

Informe

Título del Proyecto

“DEFINIR UNA PROPUESTA DE POLÍTICA REGULATORIA QUE SIRVA DE INSUMO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES QUE DEBEN SEGUIR LAS AUTORIDADES SECTORIALES EN MATERIA DE ACCESO A REDES E INTERCONEXIÓN, PARA FACILITAR LA INTERACCIÓN ENTRE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA CADENA O RED DE VALOR DEL SECTOR TIC EN UN ENTORNO DE ECONOMÍA DIGITAL, Y SUMINISTRAR LOS LINEAMIENTOS, RECOMENDACIONES Y HOJA DE RUTA REGULATORIA PARA ADECUAR EL MARCO NORMATIVO SOBRE ESTAS MATERIAS A LAS NUEVAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS, LOS NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE INCIDEN EN EL SECTOR”

Informe 4

WP4 y WP5 – Versión Final

Cadena de Valor y Cadenas de Acceso e Interconexión en Colombia. Análisis de Problemas de Modelos de Acceso Existentes y Conclusiones.



Versión: 3.0

12 de diciembre de 2017

K-031720-4

Impressum

Emitido por

Detecon International GmbH
Sternengasse 14 - 16
50676 Colonia Alemania

Supervisión:

Ulrike Eberhard
Managing Partner Latin America
Detecon International GmbH
Teléfono Celular: +1 (415) 623 9653 (USA)
Teléfono Celular: +49 170 2283963 (Alemania)

Notas de Edición

Versión	Fecha	Autor/Editor	Cambios/Comentarios
1.0	22.10.2017	Detecon International GmbH	Primer Borrador (Castellano)
2.0	30.11.2017	Detecon International GmbH	Versión Final (Castellano)
3.0	10.12.2017	Detecon International GmbH	Versión Final (Castellano)

Contenido

1	Resumen Ejecutivo.....	5
2	Introducción.....	7
2.1	Objetivo de los paquetes de trabajo.....	7
2.2	Generalidades de la metodología.....	7
3	Marco legal del régimen de acceso e interconexión.....	9
3.1	Ley de Telecomunicaciones.....	9
3.2	Resoluciones.....	15
3.3	Conclusiones sobre el marco regulatorio.....	20
4	Análisis del mercado y de la cadena de valor.....	22
4.1	Análisis general del mercado.....	22
4.2	Cadena de valor convergente.....	27
4.3	Actores principales.....	33
4.4	Servicios de acceso e interconexión.....	49
5	Necesidades y opiniones de las partes interesadas.....	55
5.1	Acceso.....	55
5.2	Interconexión.....	61
5.3	Neutralidad de la red.....	64
6	Identificación de aspectos y problemas centrales.....	65
6.1	Análisis de necesidades.....	65
6.2	Recomendaciones iniciales.....	71
7	Anexo I: Lista de las partes interesadas entrevistadas.....	76
8	Anexo II: Acrónimos y definiciones.....	78

1 Resumen Ejecutivo

Este informe fue escrito para la CRC con miras a proveer una visión de una mejor práctica dentro de la cadena de valor colombiana, e identificar necesidades en relación con la regulación de acceso e interconexión, que deben llevarse a cabo para promover el desarrollo del sector.

El estudio de necesidades se basa en el análisis comparativo internacional (según lo dispuesto con el informe “Política de Referencia de Seis Países – [WP3]”), en el marco legal nacional para evaluar lo que puede hacerse y lo que ya se ha hecho, en el estudio de la cadena de valor para realizar un análisis general del mercado, al igual que en entrevistas con las partes interesadas llevadas a cabo, para identificar sus puntos de vista sobre lo que debería cambiarse.

Según el análisis de necesidades, la regulación de la **interconexión** en Colombia es integral y muy avanzada. La revisión del mercado y las decisiones de medidas regulatorias, sin embargo, tienen varios años y nuevos desarrollos tecnológicos, como la interconexión IP, VoLTE y 5G, implican la necesidad de actualizaciones con mayor frecuencia, de forma regular y con una periodicidad predefinida. regulares.

En relación con la regulación de **acceso**, el análisis de necesidades para Colombia muestra que aún hay muchas herramientas regulatorias que pueden usarse para mejorar la misma mediante la implementación de mejores prácticas internacionales.

Los siguientes capítulos proporcionan el análisis y las bases de las medidas regulatorias recomendadas. Las medidas regulatorias recomendadas se encuentran resumidas en la siguiente ilustración. La implementación de las mismas por parte de la CRC se llevará a cabo en combinación con la revisión de la política general en términos de principios y directrices.

Medidas regulatorias recomendadas

1. Definición de directrices / principios de acceso e interconexión

Evaluación del mercado de acceso	Evaluación del mercado de interconexión	Facilitación de inversión para la innovación
2. Evaluación del mercado de acceso a internet fijo mayorista 3. Evaluación del mercado de alquiler de circuitos mayorista 4. Evaluación del mercado para acceso y originación móvil para MVNO 5. Evaluación del mercado de infraestructura móvil (ej. arriendo de torres) 6. Implementación de lineamientos técnicos para cableado interno	7. Evaluación del mercado mayorista de terminación fija (con la finalidad de aproximar la tarifa de larga distancia al nivel de la terminación móvil) 8. Evaluación de los mercados mayoristas de terminación móvil y fija (hacia B&K)	9. Monitoreo activo anual de la neutralidad de la red 10. Establecimiento de un grupo de trabajo de innovación para el análisis de los últimos desarrollos tecnológicos y su impacto en la industria 11. Implementación de una base de datos nacional para infraestructura pasiva 12. Monitoreo activo e intermediación para la compartición de infraestructura pasiva 13. Establecimiento de un grupo de trabajo de la industria para acceso abierto (open access)

Ilustración 1: Medidas regulatorias recomendadas

2 Introducción

2.1 Objetivo de los paquetes de trabajo

La CRC ha identificado la necesidad de analizar las condiciones actuales y las nuevas dinámicas asociadas a la provisión de servicios en los ambientes convergentes y en la economía digital. El objetivo es diseñar una política regulatoria que pueda seguir el Gobierno Nacional con relación al acceso a redes y la interconexión para permitir la interacción de los jugadores en la cadena de valor/red de valor en la industria de las TIC.

Es necesario desarrollar una provisión ulterior de lineamientos y recomendaciones, así como una hoja de ruta regulatoria para la adaptación del marco normativo en las áreas del acceso y la interconexión para los nuevos requerimientos de los usuarios, los nuevos modelos de negocio y las nuevas tecnologías que se implementan en el sector.

Este informe tiene el objetivo de dar una línea de referencia de la situación actual en Colombia con el propósito de:

- Definir una cadena de valor/red de valor que refleje el sector de las TIC en Colombia.
- Analizar el modelo existente de acceso e interconexión de los operadores que interactúan en Colombia.
- Mostrar los datos específicos de servicios, aplicaciones y soluciones ofrecidas en Colombia.
- Identificar problemas de la cadena de valor actual en Colombia en relación con el acceso y la interconexión.
- Elaborar sobre los hallazgos, incluso en comparación con estándares, según lo descrito en el informe de análisis comparativo internacional.

El resultado del ejercicio incluye:

- Descripción integral de las cadenas de valor de las TIC en Colombia.
- Reflejo por el lado de la producción al igual que la visión del consumidor.
- Generalidades de las futuras tendencias, incluidas las dinámicas en la esfera de servicios y aplicaciones.
- Análisis de necesidades de la actual cadena de valor.

2.2 Generalidades de la metodología

Para el informe, se evaluaron y analizaron la situación del mercado y las cadenas de valor, incluidos los desafíos y oportunidades relacionadas. En relación con la situación legal, se evaluaron la Ley de Telecomunicaciones y las principales resoluciones expedidas por la CRC enfocándose en el marco de trabajo y el alcance para las políticas de acceso e interconexión. La Sección 3 provee un análisis general del actual marco legal en Colombia. La evaluación de la situación del mercado y la definición y evaluación de las cadenas de valor se describen en la Sección 4, y se muestran los actores más importantes en el mercado y los desarrollos del mercado.

La Sección 5 describe las necesidades y divisiones de las partes interesadas en relación con el acceso y la interconexión y las respectivas regulaciones que han sido reunidas a través de investigación de escritorio, y entrevistas estructuradas con partes interesadas en Colombia, incluidos operadores relevantes de telecomunicaciones tanto fijas como móviles, proveedores de internet, proveedores de aplicaciones, compañías de torres y gremios del sector (ver Anexo I para una lista completa de las partes interesadas entrevistadas). Las entrevistas se estructuraron a lo largo del marco de referencia de la cadena de valor según lo definido por Detecon International en la Sección 4.

La Sección 6, “Identificación de aspectos y problemas centrales”, contiene la comparación de los resultados a partir de la situación del mercado y el análisis de la cadena de valor en la Sección 4 y mapea las necesidades y desafíos descritos en la Sección 5 contra la actual situación legal y la regulación en la Sección 3. Se establecen conclusiones en relación con los aspectos relevantes para una política regulatoria de acceso e interconexión.

3 Marco legal del régimen de acceso e interconexión

El principal marco legal del régimen de acceso e interconexión está demarcado por la actual Ley de Telecomunicaciones en vigor y las resoluciones relevantes que se emiten para hacerla cumplir. En este sentido, los contenidos pertinentes de la Ley de Telecomunicaciones y las correspondientes resoluciones se reúnen y describen en los siguientes subcapítulos, con el propósito de enfatizar las bases legales y el alcance del actual régimen de acceso e interconexión en Colombia. Al final del capítulo se presenta la problemática del actual régimen de acceso e interconexión identificada con base en el análisis de los resultados del informe “Política de Referencia de Seis Países – (“WP3”),

3.1 Ley de Telecomunicaciones

El marco legal para las políticas de acceso e interconexión en Colombia lo establece la Ley de Telecomunicaciones de 2009, modificada en 2014.

Los principios rectores de la Ley 1341 de 2009 se incluyen en el Título 1, Capítulo 1, Artículo 2:

- Prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Libre competencia
- Uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos¹
- Protección de los derechos de los usuarios
- Promoción de la Inversión
- Neutralidad Tecnológica
- El derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC
- Masificación del Gobierno en Línea

La Ley de Telecomunicaciones prevé un conjunto de medidas para la **intervención** del Estado en el sector TIC.

Para las políticas de acceso e interconexión, son especialmente relevantes los numerales 1-6, 9-10 y 12 del **Título 1, Capítulo 1, Artículo 4**:

1. Proteger los **derechos de los usuarios**, velando por la calidad, eficiencia y adecuada provisión de los servicios

¹ “(...) siempre y cuando se remunere dicha infraestructura a costos de oportunidad, sea técnicamente factible, no degrade la calidad de servicio que el propietario de la red viene prestando a sus usuarios y a los terceros, no afecte la prestación de sus propios servicios y se cuente con suficiente infraestructura, teniendo en cuenta la factibilidad técnica y la remuneración a costos eficientes del acceso a dicha infraestructura (...)”. Ley 1341 de 2009; (Julio 30), Título I; Disposiciones Generales; Capítulo I; Principios generales; Artículo 2º; Numeral 3.

2. Promover el **acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**, teniendo como fin último el servicio universal.
3. Promover el desarrollo de **contenidos y aplicaciones**, la prestación de servicios que usen Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la masificación del Gobierno en Línea.
4. Promover la oferta de **mayores capacidades** en la conexión, transporte y condiciones de **seguridad** del servicio al usuario final, incentivando acciones de prevención de fraudes en la red.
5. Promover y garantizar la **libre y leal competencia** y evitar el abuso de la posición dominante y las prácticas restrictivas de la competencia.
6. Garantizar el despliegue y el **uso eficiente de la infraestructura** y la igualdad de oportunidades en el **acceso a los recursos escasos**, se buscará la expansión, y cobertura **para zonas de difícil acceso**, en especial beneficiando a poblaciones vulnerables
9. Garantizar la **interconexión y la interoperabilidad de las redes** de telecomunicaciones, así como el acceso a los elementos de las redes e instalaciones esenciales de telecomunicaciones necesarios para promover la provisión y comercialización de servicios, contenidos y aplicaciones que usen Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
10. Imponer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones obligaciones de provisión de los servicios y uso de su infraestructura, por razones de defensa nacional, atención y prevención de situaciones de emergencia y seguridad pública.
12. Incentivar y promover el desarrollo de la industria de tecnologías de la información y las comunicaciones para contribuir al crecimiento económico, la competitividad, la generación de empleo y las exportaciones.

La Ley de Telecomunicaciones también define las **Competencias de la CRC**.

De conformidad con el Título 3, Capítulo 1, Artículo 22, la CRC, entre otras cosas, establece una regulación que **maximice el bienestar social, promueva la competencia, regule los aspectos técnicos y económicos relacionados con la interconexión y el acceso, al igual que el uso de instalaciones esenciales**.

También regulará las tarifas y los precios para el **acceso mayorista**, las condiciones de facturación y cobro, la calidad del servicio y la eficiencia.

Más aún, la CRC es responsable por la solución de controversias:²

² Artículo 22, párrafo 3.

“Expedir toda la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con el régimen de competencia, los aspectos técnicos y económicos relacionados con la obligación de interconexión y el acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión; así como la remuneración por el acceso y uso de redes e infraestructura, precios mayoristas, las condiciones de facturación y recaudo; el régimen de acceso y uso de redes; los parámetros de calidad de los servicios; los criterios de eficiencia del sector y la medición de indicadores sectoriales para avanzar en la sociedad de la información; y en materia de solución de controversias entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones.”

De conformidad con el Artículo 22, Numeral 5, la CRC tiene derecho también a definir las condiciones bajo las cuales se utilizan la infraestructura y las redes, incluida la provisión de servicios a costos eficientes.

En el Artículo 22, numerales 9 a 11, la CRC tiene dentro de sus funciones resolver **controversias** entre operadores de telecomunicaciones.

La CRC también tiene derecho a imponer regulaciones con base **en su propia iniciativa, o a solicitud de parte, sobre interconexión** en relación con, por ejemplo, las condiciones para las instalaciones esenciales, los recursos físicos y el software necesario para la interconexión y el acceso:³

“Imponer de oficio o a solicitud de parte, las servidumbres de acceso, uso e interconexión y las condiciones de acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión, y señalar la parte responsable de cancelar los costos correspondientes, así como fijar de oficio o a solicitud de parte las condiciones de acceso, uso e interconexión. Así mismo, determinar la interoperabilidad de plataformas y el interfuncionamiento de los servicios y/o aplicaciones”

La **regulación de la interconexión** se describe en detalle más adelante en el Título 5, incluido el proceso para el arreglo de controversias y las disposiciones regulatorias relevantes para la interconexión.

En el Artículo 49 se declara que la regulación de la interconexión relacionada con la resolución de controversias incluye condiciones de acceso, incluida la obligación de los operadores de implantar una Oferta Básica de Interconexión (OBI):

“Actos de fijación de condiciones provisionales de acceso, uso e interconexión y/o imposición de servidumbre provisional de acceso,

³ Artículo 22, párrafo 10.

uso e interconexión. Los actos administrativos de fijación de condiciones provisionales de acceso, uso e interconexión, así como aquellos de imposición de servidumbre provisional de acceso, uso e interconexión, contendrán únicamente la verificación de los requisitos de forma y procedimiento, así como la orden perentoria de interconexión inmediata”.

“Las condiciones mínimas para que la interconexión provisional entre a operar serán las contenidas en la Oferta Básica de Interconexión, OBI, del proveedor que ofrece la interconexión registrada ante la CRC y aprobada por la misma en los términos de la regulación”.

“Contra el acto administrativo al que se hace referencia en el presente artículo no procederá recurso alguno”.

De conformidad con el Artículo 50, todos los operadores de red deben ofrecer interconexión para sus redes, incluidas instalaciones esenciales a cualquiera que lo solicite.

En el Artículo 51, se establece que **todos los operadores deben publicar Ofertas Básicas de Interconexión (OBI)** y que éstas contendrán todos los elementos relevantes, incluidos los precios.

Las OBI deben ser **aprobadas por la CRC** de conformidad con el Artículo 52.

Más aún, las siguientes obligaciones son relevantes para los proveedores de interconexión de conformidad con el Artículo 50:

- Trato no discriminatorio; con cargo igual acceso igual.
- Transparencia.
- Precios basados en costos más una utilidad razonable.
- Promoción de la libre y leal competencia.
- Evitar el abuso de la posición dominante.
- Garantizar que en el lugar y tiempo de la interconexión no se aplicarán prácticas que generen impactos negativos en las redes.

De conformidad con el Artículo 22, Numeral 11, la CRC también tiene derecho a regular el **acceso**, es decir, la provisión de acceso desagregado, incluida la remuneración por costos eficientes, considerando los incentivos necesarios de inversión:⁴

“Señalar las condiciones de oferta mayorista y la provisión de elementos de red desagregados, teniendo en cuenta los lineamientos de política del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, garantizando la remuneración de los costos eficientes de la infraestructura y los incentivos adecuados a la

⁴ Artículo 22, parágrafo 11.

inversión, así como el desarrollo de un régimen eficiente de comercialización de redes y servicios de telecomunicación”

Con respecto a la **regulación de precios para servicios de telecomunicaciones**, de acuerdo al Artículo 22, parágrafo 23, la CRC solo tiene facultad a regular los precios ante la inexistencia de competencia, la existencia de fallas de mercado, o cuando la calidad de los servicios ofrecidos no se ajuste con los niveles requeridos.

Más aún, en el Numeral 24, se establece que **la CRC se enfocará en los mercados mayoristas**.

Como se mostró anteriormente, el marco legal provee el alcance para proyectos regulatorios e intervenciones a ser incluidos en la política de acceso e interconexión.

Se muestra un resumen en la ilustración a continuación:

Como puede verse, hay dos opciones principales para que la CRC imponga la regulación de acceso e interconexión:

1. Mediante la solución de controversias en relación con el servicio de acceso e interconexión
2. Mediante procedimientos de análisis del mercado que identifiquen un problema de competencia o fallas de mercado, o cuando la calidad de los servicios ofrecidos no se ajuste con los niveles requeridos

La CRC esta comisionada para implementar una política de acceso e interconexión

Objetivos y principios	Alcance	Medidas potenciales
- Protección del consumidor y acceso a servicios de telecomunicaciones - Neutralidad tecnológica - Promoción de la competencia - Promoción del uso eficiente - Promoción de inversiones y desarrollo - Garantizar la calidad del servicio	- Garantizar el acceso y la interconexión además de la interoperabilidad, por ejemplo, mediante un enfoque en la solución de controversias. - Conducir análisis del mercado e implementar obligaciones regulatorias para remediar la falta de competencia y fallas de mercado.	- Obligaciones regulatorias relacionadas con la interconexión: - Aprobación de ofertas de referencia/ ofertas básicas - Aprobación de precios mayoristas - Obligaciones de transparencia - Obligaciones de no discriminación - Imponer la regulación sobre los operadores en relación con el acceso a servicios e instalaciones esenciales, condiciones y precios mayoristas¹, calidad del servicio, etc. para promover la competencia, el uso eficiente y el acceso a los servicios - Obligaciones de proveer información a la CRC

¹ Regulación de precios únicamente cuando no haya suficiente competencia, cuando exista una falla de mercado y cuando los niveles de calidad no se ajusten a los exigidos

Ilustración 2: Resumen del marco legal de acceso e interconexión

En comparación con la regulación según lo descrito en el informe “Política de Referencia de Seis Países - (WP3)”, el alcance de la Ley de Telecomunicaciones de Colombia en relación con la regulación de acceso e interconexión, tiene similitudes con la regulación en Europa.

Esto incluye la regulación de interconexión per se de terminación móvil y fija, incluyendo la obligación de publicar ofertas de referencia y tarifas, las cuales deben basarse en costos eficientes.

En relación con la regulación de acceso a uso de redes y facilidades esenciales, los países de la Unión Europea derivan su regulación de la Ley de Competencia (Competition Law), implementado la regulación de acceso a redes en caso de una falla del mercado, y en Colombia se regulan los precios ante la inexistencia de competencia, la existencia de fallas de mercado, o cuando la calidad de los servicios ofrecidos no se ajuste con los niveles requeridos.

3.2 Resoluciones

Para la regulación del acceso y la interconexión, se emitieron varias resoluciones en el pasado. Esta sección incluye un resumen general de las resoluciones relevantes. Estas también se reflejan en el análisis de necesidades en la sección 6.

La primera tabla incluye la resolución sobre el análisis de mercados relevantes. El método incluido en esta resolución para determinar los mercados que requieren regulación es similar a la lógica implementada en la Unión Europea, regulación basada en evaluaciones de mercados⁵ (por favor, consulte el informe “Política de Referencia de Seis Países – [WP3]”):

Resoluciones relacionadas con la regulación del mercado		
Área	Número y año de resolución	Contenido
Regulación del mercado con base en procedimientos de análisis de mercado	Resolución CRT 2058 de 2009	Condiciones, metodologías y criterios para:
	El Anexo 01 de la Resolución CRT 2058 de 2009, fue modificado por el Artículo 1 de la Resolución CRC 3510 de 2011, y la Resolución CRC 4960 de 2016	a) La definición de mercados relevantes para servicios de telecomunicaciones en Colombia (incluida una prueba de monopolio hipotético) b) Identificar las condiciones de competencia en los mercados analizados (incluida la prueba de 3 criterios);
	Posteriormente la Resolución CRT 2058 de 2009 fue compilada en la Resolución CRC 5050 de 2016 (ver anexo 3.1), el cual fue modificado por la Resolución CRC 5108 de 2017	c) Determinar la existencia de una posición dominante; d) Definición de medidas regulatorias. El análisis del mercado debe llevarse a cabo en un periodo no inferior a dos años.

Ilustración 3: Resoluciones relacionadas con la regulación del mercado

Los actuales **mercados relevantes y susceptibles a regulación ex ante definidos por la CRC**, se encuentran compilados en la Resolución CRC 5108 del año 2017. Originalmente los mercados relevantes y susceptibles a regulación ex ante fueron identificados en la Resolución 2058 de 2009, donde se estableció una metodología para analizar las condiciones de competencia, la existencia de posición dominante y la presencia de fallas en el mercado, que ameriten la imposición de medidas regulatorias ex ante específicas. Los mercados relevantes y susceptibles a regulación ex ante fueron

⁵ El marco regulatorio de la Unión Europea es considerado como práctica exitosa, ya que se estableció con base en los principios de la ley de competencia. Las obligaciones regulatorias en relación con la interconexión y el acceso se implementan en general en mercados con una falta de competencia y para proveedores con un poder de mercado significativo. La falta de competencia se determina mediante la prueba de 3 criterios, descrita en la recomendación de mercado de la Unión Europea de 2014.

modificados en el transcurso del tiempo a la fecha, teniendo como última determinación los siguientes mercados, como resultado del proyecto denominado “Revisión de Mercados de Servicios Móviles” incluido en la Agenda Regulatoria 2016-2017 de la CRC.

