

REVISIÓN DEL RÉGIMEN DE ACCESO, USO E INTERCONEXIÓN

Documento Gris

Diseño Regulatorio

Diciembre de 2019

— www.crcom.gov.co —

 @CRCCol  /CRCCol  /CRCCol  CRCCOL

REVISIÓN DEL RÉGIMEN DE ACCESO, USO E INTERCONEXIÓN

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ALCANCE DE LA REVISIÓN DEL RÉGIMEN DE ACCESO, USO E INTERCONEXIÓN ...	5
2.1. Principios generales de la Política Regulatoria para Acceso e Interconexión	6
2.2. Descripción del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016: ¿Qué entra y qué no?	12
3. INSUMOS PARA EL ESTUDIO	16
4. ANTECEDENTES	17
4.1. Evolución tecnológica del sector de telecomunicaciones	17
4.2. Cambios en la estructura normativa del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	18
5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	22
5.1. Causas del Problema	23
5.1.1. Surgimiento de nuevos actores en la cadena de valor y nuevos modelos de negocio.....	23
5.1.2. Evolución tecnológica.....	31
5.1.2.1. Cambios tecnológicos en las redes de acceso	32
5.1.2.2. Redes de acceso inalámbricas	33
5.1.2.3. Redes de acceso alámbricas.....	35
5.1.2.4. Cambios tecnológicos en las redes de transporte	36
5.1.2.5. Cambios tecnológicos en el núcleo de la red.....	38
5.1.3. Evolución de los tipos de relación de acceso e interconexión	42
5.1.3.1. Evolución de los tipos de relación de acceso.....	42
5.1.3.2. Evolución en los tipos de interconexión	53
5.1.3.2.1. Interconexión para la Prestación de Servicios de Internet.....	57
5.1.4. Divergencias entre las partes en la aplicación del Régimen.....	62
5.2. Consecuencias del Problema.....	76

5.2.1.	Altos costos de transacción	76
5.2.2.	Desincentivos a la innovación	79
5.2.3.	Barreras a la entrada de nuevos agentes, modelos de negocio y nuevas necesidades	83
6.	AGENTES VINCULADOS	89
7.	CONSULTA	92
7.1.	PROBLEMA	92
7.2.	CAUSAS	92
7.2.1.	DIAGNOSTICO CAUSAS	92
7.3.	CONSECUENCIAS	94
7.3.1.	DIAGNOSTICO CONSECUENCIAS	94
8.	BIBLIOGRAFÍA	95

REVISIÓN DEL RÉGIMEN DE ACCESO, USO E INTERCONEXIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El sector de telecomunicaciones se caracteriza por ser una industria intensiva en capital, que requiere de inversiones considerables al inicio de la operación, especialmente por basar buena parte de su negocio en la explotación de la infraestructura desplegada, en este caso específico, las redes. En ese sentido, es un sector que experimenta barreras a la entrada mediante la materialización de costos hundidos, economías de escala y alcance, entre otros fenómenos. Así mismo, buena parte de los problemas de competencia existentes se deben al cuello de botella de la infraestructura: el acceso a los activos de red no replicables. En ese orden de ideas, una regulación en materia de Acceso e Interconexión debe propender por mantener un equilibrio entre la promoción de la competencia y los incentivos a la inversión en infraestructura de red.

Por tal motivo, la Comisión consideró necesario poner a consulta con el sector los principios generales de la política regulatoria en materia de Acceso e Interconexión, de tal manera que los agentes conocieran los fundamentos rectores de la regulación en la materia. No hay que olvidar que el régimen de acceso e interconexión nace de las diferentes necesidades de interacción entre los agentes en el ecosistema TIC, por lo que para que exista una armonía en el sistema se hace imperativo establecer unas reglas básicas de entendimiento. En este punto, la CRC estipuló una serie de proyectos que componen de manera integral la construcción del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión, dentro de los que se encuentran: i) la revisión de la Resolución CRC 3101 DE 2011; ii) estudio del mercado de Acceso a Internet fijo mayorista; iii) estudio del mercado Portador; iv) estudio del mercado de Acceso Móvil Mayorista; v) Infraestructura Móvil Pasiva; y vi) estudio del mercado de terminación fija y móvil mayorista de llamadas de voz y mensajes.

Así entonces, el presente estudio es el primer paso en la hoja de ruta del desarrollo de la Política Regulatoria de Acceso e Interconexión, por lo que no se puede entender que aquí se vayan a abordar todas las problemáticas posibles del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016. En consecuencia, con base en el calendario de proyectos de la Entidad y la identificación de situaciones a estudiar sin necesidad de un estudio de mercado relevante, el proyecto en comento tratará de manera total o parcial los siguientes cinco (5) capítulos del Título IV: 1) Régimen de Acceso, Uso e Interconexión; 2) Condiciones de Acceso por parte de proveedores de Contenidos y Aplicaciones; 3) Reglas sobre cargos de acceso y uso a redes fijas y móviles; 4) Condiciones generales para la provisión de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional; y 5) Operación Móvil Virtual.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 4 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Por lo tanto, con el fin de identificar la existencia o no de una problemática en los temas a analizar, así como sus detonantes y posibles consecuencias, se realizó una revisión de la evolución tecnológica en el sector TIC desde la expedición de la Resolución CRC 3101 de 2011, evidenciando no solo cambios en el funcionamiento de las redes, como por ejemplo la migración de redes de conmutación de circuitos a redes de conmutación de paquetes, sino también cambios en las necesidades de los agentes que han derivado en la implementación de nuevos negocios, lo que sin duda alguna ha enriquecido el ecosistema TIC. Y es precisamente dicha evolución la que ha generado modificaciones regulatorias desde la expedición del Régimen del 2011, como por ejemplo, las resoluciones CRC 3501 de 2011 (PCA), 4112 de 2013 (RAN), 4807 de 2015 (OMV), y 5108 de 2017, solo por nombrar algunas.

No obstante, si bien la regulación ha intentado estar acorde con la evolución propia del sector, cada día se materializan más los cambios tecnológicos, de agentes, de negocios y de nuevas formas de acceso e interconexión que evidencia una necesidad no solo de actualización del régimen con miras a incluir las necesidades actuales de la industria y de los usuarios, sino además ajustar principios de entendimiento que pueden llegar a estar causando ineficiencias en la interacción de los agentes. En ese sentido, la ausencia de la revisión integral puede llegar a aumentar los costos de transacción, desincentivar la innovación e incluso tolerar las barreras a la entrada de nuevos agentes y a nuevas necesidades de actores ya establecidos en el mercado.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente documento se desarrolla de la siguiente manera: en la sección 2 se deja claro el alcance del proyecto, es decir, qué parte del Título IV se va a estudiar; en la sección 3 se menciona brevemente cuáles fueron las fuentes para realizar el estudio; en la sección 4 se expone por un lado la evolución tecnológica del sector, tanto en las redes fijas como en las móviles, así como también se hace un recuento de la estructura del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión expedido en el año 2011 y sus cambios al día de hoy; en la sección 5 se presenta el problema con sus respectivas causas y consecuencias; en la sección 6 se mencionan los posibles impactos del problema en los diferentes agentes involucrados; y por último, en la sección 7 se realiza una consulta al sector y demás actores interesados.

