text{contraprestaciones}) \cdot 12}$$

Donde:

CT_{cap_red} : Costo total de la capacidad de la red

$CTLP_{red}$: Costo total de largo plazo de la red

$CapTrab$: Costo de las partidas asociadas a la red

$Thp_{bakhaul}$: Capacidad total de la red en hora pico

Una vez realizado este ejercicio, el costo total a largo plazo asociado a la capacidad de la red asciende a USD \$4.191 millones.

Finalmente, el valor mensual necesario para cubrir dichos costos de largo plazo, correspondiente al 1% de la capacidad total de la red (equivalente a 64 Gbps nacionales), es de USD \$911.259, considerando el WACC mensualizado como tasa de interés para el pago de las cuotas. Es importante tener en cuenta que este cálculo se basa en la reserva por parte del PRV de uno por ciento de su red para el uso de otro operador y que por tanto no podrá utilizar para atender a sus usuarios. En este sentido el valor anterior debe ser remunerado por lo menos por un periodo de 5 años que equivale al tiempo considerado para la recuperación de los costos en el modelo.

Bajo este escenario, y como se explicó anteriormente, para que un usuario pueda acceder de manera efectiva al servicio de Internet móvil, con niveles de velocidad que cumplan los estándares regulatorios y permitan experiencias de uso adecuadas, se requieren porcentajes de capacidad reservada significativamente superiores al 1% costeados. Reservas tan reducidas no garantizan la disponibilidad mínima de recursos por usuario y, por tanto, resultan insuficientes para ofrecer un servicio con calidad.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 154 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

La situación se torna aún más crítica en zonas con alta afluencia de usuarios, como ciudades densamente pobladas o áreas urbanas de tráfico concentrado, donde la capacidad disponible debe ser compartida entre múltiples usuarios simultáneos. En estos casos, asignar porcentajes bajos de capacidad no solo limitaría la velocidad efectiva de descarga, sino que aumentaría el riesgo de congestión y degradación del servicio, comprometiendo la continuidad y calidad del acceso a la red.

Ahora bien, también existiría la opción de implementar el esquema de Roaming Automático Nacional (RAN) por capacidad diferenciado por zonas o regiones, sin embargo, esto introduce complejidades técnicas, operativas y regulatorias significativas que limitan su viabilidad práctica. La asignación de capacidad en redes móviles no puede gestionarse de manera aislada a nivel municipal o regional, dado que la planificación, operación y optimización de las redes de acceso radioeléctrico se realizan de forma integrada y responden a criterios de ingeniería que trascienden los límites político-administrativos. La definición de reservas de capacidad por zonas implicaría desagregar artificialmente recursos radioeléctricos que, en la práctica, se gestionan de manera dinámica y compartida entre múltiples celdas, áreas de seguimiento (LA/TA) y dominios de red.

Asimismo, un esquema regionalizado de RAN por capacidad requeriría mecanismos de monitoreo, control y verificación altamente complejos para asegurar el cumplimiento de las obligaciones regulatorias. Para estos efectos, la autoridad debería definir criterios precisos para la medición de la capacidad reservada, su disponibilidad efectiva en cada zona y su correspondencia con los niveles de calidad observados, lo cual se ve dificultado por el carácter dinámico del uso de PRB/RB.

Por otro lado, en un esquema basado en la reserva de capacidad deben considerarse implicaciones adicionales desde una perspectiva operativa. El operador que provee RAN (PRV) corre el riesgo de sobredimensionar su infraestructura para cumplir con la obligación, con el consecuente aumento de costos que podrían no verse respaldados por una demanda real. Como se ha evidenciado anteriormente, el uso de RAN en el país ha sido bajo, por lo que imponer esta medida de manera general implicaría que todos los operadores deban estar en disposición de ofrecer RAN por capacidad, incrementando los costos de implementación y generando capacidad excedente en la red que, en muchos casos, no tendría una demanda suficiente para justificar la inversión.

Adicional a ello, existe el riesgo de incertidumbre, en el cual el PRV no cuenta con certeza respecto al momento, lugar ni total de capacidad que le será solicitado en el marco del acceso a RAN por capacidad. Esta situación lo obliga a garantizar disponibilidad de recursos de manera generalizada a nivel nacional, lo que puede derivar en una red sobredimensionada, con capacidad ociosa en varias zonas, y en la generación de costos adicionales cuya recuperación resulta compleja. Cabe resaltar que dicho riesgo, es posible mitigarlo estableciendo en la regulación la temporalidad de la medida, obligación geográfica y porcentaje de capacidad de un hipotético RAN por capacidad.

Sin embargo, existen zonas en las que la capacidad instalada no está siendo utilizada en su totalidad y, en principio, podría destinarse a la provisión de servicios de RAN, aprovechando así la infraestructura disponible. No obstante, estas situaciones suelen presentarse en localidades con baja demanda, donde difícilmente existen incentivos adicionales para que los operadores soliciten o expandan el uso de RAN, lo que limita el aprovechamiento real de dicha capacidad. En este contexto, se refuerza la conveniencia de mantener un esquema de RAN por uso con precios razonables, el cual permite adaptar los costos a la demanda efectiva y evita la generación de capacidad ociosa que no responda a las necesidades del mercado.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 155 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Por último, cabe resaltar que, para la temática de Remuneración por uso de RAN para la provisión del servicio de datos, presentada en la sección 10.2.2.4, la alternativa regulatoria que obtuvo el mejor desempeño en la evaluación consiste en modificar el esquema de agrupación municipal para la aplicación de las tarifas de RAN. En particular, se propone aplicar de manera transitoria, durante cinco años, la tarifa regulada de RAN de datos en los municipios correspondientes a los clústeres de desempeño Medio y Medio-bajo —que suman 558 municipios— y establecer una tarifa tope para los municipios pertenecientes al clúster de Bajo desempeño, conformado por 398 municipios.

Esta medida reconoce que la creación de una nueva zona regulatoria transitoria permite reflejar con mayor precisión la heterogeneidad regional del país. Con ello, se preserva la intervención regulatoria en aquellos territorios donde persisten limitaciones estructurales de competencia e infraestructura; se continúa fomentando la libre negociación en zonas con mayor dinamismo comercial y desarrollo competitivo; y, de forma temporal, se promueve un mayor uso del RAN como mecanismo para ampliar la cobertura y fortalecer la competencia basada en servicios en mercados que se encuentran en transición.