Mercados minoristas definidos con alcance municipal

1. Mercados minoristas definidos con alcance municipal

- 1.1. Voz (fija y móvil) saliente local
- 1.2. Datos (acceso a internet de banda ancha) residencial
- 1.3. Datos (acceso a internet de banda ancha) corporativo
- 1.4. Paquete de servicios dúo “play” 1 (telefonía fija más internet de banda ancha) para el sector residencial
- 1.5. Paquete de servicios dúo “play” 2 (televisión por suscripción más internet de banda ancha) para el sector residencial
- 1.6. Paquete de servicios dúo “play” 3 (televisión por suscripción más telefonía fija) para el sector residencial
- 1.7. Paquete de servicios triple “play” (televisión por suscripción más internet de banda ancha más telefonía fija) para el sector residencial
- 1.8. Televisión multicanal

2. Mercados minoristas definidos con alcance nacional

- 2.1. Voz saliente móvil
- 2.2. Voz saliente (fija y móvil) de larga distancia nacional
- 2.3. Voz saliente de larga distancia internacional
- 2.4. Internet móvil
- 2.5. Servicios móviles

3. Mercados minoristas definidos con alcance departamental

- 3.1. Voz saliente (fija y móvil) de local extendida

4. Mercados minoristas de terminación

- 4.1. Terminación de llamadas fijo – móvil en todo el territorio nacional

5. Mercados mayoristas

5.1. Mercados mayoristas de terminación

- 5.1 A. Mercado mayorista de terminación de llamadas fijo – fijo en cada municipio del país
- 5.1.B. Mercado mayorista de terminación de llamadas móvil – fijo en cada municipio del país
- 5.1.C. Mercado mayorista de terminación de llamadas móvil – móvil en todo el territorio nacional

5.1.D. Mercado mayorista de terminación de llamadas de larga distancia internacional en todo el territorio nacional

5.2. Mercado mayorista portador

5.3 Mercado mayorista de acceso y originación móvil – en todo el territorio nacional

Adicionalmente, los siguientes mercados han sido definidos como **mercados susceptibles de regulación ex ante** de acuerdo a los criterios y metodología estipulados en la Resolución CRC 2058 de 2009 y sus posteriores modificaciones y adaptaciones:

- Voz saliente móvil
- Servicios móviles
- Terminación de llamadas fijo – móvil en todo el territorio nacional
- Mercado Mayorista de terminación de llamadas fijo – fijo en cada municipio del país
- Mercado Mayorista de terminación de llamadas móvil – fijo en cada municipio del país
- Mercado Mayorista de terminación de llamadas móvil – móvil en todo el territorio nacional
- Mercado Mayorista de terminación de llamadas de larga distancia internacional en todo el territorio nacional
- Mercado mayorista de acceso y originación. en todo el territorio nacional

Las tablas a continuación presentan el alcance y contenido de la regulación de acceso e interconexión. Ambos ámbitos han sido regulados exhaustivamente por la CRC. Más aún, los operadores están obligados a publicar ofertas de referencia y a ofrecer sus servicios con base en precios orientados a costos eficientes. Esto también es similar a lo observado para los mercados de la Unión Europea en el informe de comparación.

Con respecto a la regulación del acceso, la CRC se ha centrado en el acceso a la infraestructura pasiva, especialmente en obras civiles, cabeceras de cables submarinos, postes y ductos. A diferencia de la regulación en los países de referencia en el informe “Política de Referencia de Seis Países – (“WP3”)), no existe una regulación sobre la desagregación del bucle local o el acceso indirecto (bitstream access) en Colombia, presumiblemente, y basándose en el estudio de la cadena de valor y análisis del mercado colombiano realizado para elaborar este informe, debido a la baja calidad de las redes de cobre disponibles, el bajo número de líneas de acceso fijo mayoristas para servicios de datos, la baja demanda a nivel mayorista de estos servicios y el enfoque en las tecnologías de fibra y CATV en el despliegue de redes.

En la ilustración siguiente se encuentran resumidas las principales resoluciones relacionadas con la regulación de acceso⁶.

⁶ Se debe tener en cuenta que no siempre es posible una clara separación entre Acceso e interconexión. Por ejemplo, el acceso físico a los sitios para la interconexión podría estar relacionado con el Acceso con la Interconexión.

Resoluciones relacionadas con la regulación del acceso

Área	Número y año de resolución	Contenido
Acceso a instalaciones esenciales	Resolución CRC 3101 de 2011 y Resolución CRC 5107 de 2017	Obligación de acceso para instalaciones esenciales incluidas obras civiles, facturación, bases de datos, cables submarinos y Roaming Automático Nacional, relacionados con el acceso. Los precios deben basarse en costos eficientes.
Postes y ductos	Resolución CRC 2014 de 2008	Obligación de acceso sobre todos los titulares de postes y ductos. Se aplican topes tarifarios. Obligación a los operadores de garantizar una capacidad de por lo menos un 30% del total instalado a futuros solicitantes, a tiempo de concluir la obra.
Acceso a postes y ductos de la infraestructura eléctrica	Resolución CRC 4245 de 2014	Los operadores de telecomunicaciones tienen el derecho a utilizar la infraestructura eléctrica para la implementación de redes de telecomunicaciones. Las condiciones serán justas, no discriminatorias, basadas en precios orientados a costos, al igual que transparentes.
Cableado interno	Resolución CRC 3499 de 2011 - modificada por la Resolución CRC 4262 de 2013 y la Resolución CRC 4786 de 2015; compilada en la Resolución CRC 5050 de 2016, modificada en la Resolución CRC 5210 de 2017	Las obligaciones se imponen sobre las administraciones de los edificios o inmuebles en propiedad privada para el cableado interno. Las administraciones de los edificios o inmuebles en propiedad privada deben habilitar a los usuarios finales para elegir el proveedor de telecomunicaciones, permitir la competencia justa y libre y deben aplicar principios de no discriminación. La resolución igualmente aplica a los proveedores de servicios de telecomunicaciones que requieran acceder y hacer uso de las redes internas de telecomunicaciones para la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones. De acuerdo a la última Resolución 5255 de 2017 el Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones - RITEL -, entrará en vigencia a partir del 2 de enero de 2019.
Publicidad de ofertas en el mercado de servicios de transporte	Resolución CRC 4776 de 2015	Proveedores con redes de transporte (fibra óptica, satélite, micro-ondas) que conectan a municipios o facilitan dicha infraestructura a terceros pondrán a disponibilidad pública mapas / información de sus redes de transporte.
Cable submarino	Resolución CRC 2065 de 2009	El acceso a las cabezas de cable submarino debe llevarse a cabo sobre condiciones no discriminatorias y transparentes. Los operadores de cabezas de cable submarino son libres de fijar los cobros para el acceso a esos activos de conformidad con las regulaciones vigentes.
Operación Móvil Virtual	Capítulo 16 Resolución CRC 5108 de 2017	Obligación a los operadores móviles de red de proveer acceso a los operadores móviles virtuales a sus redes o a redes de terceros para la prestación de servicios de voz, SMS y datos y servicios complementarios inherentes. Obligaciones administrativas a los operadores virtuales y de compatibilidad técnica (ej. terminales móviles). La remuneración al operador móvil se basa en negociación libre entre las partes. Ante ausencia de la misma se aplica un esquema preconcebido (formula) para los servicios de voz y datos y un tope tarifario para SMS. Las condiciones de acceso son publicadas en las OBI de cada operador móvil.
Roaming nacional en redes móviles	Resolución CRC 4112 de 2013 (modificada mediante la Resolución CRC 5107 de 2017)	Aplicable para todos los operadores de redes móviles con espectro (no MVNO). Obligación de acceso para servicios de voz, SMS y datos. Obligación de oferta de referencia, obligación de ofrecer a precios regulados, obligación de transparencia.
Infraestructura de las redes de televisión abierta radiodifundida	Resolución CRC 4841 de 2015	Obligación a los operadores de televisión abierta radiodifundida, del ámbito nacional, regional y local, con y sin ánimo de lucro y a cualquier otro agente que ostente el control, la propiedad, la posesión, la tenencia o que a cualquier título ejerza derechos sobre la infraestructura destinada a la prestación del servicio de televisión abierta radiodifundida.
Múltiplex digitales para Televisión Digital Terrestre	Resolución CRC 5049 de 2016	Condiciones generales para la implementación, el acceso, uso, operación y explotación de los múltiplex digitales por parte de los operadores del servicio de televisión radiodifundida digital terrestre y definición de aspectos técnicos. Los costos por la compartición del múltiplex digital por parte de los operadores locales sin ánimo de lucro son basados en costos eficientes. Principios y obligaciones: • Libre y leal competencia • Trato no discriminatorio con Acceso Igual - Cargo Igual • Remuneración orientada a costos eficientes • Separación de costos por elementos de red • Publicidad y Transparencia • Buena fe • Uso razonable y eficiente • No restricción Obligación del proveedor de infraestructura de presentar Oferta Básica de Acceso y Uso de Infraestructura y obligaciones para el solicitante de infraestructura, esquemas de remuneración por el acceso y uso de la infraestructura.

Ilustración 4: Resoluciones relacionadas con la regulación de acceso

En la ilustración siguiente se encuentran resumidas las principales resoluciones relacionadas con la regulación de interconexión.

Resoluciones relacionadas con la interconexión		
Área	Número y año de resolución	Contenido
Acceso al sistema, uso e interconexión	Resolución CRC 3101 de 2011	El Acceso a interconexión de redes y los proveedores de redes de servicios de telecomunicaciones estarán regidos por los siguientes principios y obligaciones: • Libre y leal competencia • Trato no discriminatorio con Acceso Igual - Cargo Igual • Remuneración orientada a costos eficientes • Separación de costos por elementos de red • Publicidad y Transparencia • Buena Fe • Eficiencia. • Neutralidad tecnológica • No restricción Todos los operadores tienen el derecho a obtener acceso a la interconexión con las redes de otros operadores Se incluyen tanto la interconexión directa como indirecta (también denominado como tránsito a redes de terceros).
Remuneración mayorista de las redes fijas y móviles (terminación, originación, tránsito)	Resolución CRC 1763 de 2007, modificada por la Resolución 2585 de 2010, modificada por la Resolución 3534 CRC 2012, adicionada por la Resolución 4660 de 2014,	Obligación de no discriminación, obligación de transparencia, obligación de precios orientados a costos.
Servicios de mensajería móvil (SMS/MMS/USSD)	Resolución CRC 3501 de 2011, - modificada por la Resolución 4458 y 4660 de 2014)	Obligaciones de acceso sobre todos los proveedores de red móvil, obligación de no discriminación, obligación de transparencia y precios basados en costos.
Oferta de interconexión básica	Resolución CRC 3101 de 2011	Obligación de tener una oferta de referencia impuesta sobre todo los operadores con números de telecomunicación atribuidos, que provean interconexión y aquellos que tengan instalaciones esenciales.
Facturación para instalaciones esenciales	Resolución CRC 3096 de 2011	Facturación y cobro se incluirán en las ofertas de interconexión básica con precios regulados.

Ilustración 5: Resoluciones relacionadas con la interconexión

En la ilustración siguiente se encuentran resumidas las principales resoluciones relacionadas con la neutralidad de red. Se constató que se implementó una regulación completa para la neutralidad de la red en Colombia con la Resolución CRC 3502 de 2011.

Resoluciones relacionadas con la neutralidad de la red

Área	Número y año de resolución	Contenido
Neutralidad de la red	Resolución CRC 3502 de 2011	Obligaciones de no discriminación, transparencia e información para los operadores.

Ilustración 6: Resoluciones relacionadas con la neutralidad de red

Además de la regulación del acceso e interconexión, la CRC ha emitido otras resoluciones que son relevantes y se presentan a continuación.

Resoluciones relacionadas con otros problemas en relación con la regulación del acceso y la interconexión

Área	Número y año de resolución	Contenido
Calidad del servicio (Internet, llamadas telefónicas, SMS, TV, cable)	Resolución CRC 3067 de 2011, - modificada por las Resoluciones CRC 3503 de 2011, 4000 de 2012 y 4734 de 2015) fue reemplazada por la Resolución CRC 5078 de 2016	Indicadores de calidad y nivel mínimo de servicio, obligaciones de informes y transparencia sobre todos los operadores de telecomunicaciones.
Acceso a redes de televisión	Resolución CRC 4841 de 2015	Obligación de acceso impuesta sobre los titulares de infraestructura para redes de televisión. Obligación de no discriminación, obligación de precios orientados a costos, obligación de transparencia, obligación de oferta de referencia, etc.
Indicadores (criterios para un sector de tecnología eficiente)	Resolución CRC 3968 de 2012	Indicadores que midan el progreso del sector de las TIC.
Definiciones y condiciones regulatorias de banda ancha	Resolución CRC 5161 de 2017	Modificación a de la definición de "Banda Ancha". "Banda Ancha es la capacidad de transmisión cuyo ancho de banda es suficiente para permitir, de manera combinada la provisión de voz, datos y video, ya sea de manera alámbrica o inalámbrica". La comercialización a partir del 1° de enero de 2019 deberá garantizar velocidades efectivas de acceso de 25 Mbps para descarga y 5 Mbps para subida.

Ilustración 7: Resoluciones relacionadas con otros problemas en relación con la regulación del acceso e interconexión

3.3 Conclusiones y recomendaciones sobre el marco regulatorio

Las siguientes conclusiones se centran principalmente en la descripción de las primeras observaciones y ejemplos internacionales relacionados con problemas potenciales del marco regulatorio de acceso e interconexión, independientemente de los insumos provenientes del análisis de la cadena de valor y el análisis de las opiniones de las partes interesadas.

Con respecto a la Ley colombiana de Telecomunicaciones 1341 de 2009, se puede afirmar que brinda a la CRC un margen comparativamente amplio de discrecionalidad en general frente a otros países. En lo concerniente a las normas de acceso e interconexión este margen de discrecionalidad es también evidente. Por ejemplo, la Ley alemana de Telecomunicaciones prescribe el test de 3 criterios⁷ para la definición de mercados relevantes susceptibles a regulaciones ex ante, mientras que tal disposición no está prevista en la Ley colombiana de Telecomunicaciones. Sin embargo, con la Resolución compilatoria CRC 5050 de 2016, la CRC ha establecido este test como una regla (*Sección 2. Criterios y condiciones para determinar mercados relevantes, Artículo 3.1.2.3. Criterios para determinar mercados de servicios de telecomunicaciones sujetos a regulación ex ante*).

Dado que las resoluciones se pueden cambiar o adaptar, incluso en algunos casos a discreción exclusiva de la CRC, esta Entidad tiene una gran responsabilidad para garantizar la transparencia y predictibilidad a los actores en el mercado.

Lo anterior puede lograrse mediante la definición de principios generales, principios de procedimiento, así como también principios para definir criterios para la evaluación y la determinación de mercados, los operadores dominantes y las medidas regulatorias. La Resolución CRC 5050 de 2016 cubre en el Título III (mercados relevantes) y en el Título IV, Capítulo 1, Sección 1, los principios generales para la regulación del acceso e interconexión. Sin embargo, algunos principios son ambiguos o no son lo suficientemente vinculantes. Por ejemplo: "la frecuencia de las evaluaciones de mercado "no menores al transcurso de 2 años" es bastante amplia. Por lo tanto, los mercados de alquiler de circuitos fijos mayorista y terminación fija mayorista no han sido revisados desde 2010 o 2012, respectivamente. Otro ejemplo es la definición del enfoque de cálculo de costos unitarios (por ejemplo, LRIC, LRIC plus) para servicios mayoristas. La CRC no establece una regla vinculante en ese sentido.

Por último, y de acuerdo con las actualizaciones de ciertas resoluciones, se puede observar que existen dificultades para **imponer las decisiones regulatorias** definidas. Por ejemplo, la implementación de los lineamientos técnicos para cableado interno (Reglamento técnico para redes internas de telecomunicaciones - RITEL) ha sido pospuesto dos veces (ver Resolución CRC 5255 de 2017), o en otro caso, las controversias relacionadas al Roaming Automático Nacional y las subsecuentes actualizaciones de la regulación de Roaming Automático Nacional (ver Resolución CRC 4112 de 2013 actualizada por la Resolución CRC 5107 de 2017).

Los siguientes capítulos analizan la cadena de valor en Colombia, así como también la información proporcionada por las partes interesadas durante las reuniones de trabajo llevadas a cabo. Cada capítulo resume al final las soluciones provisionales, mientras que el capítulo 6.1. extrae algunas conclusiones y recomendaciones preliminares.

⁷ Nota: el test de tres criterios define cuándo un mercado debe ser regulado, para mayor información ver informe "Política de Referencia de Seis Países – ("WP3").

4 Análisis del mercado y de la cadena de valor

La regulación de acceso e interconexión tiene como objetivos, por un lado, fomentar la competencia mediante obligaciones regulatorias cuando una alta concentración de mercado tiene un impacto negativo en los precios al consumidor y la calidad de servicio, y por otro lado, facilitar la inversión en infraestructura de red y las innovaciones de los actores actuales y futuros en el mercado. El objetivo de este capítulo es identificar las potenciales necesidades de adaptación del marco regulatorio actual para el acceso e interconexión con un horizonte temporal de cinco años.

En dicho contexto, este capítulo ofrece primero una breve introducción sobre la situación del mercado minorista de las telecomunicaciones en Colombia (capítulo 4.1) y a continuación, un análisis de los principales actores, sus inversiones, el grado de competencia y su interacción en la cadena de valor de las telecomunicaciones (capítulos 4.3 y 4.4).

El análisis considera especialmente la convergencia creciente de las tres cadenas de valor previas de servicios de telecomunicaciones fijos, móviles e internet para fortalecer la deducción de recomendaciones sólidas a futuro para la regulación de acceso e interconexión en Colombia. Por tanto, el capítulo 4.2 introduce el concepto de cadena de valor integrada como base para el análisis de los capítulos 4.3 y 4.4.

Debemos señalar que el siguiente análisis no sirve como una evaluación en profundidad de los mercados de telecomunicaciones en términos regulatorios. Más bien proporciona indicios preliminares sobre la necesidad de potenciales evaluaciones futuras del mercado.

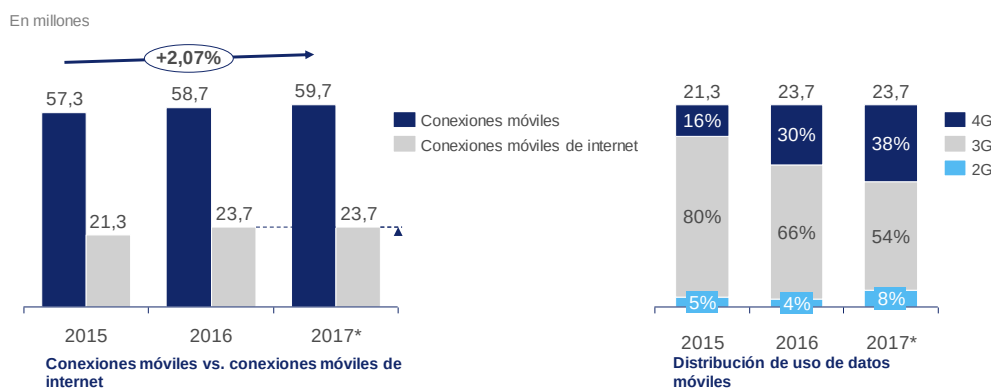
4.1 Análisis general del mercado

A nivel mundial, la demanda de servicios de telecomunicaciones fijas y móviles está experimentando un crecimiento elevado, especialmente impulsado por el desarrollo de redes de banda ancha fijas y móviles que proporcionan acceso a contenido de internet a velocidades cada vez más aceleradas como también a servicios de aplicaciones innovadoras.

Sector móvil

El sector móvil en Colombia ha crecido de forma significativa desde la introducción de 2G y 3G, al igual que de 4G, comenzando a partir de 2012. A marzo de 2017, ha alcanzado una penetración de la población del 113%.

Conexiones móviles y conexiones móviles de internet



*Cifra al segundo trimestre de 2017
Fuente: Boletín Trimestral de las TIC (MinTIC - CRC)

Ilustración 8: Conexiones móviles y conexiones móviles de internet (2015 – 2017)

Sin embargo, el crecimiento de las conexiones móviles de internet se estancó durante los primeros seis meses del año de 2017, al nivel de 23,7 millones de conexiones. El despliegue de las redes 4G / LTE muestra un impacto en la distribución del tráfico de datos entre las tres generaciones de tecnología de redes móviles. En 2017, el tráfico de datos 4G representó el 38% del tráfico total de datos móviles en Colombia, mientras que en 2016 el tráfico de datos 4G representó solo el 30%.

Por el lado de la oferta del mercado de conexiones móviles, hay cinco operadores de redes móviles (MNO por sus siglas en inglés) y tres operadores móviles virtuales (MVNO por sus siglas en inglés), lo que sugiere que el mercado colombiano está saturado en comparación con los mercados móviles de otros países. Se brinda un análisis más detallado de los operadores de redes móviles y los operadores móviles virtuales de Colombia en el capítulo 5 que aborda las opiniones de las partes interesadas de la industria.

Sector fijo

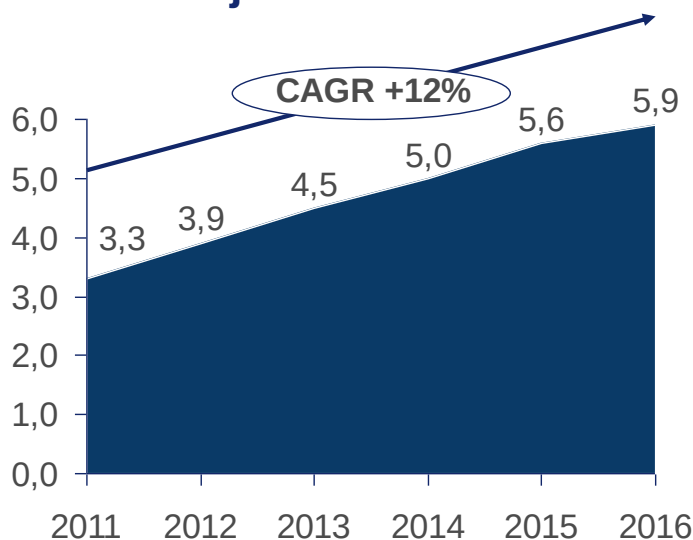
El sector de las telecomunicaciones fijas en Colombia se ha desarrollado positivamente en términos de suscripciones durante los últimos diez años, en mayor medida debido al desarrollo positivo del mercado de acceso a internet. Mientras que el **mercado de voz fijo** experimentó, en términos de líneas, un estancamiento de alrededor de + 0.1% desde 2015 hasta 2016 y una fuerte declinación en términos de minutos locales de alrededor del -19,3% y otros minutos del -17,1%, respectivamente, durante el mismo periodo.⁸

⁸ Comisión de Regulación de Comunicaciones (2017), *Reporte de Industria del Sector TIC 2016*, páginas 59 y 61. Recuperado de https://www.crcm.gov.co/recursos_user/2017/Reporte_de_Industria_v_Final_publicada.pdf.