2. ALCANCE DE LA REVISIÓN DEL RÉGIMEN DE ACCESO, USO E INTERCONEXIÓN

De acuerdo con los lineamientos del Análisis de Impacto Normativo¹ (AIN), la definición del problema es la parte más importante de la planeación de la intervención de política pública o regulatoria, en esta parte se identifica una situación y se indaga si efectivamente es una problemática que requiera la intervención del regulador. Para este caso en específico, la situación a estudiar es el Régimen de Acceso, Uso e Interconexión, por lo que el presente análisis se enmarca dentro de la política regulatoria de

¹ En la literatura internacional el termino reconocido es Análisis de Impacto Regulatorio (RIA por sus siglas en inglés), sin embargo, en Colombia se le conoce como Análisis de Impacto Normativo.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 5 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Acceso e Interconexión, así entonces, en las siguientes dos secciones se abordarán los lineamientos generales de la política y el alcance del presente estudio.

2.1. Principios generales de la Política Regulatoria para Acceso e Interconexión

La Comisión de Regulación de Comunicaciones-CRC, incluyó en la Agenda Regulatoria 2017-2018, publicada en el año 2016, el proyecto “*Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión de Redes de Telecomunicaciones*”, con el objetivo de estudiar la pertinencia de actualizar el marco regulatorio vigente desde el año 2011. En el desarrollo de dicho proyecto, se identificó la necesidad de definir una política regulatoria que sirviera como insumo para establecer las condiciones que debían seguir las autoridades sectoriales en materia de Acceso e Interconexión, con el fin de facilitar las interacciones entre los distintos agentes que intervienen a lo largo de la cadena de valor del sector TIC en un entorno convergente.

Con dicho objetivo en mente, la Comisión en el año 2017, se dio a la tarea de contratar un consultor experto en la materia para que rindiera sus recomendaciones en el diseño de una política regulatoria de acceso e interconexión. Fue así como, mediante el concurso de méritos No. 15 de 2017, se contrató a la empresa DETECON, de la cual se obtuvieron una serie de entregables², destacándose: i) una evaluación comparativa de la regulación de Acceso e Interconexión con seis (6) países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE; y ii) un análisis de la cadena de valor de los mercados TIC en Colombia, en relación con el acceso y la interconexión.

Teniendo en cuenta lo anterior, en octubre de 2018 se publicó a consulta la propuesta de Política Regulatoria de Acceso e Interconexión, la cual partió de los tres principios fundamentales de regulación en la materia: 1) incentivar la competencia; 2) promover la inversión en infraestructura; y 3) facilitar la innovación de los actores actuales y futuros. No obstante, en la elaboración de la política, la Comisión consideró importante desarrollar seis puntos fundamentales de la regulación de acceso e interconexión:

1. Mejorar la previsibilidad del accionar regulatorio
2. Simplificar la regulación
3. Promover esquemas de autoregulación
4. Aumentar la tasa de actualización de las evaluaciones de los mercados relevantes

² Los mencionados documentos se publicarán en la página web de la Entidad en conjunto con el presente documento. Es importante mencionar que estos entregables agrupan recomendaciones de DETECON INTERNATIONAL GMBH como resultado de la consultoría contratada por la Comisión. Sin embargo, ninguno de los enunciados, comentarios o conclusiones refleja o recoge opiniones, puntos de vista o posiciones institucionales de la CRC o de alguno de sus funcionarios, ni representan un instrumento indefectible para la toma de decisiones o de naturaleza vinculante para esta Entidad.

En consecuencia, ni la CRC, ni sus funcionarios serán responsables directos o indirectos por la integridad, veracidad, exactitud, oportunidad, actualización, contenido y/o conveniencia que se dé a la información y a los documentos publicados, ni por los daños y perjuicios que pudieran ocasionarse mediante o como consecuencia de su uso.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 6 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

5. Incentivar la inversión en infraestructura
6. Diseñar intervenciones regulatorias en donde sea necesario mejorar las condiciones de competencia

Con todos estos elementos y con la idea de mantener un balance entre la promoción de la competencia y los incentivos a la inversión, esta Comisión consiente de la dificultad del cuello de botella de la existencia de activos de red no replicables planteó dentro de su política regulatoria de Acceso e Interconexión siete (7) principios generales que regirán la regulación en la materia:

Ilustración 1. Principios generales Política de Acceso e Interconexión



Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, en la Política se dejó claro que la intervención regulatoria puede darse en dos etapas: por un lado, en una revisión en donde se tenga identificado problemas puntuales que no demanden un estudio de mercado, y por el otro, mediante la revisión de los mercados relevantes en donde se identifique especial influencia del régimen de acceso e interconexión con el fin de establecer si se amerita o no una intervención regulatoria.

En virtud del último punto señalado anteriormente, en la Política se identificaron los siguientes mercados relevantes que evaluará la Comisión de forma regular:

- I. Acceso a Internet fijo mayorista (a través de la desagregación del bucle local o el acceso indirecto [bitstream Access])
- II. Alquiler de circuitos mayoristas (o servicio portador mayorista incluida la terminación)

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 7 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

- III. Acceso móvil mayorista (OMV/Roaming nacional)
- IV. Infraestructura móvil pasiva (por ejemplo, torres)
- V. Terminación fija y móvil mayorista de llamadas de voz y mensajes

De esta manera, la Comisión planteó una hoja de ruta a seguir en la construcción de una regulación en materia de acceso e interconexión, que incluye evaluaciones de mercado y revisiones puntuales de la normativa. En ese sentido, el presente proyecto hace parte de dicha hoja de ruta y está encaminado a revisar unos capítulos puntuales del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, siendo este proyecto el abanderado de las actividades a realizar sin la necesidad de un análisis de mercados relevantes. En la Ilustración 2 se pueden observar los tiempos estipulados por la Comisión para cumplir con la hoja de ruta.

Ilustración 2. Cronograma hoja de ruta Acceso e Interconexión

CRONOGRAMA HOJA DE RUTA DE ACCESO E INTERCONEXIÓN				
No.	Proyectos	Agenda 2019-2020	Agenda 2020-2021	Agenda 2021-2022
1	Revisión del Régimen de Acceso e Interconexión		✓	
2	Acceso a Internet fijo mayorista			✓
3	Mercado Portador			✓
4	Acceso Móvil mayorista			✓
5	Infraestructura Móvil Pasiva			✓
6	Mercado de Terminación Fija	✓		
7	Mercado de Terminación Móvil			✓

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, en relación con la consulta pública de octubre de 2018 sobre la Política de Acceso e Interconexión, que incluyó la propuesta de hoja de ruta, diez (10) agentes del sector enviaron comentarios:

1. ACIEM
2. ANDESCO
3. ANDI
4. AVANTEL
5. CENTURY LINK
6. CLARO
7. EIA
8. ETB
9. TELEFÓNICA
10. TIGO-UNE

A continuación, se presenta un resumen de los comentarios por temas generales:

1. Política de acceso e interconexión.

Algunos agentes reconocen en la política de acceso e interconexión un esfuerzo e interés de responder a nuevas dinámicas y problemáticas del mercado. Sin embargo, manifiestan que es contraria al enfoque de economía digital de la agenda regulatoria 2018-2019 y que debe alinearse a las políticas del gobierno respecto de la libre competencia, seguridad jurídica, confianza inversionista y simplificación regulatoria, debido a que plantea nuevas cargas regulatorias, definición e intervención de nuevos mercados sin análisis previo, y medidas asimétricas según posición de mercado. Se expresa que no se entiende como paralelo a plantear una política y sus principios, se publicó un proyecto regulatorio para el mercado fijo mayorista y minorista. Asimismo, manifiestan que al aumentar la regulación se desincentiva la inversión y se aumentan las asimetrías.