Bajo este contexto, la opción de implementar un esquema general de RAN por capacidad a nivel nacional resulta contraria a los criterios y objetivos que orientan las alternativas regulatorias evaluadas, incluida aquella que obtuvo el mejor desempeño. Al aplicar un esquema indiscriminado de RAN por capacidad, no se tendría en cuenta la heterogeneidad de los municipios del país ni las diferencias en condiciones de demanda, infraestructura, competencia y capacidad instalada. Además, una medida de esta naturaleza desincentivaría el despliegue de infraestructura en aquellas zonas con potencial de crecimiento, precisamente donde existen incentivos reales para invertir y donde el desarrollo de redes propias resulta más eficiente que la provisión obligatoria y generalizada de capacidad a terceros.

En conclusión, la inclusión de una medida general de RAN por capacidad no resulta viable dadas las limitaciones técnicas, económicas, operativas y de mercado descritas. Si bien en algunos escenarios particulares se ha demostrado su factibilidad técnica, la ausencia de estandarización, los altos costos de implementación, el riesgo de sobredimensionamiento de las redes y la baja demanda observada en el país evidencian que su aplicación generalizada generaría más ineficiencias que beneficios.

10.3. Temática 3: Remuneración del acceso a la red para Operadores Móviles Virtuales (OMV)

En la presente temática se analizan diversos elementos relacionados con la remuneración que los Operadores Móviles Virtuales (OMV) pagan a los Operadores Móviles de Red (OMR) por el acceso a sus redes, en el marco de los acuerdos mayoristas. En particular, se abordan dos dimensiones que resultan relevantes para evaluar la efectividad del esquema vigente y la pertinencia de eventuales ajustes regulatorios.

Por una parte, se examina la tarifa regulatoria definida para el servicio mayorista de datos, que actualmente no refleja las condiciones de mercado observadas ni la evolución de los precios minoristas del servicio. Aunado a lo anterior, se propone la actualización de las tarifas de voz y SMS, con el fin de garantizar una adecuada correspondencia de estos valores con la realidad competitiva y tecnológica del sector.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 156 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Por otra parte, se analiza otro aspectos asociados a la remuneración que inciden en la determinación y aplicación de los pagos que los OMV deben efectuar a los OMR, como es el cobro de pagos adicionales en función del comportamiento de los precios de los OMV en el mercado minorista.

El análisis de estos aspectos permitirá a la CRC determinar la necesidad de introducir ajustes regulatorios que garanticen condiciones de acceso mayorista más equitativas, transparentes y alineadas con la dinámica competitiva de los mercados móviles.

10.3.1. Tarifas reguladas para el acceso a las redes móviles bajo la figura de operación móvil virtual

10.3.1.1. Actualización de los valores de remuneración establecidos para los servicios de voz y SMS para OMV

En atención a las situaciones expuestas en las secciones 10.1.1 y 10.1.2 respecto a los valores de remuneración de la terminación de llamadas y SMS, y una vez evaluadas las alternativas regulatorias allá propuestas, la CRC consideró procedente actualizar dichos cargos de acceso, con el fin de reflejar las condiciones tecnológicas y operativas actuales de las redes móviles.

Dado que los valores tope regulados aplicables a los OMV se determinan a partir de los cargos de acceso establecidos para la terminación de estos mismos servicios, resulta necesario actualizar, en coherencia con lo anterior, los valores regulados para los servicios de voz y SMS bajo la figura de OMV.

En el caso del servicio de voz, el valor regulado corresponderá al mismo valor del cargo de terminación actualizado. Para el servicio de SMS, se mantendrá la lógica regulatoria establecida en la Resolución CRC 5108 de 2017 y ratificada en la Resolución CRC 7007 de 2022, conforme a la cual, el valor regulado equivale a dos veces el valor del cargo de terminación de SMS actualizado.

En consecuencia, los cargos aplicables a cada servicio bajo la figura de OMV serán los siguientes:

Servicio	A partir del 1 de abril de 2026
Voz (Pesos / Minuto)	1,14
SMS	0,06

10.3.1.2. Actualización del valor de remuneración para el servicio de datos OMV

La Resolución CRC 7007 de 2022¹⁸⁸ modificó, entre otros aspectos, la regla de remuneración de la Operación Móvil Virtual establecida en el artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, con efectos a partir del 1 de enero de 2024, con el fin de promover los distintos modelos de negocio existentes en dicha operación.

Ahora bien, como se indicó en la sección 3.1 del presente documento, al igual que ocurre respecto a la tarifa de RAN de datos, persiste una brecha significativa entre la tarifa regulada aplicable al acceso a las redes móviles para la provisión de servicios de datos por parte del OMV y los precios de mercado.

¹⁸⁸ «Por la cual se modifican las condiciones de remuneración de los servicios móviles definidas en los capítulos III, VII y XVI del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones»

Para junio de 2025, el valor promedio del MB ofertado por los OMV ascendía a \$1,63¹⁸⁹, mientras que el valor regulado, actualizado a 2025, es de \$3,71. Esto implica que esta tarifa es 2,3 veces superior al precio promedio minorista de estos operadores.

Lo anterior hace necesario evaluar la pertinencia de modificar la tarifa regulada para el servicio de datos, y de analizar la conveniencia de incluir en la regulación un instrumento de actualización automática de la misma de acuerdo con la dinámica de los mercados de servicios móviles.

Por otra parte, con el fin de aportar claridad sobre la racionalidad regulatoria que sustenta las decisiones tarifarias para los servicios de RAN y la figura de OMV, la Comisión presenta a continuación una precisión que explica por qué los valores de remuneración propuestos para cada figura deben diferenciarse entre sí.

Si bien ambos esquemas involucran el acceso mayorista a la red móvil del OMR, sus objetivos regulatorios, los incentivos que buscan generar y la naturaleza operativa de cada figura son sustancialmente distintos. Por ello, el modelo de costos considera que, aunque desde una perspectiva estrictamente técnica, la figura de RAN puede presentar un uso de infraestructura equivalente al de un OMV —razón por la cual los costos unitarios asociados al acceso radioeléctrico, el transporte inicial y el procesamiento principal del tráfico podrían resultar similares—, este modelo calcula valores de remuneración diferenciados por zonas, además de un valor nacional para RAN. Esta estructura responde a la necesidad de que la Comisión cuente con distintas referencias que puedan ser empleadas en función de los objetivos regulatorios que se busquen maximizar.

En este sentido, como se mencionó previamente, el análisis realizado sobre la situación actual del servicio de RAN y el ejercicio de agrupación de municipios permitió evidenciar que, dadas las condiciones de despliegue, densidad poblacional, disponibilidad de infraestructura y presencia de operadores en cada zona, resulta necesario promover una combinación de competencia basada en infraestructura y competencia basada en servicios en zonas 1, 2 y 3, mientras los operadores con menor escala logran alcanzar economías de escala y de alcance que les permitan competir en mejores condiciones. En la zona 4, debido a las brechas estructurales de cobertura y a la menor densidad poblacional, la competencia basada en servicios se configura como el esquema eficiente de manera permanente. Este enfoque reconoce las diferencias estructurales entre territorios, evita imponer condiciones que no resulten viables para ciertos operadores y preserva la coherencia con los principios de eficiencia, proporcionalidad y promoción de la competencia.