El siguiente análisis se enfoca en el creciente mercado de acceso a internet, que en términos de ingresos totales ya sobrepasó al mercado de voz fija.⁹

Desde 2011 hasta 2016, la tasa de crecimiento anual promedio del **mercado de acceso a internet fijo** en términos de suscripciones ha sido del 12%.¹⁰ Con 5,9 millones de suscripciones para finales de 2016, la tasa de penetración general alcanzó el 48% de los hogares. Esto pone a Colombia delante de otros países de Latinoamérica que tienen una tasa de penetración de hogares ligeramente más baja del 42%¹¹.

Penetración de acceso a internet fijo



Fuente: Boletín Trimestral de las TIC (MinTIC - CRC)

Ilustración 9: Penetración de acceso a internet fijo

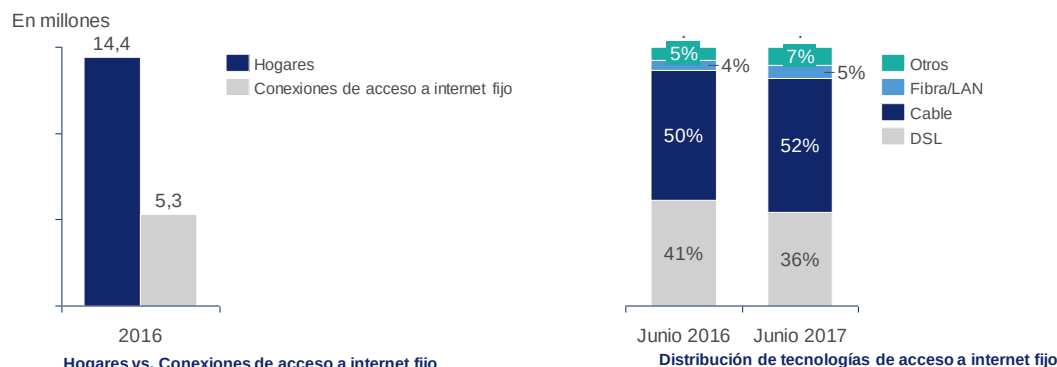
⁹ Ibid, páginas 56, 60 y 61.

¹⁰ Telegeography, GlobalComms Database Colombia, junio de 2017.

¹¹ Ibid.

Los mercados fijos de voz y de acceso a internet aún dependen de infraestructuras de redes tradicionales como CATV¹² (por ejemplo, DOCSIS 3.0) y tecnologías DSL¹³ basadas en cobre, mientras que el desarrollo de fibra, actualmente en aproximadamente el 5% del mercado, está creciendo¹⁴.

Desarrollo de tecnologías de acceso a internet fijo



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Source: TeleGeography GlobalComms Database Colombia - June 2017

Ilustración 10: Desarrollo de tecnologías de acceso a internet fijo

Desde el **punto de vista del desarrollo regional**, el mercado fijo, incluido el mercado de datos fijos en Colombia, está dividido entre las grandes ciudades (especialmente Bogotá) con una infraestructura desarrollada, y el resto del país, que cuenta con menos infraestructura. Según el informe de la OECD publicado en 2014, el distrito especial de Bogotá representa el 16% de la población y el 35.2% de las líneas fijas, el municipio de Medellín, representa el 5.3% de la población y el 10.8% de las líneas fijas, pero grandes áreas geográficas tales como la Amazonia representan el 0.13% de la población y sólo el 0.03% de las líneas fijas. Un informe más reciente de la CRC muestra que la penetración del acceso a internet fijo en los 33 departamentos de Colombia oscila entre aproximadamente el 22% de la población en Bogotá y hasta menos del 1% en Vichada, Guaviare, Amazonas, Vaupés y Guainía.¹⁵

Otra visión del mercado de acceso a internet fijo de Colombia provee el análisis del **acceso a internet o velocidad de las conexiones de acceso** a internet fijo. La participación de las suscripciones de acceso a internet fijo en Colombia con un ancho de

¹² Nota: CATV: Red de Televisión por Cable.

¹³ Nota: DSL: Línea de Suscripción Digital.

¹⁴ TeleGeography, GlobalComms Database Colombia, junio de 2017.

¹⁵ Comisión de Regulación de Comunicaciones (2017), *Reporte de Industria del Sector TIC 2016*, página 52. Recuperado de https://www.crcm.gov.co/recursos_user/2017/Reporte_de_Industria_v_Final_publicada.pdf.

banda de descarga de 5 Mbps y superior, aumentó desde aproximadamente el 30% para finales de 2014, hasta el 50% para finales de 2016. Sin embargo, según el estudio mundial regular de Akamai sobre la velocidad de descarga de las líneas de acceso de internet fijo que acceden a los servidores de Akamai vía IPv4, Colombia se clasifica, aunque mejorando, detrás de varios países latinoamericanos. Por ejemplo, sólo el 7,6% del tráfico colombiano respectivo a líneas de acceso de internet fijo se descargó a velocidades de más de 10 Mbps (posición 82), mientras que en Chile, la participación respectiva fue de 30% (posición 55).¹⁶

Conclusiones

Según el análisis general realizado, se pueden extraer las siguientes conclusiones preliminares para el marco de regulación de acceso e interconexión.

El incremento de **subscripciones de acceso a Internet móvil** según los datos de mercado de la CRC se ha ralentizado en el 2017, lo que se convierte en un punto de preocupación si se compara con la evolución de los mercados en otros países. Si este estancamiento se debe a una falta de competencia y a los altos niveles de precios minoristas o a la falta de despliegue de redes móviles, debe ser revisado y analizado por la CRC a través de evaluaciones periódicas del mercado.

Con respecto al acceso de internet fijo, hay dos observaciones relevantes para el futuro del marco de regulación de acceso e interconexión en Colombia.

- En primer lugar, a nivel nacional, **el volumen de tráfico promedio de las redes de acceso a internet fijo** en Colombia parece ser inferior al de los países de referencia. Las posibles causas son la capacidad limitada de tránsito internacional, la capacidad limitada de transmisión nacional o los cuellos de botellas en las redes de acceso local. Estas causas necesitan un análisis más profundo por parte de la CRC.
- En segundo lugar, el incremento de subscripciones de acceso a internet fijo en las áreas rurales y suburbanas en Colombia están claramente quedándose rezagadas con respecto a las subscripciones en zonas urbanas. Si estas **diferencias geográficas en la penetración del acceso a internet fijo** pueden ser atribuidas a una falta de competencia o a los limitados incentivos de inversión debe ser aclarado a través de evaluaciones de mercado geográficamente diferenciadas, que deben basarse en una comparación con otros mercados similares y sus diferencias geográficas en relación a la implementación del acceso a internet fijo.

¹⁶ Akamai (2017), *El estado de la conectividad de internet, informe Q1 2017*, página 24-25. Recuperado de <https://www.akamai.com/es/es/multimedia/documents/state-of-the-internet/q1-2017-state-of-the-internet-connectivity-report.pdf>.

4.2 Cadena de valor convergente

El sector de las telecomunicaciones a nivel mundial está sujeto a cambios impulsados por las nuevas tecnologías tales como “All-IP”, “EDGE computing”, “NFV/SDN”, 5G, eSIM, IoT y nuevos modelos de negocio como servicios 4Play, ecosistemas digitales, sociedades Telco/OTT, “cloud computing”, 5G como facilitador de nuevas generaciones de operadores de redes móviles, para nombrar solamente algunos.

Estas nuevas tecnologías y modelos de negocio respaldan la creciente convergencia de las tres cadenas de valor de los servicios de telecomunicaciones fijos y móviles y de internet.

- A nivel mundial, tanto las redes fijas como las redes móviles convergen hacia redes de próxima generación basadas en IP, lo que significa que los diferentes sistemas heredados de telefonía con conmutación de circuitos (PSTN, GSM) están siendo reemplazados por sistemas basados en IP. Este desarrollo comenzó en los segmentos de **transmisión** de las redes, es decir, “backhaul”, agregación y transmisión, permitiendo la convergencia de redes de transmisión fijas y móviles en áreas geográficamente superpuestas. Con la introducción de 4G / LTE, las redes móviles se basan en IP de **extremo a extremo** (datos y VoLTE), es decir, desde la **red de acceso de radio** hasta incluir la **red central** (EPC). Sin embargo, los servicios de voz 2G y 3G, que se basan en tecnología de conmutación de circuitos, son reemplazados gradualmente por 4G, por lo tanto, continúan en operación paralelamente.

Lo mismo aplica para las redes de telecomunicaciones fijas. En este caso, todos los dispositivos de usuario completamente IP ("**all IP**") y los conmutadores VoIP permiten la tecnología IP de extremo a extremo. La mayoría de los operadores de PSTN en el mundo llevan a cabo programas de migración de sus redes al protocolo IP ("**all IP migration**"), es decir, el reemplazo completo de todas las líneas PSTN y redes centrales PSTN por líneas de acceso IP y redes centrales IP. Sin embargo, la migración a redes fijas completamente IP es un proceso gradual que lleva a varias tecnologías de red de conmutación de circuitos y redes IP a coexistir en paralelo. Eventualmente a mediano plazo, la migración a redes fijas y móviles IP permite la convergencia total y eficiente de servicios de voz y de datos fijos y móviles. Solo las redes de acceso local seguirán siendo dominios de red separados, es decir, no convergentes, debido a los diferentes tipos de acceso local. En Colombia, hay cuatro operadores integrados de telecomunicaciones (Claro, Movistar, TigoUne y ETB) que integran continuamente sus redes hacia una red única (convergencia de redes y servicios de red).

- Adicionalmente, estos operadores proporcionan servicios fijos, móviles y de televisión no solo por separado, sino también como parte de paquetes de **4play como servicios convergentes**, por ejemplo, tarifas integradas, facturación y ventas (convergencia de marketing y ventas).

- La demarcación entre los mercados fijos y móviles de OTTs nacionales e internacionales es también difusa. El contenido y las aplicaciones OTT están disponibles en cualquier dispositivo y en cualquier red de acceso (convergencia de contenido y aplicaciones de OTTs).
- Las plataformas OTT en evolución (WhatsApp, Skype, Facetime etc.) por otra parte, lideran hacia la **convergencia horizontal**, es decir, las divisiones entre mercados de servicios desaparecen. Por ejemplo, los proveedores de servicios de medios sociales como Facebook y WeChat actualmente integran vídeo, servicios de entrega, navegación, pago y muchos más servicios dentro de su ecosistema digital. Lo mismo aplica para la plataforma de servicios de transporte Uber, que también integra servicios de envío, mensajería, pago y otros (convergencia de contenidos y aplicaciones hacia ecosistemas digitales integrados).

La siguiente ilustración muestra la cadena de valor convergente de los servicios de telecomunicaciones fijos, móviles y de internet, indicando los segmentos que son mayormente o parcialmente convergentes, convergentes o no convergentes.

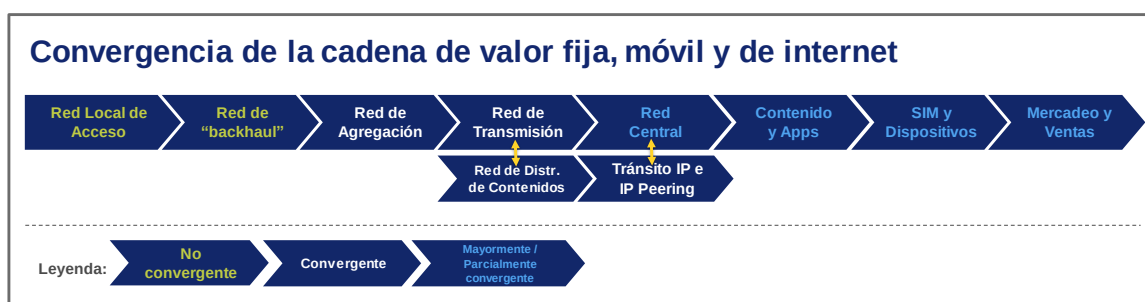


Ilustración 11: Convergencia de la cadena de valor fija, móvil y de internet

Mientras que las redes de acceso local fijas y móviles seguirán siendo dominios de red separados físicamente, las redes de transporte convergen en caso de superposición geográfica, por ejemplo, si la torre móvil está ubicada cerca de la red de transmisión "backhaul" fija. Las **redes de agregación** y de transmisión de hoy en día, por lo general convergen completamente hacia redes integradas basadas en IP, como se describe en los primeros párrafos de este capítulo. Las redes centrales de operadores de telecomunicaciones no convergen completamente porque las redes de conmutación de circuitos (PSTN, 2G, 3G) no pueden ser reemplazadas fácilmente por redes centrales NGN por varias razones técnicas, como la disponibilidad de dispositivos 4G que sean asequibles, las economías de red de 2G y 3G, aspectos regulatorios, las decisiones de inversión que toman las empresas, etc. La mencionada convergencia parcial es también explicada por razones comerciales como la resistencia del consumidor a cambiar los contratos minoristas y los requisitos de inversión en nuevos dispositivos. Sin embargo, VoIP gateways garantizan la interoperabilidad.

La mayoría del contenido y aplicaciones están disponibles sin interrupciones en las redes móviles y fijas. En algunos casos, deben estar técnicamente adaptados a las diferentes pantallas de dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas) y dispositivos fijos (computador portátil, TV) o capacidad de rendimiento y capacidades de las respectivas

redes. Además, los usuarios pueden comenzar a ver contenido y usar servicios de voz y otras aplicaciones en el entorno fijo y continuar utilizando la misma aplicación en un entorno de red móvil y viceversa, si sus dispositivos de usuario final y las redes de operadores de telecomunicaciones admiten esta funcionalidad. Esta funcionalidad es habilitada por los llamados Sistemas Multimedia IP (IMS) de los operadores de telecomunicaciones.

El contenido y las aplicaciones son producidos, gestionados y ofrecidos por proveedores de telecomunicaciones (por ejemplo, voz, datos, IPTV) o por proveedores de servicios de internet, incluidos los OTT internacionales. Una excepción de la convergencia de contenido y aplicaciones antes mencionada, son los servicios de mensajería masiva ("bulk messaging") y transacciones bancarias a través de SMS, ya que no hay un equivalente de SMS en la red fija.

El segmento de la cadena de valor relacionado con los **dispositivos del usuario final** muestra una convergencia parcial. Los teléfonos fijos (IP o PSTN), las computadoras de escritorio, los televisores y las consolas de juegos están diseñados solo para conectividad de red fija. Por el contrario, los teléfonos inteligentes, tabletas y enrutadores actuales son capaces de acceder a redes móviles (2G, 3G, 4G) y fijas principalmente a través de enrutadores y módulos WiFi.

La **cadena de valor de internet** se integra con la cadena de valor de redes de telecomunicaciones fijas y móviles a través de los servicios de tránsito IP proporcionados por ISPs de gran escala ("Tier 1"). Mencionados ISP de gran escala conectan las redes nacionales de telecomunicaciones con la red internacional de internet, que a su vez conectan a proveedores de servicios de contenido OTT y aplicaciones. **Las redes de distribución de contenido** ubican sus servidores y sistemas de caché cercanos a los consumidores, colocando los mismos en diferentes niveles de la red de agregación y red troncal, para así proporcionar servicios de alta velocidad y baja latencia (por ejemplo, para la transmisión de vídeo o música).

La siguiente ilustración muestra una visión general de ejemplos de **elementos activos y pasivos de red** que comprenden la cadena de valor convergente.



Elementos activos de red (ejemplos)

Móvil

- Antenas
- BTS/ BSC (2G)
- NodeB/ BNC (3G)
- eNodeB (4G)

Fijo

- PSTN / Splitter
- xDSL Modem/
- DSLAM/MSAN
- OLT/ONT/ODF
- Ethernet LAN

- Ethernet enrutadores/ conmutadores

- Layer 2 enrutadores/ conmutadores

- Label Edge Router/ IP-MPLS

Móvil 2G/3G

- MSC, SMSC
- HLR/VLR
- SGSN/ GGSN

Móvil 4G

- EPC

Fijo-Móvil

- NGN/ IP Core
- Interconexión GW

Fijo PSTN

- PSTN Core
- VoIP GW

Internet

- Servidor CDN
- Tránsito GW

- Voz, SMS
- Datos
- IMS/ VoLTE
- IPTV/VoD
- Contenido & App Plataformas
- Servidores de transacción

Móvil

- SIM
- eSIM
- Smartphones
- Tablets
- MiFi

Fijo

- Teléfono ISDN
- Home Routers
- Laptops
- Consola de juegos
- TVs

- Sistemas de distribución (offline, online)
- Sistemas de logística
- Facturación
- Cobro en línea
- Sistemas CRM

Elementos pasivos de red (ejemplos)

- Torres, azoteas "rooftop"
- Electricidad / AC
- Ductos / cableado int.
- Cobre, fibra oscura
- Gabinete de calle

- Ductos, Fibra oscura, cobre

- Ductos, Fibra oscura, PoP

- Ductos, Fibra oscura, PoP/ Centros de Datos

- PoP
- Pol
- Centros de Datos

- Centros de Datos

BTS = Base Transceiver Station; BSC = Base Station Controller; BNC = Base Network Controller; eNodeB = evolved NodeB; PSTN = Public Switched Telephony Network; xDSL = Digital Subscriber Line; DSLAM = Digital Subscriber Line Access Multiplexer; MSAN = Multi-service Access Node; OLT = Optical Line Terminal; ONT = Optical Network Termination; ODF = Optical Distribution Frame; LAN = Local Area Network; AC = Air Conditioning; PoP = Point of Presence; MPLS = Multiprotocol Label Switching; MSC = Mobile Switching Center; SMSC = Short Message Service Center; SGSN = Serving GPRS Support Node; GGSN = Gateway GPRS Support Node; EPC = Evolved Packet Core; GW = Gateway; CDN = Content Distribution Network; Pol = Point of Interconnection; IMS = IP Multimedia Subsystem; VoLTE = Voice over LTE; IPTV/VoD = TV over IP / Video on Demand; SIM = Subscriber Identification Module; eSIM = embedded SIM; MiFi = Portable Broadband Device; ISDN = Integrated Services Digital Network; TV = Television; CRM = Customer Relationship Management

Ilustración 12: Elementos de red activos y pasivos a través de la cadena de valor convergente

Conclusiones

La política y medidas regulatorias relacionadas al acceso e interconexión se focaliza predominantemente en los primeros segmentos de la cadena de valor, por ejemplo, desde la red de acceso local hasta la red central, incluyendo elementos de red activos como pasivos. Debido a la convergencia de las tres cadenas de valor, la política regulatoria a futuro para el acceso e interconexión debe tomar un enfoque integral, es decir considerando las **interdependencias** entre las redes fijas, móviles y el mercado de servicios de internet.

En general, la migración a redes basadas en protocolo IP conlleva diferentes principios económicos de red cuando son comparados con redes basadas en circuitos. Las redes de datos basadas en protocolo IP ya han reemplazado y superado a los servicios de voz basados en redes de circuitos tanto en volúmenes de tráfico como en ingresos de ventas al por menor.¹⁷ De esta manera, los servicios de voz de circuitos conmutados o paquetes conmutados, se convierten o bien ya son servicios de contribución marginal en términos de costos para futuras redes de comunicaciones. Esto es aplicable tanto a redes fijas como a redes móviles y también a redes convergentes fijo-móviles. Esto a pesar de que los mercados de terminación de tráfico fijo y móvil basados en redes de circuitos continúan siendo mercados relevantes para la política regulatoria, principalmente debido a la falta de competencia en este segmento. El análisis de la introducción de un régimen de “bill and keep (B&K)” general tanto para redes fijas como móviles, podría ser considerado para la hoja de ruta de política regulatoria para el acceso e interconexión de la CRC.

Otro ejemplo de significativas y relevantes interdependencias puede ser inferido de la **ubicuidad de las redes de “free WiFi”** conectadas a redes de alta calidad FTTH en zonas urbanas, en conjunto con la proliferación de terminales móviles con capacidad WiFi. Estas alternativas relacionadas con redes fijas podrían ser una de las razones de la baja tasa de incremento de subscriptores de acceso a Internet móvil en algunos segmentos de clientes. Ahora desde el punto de vista de regulación de interconexión, la pregunta que se requiere evaluar es si las tarifas de interconexión aún tienen sentido, si el tráfico de voz puede ser provisto a través de “WLAN calling” sobre redes WiFi de terceras partes/redes.

Un ejemplo de la interdependencia entre la cadena de valor de telecomunicaciones e internet, es la interconexión entre proveedores de contenido y aplicaciones (OTTs), tales como Netflix, Google y Facebook, y los proveedores de redes de telecomunicaciones. Cualquiera de los grupos mencionados puede conectarse directamente a través de su propio servicio de redes de distribución de contenido (CDNs), a través de IP “peering”, o también indirectamente a través de un tercer proveedor de CDN o tránsito IP. En este contexto, los proveedores de video “streaming”, como por ejemplo Netflix, podrían ser de

¹⁷ CRC – Monitorio General de Mercados T2 - 2017.

significativa consideración, debido al potencial escenario en donde el proveedor de redes de telecomunicaciones podría limitar la capacidad en el punto de interconexión (PoI) de manera deliberada, degradando así la calidad del servicio percibida por el usuario final del contenido. En los Estados Unidos de América, esta situación ha generado nuevamente preocupación debido al plan de adquisición de Time Warner por parte de AT&T, generando sospechas tales como la potencial discriminación por parte de AT&T a proveedores de servicios de vídeo streaming (OTT) en favor de su propio servicio de vídeo “streaming”.

Las autoridades de regulación a nivel nacional deben diferenciar claramente entre violaciones de la regulación de neutralidad de la red, por una parte, y por otra las controversias comerciales relacionadas a problemas de capacidad en tránsito IP o IP “peering”, que tienen un impacto en la percepción de los clientes finales en relación a QoS. Las autoridades de regulación a nivel nacional incluidas en el análisis comparativo de países, así como también la “Federal Communications Commission (FCC)” de los Estados Unidos de América y la “Infocomm Media Development Authority (IDMA)” en Singapur monitorean, pero no regulan los mercados de tránsito IP o IP “peering”.

A pesar que la cadena de valor de internet no se encuentra regulada desde un punto de vista de red de acceso o interconexión, existen problemas relacionados con el alquiler de circuitos mayoristas de redes fijas o capacidad de servicios administrados (“managed capacity services”), dado que los proveedores de contenido y aplicaciones requieren de conexión a un punto de interconexión (PoI) para tránsito IP, o bien al IXP para IP “peering”. Estos problemas se pueden relacionar con la falta de competencia en el mercado mayorista del mercado de alquiler de circuitos, que genera un escenario de precios elevados o baja calidad.

Por último, la creciente cooperación entre los OTT y los proveedores de telecomunicaciones y las llamadas ofertas “zero-rating” atraen la atención de las autoridades de regulación a nivel nacional con regularidad.

Perspectiva

La cadena de valor descrita estará sujeta a una continua convergencia a mediano plazo debido a las siguientes tendencias entre otras:

- Con **eSIM (SIM integrada)**, la tarjeta SIM anterior se convierte en un chip integrado en los dispositivos del usuario final que puede ser programado remotamente. Esto permite a los proveedores de dispositivos o proveedores OTT asumir el control sobre la SIM del operador de red. En este caso, los proveedores OTT respectivos controlan plenamente la cadena de valor, representando un alto grado de convergencia entre internet y la cadena de valor de las redes fijas y móviles (convergencia de internet y cadena de valor de telecomunicaciones).
- Como fue descrito en el informe “Política de Referencia de Seis Países - (WP3)”, las **capacidades de “network slicing” de la tecnología 5G** permitirá **nuevos modelos de negocios verticales**. Esto llevará a una mayor convergencia en la industria de las telecomunicaciones y otras industrias.