Se solicita enmarcar la política en objetivos de conectividad que generen incentivos a la inversión en redes e infraestructura, que promueva la inclusión de consumidores de servicios en zonas remotas, así como excluir de la regulación a los actores de menor tamaño (proveedores de transporte o acceso) y concentrarla en grandes actores integrados horizontal y verticalmente. Finalmente se considera que la libre competencia consiste en la entrada de nuevos agentes y no en medidas sobre los existentes.

2. Régimen de acceso e interconexión en general.

El régimen de acceso e interconexión se considera importante para armonizar el campo de juego y evitar que operadores asignatarios de 4G o de menor tamaño salgan del sector. Asimismo, indican que posibilita prestar servicios a quienes no tienen infraestructura. Recomiendan una revisión periódica de políticas de acceso e interconexión. Y observan como obstáculo la falta de conocimiento sobre reglas de infraestructura, por lo que se proponen mesas de capacitación.

Se sugiere la revisión de barreras de entrada como disponibilidad de espectro, obsolescencia tecnológica, condiciones de RAN vs OMV y su monitoreo, reducidos niveles de utilidad que limitan la inversión en infraestructura, desregulación lenta y efectos ínfimos de portabilidad en la participación de mercado. Consideran necesario hacer una prueba de replicabilidad económica a efectos de ver que se ofrezcan servicios minoristas a un precio similar al que ofrece el operador mayorista y finalmente opinan que la regulación debe responder a las realidades del mercado colombiano y no necesariamente a replica de normas de otros países. Consideran que no es conveniente mantener regulación en telefonía fija mientras se cuenta con tecnologías emergentes no sujetas a regulación (aplicaciones, plataformas, servicios basados en acceso IP), ya que de continuar podrían decrecer los usuarios y los ingresos.

3. Mercados relevantes

Manifiestan que con la consulta se reviven expectativas de regulación en mercados donde ya se había dicho que no requerían, y que el documento plantea repetir revisión de mercados que habían sido ya revisados. Al definir mercados relevantes ya declarados, se contradice las conclusiones de sus estudios

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 9 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

anteriores. Indican que el enfoque en regulación de mercados deja de lado el objetivo de su desregulación. Asimismo, indican que la política regulatoria planteada comprende mercados relevantes que no están acordes con la metodología de la Comisión, pues sin que existan problemas de competencia puede entenderse como una preconcepción de intervención.

De otro lado, solicitan acciones del regulador en ciudades intermedias con mercados locales dominantes para promover competencia y mejorar precios. Anotan la no inclusión de análisis de mercados relevantes en zonas remotas, donde piden tomar en cuenta la existencia de retos regulatorios como: inversiones de capital elevadas, recuperación compleja, problemas de viabilidad financiera, demanda de consumo más baja que en zonas densas, no generación de masa crítica y flujos de caja negativos.

4. Incentivos a la Inversión

En relación con incentivos a la inversión los agentes consideran necesario: Impulsar inversión y competencia por infraestructura (revisar temporalidad de RAN, remuneración por parte de OMV cerca a costos marginales, libre negociación con OMV y no compartición forzosa). Así también indican que contribuyen la simplificación, la desregulación con análisis de mercados que incluyan los sustitutos de mercados tradicionales, la eliminación de asimetrías, los incentivos a inversión en zonas apartadas, la migración de 2G, la ampliación de permisos de uso de espectro y la reducción de precios mayoristas para que los jugadores entrantes obtengan economías de escala que les facilite invertir.

5. Compartición de infraestructura:

En cuanto a la compartición de infraestructura los agentes indican que se debe tener en cuenta la barrera que constituyen los POT; consideran que falta incluir acciones regulatorias sobre infraestructura de TV, así como establecer condiciones para permitir interconexión de operadores para comercializar fibra óptica. Sugieren integrar a la base de datos de compartición que se plantea crear los acuerdos comerciales y los acuerdos de derecho de uso irrevocable (IRUs) los cuales podrían ser regulados en cuanto a su costo. No consideran necesario la desagregación de bucle de abonado dada la situación del mercado de acceso a internet fijo mayorista

Los agentes consideran adecuada la construcción de una base de datos para compartición de infraestructura pasiva sin embargo advierten y solicitan medidas de seguridad por la información confidencial que esta puede contener. Recomiendan revisar su practicidad, costos y eficacia, así como su confidencialidad y seguridad. Se sugiere incluir empresas de energía.

6. Innovaciones tecnológicas que impactaran la regulación de acceso e interconexión.

Respecto de innovaciones tecnológicas que tendrán impacto en el régimen de acceso e interconexión consideran que son IoT, plataformas OTT y virtualización de redes. Es necesario que se aborde regulatoriamente la interconexión VoLTE entre redes que permite voz autónoma en 4G y prescindir gradualmente del uso de RAN en 2G y 3G.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 10 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

7. OTT

En cuanto a las plataformas OTT algunos agentes indican que, para la regulación de acceso e interconexión por mercados, se requiere un análisis previo de su entorno e impacto. Otros consideran que no deben ser reguladas por no constituir servicios de telecomunicación y porque podría afectar la libertad de empresa y de mercado, al punto que piden eliminar cualquier referencia a los servicios de OTT o a sus aplicaciones.

8. Neutralidad de Red

En relación con neutralidad de red, se considera que es parte del RPU y no de acceso e interconexión. De otro lado se considera que debe conservarse dicho principio y ve poco conveniente el monitoreo de neutralidad de red propuesto por CRC en la medida que los usuarios podrían percibir cierta incertidumbre frente a eventuales modificaciones regulatorias.

9. RAN y OMV

Respecto de la regulación de acceso mayorista móvil los agentes manifiestan la necesidad de revisión sobre las condiciones acceso a Roaming Automático Nacional, en particular sobre condiciones de la cobertura y los términos de tiempo en que se debiera otorgar, los niveles de remuneración, los mecanismos para incentivar la inversión en infraestructura propia para dejar de usar el acceso a otra red y las obligaciones relacionadas con la entrega de información de cobertura, servicios por tecnología y tráfico. Asimismo, solicitan revisar la remuneración de RAN y OMV debido a que las reducciones en precios minoristas les disminuyen sus utilidades y la capacidad de inversión, los lleva a operar con precios minoristas por debajo de costos mayoristas, a la vez que perciben desventaja por competir con los OMV que acceden a tarifas mayoristas inferiores, mientras que operadores entrantes con espectro asignado deben remunerar el RAN a mayor tarifa y con obligaciones de inversión en infraestructura.

En relación con la regulación de los OMV, se indica que no se verificó existencia de mercado ni de falla que ameritara intervención, y se solicita eliminar la tarifa de acceso o revisar su fórmula. Adicionalmente se manifiesta que al definir los precios de OMV con descuento sobre el precio minorista y precios para RAN, el modelo no tuvo en cuenta costos de operación y mantenimiento de la red que hace uso de estas opciones.