Bajo este marco, la Comisión promueve que, para la figura de RAN, los OMR continúen avanzando en el despliegue de infraestructura propia en aquellas zonas donde este desarrollo resulte eficiente, a la vez que se facilite la competencia basada en servicios para mejorar la cobertura y permitir la entrada y permanencia de operadores con menores escalas. Este enfoque responde al hecho de que los OMR, al controlar su propia red, pueden internalizar eficiencias, optimizar el uso de espectro y generar economías de escala que, en el mediano plazo, se traducen en menores costos y mayor sostenibilidad competitiva. Esta lógica difiere del caso de los OMV, cuya operación —por definición— no incorpora incentivos ni posibilidad real de desplegar infraestructura propia para sustituir al PRV, dado que toda su actividad comercial y técnica se soporta en la red del operador que lo aloja.

¹⁸⁹ Data Flash 2025-012 – Servicios Móviles. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2025-012-servicios-moviles>.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 158 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Por esta razón, y considerando que la operación del OMV no presenta diferenciaciones geográficas desde el punto de vista de costos ni de incentivos de despliegue, en la identificación de alternativas que se presenta a continuación se plantea que la remuneración aplicable a los OMV sea aquella correspondiente al valor nacional calculado por el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025». Este planteamiento no solo responde a la naturaleza operacional de los OMV —cuyos servicios se prestan sobre la totalidad de la red del OMR anfitrión y no se circunscriben a zonas específicas—, sino que evita trasladar a la figura de OMV las distinciones zonales concebidas para promover incentivos de infraestructura exclusivos de los esquemas de RAN.

Adicionalmente, utilizar el valor nacional para la remuneración de los OMV contribuye a preservar la neutralidad competitiva entre los distintos OMR que pueden alojarlos, evita generar señales de precio que distorsionen los incentivos comerciales o la dinámica de entrada de nuevos OMV, y asegura una mayor simplicidad y transparencia en la aplicación del esquema mayorista. Desde el punto de vista regulatorio, esto también permite alinear los precios mayoristas con el carácter no geográfico del modelo de negocio de los OMV y con la naturaleza puramente comercial de su competencia, concentrada en la diferenciación de servicios y no en despliegue de infraestructura.

En conjunto, estos elementos justifican que, mientras la Comisión evalúa las alternativas regulatorias para los servicios de RAN en función de las particularidades territoriales y los incentivos de despliegue, los valores de remuneración aplicables a los OMV deban corresponder al valor nacional calculado por el modelo, garantizando coherencia técnica, consistencia regulatoria y una adecuada alineación entre costos eficientes, incentivos de competencia y eficiencia dinámica en los mercados de servicios móviles.

Teniendo en cuenta lo expuesto, se describen a continuación las alternativas propuestas en desarrollo de esta temática.

Situación identificada:	El valor vigente establecido como tope tarifario para la remuneración del servicio de datos en la operación móvil virtual es muy alto en comparación con los valores promedio ofertados por los operadores en los mercados minoristas.
Causa relacionada	Cambios acelerados en las dinámicas de mercado y en las tendencias de consumo de los usuarios.
Alternativa 1: Statu Quo	Mantener sin ninguna modificación el valor de la remuneración por el acceso a redes móviles bajo la figura de OMV para el servicio de datos, establecido en el artículo 4.16.2.1.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 2: Actualizar el valor regulado para el servicio de datos con el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025»	Actualizar el valor de la remuneración por el acceso a redes móviles bajo la figura de OMV para datos establecido en el artículo 4.16.2.1.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 con el costeo obtenido del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» aplicando la metodología de LRIC puro.

A continuación, se describe cada una de las alternativas propuestas:

Alternativa 1: Statu Quo.

Con esta alternativa se mantienen las condiciones de remuneración previstas en el artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 por el acceso a las redes móviles bajo la figura de operación móvil virtual. En tal sentido, ante la ausencia de acuerdo entre las partes, el precio que el OMR cobrará al OMV, por el acceso a su red no podrá ser superior a \$3,71 por MB para 2025, actualizado conforme al literal b) del numeral 1 del Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Alternativa 2: Actualizar el valor de la remuneración por el acceso a redes móviles bajo la figura de OMV para el servicio de datos con el «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» aplicando la metodología de LRIC puro.

Esta alternativa propone actualizar el valor de remuneración aplicable a la remuneración de los datos móviles para la operación móvil virtual, aplicando la metodología de costeo de LRIC puro (costos incrementales puros de largo plazo) del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025».

Es pertinente indicar que la actualización del modelo reconoce, en adición a los cambios tecnológicos que justifican la actualización de los valores de los cargos de acceso, tales como la virtualización parcial del *core* de la red y la inclusión de la nueva tecnología 5G en el tráfico de datos, la diferenciación entre la operación minorista y la mayorista para el cálculo de la tarifa aplicable a la remuneración de OMV. Esta diferenciación contempla la exclusión de costos asociados a la atención de usuarios minoristas tales como la facturación y la atención al cliente, pero mantiene en el costeo lo relacionado con la prestación del servicio de datos móviles.

De acuerdo con los resultados del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» el valor por MB corresponde a \$0,70 pesos, lo que corresponde a una reducción de 81,1% frente al valor vigente.

Para esta alternativa se contempla incluir un mecanismo anticipado de revisión de las tarifas reguladas en el evento en que el valor del ingreso promedio por MB exceda en menos de un veinte por ciento (20%) el valor regulado. En este escenario la CRC debe iniciar la revisión de las tarifas reguladas para evitar que las mismas queden desactualizadas frente a los precios de los mercados. Este porcentaje corresponde al porcentaje en que el ingreso promedio por MB superaría al costeo realizado para todo el país según la metodología de LRIC puro para el final de los 5 años proyectados si el valor regulado crece al promedio del crecimiento según la regla de actualización del Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016¹⁹⁰ y el ingreso promedio se reduce a la tasa promedio mensual que ha disminuido en los últimos tres años¹⁹¹.