Internet de las Cosas (IoT)

Otro desarrollo importante relacionado con la cadena de valor de internet es el crecimiento y la transición a través de los servicios de IoT. En la cadena de valor de IoT, un nuevo conjunto de actores se asocia para crear nuevos modelos de negocio verticales de extremo a extremo ("end-to-end business models"), mientras que los servicios de telecomunicaciones clásicos solo representan una fracción de la cadena de valor total. La cadena de valor de IoT involucra a un gran conjunto de funciones y actores.

Cadena de valor de IoT

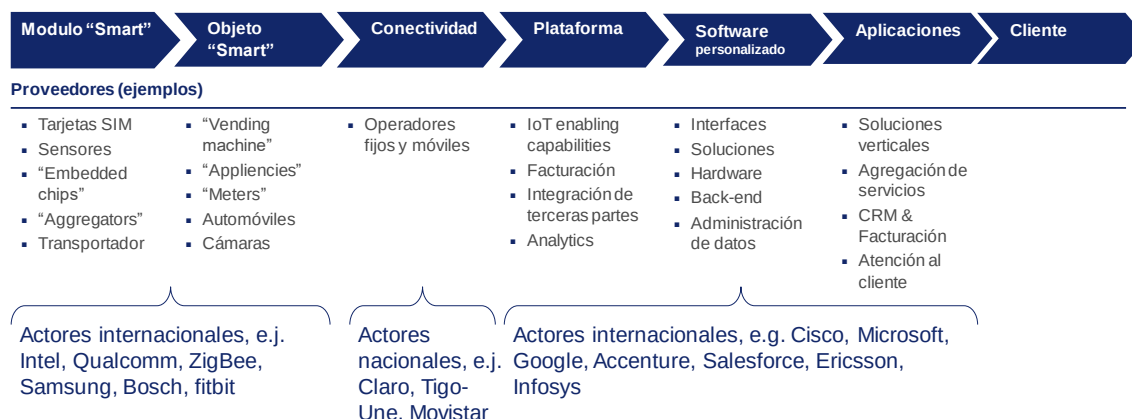


Ilustración 13: Cadena de valor de IoT

Muchos servicios de IoT forman parte de cadenas de suministros globales o modelos de negocios globales. En estos casos, los actores de telecomunicaciones globales crean soluciones globales, mientras que los proveedores nacionales como Claro y Tigo solo proporcionan conectividad permanente en forma de roaming nacional o internacional.

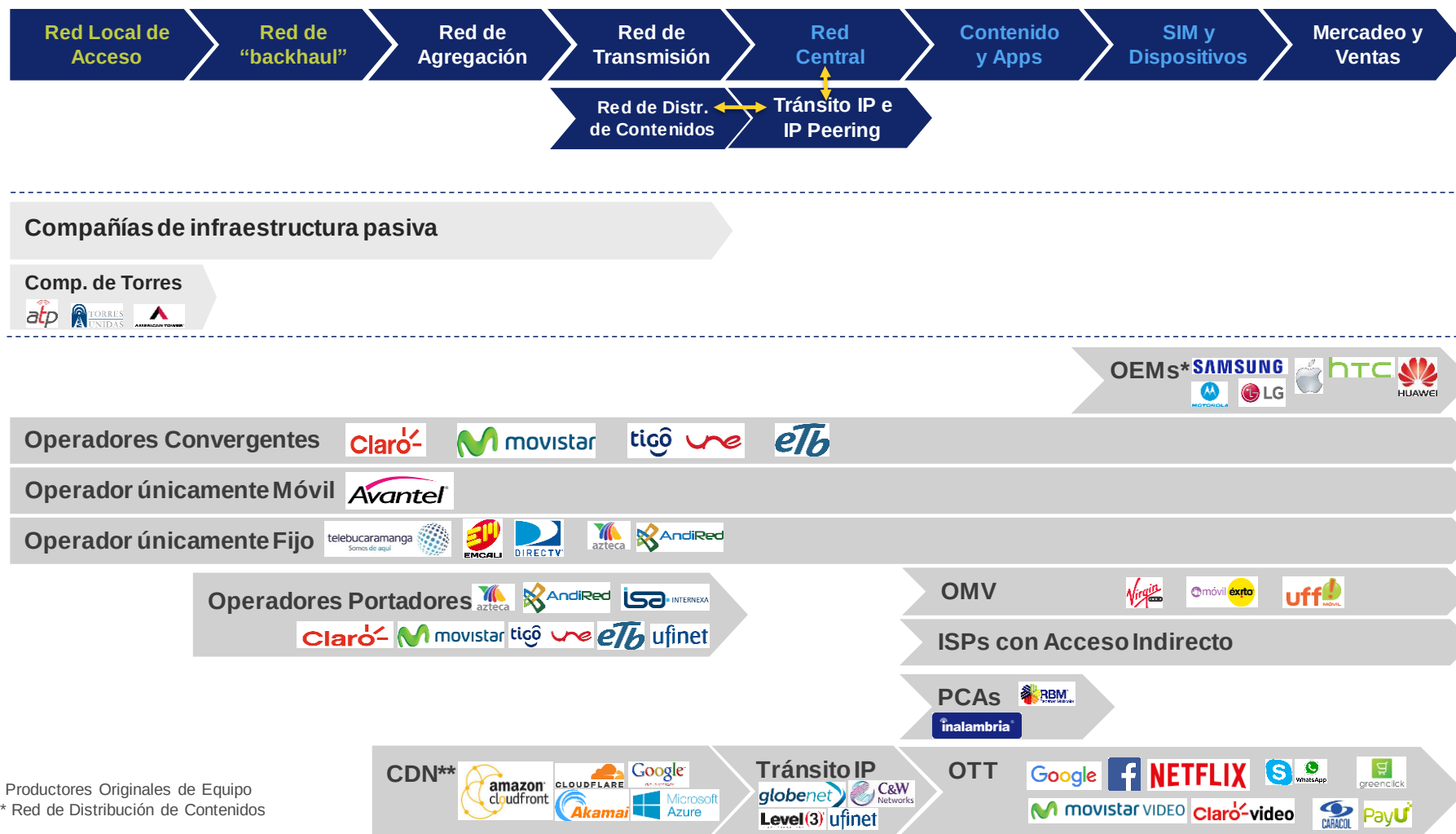
Para las industrias que actualmente implementan soluciones de Internet de las Cosas (IoT) es importante que los servicios de roaming ininterrumpido sean permitidos en términos razonables por los reguladores nacionales de telecomunicaciones.

Con base en la cadena de valor convergente descrita para los tres mercados, el siguiente capítulo describirá a los principales actores en Colombia enfocándose en el grado de competencia, las inversiones en nueva tecnología y el desarrollo de sus modelos de negocios, tomando en cuenta, la futura integración hacia delante y/o desintegración hacia atrás dentro de la cadena de valor.

4.3 Actores principales

El objetivo de este capítulo es identificar los desafíos para la política de acceso e interconexión de la CRC mediante el análisis de los diferentes actores involucrados y la dinámica de sus modelos de negocio a lo largo de la cadena de valor convergente en Colombia. La siguiente ilustración muestra las categorías de actores (por ejemplo, compañías de torres, operadores de redes móviles, MVNOs, CDNs) y su grado de integración en la cadena de valor. Debido a la complejidad y dinámica de los modelos de negocio de las TIC, es difícil asignar claramente a los principales actores en Colombia en una sola categoría. Por lo tanto, algunos actores aparecen en varias categorías, por

ejemplo, Claro es un operador convergente fijo-móvil, un operador de transmisión y un proveedor de contenidos y aplicaciones.



* Productores Originales de Equipo
** Red de Distribución de Contenidos

Ilustración 14: Categoría de proveedores y participantes en la cadena de valor convergente en Colombia

Compañías de infraestructura pasiva

Las empresas de infraestructura poseen o proporcionan infraestructura pasiva, principalmente ductos, fibra oscura, postes, postes de electricidad, etc. Colombia posee y mantiene una parte significativa de la infraestructura pasiva relevante a nivel regional, departamental o municipal, o por compañías de servicios pertenecientes a las municipalidades (por ejemplo, compañías municipales de electricidad, gas y agua). Además, los propietarios de edificios multifamiliares y de oficinas poseen ductos e infraestructura de cableado necesarios para los proveedores de telecomunicaciones. Finalmente, y aún más importante, los proveedores de telecomunicaciones también poseen infraestructura pasiva que podría compartirse con otros proveedores de telecomunicaciones. El despliegue eficiente de las redes de transmisión y especialmente de las redes FTTH, depende en gran medida de la disponibilidad de la infraestructura pasiva, como el acceso a cableado interno, ductos y postes de electricidad, mientras que los operadores móviles requieren adicionalmente acceso a los edificios, por ejemplo, acceso a instalaciones en azoteas.

Compañías de torres

Las compañías de torres despliegan y mantienen infraestructura de torres. Normalmente construyen torres nuevas, la mayoría bajo un esquema de construcción a la medida para operadores de redes móviles dedicados, o compran torres de operadores de redes móviles establecidos y las arriendan. Regularmente su oferta comprende la torre, acceso a electricidad/energía, refugio y aire acondicionado para el equipo activo de los operadores móviles. Siempre que sea posible, las compañías de torres ofrecen espacio en las torres, o instalaciones pasivas similares (por ejemplo, instalaciones en azoteas, postes móviles) para más de un arrendatario, es decir, más de un operador móvil y así reducir los cargos de arriendo.

En Colombia, se ha observado desde 2011 la venta de torres pertenecientes a operadores móviles, desde que **Tigo** firmó el primer contrato de retro-arrendamiento (“lease back”) con American Tower Company (ATC), transfiriendo 2.126 torres a ATC.¹⁸ En 2017, Tigo acordó con American Tower Company otra transferencia, esta vez de aproximadamente 1.200 torres. La Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), actualmente está revisando la transacción. Si la misma se aprueba, casi todas las torres de Tigo serán vendidas a American Tower Company.¹⁹ Al final de 2010, **Movistar** vendió cerca de 1.000

¹⁸ Reuters 18.07.2011: Colombia Móvil vende torres de telefonía en 182 millones de dólares americanos. Recuperado de:

<https://lta.reuters.com/article/internetNews/idLTASIE76H0CV20110718>.

¹⁹ El Tiempo 19.09.2017: Tigo espera aval de la SIC para vender sus torres de telefonía. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/tigo-espera-aval-de-la-sic-para-vender-sus-torres-de-telefonía-132524>.

torres, es decir.²⁰ Claro firmó recientemente un contrato para servicios de colocación en torres de Tower One. Información sobre acuerdos de compartición directa de torres entre Claro y otros operadores de redes móviles no está disponible a la fecha.

En Colombia hay más de **cinco compañías de torres** (por ejemplo, American Tower (ATC), Andean Tower Partners (ATP), Centennial, NMS Towers, Torresec, entre otras) activas, donde American Tower es el líder del mercado con aproximadamente 4.700 torres en caso de que la última adquisición de Tigo sea aprobada por la SIC.²¹

Con el crecimiento uniforme del tráfico de datos, es necesario instalar nuevas torres para densificar las redes que generen una capacidad más alta. La subasta del nuevo espectro, al igual que la introducción del 5G después de 2020, impulsarán aún más la demanda de torres. Paralelamente, se puede suponer que los operadores de telecomunicaciones adoptarán cada vez más los esquemas de arrendamiento y compartición de torres debido a los beneficios que estos modelos de negocios tienen para ellos.

Operadores de red móvil

Hay cinco operadores de red móvil integrados en Colombia: Claro Colombia, Movistar Colombia, Tigo Colombia, Avantel y ETB (Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá).

Las participaciones en el mercado están divididas de forma asimétrica entre los diferentes operadores²². Debido a que Claro tiene más del 50% de participación de conexiones, se observa una concentración alta de mercado. La cuota de mercado de Claro no ha cambiado significativamente (-1%) durante los últimos 12 meses. La concentración total en el mercado tampoco ha cambiado significativamente (HHI igual a 3.725 en junio de 2017 en comparación con HHI igual a 3.727 en junio de 2016).

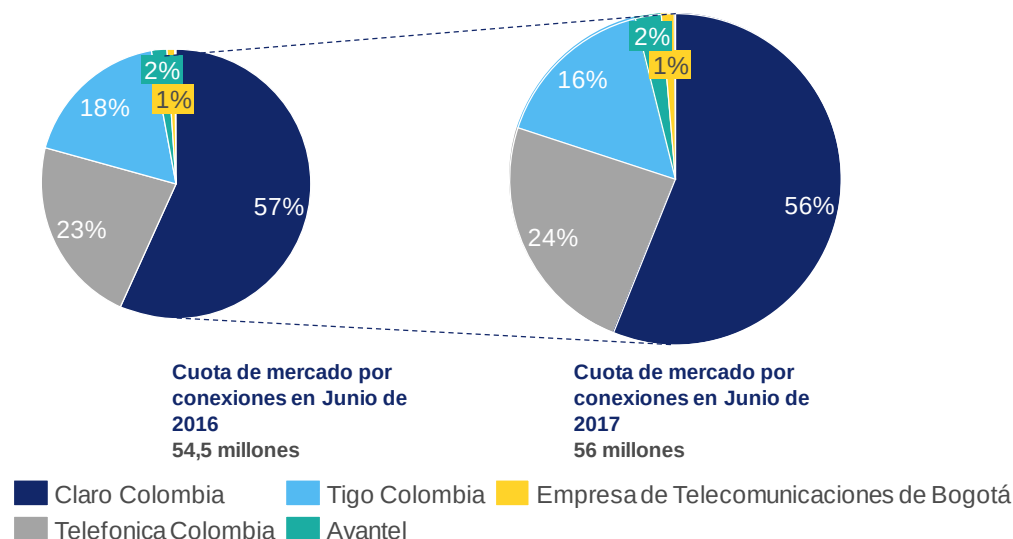
²⁰ El Tiempo (2010): Tigo le vende torres de telefonía a la compañía ATC. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento-2013/MAM-4693060>; Colombia

Telecomunicaciones, S.A. ESP (2010) Informe de Gestión 2010.

²¹ Recuperado de: <http://www.atcsitios.com.co>

²² Boletín Trimestral 2017 de las TIC (MinTIC - CRC).

Desarrollo de las cuotas de mercado de los operadores móviles



Fuente: Boletín Trimestral de las TIC (MinTIC - CRC)

Ilustración 15: Desarrollo de las cuotas de mercado de los operadores móviles (2016 – 2017)

Sin embargo, todos los operadores están invirtiendo en el despliegue de sus redes LTE/4G, mejorando de esta forma la cobertura de la población respectiva²³. Mientras que la cobertura 3G alcanzó el 92% de la población para finales de 2016, la cobertura 4G alcanzó el 65% de la población para finales de 2016²⁴.

- El primer lanzamiento de 4G tuvo lugar en junio de 2012 y lo llevó a cabo Une EPM. A la fecha, la cobertura de la red 4G de TigoUne alcanza aproximadamente el 50% de la población.
- La red 4G de Movistar se lanzó en 2013. Los detalles de la cobertura de población no están disponibles al público.
- Avantel lanzó su red 4G en 2014, con una cobertura aproximada de 32 municipios.
- Claro lanzó su red 4G a comienzos de 2014 y a la fecha cubre aproximadamente el 40% de la población. Claro espera una cobertura de población cercana al 100% para finales de 2018.
- La red 4G de ETB se lanzó en 2014 y cubre todos los 32 departamentos, al igual que el distrito capital de Bogotá.

²³ Ibid.

²⁴ GSMA: Country Overview Colombia, p. 13.

En línea con el despliegue 4G, todos los operadores móviles ya han lanzado VoLTE (servicios de voz sobre redes LTE). Movistar lanzó VoLTE en septiembre de 2016.²⁵

Adicionalmente, los MNO son activos en varios segmentos de la cadena de valor móvil, por ejemplo, Claro, TigoUne y Movistar brindan sus propios servicios de contenido a sus suscriptores móviles. Por otro lado, cuatro de los MNO son activos en las telecomunicaciones fijas, lo que muestra claramente la tendencia hacia la convergencia de las telecomunicaciones fijas y móviles, así como en el suministro de servicios de contenido e internet.

Operadores Móviles Virtuales (OMVs o MVNOS)

En Colombia hay tres MVNO activos al momento de la redacción del presente documento. Los mismos son:

- Uff Móvil (desde noviembre de 2010)
- Virgin Mobile (desde abril de 2013)
- Móvil Éxito (desde mayo de 2013)

Todos los MVNO pueden clasificarse como "light MVNOS".²⁶ Esto significa que no administran una red central con acuerdos propios de interconexión. En ese sentido, dependen plenamente de la red del MNO que los aloja. Adicionalmente, los MVNO en Colombia, obtienen servicios de facturación y sistemas de atención al cliente ("CRM systems") de los llamados MVNEs, los cuales regularmente también brindan servicios de integración al MNO que aloja al MVNO. Por lo tanto, los modelos comerciales de MVNO colombianos se enfocan en la actualidad plenamente en el segmento de mercadeo y ventas de la cadena de valor.

Mientras que Móvil Éxito y Uff Móvil son alojados por Tigo, Virgin Mobile es alojado por la red de Movistar.

ETB operó su propio MVNO desde comienzos de 2012 hasta que adquirieron una licencia/espectro de frecuencia móvil en cooperación con Tigo y comenzaron a ofrecer sus propios servicios MNO a comienzos de 2014.

Uff Móvil ha experimentado una disminución continua de suscriptores llegando en febrero de 2017 a aproximadamente una base de 100,000 suscriptores, luego de tener un pico de su base de suscriptores de aproximadamente 530,000 en diciembre de 2014. Como consecuencia, Uff Móvil enfrenta a la fecha desafíos financieros. En febrero de 2017, Tigo que aloja a Uff en su red, anunció en coordinación con la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) el "corte" de suscriptores de Uff Móvil luego de no haber recibido el pago por la prestación de servicios mayoristas, por un valor cercano a 5.000 millones de

²⁵ Telegeography, GlobalComms Database Colombia, junio de 2017; con base en las siguientes fuentes: MinTIC, operadores, estimados.

²⁶ Virgin y Uff Móvil han seleccionado a i-new como su Mobile Virtual Network Enabler (MVNE). Recuperado de: <https://www.telecompaper.com/news/i-new-enables-virgin-mobile-peru-mvno-launch--1160078>.

pesos colombianos, de parte de Uff Móvil. Aunque ambas partes llegaron a un acuerdo, Uff Móvil continúa enfrentando problemas financieros.

En total, los MVNO tienen una participación relativamente pequeña, pero con un crecimiento significativo en su participación en el total del mercado. En junio de 2017, los MVNO tenían 4 millones de suscriptores, lo que equivale al 7.2% del total del mercado móvil colombiano. Esta participación aumentó de 6.2% (12 meses antes) y de 5.9% (24 meses antes).

De los 4 millones de suscriptores, Virgin Mobile tiene 2.7 millones y Móvil Éxito tiene 1.2 millones de suscriptores. Aunque el mercado colombiano para los MVNO es relativamente pequeño en comparación con los mercados MVNO en los Estados Unidos, Europa y Asia, Colombia es el mercado MVNO con mejor desempeño en toda Latinoamérica, en términos de cuota de mercado.

Operadores de red fija

En Colombia hay un gran número de operadores de red fija. Los principales son los operadores integrados que también ofrecen servicios de telecomunicaciones móviles y servicios de televisión. Estos son:

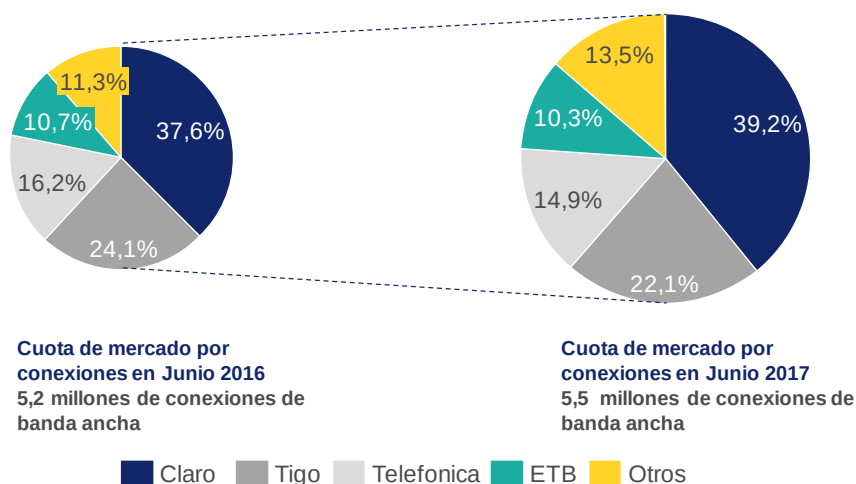
- Claro,
- TigoUne EPM,
- Móvistar, y
- ETB.

A junio de 2017, estos operadores tenían una participación conjunta en el mercado de aproximadamente **86,5%** mientras que el restante **13,5%** del mercado pertenece a varios operadores de telecomunicaciones únicamente fijos y más pequeños como EDATEL, Emcali, Azteca, Telebucaramanga.²⁷

El **desarrollo** de la participación en el mercado es interesante. El principal operador, Claro, ha tenido éxito en aumentar su participación en el mercado de **37,6%** a **39,2%** en el transcurso de 12 meses desde mediados de 2016 hasta mediados de 2017. Por otro lado, los cuatro operadores integrados más grandes han perdido participación en el mercado con los operadores más pequeños ("otros") de **88,7%** a **86,5%**, como se puede apreciar en la siguiente gráfica.

²⁷ Telegeography, GlobalComms Database Colombia, junio de 2017; con base en las siguientes fuentes: MinTIC, operadores, estimados.

Desarrollo de las cuotas de mercado de los operadores fijos



Fuente: Boletín Trimestral de las TIC (MinTIC - CRC)

Ilustración 16: Desarrollo de las cuotas de mercado de los operadores fijos

Ya que los operadores más pequeños son hasta cierto punto operadores con una posición importante en el mercado **local**, el desarrollo general puede caracterizarse por presentar una concentración en el mercado elevada y eventualmente, menor competencia en el mercado en ciertas regiones. Este es el resultado de un análisis regional publicado por la OECD en 2014, que declara que los mercados regionales fijo y de acceso a internet fijo en Colombia, están altamente concentrados. Para determinar si esta falta de dinámica de competencia aún prevalece, es necesario un análisis del mercado **regional**. En este sentido la CRC realizó un estudio regional diferenciado del **mercado de internet fijo** en Colombia. En una primera instancia, los niveles altos de concentración en términos de HHI para el acceso a líneas fijas fue observado, por ejemplo, el HHI de municipalidades con habitantes menores a los 180.000 fue de 9000 en 2016. En una segunda instancia, y después de un estudio posterior de municipalidades seleccionadas, considerando también factores como el cambio en el HHI, variaciones de precios y variaciones de penetración, la CRC llegó a la conclusión que podría haber problemas relacionados con la competencia en el mercado residencial de 33 municipios.²⁸

La siguiente lista describe las últimas **inversiones** realizadas por operador para desplegar tecnologías de banda ancha:

- **Claro** adquirió durante la última década varios operadores regionales de **cable** de ámbito municipal alcanzando una sólida presencia en al menos 26 de los 33

²⁸ CRC Revisión del mercado de datos fijos, junio de 2017, página 73 and 109.

departamentos colombianos a junio de 2017. Con la actualización a DOCSIS 3.0 y la implementación de una infraestructura de cable de fibra híbrido (**HFC**) Claro ofrece líneas de acceso fijas con capacidades de descarga de hasta 100 Mbps.