10. Mercado de circuitos mayoristas

Los niveles de calidad en la red del estado conllevan a no tener incentivo a invertir en redes propias pues tocaría compartirla una vez desplegada. Es necesario ajustar la calidad exigida a soluciones de portador del gobierno o flexibilizar las exigidas por CRC en zonas donde la única fibra es del estado. Adicionalmente es necesario incluir en la regulación una obligación a cargo de sus arrendadores para que destinen un porcentaje al mantenimiento debido a que se ha observado que se este no se realiza. Finalmente, La venta de capacidad debe reflejar la naturaleza mayorista de los servicios y los precios deben ser consecuentes con la necesidad de enfocarlo en unidades de capacidad que estimulen el mayor

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 11 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

aprovechamiento posible. Consideran que la revisión de este mercado se requiere solo en mercados geográficos donde exista competencia limitada.

11. Posición de dominio

Algunos agentes solicitan definir la dominancia en el sector móvil y establecer medidas particulares o diferenciales para agentes con posición de dominio en el mercado. De otro lado, se pide tener en cuenta el poder significativo de mercado que ostentan los compradores mayoristas de servicios de interconexión en zonas apartadas, que genera asimetrías en la capacidad de negociación, a pesar de que el operador vendedor pueda ser la única alternativa.

12. Estudios que dieron soporte a la consulta.

La mayoría de los agentes coinciden en la necesidad de dar a conocer los estudios que sirvieron de base y fundamento para el documento de consulta, como elemento de transparencia y a fin de poder analizarla.

2.2. Descripción del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016: ¿Qué entra y qué no?

Tal como se mencionó anteriormente, el Régimen de Acceso, Uso e Interconexión requiere de un andamiaje institucional y no de esfuerzos aislados, en esa medida la Comisión elaboró la Política Regulatoria de Acceso e Interconexión que estableció una serie de principios y etapas de desarrollo con el fin de analizar los diferentes componentes del mencionado régimen. En esa medida, el presente estudio es apenas el primer paso de la hoja de ruta y no se puede entender como el único esfuerzo de la Comisión por mantener los principios básicos de entendimiento actualizados para la eficiente interacción de los agentes del ecosistema TIC.

La Resolución CRC 5050 de 2016 "*Por la cual se compilan las Resoluciones de Carácter General vigentes expedidas por la Comisión de Regulación de Comunicaciones*", en su Título IV agrupa todas las normas relacionados con el acceso y la interconexión. Dentro de dicho Título, se encuentran dieciséis (16) capítulos con cada uno de los elementos relacionados con la materia en comento, desde los elementos técnicos y de remuneración, pasando por las condiciones para el uso de instalaciones esenciales, hasta las especificaciones en términos de acceso e interconexión de los diferentes mercados como por ejemplo el portador o el régimen para los OMV.

Así entonces, el Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 está compuesto por:

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 12 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 3. Título IV Resolución CRC 5050 de 2016



Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, tal como se puede observar en la Ilustración 3, los capítulos que se van a revisar en el presente estudio son cinco (5), los cuales se encuentran señalados dependiendo de las secciones a revisar, es decir, el color verde indica que se van a revisar todas las secciones de dicho capítulo, el color púrpura quiere decir que se hará una revisión parcial, y el color naranja denota el estudio de secciones puntuales dentro del capítulo. Vale la pena señalar, que para la definición del alcance se tuvo en cuenta el calendario de proyectos que tiene la Entidad para los próximos años, si ameritaba o no un estudio de mercado y si el tema fue estudiado dentro de los tres años inmediatamente anteriores a la publicación del presente documento.

En ese orden de ideas, para los primeros dos capítulos del Título IV, “*Régimen de Acceso, Uso e Interconexión*”, y “*Condiciones de Acceso por parte de proveedores de Contenidos y Aplicaciones*”, el presente estudio abordará toma las temáticas con excepción de la sección de “*Numeración de códigos cortos para PCA*” ya que está siendo abordada por el proyecto regulatorio “*Revisión integral de recursos de identificación*” (ver Ilustraciones 4 y 5).

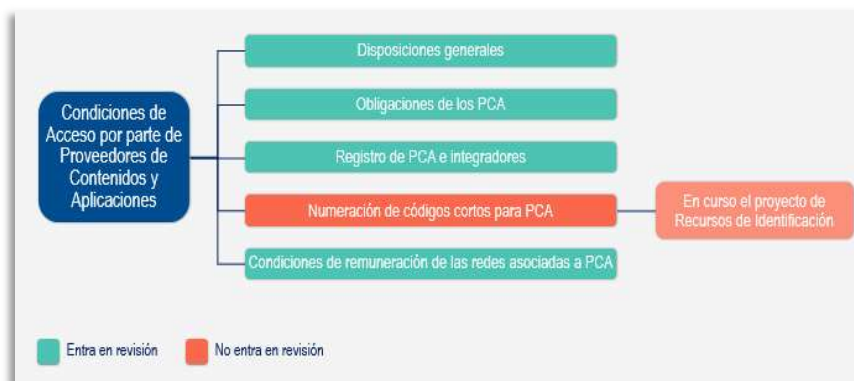
Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 13 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 4. Secciones del capítulo Régimen de Acceso, Uso e Interconexión



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 5. Secciones del capítulo Condiciones de Acceso por parte de Proveedores de Contenidos y Aplicaciones



Fuente: Elaboración Propia

En lo que respecta al capítulo 3, "Reglas sobre cargos de acceso y uso a redes fijas y móviles", de cerca de veinte (20) artículos, en el presente estudio solo se revisaran siete (7), los cuales están relacionados con las reglas de remuneración para el servicio de larga distancia internacional y las reglas de dimensionamiento eficiente de la interconexión (ver Ilustración 6). Por su parte, los artículos que no entran en esta revisión están enfocados en la remuneración tanto de las redes fijas como de las móviles, los cuales ya fueron revisados en los proyectos regulatorios "Revisión del Esquema de Remuneración

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 14 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

del Servicio de Voz Fija a Nivel Minorista y Mayorista” y “Revisión de los mercados de servicios móviles”, respectivamente. De igual manera, en lo que corresponde a los artículos relacionados con las llamadas fijo-móvil, estos fueron revisados por los proyectos regulatorios “Análisis del mercado de terminación de llamadas fijo-móvil” y “Revisión de las condiciones regulatorias en la Interconexión de llamadas Fijo-Móvil en ambiente de portabilidad numérica móvil”.

Ilustración 6. Artículos que entran en revisión: capítulo 3 Título IV Resolución CRC 5050 de 2016



Fuente: Elaboración Propia

Por su parte, en lo que tiene que ver con la provisión de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional y el apartado de Operación Móvil Virtual, las secciones que no se estudiarán en el presente proyecto tienen que ver con las condiciones de remuneración tanto del acceso a RAN como del cargo de acceso que deben pagar los OMV a los OMR para proveer su servicio (ver Ilustraciones 7 y 8). En ambos casos, la remuneración establecida por la Comisión tiene como base el modelo de costos de redes móviles, sin embargo, las particularidades de cada caso fueron estudiadas en los proyectos regulatorios “Condiciones para la provisión de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional” y “Revisión de los mercados de servicios móviles”. Adicionalmente, en lo que tiene que ver con las condiciones de remuneración del acceso a RAN, actualmente en la Comisión se está adelantando una revisión de los supuestos técnicos y de mercado que dieron origen a la Resolución CRC 5107 de 2017.