10.3.1.3. Evaluación de alternativas del valor de remuneración para el servicio de datos OMV

Para la evaluación de las alternativas relacionadas con el valor regulado para la remuneración por el acceso a las redes móviles bajo la figura de operación móvil virtual para la provisión del servicio de datos se utilizó el análisis de costo-eficiencia, de acuerdo con la metodología descrita en la sección 9 de

¹⁹⁰ Este porcentaje corresponde a un crecimiento de 4,81% que resulta de promediar el crecimiento del IAT multiplicado por el factor de productividad establecido en el Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

¹⁹¹ Este porcentaje corresponde a una tasa de disminución mensual de -0,65% que resulta de promediar las reducciones observadas mensualmente desde junio de 2022, lo que corresponde a los últimos tres años observados.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 160 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

este documento. En este caso, se mide el costo como el valor regulado propuesto en la alternativa 2 y como eficiencia se mide la ganancia en accesos generada por la modificación en el valor regulado.

Para la medición de la eficiencia se desarrolló un modelo con el fin de identificar si existe una relación de largo plazo entre los accesos de Internet móvil de los OMV y la relación entre el valor regulado y el ingreso promedio por MB observado en el mercado, utilizando para esto la metodología de cointegración de Johansen¹⁹².

Los accesos de Internet móvil fueron obtenidos de la información reportada por los operadores mediante el Formato T.1.5 «Acceso a Internet Móvil», al igual que el ingreso promedio por MB, el cual se obtiene de la división de los ingresos totales reportados por el servicio de Internet Móvil sobre el tráfico total del servicio. La relación entre el valor regulado y el ingreso promedio corresponde a la división entre el valor establecido en el artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 y llevado al valor de cada año según la metodología descrita en el Anexo 4.2 de la misma norma.

Los datos utilizados corresponden a la información desde enero de 2024, momento en el cual entró en vigor la modificación regulatoria de la Resolución CRC 7007 de 2022 para los valores regulados para la operación móvil virtual. Dada la estructura temporal de los datos y que las series a evaluar no son estacionarias en niveles¹⁹³, la metodología seleccionada resulta idónea al permitir evaluar simultáneamente la existencia de cointegración y estimar un Modelo de Corrección de Errores (VECM).

Para poder aplicar la metodología mencionada se requiere que ambas series sean integradas de grado 1 es decir, que sean estacionarias en su primera diferencia. Al realizar la prueba aumentada de Dickey-Fuller sin tendencia ni intercepto se evidenció que ambas series son estacionarias en su primera diferencia. En el caso de los accesos de los OMV la primera diferencia con dos rezagos muestra que la serie es estacionaria al presentar un valor del estadístico de prueba de -5,03, siendo superior en valor absoluto al valor crítico para el nivel de confianza de 1% siendo este de -2,66. En el caso de la relación entre el valor regulado y el ingreso promedio por MB, la serie diferenciada es estacionaria sin rezagos al presentar un valor del estadístico de prueba de -8,01, siendo superior en valor absoluto al valor crítico para el nivel de confianza de 1% siendo este de -2,66.

Posteriormente se estimó la prueba de Johansen bajo una especificación sin tendencia determinística ni constante en las relaciones de cointegración, con el fin de evaluar si existe uno o más vectores de cointegración entre las variables de interés utilizando retardos a 2 periodos. El resultado muestra que el primer valor propio, que mide la fuerza de la relación de cointegración, es extremadamente alto. Esto se asocia con una relación de cointegración muy fuerte entre ambas variables. En este caso se debe interpretar sobre la segunda hipótesis la existencia de la única posible relación de cointegración, que como se muestra en la siguiente tabla evidencia la existencia de esta relación al rechazar la hipótesis nula de que existan menos de una relación de integración.

¹⁹² Johansen, S. (1995). *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*. OUP Oxford.

¹⁹³ La prueba aumentada de Dickey-Fuller con constante y cuatro rezagos, en donde los cuatro rezagos y la constante son significativos con un nivel de confianza del 95%, muestra que la serie de tráfico no es estacionaria en niveles al presentar un valor del estadístico de prueba de 2,36 menor en valor absoluto a todos los valores críticos que inician con -2,63 para una significancia de 10%. De manera similar la serie de la relación entre el valor regulado y el ingreso promedio por MB no es estacionaria según esta misma prueba con constante, tendencia y tres rezagos, con todos los elementos siendo significativos con un nivel de confianza del 95%, al presentar un valor del estadístico de prueba de -3,09 menor en valor absoluto a todos los valores críticos que inician con -3,24 para una significancia de 10%.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 161 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Tabla 19. Resultados de la prueba de cointegración de Johansen

Hipótesis	Eigenvalor	Estadístico	Valor crítico 5%	Valor crítico 1%	Resultado
$r=0$	627,55	-	19,96	24,60	
$r \leq 1$	0,63	16,22	9,24	12,97	Rechazo H0

Fuente: Elaboración CRC.

Con este resultado se procede a interpretar el vector de cointegración comprobado anteriormente. Los resultados de la estimación indican que existe una correspondencia inversa ente los accesos de los OMV y la relación del valor regulado y el ingreso promedio por MB. La ecuación que explica los accesos según el vector de cointegración es la siguiente, donde ε corresponde al error estacional.

$$Accesos_{OMV} = 1.784.022 - 2.589,11 \frac{Valor\ regulado\ MB}{Ingreso\ Promedio\ MB} * 100 + \varepsilon$$

En este sentido se puede interpretar que por cada punto porcentual que se incrementa la relación entre el valor regulado y el ingreso promedio por MB, los accesos de los OMV crecen 2.589. Para junio de 2025 esta relación era de 227,6% y con el valor propuesto en la alternativa 2 esta relación se disminuiría a 42,9%, lo que implica una reducción de 184,7 puntos porcentuales. Esta reducción se traduciría entonces en un incremento de 478.209 accesos a Internet móvil de los OMV.

En adición a esta relación, los resultados de los coeficientes de ajuste de la estimación del modelo de cointegración de Johansen indican que, en la relación de largo plazo identificada, los accesos son los que se ajustan a los cambios de la relación entre el valor regulado y el ingreso promedio por MB. Esto en cuanto a que el factor de ajuste asociado a los accesos tiene un valor de -0,454 mientras que el factor de ajuste de la relación estudiada es de -0,0001.

Con estos resultados es posible plantear la eficiencia de la alternativa 1 como el número de accesos con los que cuentan los OMV y la eficiencia de la segunda alternativa como esta cantidad más los accesos que según la estimación realizada ganarían los OMV por efecto de la reducción en el valor regulado. De igual manera el costo de cada alternativa corresponde al valor regulado propuesto, es decir, 3,71 para el statu quo y 0,69 para la segunda alternativa. Estos valores, junto con el resultado de la evaluación se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20. Resultados de la evaluación para la remuneración de datos móviles de OMV.