- **TigoOne** pasó a cubrir a más de 4,1 millones de hogares, al igual que Claro, que lo hizo con infraestructura de cable de fibra híbrida (HFC) en junio de 2017. TigoOne continúa migrando sus conexiones basadas en **ADSL** a nueva infraestructura. La mayor parte de la infraestructura de acceso a internet fijo de TigoOne está alrededor de Medellín, Santiago de Tolú (Costa Caribe) Cali, Pereira, Manizales, Facatativá y Bogotá D.C.
- **Telefónica** proporciona predominantemente acceso a internet fijo vía **xDSL** en 800 de 1.122 municipios a través de los 32 departamentos. Sin embargo, en junio de 2017 anunció el lanzamiento de servicios **FTTH y de TV de paga** en seis ciudades (Cartagena, Cali, Jamundí, Ibagué, Chía y Cajicá). Es previsto que este despliegue continúe con una expansión a otras ciudades.
- **ETB** opera principalmente una infraestructura basada en xDSL en Bogotá. Al igual que Telefónica, ETB ha venido invirtiendo masivamente en **desplegar FTTH**, y ha pasado a más de 1.266 millones de hogares en Bogotá a junio de 2017. ETB tiene el objetivo de cubrir el 80% de la población en Bogotá a finales de 2017. Para finales de 2016, ETB tenía 200.000 suscriptores FTTH representando una tasa baja de crecimiento de hogares cubiertos.²⁹
- **DirectTV** Colombia adquirió espectro de frecuencia de 2 x 15 MHz (FDD) y 40 MHz (TDD) en la banda de 2,5 GHz para ofrecer servicios de **acceso a internet fijo inalámbrico a través de LTE** en 2013. DirectTV comenzó a ofrecer estos servicios además de servicios de televisión de pago por satélite en 13 ciudades en septiembre de 2014.

Operadores portadores

Los operadores portadores (transmisión) operan grandes redes de transporte con base en fibra y proveen predominantemente servicios de transmisión a operadores de redes fijas y móviles, al igual que a ISPs. Son proveedores de redes privadas o proveedores de redes de propiedad gubernamental. A parte de los cuatro operadores integrados de telecomunicaciones, Claro, Movistar, TigoOne y ETB existen cuatro principales operadores que ofrecen servicios de transmisión en Colombia.

- **Azteca Comunicaciones Colombia**, en el año 2011, fue la empresa seleccionada por el gobierno nacional para planear, diseñar, instalar, poner en servicio, administrar, operar y mantener la red de transporte óptico en cerca de 753 municipios y 2.000 instituciones públicas, orientado a la expansión de la infraestructura de fibra óptica nacional, dentro del marco del Proyecto Nacional de Fibra Óptica. La red troncal de 20.500 km cubre aproximadamente el 80% del

²⁹ Telegeography, GlobalComms Database Colombia, junio de 2017.

territorio de Colombia³⁰. Adicionalmente a los servicios de transmisión, Azteca ha ingresado al mercado de provisión de líneas de acceso a internet fijo, proveyendo de las mismas a instituciones municipales (por ejemplo, alcaldía, estaciones de policía, escuelas), dentro de su cobertura de red. Azteca solamente utiliza el 1% de su capacidad instalada.³¹

- **Andired**, otro proyecto gubernamental, fue configurado para cubrir aquellas áreas remotas que no pueden ser cubiertas económicamente con la infraestructura de fibra de Azteca. La arquitectura de la red de transmisión de Andired se basa en microondas y en algunos casos en conectividad satelital. Las redes WiFi y móviles deben enlazar el acceso local de sus usuarios finales (individuos, tiendas, escuelas, etc.) a los equipos de microondas. Es de esperarse que los operadores de redes móviles (MNO) desplieguen redes de radio en estos municipios y utilicen los servicios de transmisión de Andired para la transmisión de datos, desde las antenas móviles a sus redes centrales y viceversa. Sin embargo, a la fecha, no existe un acuerdo de servicio de transmisión con ningún MNO, a pesar de que los MNO confrontan obligaciones de cobertura en estas áreas remotas. Esta situación se explica debido a que el contrato que dicha empresa suscribió con el Gobierno Nacional, incluye obligaciones de disponibilidad / SLA de Andired menores a los que exige la regulación a los MNO, por lo que estos últimos no arriesgan un eventual incumplimiento de las condiciones de calidad de los servicios que provean a los usuarios.
- **Internexa** opera una infraestructura troncal de fibra de 49.000 km en Colombia, así como también opera en Ecuador, Perú, Chile, Brasil y Argentina. Los servicios de conectividad Ethernet, SDH y DWDM de Internexa se dirigen especialmente a proveedores de telecomunicaciones, gobiernos, operadores OTT y grandes empresas. El gobierno central de Colombia posee el 51% de las acciones de Internexa.³²
- **Ufinet** con aproximadamente 43,100 km de infraestructura de red de transmisión en Colombia y Centro América. Ufinet también provee los mismos servicios en Europa.

Adicionalmente, Level3 y Columbus Networks (adquiridas por Cable & Wireless en 2014 que fue a su vez adquirida por Liberty Group en 2015) han ingresado al mercado colombiano en relación a estos servicios, principalmente ofreciendo alquiler de circuitos relacionados con tránsito IP y servicios de IP “peering”.

El estudio de la CRC en el mercado de servicio portador revela que existe una alta concentración de mercado ($HHI > 7500$) con respecto a la capacidad instalada de alquiler

³⁰ TeleGeography Country Report Colombia H2 2017.

³¹ CRC Revisión Servicio Portador, Diseño Regulatorio, junio de 2017.

³² TeleGeography Country Report Colombia H2 2017, página 11.

de circuitos en el segmento de “trunking”, en aproximadamente el 61% de los municipios colombianos, que representan el 29% de la población.³³

En algunos casos, estos proveedores de servicios de transmisión también pueden ser considerados como compañías de infraestructura ya que proveen fibra oscura o infraestructura de ductos. En Colombia, es el caso de Ufinet. Además de los servicios de portador a empresas nacionales, Internexa y Ufinet también proveen servicios de tránsito IP internacional.

Proveedores de tránsito IP

Los proveedores de **tránsito IP globales** proveen conectividad de internet directa entre Colombia y el resto del mundo. Proveedores activos en Colombia son, entre otros, Cable & Wireless, Level 3, Tata, Sprint, NTT, TeliaSonera, and Globenet y proveen servicios de conectividad a ISPs.³⁴

Los **proveedores nacionales de tránsito IP** como Internexa, Ufinet, Telefónica y ETB brindan servicios de **“IP Transit”** a los ISP nacionales de pequeña escala como Telebucaramanga, Metrotel y Emcali, ya que estos no pueden establecer una infraestructura de peering en el IXP NAP Colombia para conectarse directamente con los sistemas nacionales autónomos de internet (por ejemplo, Claro, Movistar,...).³⁵

Debido a su ubicación geográfica en el continente, Colombia se convirtió en un **centro (“hub”) de conectividad de cable submarino** con rutas hacia los EE. UU., Europa y América del Sur, fenómeno que llevó a niveles de precios competitivos para los servicios de tránsito IP.

Actualmente, el país tiene conexiones con nueve sistemas internacionales de cable submarino³⁶, los cuales son los siguientes: Pan American (PAN-AM); Maya-1; GlobeNet; SAM-1; Colombia-Florida Subsea Fiber (CFX-1); South American Crossing (SAC)/Latin American Nautilus (LAN); ARCOS, America Movil Submarine Cable System-1 (AMX-1) y el Pacific Caribbean Cable System (PCCS)³⁷. Estos sistemas pertenecen en su mayoría a consorcios de operadores de telecomunicaciones de Norte y Sud América o pertenecen a operadores de telecomunicaciones internacionales como Telefónica (SAM-1) y América Móvil (AMX-1).

³³ CRC Revisión del Mercado Portador, junio de 2017, página 101.

³⁴ ITU, International Internet Connectivity en Latino America y el Caribe, 2013; páginas web de los operadores.

³⁵ Comisión de Regulación de Comunicaciones (2015), *Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de internet*, página 27. Recuperado de https://www.crc.com.gov.co/recursos_user/2016/Actividades_regulatorias/IXP/Dto_Analisis_IXP_publicar_final.pdf.

³⁶ TeleGeography Country Report Colombia H2 2017.

³⁷ *Ibid.*

IXP/ NAP Colombia

El NAP Colombia, ubicado en Bogotá, es el único punto de intercambio de internet (IXP) en Colombia al cual los ISPs nacionales pueden acceder (por ejemplo, Claro, Móvistar, TigoUne, BT, Level 3, Internexa) a través de un plan de membresía de obligatoriedad multilateral de “peering” con otros miembros del NAP. Con tales acuerdos de “peering”, los ISP nacionales intercambian tráfico de internet directamente y sin cargos. En comparación con los acuerdos de tránsito IP, los acuerdos de IP “peering” tienen la característica de ser más beneficiosos con respecto a los criterios de latencia y costo, especialmente para contenido y aplicaciones nacionales. En Colombia, los ISP de menor escala no son miembros del NAP y tienen que desarrollar un modelo comercial para el aprovisionamiento de servicios de internet basado en proveedores de tránsito IP nacionales e internacionales.

Proveedores de redes de distribución de contenidos (CDNs)

Los proveedores de redes de distribución de contenidos configuran y gestionan servidores geográficamente distribuidos en puntos de presencia (PoPs) en redes de operadores nacionales de red o IXPs, captando el contenido original del servidor principal de sus clientes, para habilitar una entrega de contenidos a costos eficientes, a los usuarios finales de internet. Hay múltiples proveedores de redes de distribución de contenidos presentes en Colombia, por ejemplo, Amazon Cloud Front, jsDelivr, Cloudflare, Fastly, Akamai, Level3 CDN, Google Cloud Storage, MS Azure, CDnetworks.³⁸

Netflix, cuyo modelo de negocio principal es el suministro de transmisión de vídeo y contenido, ha cambiado su modelo de negocios a través de redes terceras de entrega de contenido por su propia red de distribución de contenidos, llamada “Open Connect” en 2012. Actualmente Netflix está interconectado con proveedores de telecomunicaciones de gran escala a nivel de sus centros de datos, a través de un tipo de acuerdo de “IP peering pagado” en muchos países, incluido Colombia.

Proveedores de servicios de contenido y aplicaciones (PCAs)

Existe una gran variedad de proveedores de contenido y aplicaciones que ofrecen sus contenidos o aplicaciones a suscriptores de redes de telecomunicaciones fijas o móviles en Colombia:

- **Operadores de telecomunicaciones de redes fijas y móviles convergentes** como Claro, Movistar y TigoUne con aplicaciones y contenidos propios como:
 - “Managed services”, soluciones de acceso (voz, vídeo conferencia, IPTV, TV por cable) ofrecidos a su propia base de clientes, y
 - Aplicaciones móviles gestionadas que en el caso de vídeo y TV, son integradas con servicios de IPTV o TV por cable, mencionados en el punto

³⁸ www.cdnplanet.com

anterior, ofrecidos a su propia base de suscriptores móviles y recientemente seleccionados como

- Servicios de internet “over the top”
- **Proveedores OTT internacionales y nacionales** “over the top” y a través de aplicaciones móviles (por ejemplo, Skype, WhatsApp, Google, Facebook, Netflix, Amazon Prime) para cualquier usuario de internet. Los proveedores establecidos de aplicaciones OTT nacionales en Colombia son, por ejemplo: Rappi, Tappsi, Kiwi, Green Click de Servientrega y PayU. Debido a la convergencia de redes de telecomunicaciones fijas y móviles, la mayoría de los ISPs/ OTTs que ofrecen servicios de contenido o aplicaciones diseñados para usuarios de internet fijo, también proveen las respectivas soluciones móviles vía aplicaciones móviles OTT, como, por ejemplo, Skype, Netflix, Youtube, iTunes, Facebook.
- **PCAs** vía SMS ofrecen servicios de mensajes masivos (“bulk SMS”) o transacciones financieras/bancarias seguras (por ejemplo: REDEBAN, Colombitrade, Inalambria, Tranza) mayormente vía SMS o USSD para suscriptores móviles de operadores de redes móviles nacionales como Claro, Movistar, Tigo, Avantel y ETB. Sin embargo, existe una tendencia a migrar de modelos de negocios basados en SMS a modelos de negocios basados en la web.
- **Estaciones de televisión** con sus propios contenidos (por ejemplo, noticias, vídeos documentales, programas de televisión seleccionados) como un servicio de internet y vía aplicaciones móviles a móviles (por ejemplo, Caracol con Caracol Play, RCN, RTVC).

El marco regulatorio de acceso e interconexión actual en Colombia, regula los cargos de acceso para PCAs que utilizan las plataformas SMS/ USSD de redes móviles para proveer sus contenidos y aplicaciones a los suscriptores móviles de cada MNO. La resolución respectiva (Resolución CRC 3501 de 2011, modificada por la Resolución CRC 4039 de 2012 y Resolución CRC 4458 de 2014, ver también la Resolución compilada CRC 5050, Título IV, capítulo 2) define aspectos técnicos para SMS/ USSD. Sin embargo, los cargos de acceso solo son determinados para SMS. La interconexión de contenido basado en OTT y servicios de aplicación funcionan a través de tránsito IP o acuerdos de “peering” que no están sujetos a la regulación actual.

Como en otros segmentos de la cadena de valor de telecomunicaciones convergente, una creciente cooperación es observada. Por ejemplo, los MNOs integran contenido y aplicaciones de proveedores OTT que tienen una demanda elevada, en sus paquetes propios de servicios móviles en forma de:

1. **Paquetes (“Bundle”)**. Por ejemplo, Tigo incluye la suscripción a Netflix por tres meses libre de cargo a Tigo pay-TV (Tigo Star vía satélite) y a sus servicios

postpago móviles. Esto significa que sus suscriptores pueden usar la suscripción de Netflix sin cargo por tres meses³⁹.

2. **Oferta con “zero rating”**, Donde el uso de aplicaciones OTT no se contabiliza contra las asignaciones de datos de los paquetes de datos móviles. En Colombia, esto está siendo aplicado por lo menos por los tres MNO más representativos, es decir, Claro, Movistar y Tigo, mediante servicios de Facebook y WhatsApp con “zero rating”.

Conclusiones

Las siguientes conclusiones como insumo para una política de acceso e interconexión se han obtenido como parte del análisis basado en los principales actores en el mercado y su posicionamiento en la cadena de valor.

En Colombia existe una evidente necesidad de **compartición de torres**, que es explicada por la tendencia de los operadores móviles a vender sus activos respectivos a compañías de torres o al mismo tiempo generando contratos de “leasing” o arriendo de los mismos activos a las compañías de torres que han adquirido dicho activo. El aspecto relacionado a “compartición de torres”, ya sea a través de “leasing” o espacio en las torres de las compañías de torres, o a través de acuerdos directos entre los operadores es, desde un punto de vista regulatorio, una tendencia que debe continuar siendo facilitada por los beneficios económicos y ambientales que conlleva.

La alta **concentración del mercado móvil** no ha variado de manera significativa posterior a la subasta de nuevas frecuencias de espectro radioeléctrico que tuvo como resultado la incorporación de dos nuevos operadores móviles (ETB y Avantel), y la introducción del formato y modelo de negocio MVNO en Colombia. Sin embargo, las recientes resoluciones basadas en una evaluación de mercado móvil, publicadas en 2017 para Roaming Nacional Automático y MVNO (Resolución CRC 5107 de 2017 y Resolución CRC 5108 de 2017), son actividades que requieren de un periodo de tiempo para generar un efecto en el mercado antes de realizar un nuevo análisis del mercado.

Durante las evaluaciones regulares del mercado realizadas por la CRC, las razones que explican la **desaceleración del crecimiento de los usuarios de internet móvil**, deberían ser identificadas en los reportes trimestrales. Esta situación puede estar relacionada al cambio en la metodología de medición (SIMs activas en vez de SIMs totales) o a la actualización de la base de suscriptores por parte de algunos operadores. Sin embargo, las razones podrían estar relacionadas con aspectos de competencia (por ejemplo, niveles de precios, sustitución por WiFi).

Existen indicios de **concentración de mercado a nivel regional en el mercado de acceso a internet fijo** que podría requerir de una evaluación de la conveniencia de adoptar medidas regulatorias para la apertura del bucle local de acceso para servicios de

³⁹ Ovum, Colombia Update December 2016, page 18; <http://news.cision.com/millicom-international-cellular/r/millicom--tigo--partners-with-netflix-in-latin-america,c2027808>.

acceso mayoristas, como acceso indirecto (“bitstream access”), que involucre proveedores de servicios de red basados en redes fijas. Adicionalmente, en caso de una falla de mercado a nivel nacional, servicios de acceso indirecto (“bitstream access”) estandarizados podrían enriquecer a las redes corporativas de operaciones nacionales con servicios de datos de alta calidad de extremo a extremo (“end-to-end”).

Con base en una evaluación del mercado reciente de la CRC⁴⁰, existen indicios de una concentración elevada en el **mercado mayorista de alquiler de circuitos** en algunas municipalidades, en relación a la capacidad de segmentos instalados de “trunking”. Sin embargo, con los proyectos gubernamentales (**Azteca y Andired**), la disponibilidad de la capacidad instalada aumentó en todos los municipios comparado al estudio previo de 2010. En cualquier caso, se recomienda evaluar periódicamente el mercado de alquiler de circuitos, cubriendo también, por ejemplo, los segmentos de terminación (que son importantes para las redes corporativas), el desarrollo actual de la utilización de la capacidad, la calidad de los servicios y los niveles de precios.

Adicionalmente, se observan indicios que los **PCAs**, los cuales utilizan soluciones vía SMS, comenzarán incrementalmente a migrar hacia aplicaciones basadas en la web, para ofrecer servicios de mensajería masivos (“bulk messaging”) y servicios transaccionales. Por lo tanto, la CRC debería considerar a mediano plazo, suprimir las obligaciones de interconexión y eliminar cualquier definición de precios mayoristas en este mercado.

La pregunta referente a la **relación entre OTTs y proveedores de servicios de red** en relación a potenciales comportamientos anti competitivos, es un tema recurrente en las discusiones regulatorias. El incremento en Colombia de actividades de cooperación entre operadores fijos y móviles con operadores OTTs (“zero rating” para acceso de datos, ofertas de paquetes sin costo), demuestra que la relación para contenido y aplicaciones es compleja y solo en algunos casos puede estar relacionada a comportamiento anti competitivo. Esta situación es también observada internacionalmente, con un gran número de cooperaciones entre operadores fijos y móviles con OTTs⁴¹. BEREC ha determinado que hay servicios donde el proveedor de comunicaciones copera, donde compite y donde no existe superposición de servicios entre los ofrecidos por el proveedor de telecomunicaciones y el OTTs⁴². Esto implica que los reguladores deben monitorear el desarrollo de los acuerdos de cooperación entre los operadores de red y OTTs caso por caso para determinar la existencia de comportamiento anti competitivo. Colombia ha introducido regulación de neutralidad de la red para evitar tal comportamiento. Es recomendable que la CRC regularmente monitoree el cumplimiento por parte de los operadores y las OTTs de las reglas de neutralidad de la red definida por la CRC en 2011.

El carácter internacional de la cadena de valor de internet implica la evaluación de fallas del mercado y posición dominante considerando el **impacto en los actores**

⁴⁰ CRC Revisión Mercado Portador, junio de 2017.

⁴¹ Ver por ejemplo: OVUM OTT partnerships Tracker 1Q17.

⁴² BEREC, Report on OTT-Services, BoR (16) 35.

involucrados en la cadena de valor de internet, incluyendo operadores globales (tránsito IP) y OTTs como Google, Amazon, Apple y Facebook.

4.4 Servicios de acceso e interconexión

Debido a que no todos los actores del mercado cubren toda la cadena de valor, existen servicios mayoristas para el aprovisionamiento de partes de la cadena de valor móvil. Estos servicios se muestran en la siguiente ilustración:

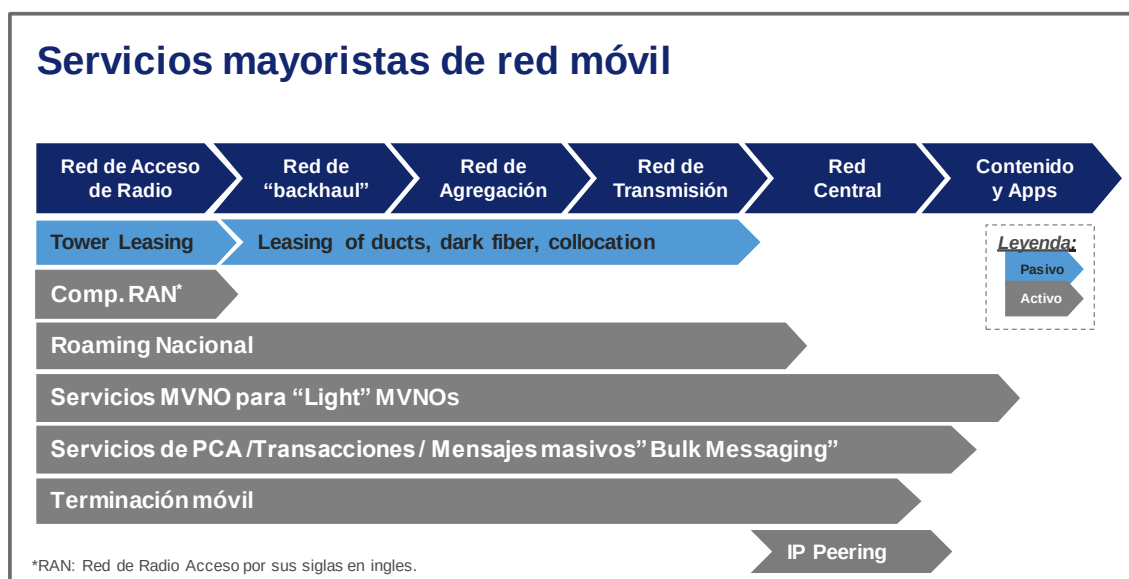


Ilustración 17: Servicios mayoristas de red móvil

Por un lado, los operadores móviles adquieren torres ("built-to-suit") y otra infraestructura pasiva como ductos o fibra oscura (auto aprovisionamiento, o alquilan (leasing) espacio en torres y azoteas u otro tipo de infraestructura pasiva). El acceso a infraestructura pasiva es normalmente adquirido de las compañías de torres mencionadas anteriormente (por ejemplo, American Tower Company) y de compañías de infraestructura. Por otro lado, los operadores móviles pueden proveer el alquiler o leasing de torres u otros servicios de infraestructura. Acuerdos de alquiler o leasing de torres típicamente cubren espacio en las torres, acceso a electricidad y aire acondicionado en un acuerdo regular de leasing, excluyendo cargos mensuales. En el caso de fibra oscura, acuerdos basados en IRUs (indefeasible rights of use) son comunes.