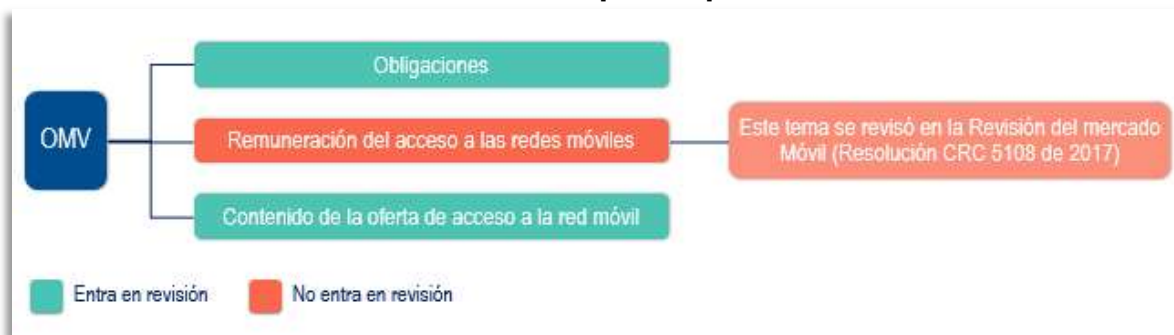
Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 15 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 7. Secciones del capítulo Condiciones Generales para la provisión de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 8. Secciones del capítulo Operación Móvil Virtual



Fuente: Elaboración Propia

3. INSUMOS PARA EL ESTUDIO

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron los entregables de Detecon Consulting, el documento de la Política Regulatoria de Acceso e Interconexión y los comentarios que a esta hizo el sector. De igual manera, se tuvieron en cuenta los comentarios que los agentes hicieron a la Agenda Regulatoria 2018-2019 y la realimentación de las mesas de trabajo realizados con los actores en febrero del presente año. Por último, con el fin de complementar las consultas a la fuente primaria, se analizaron cerca de setenta conflictos, de los cuales se extrajeron aproximadamente setenta y siete (77) problemáticas que permitieron evidenciar y ejemplificar las causas y consecuencias identificadas en el presente estudio.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 16 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

4. ANTECEDENTES

4.1. Evolución tecnológica del sector de telecomunicaciones

El sector de las telecomunicaciones a lo largo de su historia se ha caracterizado por su constante evolución tecnológica, tan es así que de allí han surgido innovaciones disruptivas que ha modificado el comportamiento humano. Dicha evolución ha permitido el cambio de un ambiente de servicios básicos de telefonía y televisión con base en cadenas productivas independientes, a un ambiente convergente de contenidos a través de internet.

En esta transformación, *“La digitalización masiva de contenidos y plataformas de transporte, y la difusión de Internet de banda ancha y el desarrollo de dispositivos multifuncionales ocasionaron un cambio fundamental en esta organización industrial, proveyendo un facilitador de la convergencia de las cadenas de valor. La segmentación original entre distribución de información y conectividad desaparece y las cadenas productivas de las industrias de medios, telecomunicaciones, y productos culturales se integran, generando una estructura de interdependencias única”*³

Así, hemos presenciado la aparición, adopción y cambio de redes legadas a redes futuras, tanto en las redes de acceso de abonado fijas y móviles, como en las redes de núcleo y las redes de transmisión. En una acepción más técnica, y según las consideraciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones-UIT, la mayoría de los operadores de telecomunicaciones del mundo están migrando de las redes de conmutación de circuitos a las redes de conmutación de paquetes, y la mayoría de ellos ya cuentan con redes basadas en el protocolo Internet (IP) para suministrar la mayor parte de sus servicios, adoptando el nuevo concepto de “todo por IP”⁴.

En lo que respecta a Colombia, en el marco de tiempo objeto de análisis en el presente documento, a partir de la expedición de la Resolución CRC 3101 de 2011, que estableció el Régimen de Acceso, Uso e Interconexión, y hasta nuestros días, la evolución tecnológica ha marcado también la evolución en las necesidades de los agentes presentes y los que se suman con el advenimiento de nuevos modelos de negocios.

En la Ilustración 9 se presenta una línea de tiempo en la cual se incluye el momento en el que se identifica la adopción de estas nuevas tecnologías en Colombia. Se destaca el surgimiento de redes IMT Avanzadas (4G – LTE) incluyendo el uso de redes VoLTE y el establecimiento de redes Evolucionadas de Paquetes en el Núcleo (EPC, por sus siglas en inglés: *Evolved Packet Core*) y el lanzamiento comercial

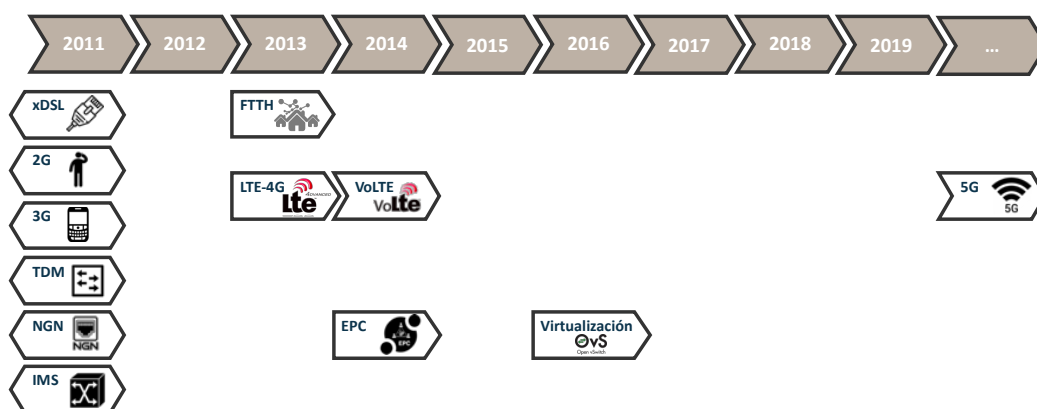
³ KATZ, Raúl. El ecosistema y la economía digital en América Latina. Madrid. Editorial Ariel y Fundación Telefónica. 2015. p. 7.

⁴UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. ASAMBLEA MUNDIAL DE NORMALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES. Resolución 93 – Interconexión de redes 4G, IMT 2020 y posteriores. [En línea] Hammamet, 25 de octubre – 3 de noviembre de 2016. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en https://www.itu.int/dms_pub/itu-tj/opb/res/T-RES-T.93-2016-PDF-S.pdf

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 17 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

de servicios de fibra óptica al hogar (FTTH) entre los años 2013 y 2014, así como la introducción de los primeros tipos de redes virtualizadas en 2016. Se espera en el futuro próximo (posiblemente en 2021) el lanzamiento de redes 5G.

Ilustración 9. Evolución Tecnológica en Colombia



Fuente: Elaboración Propia⁵

4.2. Cambios en la estructura normativa del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión

La promulgación de la Ley 1341 de 2009 acabó de reconocer el fenómeno de la convergencia en la prestación de los servicios de las telecomunicaciones en Colombia, al habilitar de manera general la prestación de servicios de telecomunicaciones, lo que permitió superar el anterior régimen de autorización previa (contratos de concesión y licencias) basado en sistema de clasificación de servicios, que exigía consecuentemente requisitos habilitantes distintos para cada servicio.