Alternativa	Accesos OMV	Eficiencia	Costo	Resultado
A1: Statu Quo	1.031.533	1	3,71	0,27
A2: Actualización	1.509.742	1,466	0,70	2,09

Fuente: Elaboración CRC.

La eficiencia se normalizó contra el *statu quo* para facilitar la estimación del resultado obtenido de la división de la eficiencia estimada sobre el costo del valor regulado de cada alternativa. La Tabla 20 muestra como la alternativa de actualizar el valor regulado para la remuneración de datos móviles de la operación móvil virtual según el costeo de LRIC para el territorio nacional puro del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» resulta en la alternativa ganadora. Esta alternativa corrige el problema identificado al establecer un valor que resulta inferior al observado en el mercado y que proviene de la

actualización del «modelo de costos empresa eficiente móvil 2025» que contempla las proyecciones de demanda de datos correspondientes a los cambios tecnológicos evidenciados en el mercado.

En cualquier caso, esta tarifa será revisada por la Comisión cuando exceda en menos de un veinte por ciento (20%) el valor del Ingreso Promedio por MB en el mercado minorista.

10.3.1.4. Disposiciones relativas a cláusulas de ajuste de precios en los acuerdos mayoristas OMR-OMV

De otra parte, la Comisión, al revisar las condiciones contractuales vigentes en los acuerdos mayoristas, identificó que, en algunos casos, se incluyen disposiciones que establecen obligaciones de remuneraciones adicionales por parte de los OMV a los OMR.

En particular, la Comisión observó la existencia de cláusulas que condicionan dichos pagos cuando el Ingreso Promedio por MB (IPROM) del OMV sea inferior al IPROM del OMR, o a que el IPROM del OMV resulte menor frente al promedio de los operadores participantes en el mercado «Servicios Móviles».

Asimismo, se identificaron acuerdos en los que se incorpora una obligación para el OMV consistente en pagar al OMR un porcentaje del *Revenue Share* pactado, calculado sobre el valor que resulte de multiplicar la cantidad de unidades vendidas por el OMV por la diferencia entre el precio más bajo del mercado (sin impuestos) y el precio ofrecido por dicho OMV durante el periodo aplicable.

Este tipo de disposiciones resultan contrarias al principio de libertad tarifaria que orienta la prestación de los servicios de comunicaciones¹⁹⁴, en la medida en que introducen restricciones que afectan la autonomía del OMV para definir sus políticas de precios en el mercado minorista. En efecto, un OMV podría abstenerse de realizar reducciones significativas en sus tarifas para evitar ser *penalizado* por ofrecer precios a los usuarios finales inferiores al precio promedio del mercado o al IPROM del OMR.

De igual forma, esta práctica podría vulnerar el principio de libre y leal competencia que inspira el Régimen de acceso, uso e interconexión¹⁹⁵, según el cual «El acceso y la interconexión deben propiciar escenarios de libre y leal competencia que incentiven la inversión y la concurrencia al mercado, en condiciones de igualdad y bajo precios de mercado.» En efecto, estas cláusulas penalizan la competencia por precios y desincentivan que los OMV ofrezcan tarifas más competitivas que las de los OMR o las del mercado. Adicionalmente, tales cláusulas podrían derivar en prácticas anticompetitivas proscritas por el Régimen de Protección de la Competencia.

Sumado a lo expuesto, estas estipulaciones contravienen el principio de trato no discriminatorio con Acceso igual – Cargo igual previsto en el numeral 4.1.1.3.1 del artículo 4.1.1.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016. Conforme este principio, los OMR deben otorgar igual trato a todos los proveedores y no pueden establecer condiciones menos favorables que las que se otorgan a sí mismos o a otros operadores en condiciones equivalentes. En consecuencia, estas cláusulas imponen condiciones más gravosas a algunos OMV, basadas en variables comerciales —como los precios minoristas— y no en diferencias objetivas de acceso o uso de la red.

¹⁹⁴ Artículo 23 de la Ley 1341 de 2009

¹⁹⁵ Numeral 4.1.1.3.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 163 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Por otra parte, dichas cláusulas podrían vulnerar el principio de «Remuneración orientada a costos eficientes.» De acuerdo con este principio, «se entiende por costos eficientes como aquellos costos incurridos en el proceso de producción de un bien o servicio de telecomunicaciones que correspondan a una situación de competencia y que incluya todos los costos de oportunidad del proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones, lo cual implica la obtención de una utilidad razonable.»¹⁹⁶

En tal sentido, si se materializa la condición que activa el pago del valor adicional, se generarían ingresos para el OMR desvinculados del uso efectivo de la red. Dicho pago no guardaría relación con el tráfico cursado, el uso de infraestructura, ni con costos técnicos atribuibles a la prestación del servicio, sino con el resultado del comportamiento comercial del OMV, por lo que no constituye una remuneración orientada a costos eficientes.

Teniendo en cuenta lo expuesto, se considera que la introducción de una disposición al respecto constituiría una oportunidad de mejora de la regulación que contribuiría a garantizar mayor claridad respecto a la forma en que deben aplicarse los principios que rigen el Régimen de Acceso, uso e interconexión frente a los acuerdos mayoristas de acceso a las redes bajo la figura de OMV.

En ese orden de ideas, a continuación, se presentan las alternativas a ser evaluadas:

Situación identificada:	La incorporación de cláusulas que tengan como propósito obligar al OMV a cumplir con pagos adicionales de acuerdo con el comportamiento de sus precios minoristas puede limitar su capacidad competitiva en el mercado minorista «Servicios Móviles»
Alternativa 1: Statu Quo	No incluir ninguna disposición adicional a las reglas previstas en la sección Primera del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión (Capítulo I del Título IV) ni en el Capítulo 16 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 2: Prohibir la inclusión de cláusulas de pagos mínimos en los acuerdos mayoristas de OMV	Incluir una disposición en el Capítulo 16 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 que prohíba pactar cláusulas de ajustes de facturación o pagos adicionales con base en el comportamiento de los precios minoristas de los OMV.

Alternativa 1: No incluir ninguna disposición adicional a las reglas previstas en el Régimen de Acceso, Uso e Interconexión y el Capítulo 16 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Con esta alternativa, los OMR y los OMV podrán continuar incluyendo en sus acuerdos mayoristas cláusulas de ajuste de facturación con base al comportamiento del Ingreso Promedio por MB (IPROM) del OMV respecto al IPROM del OMR, o el IPROM del mercado «Servicios Móviles».

Se hace necesario contemplar esta opción, de modo que se tenga comparabilidad con la alternativa de intervención identificada.

Alternativa 2: Prohibir la estipulación de cláusulas de ajustes de facturación o pagos adicionales con base en el comportamiento de los precios minoristas de los OMV.