En Colombia, los operadores móviles han contraído acuerdos de compartición mutuos o han contraído acuerdos de leasing con compañías de torres especializadas. A la fecha, el mayor operador de telefonía móvil opera sus propias torres (auto aprovisionamiento) y ofrece contratos de arrendamiento excepcionalmente a sus competidores.

Para los operadores de redes móviles, existe también la posibilidad de compartir **infraestructura activa** de la red de acceso. Esto es implementado por la llamada compartición de la red de radio acceso ("RAN sharing"). Los siguientes acuerdos de compartición de infraestructura activa entre operadores móviles han sido observados en Colombia:

- TigoUne y ETB han adquirido conjuntamente 30 MHz en la banda AWS (1.7 GHz/2.1 GHz) para desplegar conjuntamente sus redes 4G mediante el uso del enfoque MOCN (Multi-Operator Core Network por sus siglas en inglés) en 2013. Este acuerdo le permitió a ETB pasar de su modelo de negocios MVNO previo alojado por Tigo, al modelo MNO para LTE.⁴³
- TigoUne y Telefónica ingresaron en un intercambio de infraestructura MORAN (Mobile Operator Radio Access Network por sus siglas en inglés), sin compartir espectro y para desplegar conjuntamente sus redes LTE en la banda AWS en 2013.

Los acuerdos mencionados anteriormente son, como en otros países comparables, permitidos, pero no regulados por la CRC.

National roaming⁴⁴ (en castellano: Roaming Automático Nacional, RAN) es un servicio obligatorio por regulación (Resolución CRC 4112 de 2013, Resolución CRC 4660 de 2014, Resolución CRC 5107 de 2017) y debe ser provisto por todos los operadores de red a todas las redes que requieran este servicio, especialmente por los operadores establecidos Claro, Movistar, y Tigo a entrantes como Avantel, ETB y DirecTV. Desde finales de 2014 Avantel viene usando el servicio de roaming de las redes de Claro, Movistar y Tigo, e igualmente entre Claro, Movistar y Tigo se suscribieron acuerdos para el acceso a dicha instalación esencial. Sin embargo, antes del cierre de estos acuerdos, Avantel experimentó un retraso en la implementación del servicio de Roaming Automático Nacional por parte de Claro, Movistar y Tigo. Estos retrasos se convirtieron en una instancia de solución de controversias por parte de la CRC, controversia que eventualmente motivó la Resolución CRC 4419, Resolución CRC 4420, y Resolución CRC 4421 de 2014. A principios de 2017 la CRC emitió la Resolución CRC 5107 de 2017 adaptando aspectos técnicos, así como también toques de precios y la senda de precios para servicios de voz, SMS y datos calculados a costos eficientes.

Los servicios MVNO son provistos a los MVNOs, los cuales no tienen redes propias de acceso de radio y transmisión y por lo tanto adquieren este servicio de acceso a redes como clientes mayoristas (Móvil Éxito y Uff Móvil están alojados en la red de Tigo, Virgin Mobile está alojado en la red de Movistar). Los precios sólo se regulan ex post en el caso que las partes no pueden llegar a un acuerdo mediante la aplicación de una fórmula que aplica descuentos dependientes del volumen de ingresos promedio minoristas (Resolución CRC 5107 de 2017).

Los MNO prestan servicios de **mensajería a los PCA** al por mayor a los PCA que usan SMS, MMS o USSD para servicios de mensajería en masa (publicidad) o para servicios transaccionales de instituciones financieras (“machine to person messaging”). Los PCAs establecen enlaces directos con SMSC, MMSC o el USSD “gateway” de un operador de

⁴³ TeleGeography 2014, octubre 7.

⁴⁴ Estos ejemplos están incluidos en el informe “Política de Referencia de Seis Países – (WP3), Suecia.

red móvil para proveer a los suscriptores del MNO con mensajes informativos de sus clientes (por ejemplo, bancos, compañías de tarjetas de crédito, publicistas). Estos servicios están regulados por la CRC (Título 2, Capítulo 2 de la Resolución compilatoria CRC 5050 de 2016, basada en la Resolución CRC 3501 de 2011 y la Resolución CRC 4458 de 2014), en relación con requerimientos técnicos y precios en el caso de los PCAs y los MNOs no alcancen un acuerdo.

Cuando se trata de **interconexión**, todos los operadores de telecomunicaciones con tráfico de voz y SMS (incluyendo MMS) interconectan entre sí a través de sus infraestructuras de telecomunicaciones.⁴⁵ Esta interconexión es realizada conectando las facilidades de conmutación de los operadores interconectados. Estos servicios son regulados y las ofertas son hechas públicas en las Ofertas Básicas de Interconexión (OBI). Las tasas de terminación reguladas han sido reducidas significativamente en el pasado. En la Resolución CRC 5108 de 2017, las tasas se determinaron a 11,43 COP por minuto y 1,0 COP por SMS, con validez desde febrero de 2017.

Servicios mayoristas de red fija

La siguiente ilustración muestra las diferentes ofertas al por mayor de los operadores de redes fijas a lo largo de la cadena de valor.

⁴⁵ Una excepción es el caso de servicios como WhatsApp y Facetime, en los cuales llamadas de voz y mensajes son direccionados completamente por la plataforma propia del OTT.

Servicios mayoristas de red fija

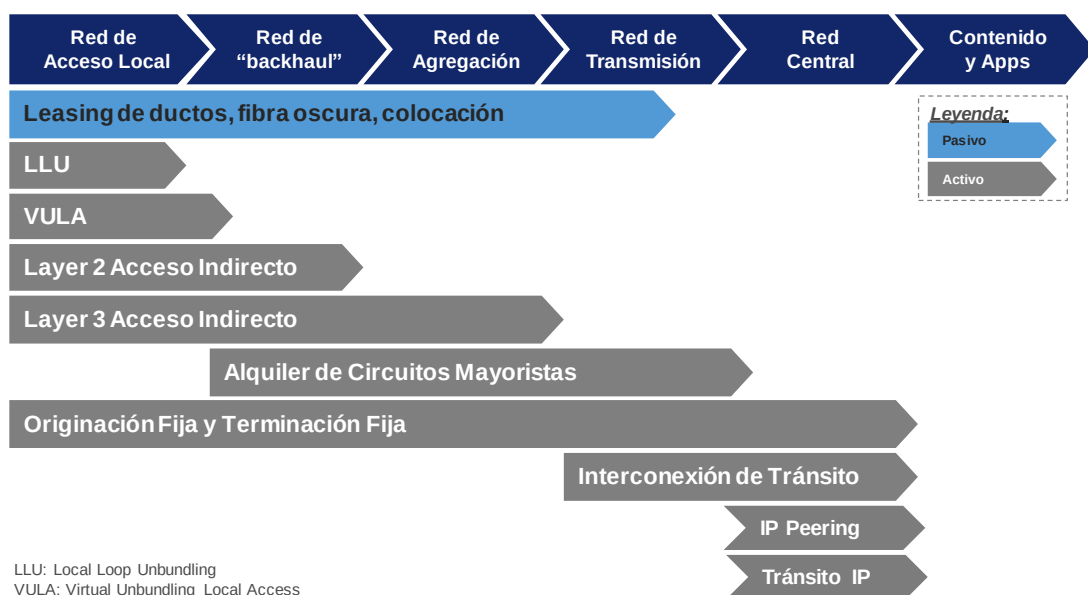


Ilustración 18: Servicios mayoristas de red fija

En Colombia, no existe regulación de acceso para la desagregación del bucle local (**LLU**), desagregación virtual del bucle local **VULA** y acceso indirecto ("**bitstream access**"). Por lo tanto, los modelos comerciales que dependen de tales ofertas al por mayor no existen en el mercado.

En relación al **cableado interno**, obligaciones son impuestas a los propietarios de edificios / construcciones de acuerdo con la Resolución CRC 3499 de 2011. Dichos propietarios deben: permitir a los usuarios finales elegir entre proveedores de telecomunicaciones, permitir la competencia leal y libre, y aplicar principios de no discriminación. La Resolución CRC 4262 de 2013 que define la estandarización de cableado interno (reglamento técnico para redes internas de telecomunicaciones) ha sido pospuesta varias veces, últimamente hasta enero de 2019 por la Resolución CRC 5255 de 2017 debido a preocupaciones planteadas por Camacol.

Alquiler de circuitos al por mayor (servicio portador) son provistos por operadores con redes de transporte a otras redes de telecomunicaciones y proveedores de servicios que completan su red propia o establecen enlaces de interconexión a "gateways" para IP "peering", tránsito IP o servicios de interconexión de voz. Generalmente se ofrecen como servicios de conmutación DWDM, Layer 2 o Layer 3. De acuerdo al estudio reciente llevado a cabo por la CRC, los operadores integrados (Claro, Movistar y TigoUne) mayormente se auto aprovisionan, representando entre 80% a 95% de su total utilización, mientras que operadores no integrados de transmisión (como Azteca o Internexa) proveen la mayoría de sus capacidades a terceras partes (proveedores locales de redes de telecomunicaciones y servicios). Este tipo de servicios mayoristas son ofrecidos bajo

acuerdos de “leasing” regulares (layer 2). En relación a “managed services” (layer 3 normalmente), se aplican acuerdos marco.⁴⁶

De acuerdo con la Resolución CRC 4776 de 2015 los proveedores están obligados solamente a publicar información en relación con su infraestructura para el alquiler de circuitos (del segmento de red central) al por mayor en Colombia.

Existe otra situación con respecto a los servicios de terminación de **interconexión**. La terminación fija es regulada y cubre a todos los operadores. En consecuencia, los operadores fijos han interconectado sus redes para intercambiar tráfico de voz. Están obligados a publicar ofertas de referencia de interconexión. Además, las tarifas están reguladas por la CRC, que ha establecido límites tope para las tasas respectivas siguiendo una senda de precios. Desde febrero de 2015, las tasas de terminación local se establecieron en cero, mientras que la terminación fija de larga distancia todavía se encuentra por encima de las tasas de terminación móvil (Resolución CRC 3534 de 2012).

Tránsito IP (“IP Transit”) e “IP Peering” son servicios al por mayor que posibilitan la interconexión de sistemas autónomos en internet. Estos no son regulados en Colombia, al igual que en los países del análisis comparativo realizado. Sin embargo, la CRC analizó el mercado, especialmente en relación a IP “peering” a nivel nacional a finales de 2015, corroborando la conclusión de la OECD en 2014, que la cuota de IP “peering” es todavía baja y podría estar relacionada al costo de introducción del NAP Colombia en Bogotá además de temas relacionados al alquiler de circuitos al por mayor.

Conclusiones

Existen indicios de una creciente demanda de **compartición o alquiler (leasing) de torres y espacio en torres** en Colombia. Todos los operadores de telefonía móvil menos uno, han celebrado acuerdos bilaterales a gran escala o en un esquema de “sell and lease back” con compañías de torres o incluso en acuerdos activos de compartición de la red de radio acceso. A la fecha, la CRC no regula el mercado de infraestructura móvil pasiva y todavía no ha realizado una evaluación respectiva. Debido a la demanda creciente y dado el hecho de que las torres son definidas como facilidades esenciales, una revisión del mercado incluyendo una proyección de demanda de torres adicionales y/o espacio en torres para antenas nuevas, constituye una recomendación apropiada.

Los servicios de **roaming nacional** están regulados en Colombia desde 2012, pero desde entonces los solicitantes de roaming nacional enfrentan problemas de implementación con los proveedores de roaming nacional. Es demasiado pronto para ver el impacto de la Resolución CRC 5107 de 2017 recientemente lanzada, que modificó las condiciones técnicas relacionadas e introdujo un tope de precios en febrero de 2017. Esto se aplica de manera similar para el mercado de servicios **MVNO**.

⁴⁶ CRC Revisión Mercado Portador, junio de 2017.

Los servicios de **acceso a internet fijo de banda ancha al por mayor** no están disponibles a la fecha en Colombia. En los países de referencia, estos servicios regulatorios impuestos han fomentado la competencia en el mercado minorista residencial. Adicionalmente, la existencia de servicios estandarizados mayoristas de servicios de acceso de banda ancha a nivel nacional fomenta la adopción de servicios de red corporativa estandarizados a nivel nacional y a nivel minorista. Con base en las conclusiones previas del capítulo 4.3, página número 33, en relación a potenciales problemas de competencia de submercados regionales para acceso a internet fijo de banda ancha, una evaluación del mercado de servicios mayoristas para acceso a internet fijo de banda ancha es recomendable.

Hay un indicio representativo de que la estandarización del **cableado interno** es un procedimiento muy complejo en Colombia. Varios retrasos representan una barrera importante para la implementación eficiente de la red de banda ancha fija.

A pesar que la CRC realizó una evaluación del mercado para alquiler de circuitos mayoristas (especialmente para el segmento “trunking”), es recomendable profundizar la investigación tomando en cuenta también el segmento de terminación de circuitos alquilados, categorías de circuitos alquilados (por ejemplo, rangos de ancho de banda layer 2, layer 3), además de ingresos y nivel de precios de los circuitos alquilados.

Respecto a la regulación de los **servicios de interconexión**, la CRC aplica las mejores prácticas internacionales de reducción constante de las tarifas debido a la economía de redes relacionada. Sin embargo, hay un indicio de tasas de terminación fijas relativamente altas para larga distancia, debido al hecho de que son significativamente más altas que las tasas de terminación móvil. Además, la última revisión del mercado de terminación fija se realizó en 2007, mientras que para el mercado de terminación móvil se realizó a principios de 2017.

5 Necesidades y opiniones de las partes interesadas

[Advertencia: El contenido del presente capítulo en ninguna forma expresa algún tipo de juicio de valor, opinión o posición por parte de la Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia (CRC), así como tampoco adelanta una dirección de política de regulación de acceso e interconexión a momento de la elaboración del presente reporte. El contenido presentado tan sólo es una compilación general de las percepciones y opiniones de las partes interesadas asistentes a la reunión de trabajo en relación con el marco regulatorio actual de acceso e interconexión en Colombia]

Con el propósito de identificar la necesidad de analizar las nuevas dinámicas asociadas con el régimen de acceso e interconexión en ambientes convergentes y la economía digital en Colombia, la CRC organizó reuniones de trabajo con las partes interesadas relevantes de la industria de las TIC, entre el 11 de septiembre hasta el 25 de septiembre de 2017 (ver el Anexo I para una lista completa de los participantes).

Las reuniones organizadas, las cuales están en línea con el enfoque metodológico del denominado “Análisis de Impacto Normativo” (AIN) aplicado por la CRC, tuvieron como objetivo recopilar opiniones y visiones de primera mano de las partes interesadas relevantes, en relación con el régimen actual de acceso e interconexión.

Las reuniones se llevaron a cabo bajo estricta confidencialidad, por lo que las opiniones y puntos de vista se sintetizan de forma anónima en los siguientes subcapítulos.

La descripción de las opiniones y puntos de vista de primera mano se basan en notas recopiladas durante las reuniones. La secuencia de las notas no refleja ninguna evaluación o priorización, sin embargo, el objetivo es mostrar los puntos de vista más comunes en una primera instancia, para después identificar una posible problemática y temas a considerarse de acuerdo a las percepciones expresadas por las partes interesadas.

Si es posible una referencia a una resolución específica de la CRC, esta se hace explícita. Sin embargo, es importante observar que las entrevistas no reflejan una revisión total de todas las resoluciones de la CRC.

5.1 Acceso

Cableado interno/ Redes internas de telecomunicaciones

La mayoría de las partes interesadas que participaron en las entrevistas expresaron una alta necesidad de mejorar el acceso a cableados internos. El principal problema reside dentro del limitado espacio en los ductos para cables de múltiples operadores. Especialmente los edificios nuevos y los edificios en renovación deberían ser equipados con ductos y fibra oscura para múltiples proveedores (internet fijo, televisión por cable, televisión satelital y transmisión de televisión) para permitir la libre competencia.

La mayoría de las partes interesadas en las entrevistas están preocupadas por la demora adicional de la regulación técnica respectiva (RITEL), la cual fue puesta en espera por el

gobierno por segunda vez en septiembre de 2017 debido a las objeciones de la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol), que es la asociación de las compañías de construcción colombianas. Según la perspectiva de Camacol, la regulación propuesta para permitir la libre competencia tendrá un gran impacto negativo sobre los costos para la vivienda social ("Viviendas de Interés Social", VIS, y "Viviendas de Interés Prioritario", VIP). La regulación de RITEL se suspendió hasta el 2 de enero de 2019.

Por otro lado, las estaciones de televisión señalaron una preocupación especial en relación con el cableado coaxial de los edificios, que está siendo regularmente removido durante el trabajo de construcción para la implementación de otra infraestructura de cable. Esto limita el acceso de las estaciones de televisión al mercado de consumo, ya que las antenas de techo para televisión están conectadas con el cable coaxial a los apartamentos de los consumidores.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- La postergación de la implementación de la regulación técnica detallada de cableado interno (RITEL) obstaculiza el despliegue compartido de redes.
- La remoción del cableado coaxial de televisión de los edificios, para ser reemplazado por infraestructura de cable, perjudican el acceso al mercado de consumo de las estaciones de televisión.

Bucle local / Infraestructura pasiva

La mayoría de las partes interesadas declararon que el acceso a ductos, postes y mástiles requiere demasiados permisos. Más aún, varias autoridades están involucradas, y ninguna de ellas tiene suficiente autoridad para implementar medidas de optimización. Esto lleva a una coordinación compleja y poco eficiente entre las diferentes autoridades responsables para la regulación de los proveedores de telecomunicaciones, las compañías de electricidad y otros servicios públicos, al igual que las compañías de construcción.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- El acceso a ductos, postes y mástiles requiere demasiados permisos. Este proceso desacelera el despliegue de redes nuevas y aumenta los costos de inversión.
- Existen diferentes autoridades involucradas en el otorgamiento de los permisos requeridos, creando costos de transacción elevados.
- Existen indicios de una falta de transparencia en la infraestructura existente y planificada que impide la compartición de la misma, conduciendo a costos innecesarios de obras civiles para las nuevas implementaciones de red.

Desagregación del bucle local/ Acceso indirecto (bitstream access)

El mercado de acceso a internet fijo en Colombia está dominado por los 4 operadores más representativos: Claro, Movistar, TigoUne, y ETB, los cuales representan una participación compuesta en el mercado de casi 85%.

En contraste con las recomendaciones de la OECD de 2014, ninguno de los participantes a la reunión de trabajo expresó la necesidad de servicios mayoristas regulados, tales como la desagregación del bucle local y/ o el acceso indirecto (bitstream access), o el respectivo cambio en la regulación. Los participantes atribuyeron esto a:

- Falta de demanda para el acceso a internet a nivel minorista
- Disponibilidad de suficiente infraestructura de cable
- Costo relativamente bajo de instalación de las redes FTTH debido a regulaciones permisivas (por ejemplo, permiso de cableado aéreo)
- Variedad de tecnologías con grados de complejidad elevados (FTTH, Cable, HFC, Satélite, LTE)

No obstante, durante las entrevistas, algunos participantes expresaron alguna preocupación acerca de la existencia de monopolios regionales en servicios de acceso basados en tecnologías de cable y fibra.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- A la fecha, no existe una demanda representativa para la desagregación del bucle local y/o el acceso indirecto (bitstream access) en Colombia.
- Sin embargo, existen indicios de una alta concentración de mercado fijo en algunos mercados regionales.
- Se percibe una falta de ofertas de acceso a internet fijo de banda ancha nacionalmente estandarizadas con relevancia para redes de datos B2B.
- El último análisis de mercado de acceso a internet fijo se llevó a cabo en el año 2011.
- Por lo tanto, existe una necesidad de actualizar el análisis de mercado de datos fijo para reflejar el avance de las nuevas tecnologías de red fija, así como también la necesidad de nuevos modelos de negocios y servicios.

Acceso a la red de transporte nacional / Red Troncal de Azteca

La mayoría de los proveedores de telecomunicaciones expresaron descontento con el desempeño de la red de transporte de fibra óptica nacional provista por Azteca Comunicaciones Colombia (Azteca). Se comentó que Azteca no provee la QoS necesaria para que los operadores de redes fijas y móviles cumplan con sus respectivas obligaciones de QoS, derivadas de sus licencias para operar redes como también de las resoluciones publicadas por la CRC.

Un comentario final de los operadores insinuó que la baja calidad de la red de Azteca, según lo pactado entre este proveedor y el Gobierno Nacional, es una de las mayores razones para su baja utilización.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- El desempeño y calidad exigida (QoS) a la red troncal de Azteca no están en línea con la calidad de servicio (QoS) exigidas a sus potenciales clientes.
- Existe una utilización muy baja de la red troncal de Azteca explicada por la baja calidad de su red.

Tránsito IP / IP Peering

La mayoría de las partes interesadas reconocieron durante las entrevistas que el acceso al “backbone” internacional de internet - tránsito IP - está en general al alcance de todos los participantes del mercado, en relación con el acceso al servicio, la disponibilidad de la infraestructura requerida y el nivel de los precios actuales.

Una de las partes interesadas señaló la necesidad de incentivar mayores inversiones en puntos de intercambio de internet (IXPs), para ampliar la plataforma existente y así conectar más servicios IP entre redes móviles, fijas y proveedores de servicios en Colombia.

Contrariamente, otra de las partes interesadas expresó durante las reuniones otro punto de vista, y arguyó que los IXPs juegan un papel importante sólo cuando hay múltiples agentes en el mercado. Colombia tiene el número de ISPs per cápita más bajo de la región (es decir, menos de 50 proveedores de internet activos) y pese a la existencia de un IXP establecido en Colombia, el NAP Colombia, el cual es gestionado por la “Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT), los mencionados ISPs no tienen incentivos para conectarse al mismo.

En este sentido, se expuso que probablemente no es necesario desarrollar otro IXP en Colombia, la opción de conexión directa entre compañías (IP Peering) es una mejor práctica en conectividad. Varios operadores de red establecidos aplican actualmente IP Peering. La parte interesada mencionada, sugirió que el tráfico del IXP colombiano es alrededor del 1% del tráfico total de internet del país y que la cantidad de IXPs locales debería depender del número de ISPs activos y del tamaño del país.