Anteriormente, cada servicio de telecomunicaciones se prestaba de forma tradicional mediante diferentes tecnologías y medios distintos: así, por ejemplo, la televisión por suscripción se prestaba por medio de redes de distribución cableada en la mayoría de los casos, pues también se proveía mediante satélite, al paso que la telefonía fija era prestada a los hogares a través de redes de acceso

⁵A partir de ETB, *Presentación XII Evento de Mercado de Capitales Credicorp Capital ETB*, Bogotá D.C.: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá, 2016.

El Heraldo, *Avantel se prepara para ofrecer servicios de banda ancha móvil de alta velocidad en Colombia.*, El Heraldo. [En línea]. 20 enero 2014. [Consultado: 20 noviembre 2019]. Disponible: <https://www.elheraldo.co/tecnologia/avantel-se-prepara-para-ofrecer-servicios-de-banda-ancha-movil-de-alta-velocidad-en>

Telesemana, *Colombia: Avantel seleccionó a NSN para desplegar su red LTE*, Telesemana. [En línea]. 20 enero 2014. [Consultado: 20 noviembre 2019]. Disponible: <https://www.telesemana.com/blog/2014/01/20/colombia-avantel-selecciono-a-nsn-para-desplegar-su-red-lte/>.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 18 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

implementados sobre pares de cobres. Si bien ambos servicios eran prestados por medios cableados, las características técnicas no permitían que ambos servicios fueran prestados por el mismo conductor.

De igual manera, ambos servicios estaban precedidos de habilitaciones independientes, y consecuentemente gozaban de disposiciones regulatorias diferentes. Con posterioridad, gracias a los diversos avances tecnológicos, se hizo posible la prestación de los distintos servicios a través del mismo conjunto de medios de transporte, y así, llega a su punto máximo de convergencia con el internet, que por sus características permite la prestación de diferentes servicios de telecomunicaciones tales como telefonía, televisión e internet a través de la misma red basada en protocolo IP.

Y es precisamente, donde estos avances generaron la obligación de actualización regulatoria, de esta forma adoptan el marco legal actual, tecnológicamente neutral, permitiendo la innovación tecnológica y dando la libertad técnica a los diferentes actores del ecosistema digital de escoger los medios que considerasen más idóneos para la prestación de sus servicios⁶.

Ahora bien, en el marco de la convergencia tecnológica, se mantienen obligaciones previamente establecidas para la interconexión de redes, tanto de forma legal, como regulatoria, como la obligación de permitir la interconexión de redes dispuesta de forma general desde la Ley 555 de 2000⁷, y así es que el régimen de acceso, uso e interconexión continúa teniendo importancia superlativa, aunque se le han sumado motivos distintos a los que le dieron origen, pues si bien el régimen ha disminuido las barreras de entrada y ha incentivado la competencia, a partir de los cambios tecnológicos el régimen ha tenido que atender los retos que han significado las nuevas formas de interacción entre los agentes, de tal forma que no se convierta en un obstáculo a la creación de nuevos tipos de negocios.

Y es que en un principio, bajo los regímenes contenidos en las Resoluciones CRT 087 de 1997 y 469 de 2002, la importancia de las interacciones entre los diferentes agentes del sector estaba precedida por el comienzo de liberalización en la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones, al permitir la prestación de los servicios por parte de empresas privadas, y así con la entrada de nuevos operadores se hacía necesario evitar el efecto de red propio de estos servicios, e incentivar la competencia con el ingreso de nuevos actores al mercado.

Así entonces, la interconexión desde sus inicios cumple con la función de facilitar la interacción entre los agentes y de estos con sus usuarios, mediante el establecimiento de la interoperabilidad e interfuncionamiento de redes y servicios, pues al permitir que llamadas originadas en una red puedan ser finalizadas en otras, facilitó la mencionada liberalización del servicio tal como se pretendía incluso desde el Decreto 1900 de 1989.

⁶ Sin embargo, la mencionada ley no incluyó el servicio de televisión, que permanecía sujeto a una legislación independiente, materia superada por las modificaciones que se hicieron a la mencionada Ley 1341 mediante la Ley 1978 de 2019, que en reconocimiento total del fenómeno de la convergencia tecnológica, que aún condiciona la forma en la que se prestan los diferentes servicios de telecomunicaciones, eliminó la Autoridad Nacional de Televisión y creó el regulador único convergente del sector de las Comunicaciones.

⁷ Art. 14.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 19 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

La tecnología evolucionaba y con ella el mercado; surgían nuevas necesidades y nuevos modelos negocio, y como consecuencia de estos cambios y con el antecedente inmediato de la Ley 1341 de 2009, se expide la Resolución CRC 3101 de 2011, columna vertebral del actual Régimen de Acceso, Uso e Interconexión. Las reglas allí impuestas surgen con el objetivo de incentivar mayor competencia en el mercado, disminuye las barreras de entrada a nuevos agentes propias de los servicios de infraestructura, y confirmar la obligación que tienen los proveedores de telecomunicaciones de garantizar el acceso a sus redes a los proveedores de contenidos y aplicaciones que así lo solicitaran. Puntualmente, este régimen se orientó a definir algunos aspectos técnicos mínimos para promover la migración de las redes tradicionales existentes hacia redes de nueva generación – NGN.

Ahora bien, tal como se mencionó anteriormente, las disposiciones contenidas en la Resolución CRC 3101 de 2011 son la base del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión, en el cual se establecieron los principios generales de las obligaciones legales de permitir interconexión a cualquier agente que lo solicite, complementó el catálogo de instalaciones esenciales⁸, desarrolló el concepto de acceso, y agrupó aquellas instalaciones comunes al acceso y la interconexión, y aquellas sólo esenciales respecto de la interconexión, y consecuentemente, concretó la obligación de todos los proveedores de permitir el acceso a dichas instalaciones, y la interconexión de forma general para permitir “que usuarios de diferentes redes se comuniquen entre sí o accedan a servicios prestados por otro proveedor”⁹. Son las resoluciones complementarias las encargadas de determinar las condiciones técnicas y económicas en que se debe permitir el acceso a las instalaciones esenciales o a aquella infraestructura activa o pasiva susceptible de compartición.

Es entonces como la Resolución CRT 2014 de 2008, proferida con anterioridad a la base del régimen, pero acogida por la misma al definir la materia reglada como instalación esencial, dispuso de reglas especiales para la compartición de la infraestructura pasiva de Postes y Ductos, fundamentada en la necesidad de que el uso de la infraestructura de telecomunicaciones fuera optimizado de manera tal que se lograra eficiencia económica y se garantizara la competencia, en consideración a la imposibilidad técnica o económica de su replicabilidad, razón por la que fue incluida por la Resolución CRC 3101 de 2011 como instalación esencial.

En ese mismo sentido, la Resolución CRC 3101 de 2011 acogió como parte del régimen la Resolución CRC 3096 del mismo año, mediante la inclusión de la materia reglada como instalación esencial común tanto al acceso como a la interconexión, donde se reglamenta la facilidad de facturación, distribución y recaudo, definiendo que dentro de esta se contemplan tanto los procesos de facturación, impresión, distribución y recaudo de las facturas, como el servicio adicional de gestión operativa de reclamos.