¹⁹⁶ Artículo 4.1.1.3.3 Ibidem

Con esta alternativa se propone incluir una disposición en el artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 mediante la cual se prohíba a los OMR y OMV pactar cláusulas de ajustes de facturación o pagos adicionales con base en el comportamiento de los precios minoristas de los OMV, que puedan alterar los precios que estos ofrecen el mercado minorista.

10.3.1.5. Evaluación de alternativas de las cláusulas de ajuste de precios en los acuerdos mayoristas OMR-OMV

Como se expuso en la sección 9.3 del presente documento, desde un enfoque de simplificación, un escenario que permita dotar de mayor claridad y previsibilidad la determinación del precio unitario mayorista, y garantizar la materialización de los principios de remuneración orientada a costos eficientes, y libre y leal competencia contemplados en el Régimen de Acceso, uso e interconexión, en los acuerdos mayoristas de OMV, así como el principio de libertad tarifaria previsto en el artículo 23 de la Ley 1341 de 2009, ofrece mayores ventajas respecto al criterio de «Posibilidad de optimización de la disposición regulatoria» que se expuso en la sección 9.3, que uno basado en el *statu quo*.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, para la implementación de la Alternativa 2 de la Subtemática 10.3.1.4 se propone adicionar al artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 un párrafo que establezca lo siguiente:

«**PARÁGRAFO:** En ningún caso podrán incluirse, dentro de las condiciones de remuneración por el acceso a las redes móviles para la provisión de servicios por parte del OMR al OMV, disposiciones que tengan por objeto o como efecto imponer obligaciones de pago adicionales, penalidades o efectuar ajuste de facturación al OMV con base en el comportamiento de los precios minoristas que este ofrezca a los usuarios finales.

Lo anterior se entiende sin perjuicio de los esquemas de remuneración que, por acuerdo entre las partes, utilicen referencias de precios minoristas como base para la determinación inicial del valor mayorista, siempre que tales esquemas no limiten, directa o indirectamente, la autonomía del OMV para fijar libremente sus precios al usuario final.»

10.3.2. Propuesta regulatoria Temática 3

Acorde con las evaluaciones presentadas para la remuneración de la operación móvil virtual, a continuación, se presenta la propuesta regulatoria, la cual consiste en la modificación del numeral 4.16.2.1.2 del artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016:

Modificar el artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ARTÍCULO 4.16.2.1. REMUNERACIÓN POR EL ACCESO A LAS REDES MÓVILES BAJO LA FIGURA DE OPERACIÓN MÓVIL VIRTUAL. La remuneración del acceso a las redes móviles bajo la figura de operación móvil virtual se definirá de la siguiente manera:

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 165 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

4.16.2.1.1. Las condiciones de remuneración por el acceso a las redes móviles para la provisión de servicios por parte del OMR al OMR, serán libremente negociadas entre las partes.

4.16.2.1.2 Ante la ausencia de acuerdo entre las partes, los precios que el OMR cobrará al OMR, por el acceso a su red, no podrán ser superiores a los siguientes valores:

Servicio

~~A partir del 1o. de enero de 2024~~

A partir del 1o. de abril de 2026

Voz (Pesos / Minuto)

~~3,51~~ 1,14

Datos (Pesos/ MB)

~~3,19~~ 0,70

SMS

~~2~~ 0,06

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de 2026 ~~2022~~. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará, a partir del 1o. de enero de 2027 ~~2023~~, conforme al numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de Anexos o aquella que la modifique o sustituya.

PARÁGRAFO: En ningún caso podrán incluirse, dentro de las condiciones de remuneración por el acceso a las redes móviles para la provisión de servicios por parte del OMR al OMR, disposiciones que tengan por objeto o como efecto imponer obligaciones de pago adicionales, penalidades o efectuar ajustes de facturación al OMR con base en el comportamiento de los precios minoristas que este ofrezca a los usuarios finales.

Lo anterior se entiende sin perjuicio de los esquemas de remuneración que, por acuerdo entre las partes, utilicen referencias de precios minoristas como base para la determinación inicial del valor mayorista, siempre que tales esquemas no limiten, directa o indirectamente, la autonomía del OMR para fijar libremente sus precios al usuario final.»

La presente disposición entrará en vigor en a partir del 1 de abril de 2026.

11. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR

Atendiendo el procedimiento establecido en el artículo 2.2.13.3.2 del Decreto 1078 de 2015, se invita a todos los usuarios, proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, agentes del sector, y demás entidades interesadas, para que envíen observaciones o sugerencias al proyecto de resolución «Por la cual se modifican las condiciones de remuneración mayorista de los servicios móviles definidas en los capítulos III, VII y XVI del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones», así como con respecto al presente documento soporte.

Esta propuesta estará sometida a consideración de los agentes interesados entre el 23 de diciembre de 2025 y el 16 de enero de 2026, como fecha límite para la recepción de comentarios y observaciones. Los comentarios a la propuesta regulatoria serán recibidos a través del correo electrónico: esquemas_remuneracion_moviles@crcom.gov.co, vía fax al (+57) 601 319 8301, o en las oficinas de la CRC ubicadas en la Calle 59A Bis No. 5 – 53 Piso 9, Edificio Link Siete Sesenta, de la ciudad de Bogotá

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 166 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

D.C. A través de los anteriores medios podrá contactarse a las personas a quienes podrá solicitarse información sobre el proyecto.

11.1. Grupos de valor asociados al proyecto

De acuerdo con lo expuesto en relación con el alcance y objetivos del presente proyecto, el problema identificado impacta a los grupos de valor de la CRC definidos en la siguiente tabla:

Impacto e interés de los grupos de valor del proyecto regulatorio

No.	Grupo de valor identificado	Descripción	Interés en el proyecto	Impacto del proyecto	Posibles estrategias de interacción
1	Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones	Responsables de la operación de las redes o provisión de servicios de comunicaciones fijos.	Alto: Los PRST son agentes con alto interés en el proyecto por ser participantes, desde el lado de la oferta, en los mercados de comunicaciones fijos.	Alto: El análisis de competencia y la revisión, implementación o eliminación de medidas regulatorias tiene efectos potenciales sobre los diferentes agentes que participan en esos mercados.	Involucrar en la fase de discusión sectorial y divulgación. Motivar activamente el aporte de observaciones. Mantener comunicación constante para garantizar su participación en los espacios de participación.
2	Superintendencia de Industria y Comercio – SIC	Autoridad nacional de protección de la competencia, los datos personales y protección de los derechos de los consumidores.	Alto: Como máxima autoridad de protección de la libre competencia, tiene definidas sus propias metodologías para salvaguardar el régimen jurídico previsto en la materia.	Alto: El análisis de la competencia de los mercados relevantes objeto del proyecto se relaciona directamente con la función de inspección, vigilancia y control que ejerce dicha autoridad.	Involucrar en la fase de discusión sectorial y divulgación. Motivar activamente el aporte de observaciones. Mantener comunicación constante para garantizar su participación en los espacios de participación.
3	Asociaciones de usuarios	Representan los intereses de usuarios de los servicios de comunicaciones fijos.	Medio: Los usuarios son una gran parte interesada por ser quienes demandan y utilizan los servicios de comunicaciones fijos.	Medio: Beneficiarios de la implementación de medidas regulatorias por parte de la CRC que fomenten la competencia y garanticen la asequibilidad a servicios de comunicaciones de calidad.	Involucrar en la fase de discusión sectorial y divulgación. Motivar activamente el aporte de observaciones.
4	Proveedores de servicios en línea (OTT)	Agentes responsables de la provisión de servicios en línea con funcionalidades similares a los servicios de comunicaciones fijos.	Medio: Los proveedores de servicios en línea OTT pueden tener interés en el proyecto toda vez que ofrecen servicios con funcionalidades similares que tienen la potencialidad de ser sustitutos o complementarios a los servicios de comunicaciones fijos.	Medio: Los proveedores de servicios OTT basan su oferta sobre la provisión de internet, por tanto, la penetración de los servicios empaquetados que incluyan este servicio puede impactar sus usuarios potenciales.	Involucrar en la fase de discusión sectorial y divulgación. Motivar activamente el aporte de observaciones.

No.	Grupo de valor identificado	Descripción	Interés en el proyecto	Impacto del proyecto	Posibles estrategias de interacción
5	Gremios	Asociaciones o agrupaciones de proveedores de redes y servicios de comunicaciones	Alto: Las agremiaciones de proveedores de redes y servicios de comunicaciones pueden tener un interés en el estudio en representación de sus agremiados.	Medio: Pueden convertirse en canales de comunicación con proveedores de redes de servicios de comunicaciones, involucrados en el estudio y puede contribuir a una participación de un mayor número de grupos de valor.	Involucrar en la fase de discusión sectorial y divulgación. Motivar activamente el aporte de observaciones.
6	MinTIC	Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, siendo una entidad gubernamental encargada del diseño, formulación, adopción y promoción de las políticas, planes, programas y proyectos del sector TIC	Alto: Cabeza del sector encargada del diseño, formulación, adopción y promoción de las políticas, planes, programas y proyectos del mercado de las telecomunicaciones y postal.	Medio: El análisis de competencia podría impactar en las políticas públicas, planes, programas y proyectos del sector TIC. Igualmente, el MINTIC ejerce funciones de vigilancia y control sobre el sector.	Involucrar en fase de discusión y socialización del estudio. Motivar activamente el aporte de observaciones.

12. BIBLIOGRAFÍA

ANACOM. Reglamento n.º 987-A/2020. 2020.

ANATEL. Resolución n.º 783. 2025.

ARCOTEL. Resolución TEL-628-20-CONATEL-2014. 2014.

BIPT. Memorandum Informativo. 2022.

CASTRO RODRÍGUEZ, R. Evaluación ex-ante y ex-post de proyectos de inversión pública en educación y salud. 2008.

CHEUNG, H. Tourism in Kenya's National Parks: A Cost-Benefit Analysis. 2012.

CLIFFORD CHANCE. Informe de competencia. 2016.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Data Flash 2025-001. 2025.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Data Flash 2025-012. 2025.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Data Flash 2025-014. 2025.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Documento soporte – Proyecto regulatorio "Revisión de medidas regulatorias aplicables a servicios móviles". 2024.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Documento soporte – Resolución CRC 4458. 2024.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Evaluación ex post de la Resolución CRC 6298 de 2021. 2022.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Observatorio de Inversión. 2023.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES – CRC. Plan Estratégico Institucional 2025–2029. 2024.

COMISIÓN EUROPEA. Documentos 2012, 2014, 2016, 2024.

COMISIÓN EUROPEA. Reglamento Delegado 2020.

COMISIÓN EUROPEA. Recomendación 2020/2245.

COMUNIDAD ANDINA – CAN. Decisión 462. 1999.

COMUNIDAD ANDINA – CAN. Resolución 432. 2000.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1341. 2009.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1978. 2019.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 2294. 2023.

CONSEJO DE ESTADO. Sentencia del 21 de noviembre de 2024. 2024.

CRTC. Telecom Decision 2017-56. 2017.

CRTC. Telecom Decision 2023-196. 2023.

CRTC. Telecom Decision 2024-233. 2024.

CRTC. Telecom Order 2018-99. 2018.

CRTC. Telecom Regulatory Policy 2015-177. 2015.

CRTC. Telecom Regulatory Policy 2021-130. 2021.

DEPARTAMENTO DE JUSTICIA DE EE. UU. Documento. 2019.

ETSI. ETSI TS 136 101 V11.3.0.

FCC. Reexamination of Roaming Obligations. 2007.

FCC. Reexamination of Roaming Obligations. 2011.

Nombre del proyecto - Documento Soporte Esquemas de remuneración mayorista de redes móviles		Código: 2000-41-7-9	Página 169 de 173
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 23/12/2025
Código: GPR-F-04 Documento Soporte	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- FCC. USF/ICC Transformation Order and FNPRM. 2011.
- GARBER, A. M.; PHELPS, C. E. Economic Foundations of Cost-Effective Analysis. 1992.
- IFT. Acuerdo y Metodología de Costos. 2014.
- JOHANSEN, S. Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models. 1995.
- KIENZLER, M.; KOWALKOWSKI, C.; KINDSTRÖM, D. Purchasing Professionals and the Flat-Rate Bias. 2021.
- LAMBRECHT, A.; SEIM, K.; SKIERA, B. Does Uncertainty Matter? Consumer Behavior under Three-Part Tariffs. 2007.
- LAMBRECHT, A.; SKIERA, B. Paying Too Much and Being Happy About It. 2006.
- LIBERG, O.; et al. LTE-M. En Cellular Internet of Things. 2020.
- MIRAVETE, E. J. Estimating Demand for Local Telephone Service with Asymmetric Information and Optional Calling Plans. 2002.
- Nkom. Decision on designating undertakings with significant market power. 2020.
- Nkom. Decision on designating undertakings with significant market power. 2024.
- OFCOM. Business Messaging: Review of the A2P SMS Termination Market. 2025.
- OFCOM. Wholesale Voice Markets Review 2021–26. 2021.
- OREN, S. S. Nonlinear Pricing. 2012.
- OSIPTEL. Resolución 00083-2022-CD/OSIPTEL. 2022.
- OSIPTEL. Resolución 021-2018-CD/OSIPTEL. 2018.
- PHELPS, C. E.; MUSHLIN, A. I. On the (Near) Equivalence of Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analyses. 1991.
- RBB ECONOMICS. Cost pass-through: Theory, Measurement and Potential Policy Implications. 2014.
- RAHNEMA, M.; DRYJANSKI, M. From LTE to LTE-Advanced Pro and 5G. 2017.
- SUBTEL. Decretos 2, 3 y 4. 2024.
- SUBTEL. Ley 21.245. 2020. SUPERINTENDENCIA DE COMPETENCIA. Informe. 2020.
- UIT. Recomendaciones E.500 y E.492.
- YASUI, S. A Critical Review of the Traditional Methodology of Cost-Benefit Analysis and a Proposed Alternative. 2005.