La mayoría de los operadores estuvieron de acuerdo en relación con la limitación de capacidad de transporte en Colombia, y que más inversión en conectividad en el país mejoraría la relación entre los operadores y la toma de decisiones sobre futuras inversiones, especialmente entre los operadores de la zona de la costa y sus pares del centro del país, contribuyendo de esta manera a cerrar la brecha de la División Digital entre las áreas urbanas y rurales.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- Existe presumiblemente una baja utilización del IXP activo en Colombia (NAP Colombia). Existen posiciones encontradas en relación con el desarrollo de más puntos de intercambio de internet (IXPs) adicionales al ya existente.
- Existe una limitación en las capacidades de transporte a nivel nacional.

Acceso a redes móviles/ infraestructura compartida

Ninguna de las partes interesadas entrevistada expresó alguna preocupación en relación con la respectiva regulación e implementación.

Todas las compañías de torres (TowerCos por su abreviación en inglés) entrevistadas son solamente proveedores de infraestructura pasiva y reconocen operar en un mercado local altamente competitivo sin necesidad de más medidas regulatorias. Sin embargo, hay indicios de dominancia por parte del mayor operador de red móvil, ya que el mismo posee la mayoría de las torres a lo largo del país y es un competidor significativo en este mercado.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- Pese al grado de competencia actual por parte de las compañías especializadas en el mercado de compartición de torres, es conocida la probabilidad de dominancia por parte del mayor operador de red móvil que posee y opera un número mucho mayor de torres que las mencionadas compañías conjuntamente.

Acceso a redes móviles/ Roaming Automático Nacional (RAN)

Bajo los términos de la licitación de frecuencias 4G, los operadores interesados Claro, Tigo y Movistar están obligados a proveer acceso vía RAN (Roaming Automático Nacional) a su infraestructura de Evolución a Largo Plazo (LTE) a operadores entrantes. La CRC expidió las respectivas resoluciones (por ejemplo, Resolución CRC 4112 de 2013; Resolución CRC 4660 de 2014). Sin embargo, el nuevo ingreso de Avantel, generó problemas con Tigo y Movistar durante la implementación de dichos acuerdos de roaming nacional. A comienzos de 2014, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) tuvo que iniciar investigaciones en contra de Tigo y Movistar, porque presuntamente se rehusaron a llevar a cabo acuerdos de roaming con la red 4G de Avantel⁴⁷.

En febrero de 2017, la CRC publicó la Resolución CRC 5107 de 2017 que incluía la revisión y actualización de las condiciones de Roaming Automático Nacional (RAN).

Durante las entrevistas, una de las partes interesadas en el servicio de roaming nacional, expresó sus inquietudes en relación con el progreso de la implementación y el desempeño de las operaciones de Roaming Automático Nacional (RAN) por parte de uno de los operadores establecidos. Se observó que las últimas resoluciones de la CRC no definen claramente las consecuencias para los operadores que no cumplen con las condiciones estipuladas como, por ejemplo, el cumplimiento de los cronogramas para el proceso de incremento de capacidad de tráfico de datos. Finalmente, un usuario presentó su preocupación por la falta de apoyo para la atención al cliente por parte de la red visitada. Siempre que hay un problema de red, el operador de red de origen no puede comunicarse apropiadamente debido a la falta de flujo de información a este respecto.

Durante las entrevistas, las partes interesadas que requieren el servicio de roaming nacional indicaron la falta de una metodología definida en relación con los pronósticos de

⁴⁷ TeleGeography 2014, febrero 4.

tráfico de roaming en la Resolución CRC 3101 de 2011, instancia que impide negociaciones efectivas entre las partes interesadas.

Un operador integrado de telecomunicaciones declaró que las tarifas de roaming nacional establecidas por el regulador con base en un modelo de costos LRIC puro, son muy bajas comparadas con las de mercados similares y desincentiva a otros operadores de telecomunicaciones a invertir en infraestructura propia. También expresaron sus dudas en relación con la exactitud de los datos utilizados por el modelo de costos y lamentan la falta de transparencia del modelo para los participantes en el mercado. Además, los entrevistados se mostraron sorprendidos por el cambio en la metodología inicial de costos aplicada por la CRC. Durante el proceso de consulta pública, la metodología definida inicialmente fue de costos promedio y esta cambió a una metodología LRIC puro sin previa consulta.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- La implementación de las disposiciones regulatorias de Roaming Automático Nacional (RAN) es aparentemente parcialmente cumplida.
- La actual regulación no define claramente las consecuencias para los operadores que no cumplen con la regulación estipulada.
- No existe transparencia en la metodología de pronóstico de tráfico de roaming entre las redes visitadas y de origen.

Acceso a redes móviles/ MVNO

Los tres principales operadores de red declararon que los márgenes para los servicios MVNO mayoristas de los MNO son demasiado bajos. Las obligaciones de acceso para MVNO implican inversiones y gastos operativos que no pueden ser remunerados a través del modelo de negocios MVNO. Hoy en día, sólo TigoUne y Telefónica proveen servicios de red a MVNOs.

Actualmente, el tráfico VoLTE es operado únicamente a nivel de grupo/red. Debido al hecho de que se trata de un servicio/ tecnología relativamente incipiente, los MNO recomiendan mantener la ausencia de regulación sobre cualquier obligación a este respecto, para no impedir la adopción y la recuperación de los costos de inversión.

Los MVNO en las entrevistas elevaron sus preocupaciones en relación con los acuerdos comerciales con los MNO. Según su percepción, los precios mayoristas son aceptables, pero los precios para tráfico de datos son elevados, especialmente para la tecnología 4G los costos para los MNO deberían ser más bajos. Sin embargo, aún no hay solicitudes actuales de solución de controversias al respecto.

En enero de 2017, la CRC publicó una nueva resolución, la Resolución CRC 5108 de 2017 para mejorar las condiciones de acceso para los MVNO. No obstante, aún hay temas pendientes, como las obligaciones de los MVNO para alojar PCA directamente en las mismas condiciones que los MNO. Los MVNO arguyen que los costos para establecer y operar PCA son mucho más altos para los MVNO que para los MNO.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- Aparentemente las obligaciones de los operadores de redes móviles de otorgar acceso a sus redes a los MVNO implican inversiones y gastos operativos elevados que no hacen atractivo el modelo MVNO y desincentivan las inversiones.
- Los MVNO perciben una desventaja con respecto a la interconexión con los PCA en comparación con los MNO.

5.2 Interconexión

Un operador manifestó inconformidad acerca del proceso de la última determinación de tarifas de interconexión de Roaming Automático Nacional (RAN) para voz, en el cual, el primer enfoque de costos a aplicarse estaba basado en "costos promedio". Sin embargo, al final del proceso, el enfoque aplicado se cambió por el de "LRIC puro", sin reunir las opiniones o puntos de vista de las partes interesadas relevantes.

Otro operador de telecomunicaciones indicó que algunas resoluciones de la CRC carecen de un cronograma definido sobre posibles extensiones en relación con las tarifas de interconexión y roaming nacional. Esto tiene un impacto negativo sobre las decisiones de inversión de los operadores, ya que ellos necesitan predictibilidad de las regulaciones relacionadas. Varias partes interesadas sugirieron que la regulación de tarifas al por mayor en general debería regularse ex post, es decir, una vez que las partes no hayan logrado concluir un acuerdo comercial, y no ex ante.

El aumento de nuevos actores en la industria local de las telecomunicaciones, como operadores OTT (por ejemplo, Netflix), implica un crecimiento acelerado en la utilización de redes de telecomunicaciones tradicionales, en relación con el tráfico de datos, el cual no es monetizado en ninguna forma de cargo de interconexión. Actualmente, la principal preocupación de los operadores de redes es la ausencia de mecanismos para monetizar el uso de sus redes por parte de varios OTT con el propósito de recuperar sus costos de inversión.

Terminación fija

Varios operadores elevaron su preocupación en relación con la accesibilidad al modelo de costos utilizado por la CRC para establecer tarifas de interconexión reguladas⁴⁸.

⁴⁸ El modelo de costos fue desarrollado por Dantzig Consultores el año 2007.

Consideran que la validación de los supuestos y parámetros definidos no fue totalmente transparente, y por lo tanto las partes interesadas no están totalmente de acuerdo.

Las preocupaciones en relación con el actual sistema de interconexión de “sender keeps all” (SKA) entre redes fijas locales también se identifica como problemático, con base en el hecho de la inexistencia de simetrías en los flujos de tráfico y el desbalance existente de despliegues de redes e inversiones en relación con la estratificación socioeconómica de diferentes localidades. Esto significa que no todos los operadores están presentes en el estrato más bajo o están presentes principalmente en el estrato más alto, mientras que otros operadores de red están presentes en todos los estratos indistintamente.

Un operador fijo que participó en las entrevistas expresó sus preocupaciones respecto a la carencia de datos públicos en relación con los volúmenes de tráfico entre redes fijas, redes móviles y, redes fijas y móviles, con el propósito de obtener transparencia en relación con las proporciones del flujo de tráfico y el correspondiente impacto en el mercado de terminación fijo (es decir, la identificación de operadores como receptores/pagadores netos en interconexión fija al por mayor).

Problemas identificados y temas a ser considerados

- El proceso de determinación de las tarifas de interconexión es observado como poco transparente y carente de un cronograma definido.
- Existe incertidumbre en relación con el uso masivo de las redes de datos por parte de varios OTT y el modelo de remuneración de las mismas.
- Pese a la introducción del sistema de interconexión “sender keeps all” (SKA) entre redes fijas locales, el flujo de tráfico entre estos operadores persiste desbalanceado / asimétrico.

Terminación móvil (voz y SMS)

Todos los operadores de telecomunicaciones entrevistados, con excepción de uno, sostuvieron que la asimetría en las tarifas de terminación para tráfico móvil a móvil debería analizarse. Lo contrario fue resaltado por el operador móvil más grande en Colombia.

Para la mayoría de los operadores locales fijos, los niveles determinados de MTR para tráfico fijo a móvil son razonables a la fecha, sin embargo, expresan algunas preocupaciones en relación con el incremento artificial/indirecto de los costos (sobrecargos) que algunos operadores de la red móvil agregan a los servicios de terminación (por ejemplo, cargo extra por bases de datos técnicas, enlaces de transmisión extra, etc., acoplados al servicio de terminación).

Problemas identificados y temas a ser considerados

- En algunos casos, la implementación de las disposiciones regulatorias es cumplida parcialmente.

SMS para PCA

La mayoría de los operadores de telecomunicaciones señalaron márgenes muy bajos en el modelo de negocios con los Proveedores de Contenidos y Aplicaciones (PCA), debido al hecho de que el tope de las tarifas de terminación, según lo establecido por la CRC, se basa en un modelo de costos general para los PCA. Sin embargo, hay muchos tipos de PCA en Colombia, y cada uno requiere diferentes niveles de inversión del lado del operador de telecomunicaciones. Especialmente, los PCA de aplicaciones bancarias requieren inversiones dedicadas por parte de los operadores móviles que no están consideradas en el modelo de costos de la CRC.

La posición de los PCA más representativos, en relación con la terminación de SMS, es que a pesar de que la terminación de SMS está regulada, la mayoría de los operadores de redes móviles cobran tarifas por encima de lo estipulado al agregar, en algunos casos, cobros adicionales por la provisión del servicio, inflando así los costos de los PCA (por ejemplo, el requerimiento implícito a los PCA para comprar adicionalmente enlaces de 2 Mbit/s). En otros casos, algunos MNO arguyen estar exentos de cualquier regulación debido al tamaño y antigüedad de sus redes.

Otro punto de preocupación de los PCA es que la mayoría del tráfico de SMS, generado por los PCA, es determinado por el operador de red móvil dominante, lo que crea una concentración y dominancia en este segmento del mercado para este operador. Los procesos de solución de controversias son prolongados y costosos, lo cual afecta especialmente a los PCA más pequeños, que se ven forzados a salir del mercado debido a los limitados recursos financieros que estos poseen.

Debe aclararse que muchos PCA ofrecen servicios de transacciones financieras y son supervisados principalmente por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC). Los límites de las obligaciones fiscales para los servicios proporcionados por operadores de la red móvil y los PCA en conjunto tampoco están claramente definidos y representan una fuente de conflictos entre las partes involucradas.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- En algunos casos, la implementación de las disposiciones regulatorias es cumplida parcialmente.
- Existen indicios que la mayoría del tráfico de SMS, generado por los PCA, es determinado por el operador de red móvil dominante, lo que crea una concentración y dominancia en este segmento del mercado para este operador.
- Los procesos de solución de controversias de los PCA son muy prolongados y costosos para la economía de los mismos.
- Los límites de las obligaciones fiscales para los servicios proporcionados por operadores de la red móvil y los PCA en conjunto tampoco están claramente definidos y representan una fuente de conflictos entre las partes involucradas.
- Los PCA tienen que interactuar con dos autoridades reguladoras, es decir, la CRC y la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), aumentando la carga regulatoria para ellos.

Servicios de originación fija / acceso indirecto

No se discutieron los servicios de originación fija.

Servicios de tránsito⁴⁹

Ninguna de las partes interesadas mencionó algún problema respecto a los servicios de tránsito o sus regulaciones durante las entrevistas.

5.3 Neutralidad de la red

La neutralidad de la red y las reglas de neutralidad de la red se discuten internacionalmente. Se ha implementado en, por ejemplo, Chile, Brasil, la Unión Europea, Estados Unidos, Corea del Sur y Sudáfrica. La meta de las reglas de neutralidad de la red es, por ejemplo, proteger a los usuarios de internet, a los proveedores de contenidos de internet y a los agregadores de contenidos de internet de una degradación del tráfico de internet. Por lo tanto, al implementar las regulaciones se incluyen la prevención al bloqueo, la regulación o filtrado de tráfico, servicios y contenido de internet.

Según las entrevistas, ninguna de las partes interesadas ha experimentado ningún bloqueo, regulación o filtrado de tráfico de servicios y contenido de internet en ninguna forma a la fecha. Todas las partes interesadas están de acuerdo en principio con el actual enfoque que está siendo implementado por la CRC. Sin embargo, se mencionaron los siguientes puntos para ser analizados como posibles mejoras en relación con las futuras reglas de neutralidad de la red.

- Diferenciación entre redes móviles y fijas
- Consideración de la asimetría existente en relación con OTT nacionales e internacionales
- Identificación de operadores que demandan más capacidad de las redes y adaptar este tema de conformidad con mejores prácticas internacionales
- Salvaguardar más libertad de expresión

De acuerdo a los participantes las prácticas de “**zero rating**” no representan a la fecha una problemática a tratarse en Colombia.

Problemas identificados y temas a ser considerados

- Para prevenir posibles violaciones futuras de las reglas de neutralidad de la red, debido a la importancia cada vez mayor de las OTT, esta debe ser monitoreada regularmente.

⁴⁹ Los servicios de tránsito están definidos como “interconexión indirecta” en la “Resolución CRC 3101 de 2011”, artículo 3, numeral 3.9”.

6 Identificación de aspectos y problemas centrales

En este capítulo, se lleva a cabo un análisis de necesidades comparando los resultados del informe “Política de Referencia de Seis Países - (WP3)” que incluye mejores prácticas internacionales, el marco regulatorio de Colombia y los resultados de este informe según lo descrito en la sección 3 a 5. Con base en los resultados, se derivan las recomendaciones y estas se describen en la sección 6.2 a continuación.

6.1 Análisis de necesidades

El análisis de necesidades se muestra en la tabla a continuación: La primera columna desde la izquierda contiene los diferentes mercados evaluados dentro de la comparación internacional. En la columna “Comparación internacional”, se muestra si la regulación de un mercado debe considerarse como mejor práctica de conformidad con el análisis comparativo. En la columna “Ley de telecomunicaciones”, un “Sí” significa que hay disposiciones para una regulación en este mercado con base en la ley de telecomunicaciones colombiana. Si la CRC ya ha emitido resoluciones relacionadas, esto se afirma en la segunda columna desde la izquierda. En la penúltima columna desde la izquierda, se muestra si las partes interesadas han expuesto requerimientos para cambiar la regulación durante las entrevistas realizadas y descritas en la sección 5. En la última columna se presenta una recomendación inicial de medida regulatoria para cada mercado.

La siguiente tabla muestra las medidas regulatorias disponibles e implementadas en Colombia. Como se verá, todas las medidas regulatorias, excepto la separación funcional/estructural, son relevantes, de conformidad con los participantes del mercado.

Medidas regulatorias					
Iniciativas regulatorias	La iniciativa ha sido abordada (Sí / No)				
	Comparación internacional	Ley de telecomunicaciones	Resoluciones previas de la CRC	Opiniones de las partes interesadas entrevistadas	Recomendación inicial
Obligación de acceso	Sí	Sí	Sí ²	Sí	Mantener obligación
Obligación de precio/tarifa	Sí	Sí ¹	Sí ²	Sí	Mantener obligación
Obligación de no discriminación	Sí	Sí ²	Sí ²	Sí ⁴	Mantener obligación
Obligación de transferencia	Sí	Sí ²	Sí ²	Sí ⁴	Mantener obligación
Obligación de oferta de referencia	Sí	Sí ²	Sí ²	Sí	Mantener obligación
Obligación de separación de contabilidad	Sí	No ³	No ³	Sí ⁴	Mantener obligación
Obligación de separación funcional/ estructural	Sí	No	No	(-)5	Ninguna

¹ La CRC puede obligar a los operadores a cobrar tarifas con base en costos eficientes

² Explícitamente establecido para la interconexión, pero ninguna especificación de obligaciones relevantes definida para los mercados de acceso

³ Obligación incluida para la provisión de información a la CRC

⁴ Aplicación parcial

⁵ Ninguna de las partes interesadas provee una posición en relación con la iniciativa regulatoria

Ilustración 19: Medidas regulatorias – Mejores Prácticas versus Colombia

Con base en las tablas a continuación, hay una diferenciación entre la actual situación regulatoria en Colombia y la comparación internacional, la cual fue parcialmente confirmada por las partes interesadas nacionales. Como puede verse en la siguiente ilustración, algunas partes interesadas señalan la necesidad de mayor regulación de los mercados de alquiler de circuitos al por mayor. Las inquietudes en relación con los proveedores dominantes locales en los mercados fijos, y la falta de desagregación del bucle local y de acceso indirecto (bitstream access), en una comparación internacional, hacen que ofertas mayoristas adicionales reguladas sean factibles.

Análisis de necesidades para la regulación del mercado de acceso e interconexión

Iniciativas regulatorias	La iniciativa ha sido abordada (Sí / No)				
	Comparación internacional	Ley de telecomunicaciones	Resoluciones previas de la CRC	Iniciativa regulatoria requerida por las partes interesadas	Recomendación inicial
<u>Acceso al por mayor</u>					
Acceso indirecto (bitstream access) al por mayor	Sí	Sí ¹	No	No	Evaluación de mercado para acceso de banda ancha
Alquiler de circuitos al por mayor	Sí	Sí ¹	Sí ⁵	Sí	Evaluación de mercado para alquiler de circuitos al por mayor
Desagregación del bucle local y desagregación virtual	No	Sí ¹	No	No	Ninguna
Arrendamiento de líneas al por mayor	No	No ²	No	(-)4	Ninguna
Acceso y originación móvil para MVNO	Sí	Sí ¹	Sí	Sí	Evaluación de mercado para acceso móvil
<u>Interconexión</u>					
Terminación fija al por mayor	Sí	Sí	Sí	Sí	Evaluación de mercado para terminación fija mayorista (hacia B & K)
Terminación móvil al por mayor.	Sí	Sí	Sí	Sí	Evaluación de mercado para terminación móvil mayorista (hacia B & K)
Originación de llamadas fijas al por mayor	No	No	No	(-)4	Ninguna
Tránsito de llamadas fijas al por mayor	No	Sí ¹	Sí	(-)4	Ninguna

1 Con el propósito de remediar la falta de competencia o la falla del mercado, o para garantizar la interoperabilidad

2 La regulación al por menor es posible, pero la ley de telecomunicaciones dice que la CRC debe enfocarse primero en los mercados mayoristas

3 Las obligaciones de transparencia están implementadas

4 Ninguna de las partes interesadas provee una posición en relación con la iniciativa regulatoria

5 Obligaciones de publicar información (mapas)

Ilustración 20: Análisis de necesidades para la regulación del mercado de acceso e interconexión

En lo que se refiere a las medidas regulatorias para los mercados de acceso, Colombia, en comparación con otros países, no ha implementado obligaciones regulatorias para la desagregación del bucle local, el acceso indirecto (bitstream access) y la desagregación virtual. En relación con el acceso a redes móviles, sin embargo, Colombia tiene medidas regulatorias para el acceso de MVNO y Roaming Automático Nacional.

Mercados de acceso y medidas regulatorias						
Mercados	Obligaciones a operadores con poder significativo de mercado (SMP)					
	Acceso	Precios	No discriminación	Transparencia	RIO	Separación contable
Desagregación del bucle local ⁶	DE ¹ , UK, SE ¹ , MX ¹	DE ² , UK, SE, MX	DE, UK, SE, MX	DE, UK, SE	DE, UK, SE, MX	UK, SE
Acceso indirecto (bitstream access)	DE, CL, CN, MX	DE ^{2,3} , CL, CN, MX	DE, CL, MX	DE, CL	DE, MX	
Desagregación virtual	DE, MX	DE ² , UK ³ , SE, MX	DE, UK, MX	DE	DE, MX	
Alquiler de circuitos al por mayor	DE, UK ¹ , CL, MX	DE ² , UK, CL	DE, UK, MX	DE, UK, CO ⁷	DE, MX	UK
Acceso a infraestructura móvil	DE, CL, MX, CO	DE ⁴ , MX, CO	MX		MX	
Origenación móvil/ acceso	DE ⁸ , CL, CN ⁹ MX, CO	DE, CL, MX ¹⁰ , CO				
Tránsito IP	MX ¹¹					

DE=Alemania, SE=Suecia, CL=Chile, CN=Canadá, MX=México, UK=Reino Unido, CO = Colombia

1 Incluye ductos y acceso a fibra

2 LRIC+

3 Test de "price margin squeeze" (DE: layer 3) o test de replicación económica (ERT)

4 Regulación de resolución de controversias

5 Incluye equivalencia de insumos (por ejemplo UK)

6 Medidas transitorias: Migración entre ofertas al por mayor (SE)

7 Obligación a publicar información (mapas)

8 Solamente regulación de solución de controversias para acceso de MVNO

9 MVNOs son excluidos, en Canadá los tres operadores de mayor escala

10 LRIC puro

11 Obligación de estar presentes en IXPs

Ilustración 21: Mercados de acceso y medidas regulatorias

A continuación, se incluye un análisis más detallado de los mercados de interconexión regulados y las obligaciones regulatorias. La tabla muestra los mercados de interconexión (primera columna desde la izquierda) y las obligaciones regulatorias impuestas sobre los operadores dominantes (otras columnas). En relación con los mercados de interconexión, la regulación y las obligaciones impuestas en Colombia son generalmente integrales y comparables con otros países. Por lo tanto, la regulación en relación con las obligaciones no incorpora ninguna necesidad relevante en relación con el alcance de la regulación actual.