⁸ Previamente establecido por la Resolución CRT 469 de 2002 (RUDI).

⁹ Resolución CRC 3101 de 2011.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 20 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Posteriormente, se expide la Resolución CRC 3501 de 2011, donde se definen las condiciones de acceso a las redes de telecomunicaciones por parte de los proveedores de contenidos y aplicaciones, normativa que facilitó el surgimiento y consolidación de nuevos negocios y nuevos actores en el sector, con impacto en áreas como los servicios financieros, de salud, de educación y gobierno electrónico¹⁰, mediante la concreción de las obligaciones existentes en la Resolución CRC 3101 de 2011 mediante normas instrumentales tendientes a disminuir las barreras de entrada al mercado.

Mediante la expedición de la Resolución CRC 3502 de 2011, se establecieron las condiciones regulatorias relativas a la neutralidad de red, definiendo los principios de trato no discriminatorio al tráfico independientemente de su origen, y como tal su implementación condiciona indudablemente el acceso como obligación regulatoria, pues se entiende entonces que los operadores no podrán bloquear, interferir, discriminar, ni restringir, en principio, ningún contenido, aplicación o servicio.

Adicionalmente, a este régimen lo complementa la regulación relativa al Roaming Automático Nacional (RAN) y la Operación Móvil Virtual (OMV). Para efectos de establecer las obligaciones regulatorias referentes a la facilidad de RAN, la Resolución CRC 4112 de 2013 la definió como "*instalación esencial asociada a las redes de telecomunicaciones con acceso móvil que permite, sin intervención directa de los usuarios, proveer servicios a éstos, cuando se encuentran fuera de la cobertura de uno o más servicios de su red de origen*"¹¹. Es decir, cuando un proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones móviles no tiene cobertura de servicios con su red de acceso, sea porque aún no la ha desplegado en cierta área geográfica, o porque, habiéndola desplegado, ésta no soporta técnicamente la prestación de uno o más servicios, puede hacer uso de la red de acceso de otros proveedores que sí cuenten con tal cobertura de servicios, para prestarlos a sus usuarios. Posteriormente esta resolución fue modificada por la Resolución CRC 5107 de 2017, estableciendo nuevas condiciones en las que debía ser prestado, y actualizando los valores de su remuneración.

En referencia a la Operación Móvil Virtual, que si bien no es definida como instalación esencial, sí se establece la obligación de compartición, esta Comisión profirió la Resolución CRC 4807 de 2015, que fue posteriormente modificada por la Resolución CRC 5108 de 2017. En esta oportunidad, la Comisión definió las condiciones para la prestación de este servicio, estableciendo obligaciones en cabeza de los operadores de red, es decir, aquellos que tienen licencia para explotación de espectro radioeléctrico, y consecuentemente han desplegado red de acceso para la prestación del servicio de telecomunicaciones, para brindar el acceso a los operadores sin esta licencia, facilitando la entrada en el mercado de estos últimos, que ofrecen servicios de telecomunicaciones, sirviéndose para ello de las redes desplegadas y operadas por los operadores móviles de red, a cambio de una remuneración en favor de éstos. Así, estos operadores móviles virtuales venden servicios de telecomunicaciones, previo acceso a la red de uno o varios operadores móviles de red, que lo "alojan" en su red.

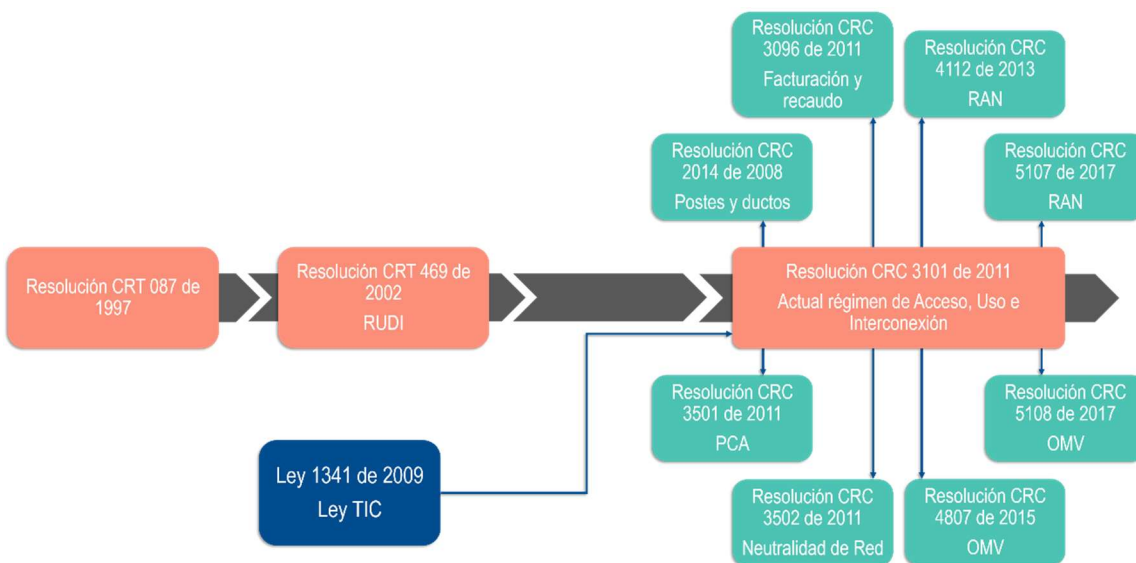
¹⁰ Resolución CRC 3501 de 2011.

¹¹ Resolución CRC 4112 de 2013.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 21 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

En resumen, conforme van surgiendo nuevas necesidades de interacción o por la misma dinámica itinerante de los servicios de telecomunicaciones, la regulación ha ido integrando y perfeccionado en su cuerpo normativo, principios fundamentales de entendimiento para que los diferentes agentes puedan desarrollar su negocio de la manera más eficiente posible en búsqueda del máximo bienestar social. De esta manera, el Régimen de Acceso, Uso e Interconexión ha venido incluyendo en su haber especificaciones técnicas, conceptos normativos e incluso reglas de comportamiento en la medida que la prestación de los servicios de telecomunicaciones ha evolucionado. En ese sentido, a manera general se presenta en la Ilustración 10 los orígenes y la evolución del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión.

Ilustración 10. Evolución del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión



Fuente: Elaboración propia

5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Tal como se ha venido exponiendo en los capítulos anteriores, la Comisión de Regulación de Comunicaciones consiente de la importancia de establecer unos principios básicos de entendimiento entre los diferentes agentes del sector con el fin de promover el despliegue y uso eficiente de la infraestructura de telecomunicaciones, planteó en el año 2018 la política regulatoria en materia de acceso e interconexión, la cual estableció como primer paso la necesidad de realizar un estudio regulatorio de los temas del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión que no dependieran de un análisis de mercado. En ese sentido, de los dieciséis (16) capítulos que componen el Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, la situación a estudiar se centró en cinco (5) capítulos específicamente: i) Régimen

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 22 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

de Acceso, Uso e Interconexión; ii) Condiciones de Acceso por parte de proveedores de Contenidos y Aplicaciones; iii) Reglas sobre cargos de acceso y uso a redes fijas y móviles; iv) Condiciones generales para la provisión de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional; y v) Operación Móvil Virtual.