13. ANEXOS

13.1. ANEXO 1: Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) en el sector de telecomunicaciones 2025 (Documento anexo)

13.2. ANEXO 2: Manual del modelo de costos eficientes 2025 (Documento anexo)

13.3. ANEXO 3: Modelo de costos eficientes 2025 (Documento anexo)

13.4. ANEXO 4: Nuevo listado de agrupaciones del Anexo 4.8 (Documento anexo)

13.5. ANEXO 5: Código clústeres (Documento anexo)

13.6. ANEXO 6: BaseClusterFinal (Documento anexo)

13.7. ANEXO 7: Análisis de remedios regulatorios aplicados en integraciones empresariales entre operadores móviles con aplicación específica a RAN por capacidad

País	Año	Operadores integrados	Beneficiarios	Condiciones técnicas	Condiciones económicas	Temporalidad
Alemania	2014	O2/KPN	Un OMR entrante	<u>Roaming Nacional por capacidad.</u> Hasta un cierto máximo de la capacidad construida en 2G/3G/4G de la red consolidada de Telefónica y la red legada de E-Plus. El valor exacto de dicho porcentaje se mantiene confidencial en el documento público de la Comisión Europea	Los mejores términos y condiciones del mercado disponibles para un servicio de acceso comparable en la cadena de valor en Alemania	Roaming 3G/4G por 5 años para áreas urbanas Roaming 2G/3G/4G en áreas rurales hasta el 2025. Roaming 2G/3G en áreas urbanas hasta el 2025 si el OMR entrante decide desplegar una red exclusivamente 4G en áreas urbanas. De lo contrario, Roaming 2G en áreas urbanas hasta el 2025..
Austria	2012	H3G/Orange	Un OMR entrante que adquiera el espectro desinvertido como parte de los	<u>Roaming Nacional por capacidad.</u> Hasta un máximo del 30% de la capacidad de la	Basado en el principio de que el Comprador asumirá los costos razonables de	Hasta 6 años.

País	Año	Operadores integrados	Beneficiarios	Condiciones técnicas	Condiciones económicas	Temporalidad
			remedios de la fusión.	red de H3G. Si se excede dicha capacidad H3G tendrá el derecho a terminar el acuerdo de Roaming nacional.	implementación de la red en los que H3G pueda incurrir para satisfacer las solicitudes de RAN y adaptaciones particulares. Negociaciones y acuerdos de buena fe entre H3G y el Comprador.	
España	2024	Orange/MASMOVIL	Digi Communications un nuevo operador móvil de Red al cual las partes le transfieren los derechos del espectro desinvertido	<u>Roaming Nacional por capacidad</u> que cubrirá todas las tecnologías (2G, EDGE, 3G, LTE, 4G, 5G NSA y 5G SA) y todas las frecuencias de espectro móvil utilizadas por las Partes y que estén disponibles en cualquier momento para cualquier cliente del JV en la red móvil del JV. El acuerdo de RAN podrá extenderse a nuevas tecnologías (como 6G).	Mecanismo de precios basado en capacidad. La estructura de costos basada en capacidad está establecida a un nivel que incentiva al Nuevo MNO a completar su propia red y mantener el tráfico de sus clientes en su propia red.	Si Digi ejerce el derecho de aceptar el acuerdo de RAN, el servicio deberá ofrecerse en una fecha que no se hizo pública y está comprendida dentro del rango entre 2033 y 2038, dependiendo de cuándo Digi ejerza la opción de activación, que debe ocurrir a más tardar en "[una fecha en 2025-2026]"
El Salvador	2020	Claro/Telefónica La integración finalmente no se realizó	Un nuevo operador entrante	Servicios de Roaming Nacional al nuevo entrante. No se menciona Roaming por capacidad.	No están especificados	Tres años prorrogables por tres años más
Estados Unidos	2019	T-Mobile/Sprint	Dish Network Corporation, un operador que compró algunos de los activos desinvertidos de Sprint	Roaming Nacional en condiciones no discriminatorias. No se identifica que se trate de Roaming Nacional por capacidad.	Tarifas de Roaming razonables de acuerdo con las reglas de la FCC	Siete años
Irlanda	2014	H3G/O2	Un OMV de Irlanda al que Three le presente una opción para	Roaming nacional en la red de Three en las zonas rurales.	Basado en las mismas tarifas por uso que se	Cinco años.

País	Año	Operadores integrados	Beneficiarios	Condiciones técnicas	Condiciones económicas	Temporalidad
			convertirse en un OMR	Es un acuerdo de Roaming por uso y no por capacidad.	proporciona al OMV.	
Italia	2016	Wind/Three	Iliad, un nuevo operador móvil al cual las partes le hicieron cesión de activos	<u>Roaming Nacional por capacidad</u> Roaming Nacional 2G y solución MOCN 3G y 4G. El acuerdo de Roaming incluye todas las futuras tecnologías pero sujeto a factibilidad técnica. La capacidad total está definida en GB en una cantidad que no fue divulgada en el documento que se hizo público.	Una tarifa acordada por las partes con base en un compromiso anual de capacidad.	Cinco años, renovables por otros 5 años.
Noruega	2015	Telia/Tele2	ICE Norge AS que adquirió la red de Tele2 y Network Norway y firmó un acuerdo de Roaming nacional basado en tráfico con Telia,	Acuerdo de Roaming Nacional. Posiblemente es un acuerdo por volumen de tráfico cursado y no por capacidad.	Condiciones de mercado	Menor o igual a 5 años.

Fuente: Elaboración propia a partir de (European Commission, 2012), (European Commission, 2014), (Comisión Europea, 2014a), (Konkurransetilsynet, 2015a), (European commission, 2016), (Clifford Chance, 2016), (FCC, 2019), (DOJ, 2019), (Superintendencia de Competencia, 2020), (European commission, 2024).