Mercados de interconexión y medidas regulatorias

Mercados	Obligaciones a operadores con poder significativo de mercado (SMP)					
	Acceso	Precios	No discriminación	Transparencia	RIO	Separación contable
Terminación fija	DE, UK, SE, CL, CN, MX, CO	DE ² , UK ² , SE, CL, CN ⁶ , MX ⁷ , CO	DE, UK ³ , SE, MX, CO	DE, UK, SE, MX, CO	DE ³ , UK ³ , SE, MX, CO	UK ³ , SE, MX, CO ⁸
Terminación móvil	DE ¹ , UK, SE, CL, CN, MX, CO	DE ² , UK ² , SE ² , CL ⁵ , CN ² , MX ⁷ , CO	DE, UK, SE, MX, CO	DE, UK, MX, CO	DE ⁴ , SE ⁴ , MX, CO	MX, CO ⁸
Originación fija	DE, UK, CL, MX, CO	DE, UK, CL, MX ² , CO	DE, UK, CO	DE, UK, CO	DE, UK, CO	UK, CO ⁸

DE=Alemania, SE=Suecia, CL=Chile, CN=Canadá, MX=México, UK=Reino Unido, CO = Colombia

1 Solamente regulación de solución de controversias para acceso de MVNO

2 LRIC puro

3 Solamente para el incumbente y no para los operadores alternativos

4 MVNOs son excluidos, en Canadá los tres operadores de mayor escala

5 Tasas asimétricas con un senda de precios (glide path)

6 Bill&Keep

7 Tasas de terminación iguales a cero para el operador preponderante

8 Los operadores requieren proveer reportes con información financiera

Ilustración 22: Mercados de interconexión y medidas regulatorias

En las entrevistas con las partes interesadas, se han expresado requerimientos referentes a la regulación tarifaria, que es percibida como no transparente, incluidos el modelo de costos y la determinación de las tarifas. Para la terminación móvil, los mecanismos de cobro y las tarifas asimétricas versus simétricas son debatidos. Para el regulador, la decisión óptima para dichos problemas requiere de una visión actualizada del mercado y de los potenciales problemas de competencia. Es una mejor práctica internacional llevar a cabo revisiones regulares del mercado, evaluar los costos eficientes de la provisión del servicio y la aprobación de las tarifas de terminación. Como resultado, es recomendable que la CRC continúe con revisiones (análisis) de los mercados y regulaciones de interconexión, así como también de la regulación tarifaria.

Otro tema relevante para la terminación móvil es el desarrollo tecnológico en relación con VoLTE. Esta tecnología se está implementando dentro de las mismas redes, pero no se ha implementado todavía para la interconexión entre redes diferentes. Para el regulador, es necesario evaluar esto aún más dentro de un procedimiento de revisión del mercado, en relación con la visión de los participantes en el mercado mediante grupos de trabajo y consultas nacionales.

La siguiente tabla muestra el análisis de necesidades para la regulación de la infraestructura pasiva. Aunque posiblemente no haya necesidades en relación con la infraestructura móvil, probablemente se necesiten más iniciativas regulatorias en relación con la infraestructura pasiva fija (cableado interno, ductos, fibra oscura) para mejorar el sector de las telecomunicaciones.

Análisis de necesidades para la regulación de la infraestructura pasiva					
Iniciativas regulatorias	La iniciativa ha sido abordada (Sí / No)				
	Comparación internacional	Ley de telecomunicaciones	Resoluciones previas de la CRC	Iniciativa regulatoria requerida por las partes interesadas	Recomendación inicial
Infraestructura fija pasiva					
Grupo de trabajo para mejorar la compartición y el despliegue	Sí	Sí	No	(-)3	Establecer un grupo de trabajo de la industria para acceso abierto ("open access")
Obligación de acceso sobre titulares de infraestructura	Sí / NO	Sí ²	Sí	Sí	Establecer una base de datos nacional de infraestructura pasiva
Lineamientos para compartir infraestructura pasiva	Sí	Sí ²	Sí	Sí	Monitoreo activo e intermediación para la compartición de infraestructura pasiva
Infraestructura móvil pasiva					
Grupo de trabajo para mejorar la compartición y el despliegue	No	Sí	No	(-)3	Establecer un grupo de trabajo de la industria para acceso abierto ("open access")
Obligación de acceso sobre titulares de infraestructura	No ¹	Sí ²	Sí	(-)3	Evaluación de mercado de la infraestructura móvil pasiva (ej. torres)
Lineamientos para compartir infraestructura pasiva	Sí	Sí ²	Sí	(-)3	Monitoreo activo e intermediación para la compartición de infraestructura pasiva
Otros					
Regulación de acceso a Internet y tránsito IP	No ¹	Sí ²	No	No	Ninguna
Neutralidad de la red	Sí	Sí	Sí	Sí	Monitoreo anual de la neutralidad de la red

1 Se le aconseja a la CRC monitorear estrechamente futuros desarrollos

2 Con el propósito de remediar la falta de competencia o la falla del mercado, o para garantizar la interoperabilidad

3 Ninguna de las partes interesadas provee una posición en relación con la iniciativa regulatoria

Ilustración 23: Análisis de necesidades para la regulación de la infraestructura pasiva

En relación con el cableado interno, la falta de espacio disponible y normas técnicas han sido expresadas. Además, se ha criticado la implementación diferida del RITEL. Por lo

tanto, se recomienda agilizar la implementación del RITEL. Además, parece requerirse el desarrollo de lineamientos al respecto para mejorar la situación en el sector colombiano de las telecomunicaciones.

Las partes interesadas también han expresado inquietudes a futuro, en referencia con la relación entre los operadores y los OTT. En este sentido, la neutralidad de la red podría requerir una acción ulterior de la CRC. De conformidad con la mejor práctica internacional, la neutralidad de la red es la piedra angular de un marco regulatorio moderno. Ya que Colombia tiene una regulación de neutralidad de la red, el regulador necesita monitorear si el desarrollo es apropiado.

6.2 Recomendaciones iniciales

Las siguientes recomendaciones sobre la política de acceso e interconexión en Colombia son derivadas con base en el ejercicio de análisis comparativo de países y el análisis de la cadena de valor actual y futura en Colombia:

1. Principios y lineamientos para la regulación de acceso e interconexión:

Es recomendado mejorar los principios y directrices generales de acceso e interconexión para llevar a cabo evaluaciones de mercado cubriendo los siguientes aspectos:

- Principios generales definiendo objetivos y propósitos de la política de la CRC en relación con el acceso y la interconexión
- Principios de procedurales
- Criterios de evaluación o decisión como:
 - Criterios para regular o no regular mercados o servicios de acceso e interconexión
 - Criterios para la selección de aspectos sujetos de regulación y enfoque regulatorio (regulación asimétrica o simétrica)
 - Criterios para la selección de obligaciones regulatorias (herramientas regulatorias)

Un marco regulatorio de esta índole, transparente y con criterios claros para regular el acceso y la interconexión es una piedra angular en la regulación de la Unión Europea (UE) y ha demostrado ser importante para reducir las incertidumbres regulatorias que afectan negativamente los incentivos para que los operadores inviertan en redes nuevas e innovadoras.

2. Evaluación de mercado para acceso fijo de banda ancha:

Con base en el análisis de referencia de países, el estudio de las cadenas de valor y mercado, además de las entrevistas con las partes interesadas⁵⁰ se recomienda a la CRC llevar a cabo una evaluación del mercado mayorista de acceso de banda ancha fijo considerando:

⁵⁰ Ver Informe “Política de Referencia de Seis Países – (“WP3”) y el análisis de la cadena de valor del capítulo 4 del presente informe.

- La actualización de la definición del mercado, incluidos los sub-mercados regionales, y la identificación de fallas de mercado y una definición de las medidas regulatorias pertinentes.
- Innovaciones de tecnología de red (por ejemplo acceso indirecto de fibra “fiber bitstream”), VULA, NFV, SDN, Docsis 3.1)/HFC).

3. Evaluación de mercado para servicios de alquiler de circuitos

La CRC identificó a través de una reciente evaluación del mercado para alquiler de circuitos mayoristas algunos indicios de concentración de mercado en algunos sub-mercados regionales. Se aconseja a la CRC profundizar una evaluación regulatoria del mercado incluyendo por ejemplo, alquiler de circuitos para el segmento de terminación, considerando diferentes rangos de ancho de banda, calidad de los servicios y niveles de precios, para alinear el alcance y las soluciones a la situación actual y futura del mercado, incluida la definición de mercado (sub-mercados nacionales o regionales), y la identificación de fallas de mercado y la definición de medidas regulatorias relevantes. Las innovaciones de la tecnología de red, como el alquiler de circuitos a través de WDM, Layer 2, Layer 3 y SDN / NFV también deben ser considerados.

4. Evaluación de mercado para acceso móvil mayorista

Se observa una continua alta concentración de mercado en el mercado minorista móvil. Cinco años después de la entrada en el mercado de los primeros MVNOs (OMV), la concentración del mercado se redujo solo moderadamente. Además, la entrada de dos nuevos operadores de telefonía móvil aún no ha tenido un impacto considerable en la situación competitiva. Hay indicios de la posición dominante del mayor operador de telefonía móvil en función de las cuotas de mercado que permanecen a pesar de las obligaciones normativas vigentes. Se aconseja a la CRC:

- Llevar a cabo un procedimiento de revisión del mercado para el acceso MVNO y el roaming nacional en un plazo de 1 a 2 años para evaluar el estado del mercado con base a la regulación actual y las resoluciones más recientes de 2017 (Resolución CRC 5107 de 2017 y Resolución CRC 5108 de 2017).
- Llevar a cabo un procedimiento de revisión de mercado con respecto a la posible posición dominante del operador de red móvil más grande y, si es necesario, determinar las medidas regulatorias relevantes

5. Evaluación de mercado para infraestructura móvil pasiva

En cuanto a la infraestructura móvil pasiva, se puede observar que la demanda por antenas y consecuentemente torres o espacio en las torres está incrementando. En relación a que las torres son consideradas facilidades esenciales se aconseja a la CRC llevar a cabo un procedimiento de revisión de mercado para la infraestructura móvil pasiva.

6. Estandarización de cableado interno

Dentro de la política de acceso a infraestructura fija pasiva (por ejemplo, ductos, postes, cableado interno, fibra oscura, productos de longitud de onda), se recomienda a la CRC

que continúe facilitando e implementando las directrices técnicas para el uso compartido del cableado interno / RITEL ya previsto por la CRC.

7. Evaluación de mercado para el mercado de terminación fija mayorista

Se recomienda a la CRC realizar una evaluación regulatoria del mercado mayorista de terminación fija considerando la entrada en el mercado de proveedores OTT, el desarrollo hacia redes totalmente IP y la virtualización (implicando costos marginales insignificantes para larga distancia) y el impacto de la convergencia fijo-móvil que puede conducir, entre otras cosas, a una reducción de la tasa de terminación fija para llamadas de larga distancia hasta el nivel de tasas de terminación móvil.

8. Evaluación de mercado para terminación fija y móvil mayorista

Se recomienda a la CRC que evalúe si las siguientes obligaciones se deben imponer a los operadores SMP (Significant Market Power, por sus siglas en inglés, Poder Significativo de Mercado), o si se debe retirar o modificar⁵¹

- i. obligaciones de acceso,
- ii. obligaciones de precio/ tarifa,
- iii. obligaciones de no discriminación,
- iv. obligaciones de transparencia,
- v. obligaciones de oferta de referencia (OBI).

Para la regulación de las tasas de terminación, es una mejor práctica reducirlas significativamente o incluso reducirlas a cero (“bill and keep”) en los próximos años⁵². Esta conclusión se basa en el hecho de que el costo de la terminación de llamadas de voz se está volviendo insignificante en las futuras redes de telecomunicaciones y el hecho de que las tasas se reducen con el tiempo en los países de referencia.

Cuando la CRC estudie los mercados de interconexión, se recomienda que evalúe y promueva el desarrollo de la interconexión de IP y VoLTE a fin de garantizar que la regulación respalde el desarrollo futuro de los servicios.

Facilitar iniciativas de inversión para la innovación:

9. Revisión de las reglas de neutralidad de la red y su cumplimiento

Se recomienda a la CRC que implemente una evaluación periódica de la política de neutralidad de la red implementada en 2011 en la hoja de ruta regulatoria, para identificar problemas de cumplimiento o determinar la necesidad de adaptaciones de las reglas.

⁵¹ Tal como se identificó en el ejercicio internacional de análisis comparativo de países (ver Informe “Política de Referencia de Seis Países – (“WP3”) y análisis de necesidades de la sección 6.1 anterior.

⁵² Esto es derivado del marco regulatorio de la EU, países (ver Informe “Política de Referencia de Seis Países – (“WP3”).

10. Grupo de trabajo de innovación

Se recomienda a la CRC establecer un grupo de trabajo de innovación que revisará los desarrollos tecnológicos de la industria con respecto a 5G, IoT, Edge Computing y eSIM y su impacto en el acceso e interconexión. Además, el grupo de trabajo deberá hacer recomendaciones a la CRC y a la industria sobre nuevas medidas para facilitar la implementación de las nuevas tecnologías.

11. Base de datos de infraestructura nacional

También se recomienda a la CRC desarrollar aún más las directrices reguladoras de infraestructura fija pasiva existentes. Entre otras cosas, para facilitar el uso compartido de la infraestructura, se recomienda que la CRC implemente una base de datos nacional sobre todas las infraestructuras pasivas disponibles para compartir, incluida la obligación para los titulares/incumbentes de infraestructura de proporcionar la información de red relevante para la base de datos. Esto es comparable a las obligaciones de publicar mapas para alquiler de circuitos al por mayor.

12. Vigilancia activa e intermediación

Se recomienda a la CRC facilitar el intercambio de infraestructura fija pasiva mediante el monitoreo activo y la intermediación de la implementación de compartición de los operadores y continuar con la solución de controversias relacionadas con la compartición. Si los resultados de la iniciativa son insuficientes, se recomienda a la CRC que evalúe las intervenciones reglamentarias, incluidas obligaciones simétricas que se impondrán a los titulares/incumbentes de infraestructura.

13. Grupo de trabajo de la industria para acceso abierto (“open access”)

Se recomienda a la CRC implementar un grupo de trabajo de la industria para acceso abierto (“open access”) junto con los operadores nacionales y los titulares/incumbentes de infraestructura, con los siguientes objetivos:

1. Identificar áreas de cooperación entre operadores para la implementación de acceso compartido y redes de transmisión.
2. Definir modelos relevantes de acceso abierto y compartición para los participantes del grupo de trabajo.
3. Definir estándares que incluyan ofertas de referencia e interfaces técnicas para la provisión de infraestructura pasiva fija.
4. Determinar la regulación necesaria que impondrá la CRC.

Medidas regulatorias recomendadas

1. Definición de directrices / principios de acceso e interconexión

Evaluación del mercado de acceso	Evaluación del mercado de interconexión	Facilitación de inversión para la innovación
2. Evaluación del mercado de acceso a internet fijo mayorista 3. Evaluación del mercado de alquiler de circuitos mayorista 4. Evaluación del mercado para acceso y originación móvil para MVNO 5. Evaluación del mercado de infraestructura móvil (ej. arriendo de torres) 6. Implementación de lineamientos técnicos para cableado interno	7. Evaluación del mercado mayorista de terminación fija (con la finalidad de aproximar la tarifa de larga distancia al nivel de la terminación móvil) 8. Evaluación de los mercados mayoristas de terminación móvil y fija (hacia B&K)	9. Monitoreo activo anual de la neutralidad de la red 10. Establecimiento de un grupo de trabajo de innovación para el análisis de los últimos desarrollos tecnológicos y su impacto en la industria 11. Implementación de una base de datos nacional para infraestructura pasiva 12. Monitoreo activo e intermediación para la compartición de infraestructura pasiva 13. Establecimiento de un grupo de trabajo de la industria para acceso abierto (open access)

Ilustración 24: Medidas regulatorias recomendadas

7 Anexo I: Lista de las partes interesadas entrevistadas

La lista de las partes interesadas a las reuniones presenciales de trabajo concernientes al régimen de acceso e interconexión, llevadas a cabo en las oficinas de la CRC en Bogotá, se encuentra resumida en la tabla siguiente:

Parte Interesada	Fecha y hora
Telefónica Colombia (Movistar)	Lunes 11 de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00
Claro Colombia	Martes 12 de septiembre de 2017 de 09:00 a 11:00
Tigo Colombia y UNE EPM Telecomunicaciones (Tigo Une Colombia) [Tigo – UNE]	Miércoles 13 de septiembre de 2017 de 09:00 a 11:00
Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB)	Miércoles 13 de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00
DirectTV	Jueves 14 de septiembre de 2017 de 09:00 a 11:00
Cadena Radial Colombiana de Televisión (Caracol Televisión) y Radio Cadena Nacional (RCN Televisión)	Jueves 14 de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00
Avantel	Viernes 15 de septiembre de 2017 de 09:00 a 11:00
Virgin Mobile Colombia y UFF Móvil	Viernes 15 de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00
Empresas Municipales de Cali (EMCALI), Metrotel y Telebucaramanga	Lunes 18 de septiembre de 2017 de 09:00 a 11:00
Internexa y Ufinet	Lunes de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00

Colombitrade e Inalambria	Martes 19 de septiembre de 2017 de 09:00 a 11:00
Facebook	Martes 19 de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00
Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT)	20 de septiembre de 2017 de 16:00 a 17:00
Google	20 de septiembre de 2017 de 17:00 a 18:00
Asociación Nacional de Proveedores de Servicio de Internet (NAISP)	Jueves 20 de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00
REDEBAN MULTICOLOR S.A.	Jueves 21 de septiembre de 2017 de 09:00 a 11:00
Radio Televisión Nacional de Colombia (RTVC)	Lunes 25 de septiembre de 2017 de 9:00 a 11:00
Andean Tower Partners (ATP), Torres Unidas y American Tower Colombia (ATC)	Lunes 25 de septiembre de 2017 de 14:00 a 16:00

8 Anexo II: Acrónimos y definiciones

3GPP	3rd Generation Partnership Project
5G	Las redes móviles de 5ª generación o los sistemas inalámbricos de 5ª generación, abreviados 5G, son los próximos estándares de telecomunicaciones propuestos más allá de los actuales estándares 4G / IMT-Advanced
BB	Broadband / Banda Ancha
All-IP	Término que refleja que el acceso, dispositivos, conexiones y servicios fijos y móviles se proveen a través de la tecnología IP de extremo a extremo ("end to end") es decir, en el escenario "All-IP" los dispositivos conmutados por circuito ya no participan en el acceso, las conexiones y los servicios.
BEREC	Body of European Regulators for Electronic Communications
CAPEX	Capital Expenditures / Gastos de Capital
CATV	Televisión de acceso comunitario (CATV) es también comúnmente conocida como televisión por cable. CATV es uno de los métodos más comunes de señales de televisión transmitidas a la casa de un consumidor, utilizando señales de radiofrecuencia transmitidas a través de un cable coaxial. Más recientemente, el CATV también se puede transmitir usando fibra óptica, que utiliza impulsos de luz para transmitir una señal
CDN	Content Distribution Network / Red de Distribución de Contenidos
CRC	Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia
EDGE Computing	Término que se refiere a la optimización de redes de telecomunicaciones o sistemas de computación en la nube al trasladar el rendimiento de ciertos tipos de procesamiento de datos hacia el "borde" de las redes, es decir, más cerca de la fuente de los datos, permitiendo así una mayor calidad de aplicaciones de latencia especialmente baja.
EPC	Enhanced Packet Core, es el término en inglés correspondiente a la red central de redes de tecnología LTE
eSIM	Un eSIM es una tarjeta SIM electrónica. Sustituye el uso de dispositivos móviles físicos y plásticos de la tarjeta SIM con un equivalente virtual integrado que no se puede eliminar. Un eSIM puede ser reaprovisionado remotamente.
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	European Union / Unión Europea
FAC/FDC	Costo totalmente asignado o distribuido, metodología de costo por servicio descendente que permite la recuperación completa de todos los costos
FTTC	Fiber to the Curb (FTTC) utiliza infraestructuras coaxiales o de par trenzado existentes para proporcionar servicio de última milla. Como tal, este sistema es barato de emplear. La idea básica de fibra es que los cables adecuados pueden transportar

	señales de alta velocidad a distancias cortas. Los pares de cables trenzados o cables coaxiales tienen una pérdida de ancho de banda aceptable al enviar señales sólo a poca distancia
FTTH/B	Fibra a la casa (FTTH), también llamada "fibra a los locales" (FTTP), es la instalación y el uso de fibra óptica desde un punto central directamente a edificios individuales como residencias, edificios de apartamentos y empresas para proporcionar Internet de alta velocidad acceso
GDP	Gross Domestic Product / Producto Interno Bruto
HFC	Híbrido de fibra coaxial (HFC) es un término de la industria de las telecomunicaciones para una red de banda ancha que combina la fibra óptica y el cable coaxial. Ha sido empleado comúnmente por los operadores de televisión por cable desde comienzos de los años noventa
ICT	Information and Communication Technology / Tecnologías de la Comunicación e Información
IOT	Internet of Things
IP	Internet Protocol / Protocolo Internet
ISP	Internet Service Provider / Proveedor de Servicios de Internet
IT	Information Technology / Tecnología de la Información
IoT	Internet of Things / Internet de las Cosas
ITU	International Telecommunication Union
KPI	Key Performance Indicators
LLU	Local Loop Unbundling / Desagregación del Bucle Local
LRIC	El coste incremental de largo plazo (LRIC) mide los cambios en los costos incrementales que los operadores pueden predecir y contabilizar
LRIC+	Cálculo LRIC con un "mark-up" que permite a los operadores recuperar (parte de) su costo común
LTE	Long-Term Evolution (LTE) es un estándar para la comunicación inalámbrica de alta velocidad para teléfonos móviles y terminales de datos, basado en las tecnologías GSM / EDGE y UMTS / HSPA
Mbps	Megabits per second
MTR	Mobile Termination Rates / Tasas de Terminación Móviles
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
NGN	Next Generation Network / Red de Próxima Generación
NFV	Network Features Virtualization / Virtualización de /aplicaciones/características de red
NRA	National Regulatory Authority / Autoridad Nacional de Regulación

NRTA	National Telecommunications Regulatory Authority / Autoridad Nacional de Regulación en Telecomunicaciones
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
ONP	Open Network Provision
OPEX	Operational Expenditures / Gastos Operacionales
OTT	Over the Top Players
PPP	Purchasing Power Parity / Paridad de Poder de Compra
QoS	Quality of Service
RAN	Radio Access Network
SIUST	Sistema de Información Unificado del Sector de Telecomunicaciones
SDN	Software Defined Networks / Redes definidas en base a Software
SMP	Significant Market Power
US	United States of America / Estados Unidos de Norte América
VoLTE	Voice over LTE / Voz a través de tecnología LTE
VULA	Virtual Local Loop Unbundling / Desagregación virtual del bucle local
WEF	World Economic Forum
WP	Work Package / Paquete de Trabajo
WTO / OMC	World Trade Organization / Organización Mundial del Comercio
xPlay	Término que se refiere a las ofertas agrupadas que integran servicios de voz, internet y / o televisión de operadores de redes fijas y / o móviles. 2Play, 3Play y 4Play son versiones respectivas de xPlay, dependiendo de la cantidad de servicios diferentes integrados.