Así entonces, con base en los comentarios recibidos por parte del sector a la Política Regulatoria de Acceso e Interconexión, las mesas de trabajo llevadas a cabo en febrero del presente año, la revisión de literatura especializada y el análisis de las problemáticas relacionadas con el uso de instalaciones esenciales y las relaciones de acceso y de interconexión, entre otras, que se extrajeron de las controversias que se resuelven en la Comisión, se encontró evidencia suficiente para poder establecer la existencia de la siguiente problemática:

Ilustración 11. Árbol del problema



Fuente: Elaboración propia

5.1. Causas del Problema

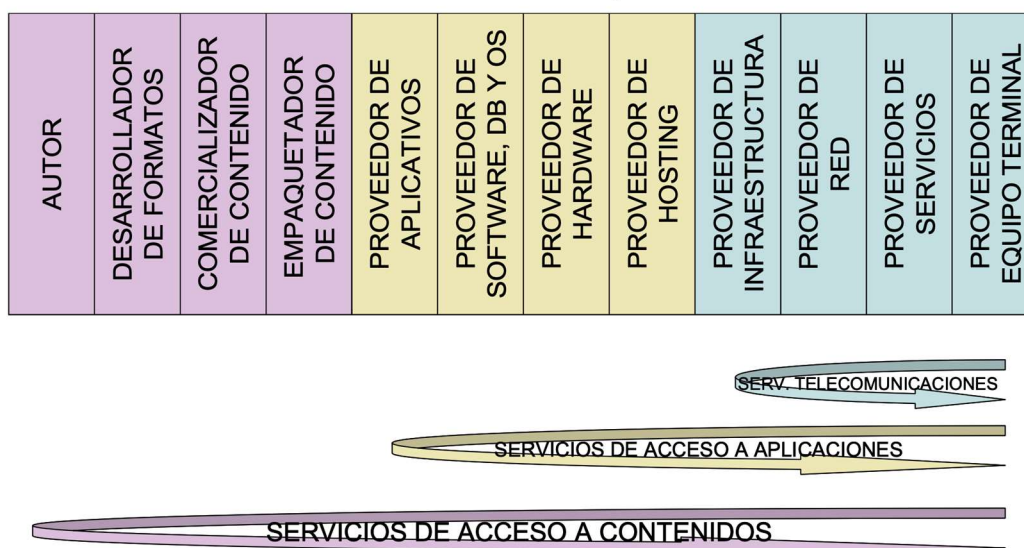
5.1.1. Surgimiento de nuevos actores en la cadena de valor y nuevos modelos de negocio

En el año 2007 la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) inició el estudio "Regulación de redes en convergencia", que tenía como objetivo adecuar el marco regulatorio en materia de acceso y uso de las redes y servicios de telecomunicaciones en un ambiente de convergencia tecnológica. Dentro de la elaboración del estudio, en el año 2011 la CRC tomó como referencia la Cadena de Valor Ampliada, presentada en el documento "Régimen de Redes en Ambiente de Convergencia" (ver Ilustración 12), la

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 23 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

cual, además de los servicios de telecomunicaciones prestados por los Proveedores de Redes y Servicio de Telecomunicaciones tradicionales, mencionaba los Servicios de Acceso a Aplicaciones y los Servicios de Acceso a Contenidos que habían sido identificados desde el año 2010¹².

Ilustración 12. Cadena de Valor Ampliada del Sector TIC



Fuente: CRC¹³

Posterior a la expedición de la Ley 1341 de 2009, la CRC promulgó la Resolución CRC 3101 de 2011, mediante la cual se adoptó el Régimen de Acceso, Uso e Interconexión de Redes. Dicho Régimen respondía a las condiciones tecnológicas y a las necesidades de interacción de los actores reconocidos dentro de la Cadena de Valor del sector TIC a esa fecha.

Sin embargo, desde la expedición de esta Resolución en el año 2011, se han dado cambios en la Cadena de Valor del sector TIC que han llevado tanto a la consolidación de Actores que en ese momento eran incipientes, como al surgimiento de nuevos modelos de negocio y de nuevos tipos de Actores que no existían en ese momento. A continuación, se analizan algunos ejemplos que ilustran el proceso de cambio.

¹² CRC, *Análisis del sector TIC en Colombia: Evolución y Desafíos, 2010*. [En línea] Disponible en <https://www.crc.com.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2011/Actividades%20Regulatorias/AgendaRegulatoria/2011/DocumentoAnalisisIndustria.pdf>

¹³ SAI - CRC, Propuesta de desarrollo de política sectorial relativa a las redes y servicios de Telecomunicaciones, 2010

A mediados del año 2011 la compañía *American Tower* inició la prestación de servicios de acceso a infraestructura pasiva¹⁴ en Colombia con la compra de 2.126 torres a Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., dando origen de esta manera al surgimiento de un nuevo tipo de Actor y un nuevo modelo de negocio dentro del eslabón de la Cadena de Valor del Sector TIC que corresponde a los Proveedores de Infraestructura Pasiva¹⁵. A partir de esa fecha, la relevancia de estos Actores ha venido aumentando como lo evidencia la entrada de nuevas empresas que prestan este servicio, tales como *Andean Tower Partners* (ATP) y Torres Unidas, que fue adquirida en 2017 por ATP¹⁶.

Por su parte, aunque la prestación de servicios OTT (*Over The Top*)¹⁷ se remonta a los inicios de este siglo con el surgimiento de aplicaciones como Skype en el 2003¹⁸ o de *WhatsApp* en el 2009¹⁹, lo cierto es que la relevancia de este tipo de servicios ha crecido significativamente con posterioridad al 2011, como lo demuestra el estudio realizado por la CRC sobre el rol de los servicios OTT en el sector de las comunicaciones en Colombia²⁰, el cual arrojó, entre otras las siguientes conclusiones:

- El 42% de los colombianos utilizan aplicaciones y/o plataformas para ver contenidos audiovisuales y el 16% de los hogares tiene servicios en línea audiovisuales de pago.
- Aunque no es posible concluir que los servicios OTT audiovisuales sean sustitutos perfectos del servicio de televisión por suscripción ni del servicio de televisión Premium, para los contenidos bajo la tipología de series y películas se evidencia un fenómeno de sustitución entre los usuarios que usan servicios OTT pagos, por lo que el escenario de sustitución general podría cambiar significativamente si las aplicaciones disponibles en el mercado incluyeran contenidos lineales como los de la tipología de deportes.
- Tampoco se evidencia que el servicio de llamadas de voz por aplicación sea un sustituto perfecto del servicio de telefonía móvil. Un dos por ciento (2%) de la población encuestada manifestó no llamar por operador tradicional pero sí utilizar aplicaciones en línea para enviar

¹⁴ La infraestructura pasiva comprende elementos tales como: torres de telecomunicaciones y obras civiles asociadas, ductos, postes de redes de telecomunicaciones y/o redes eléctricas, fibra oscura, cableado internado, espacio en azoteas, etcétera.

¹⁵ Bussines Chief, American Tower compra 2.126 torres en Colombia. [En línea] 18 julio 2011. [Consultado 5 nov. 2019]. Disponible en <<https://latam.businesschief.com/tecnologia/746/American-Tower-compra-2126-torres-en-Colombia>>

¹⁶ PRNewswire/ Andean Tower Partners. Andean Tower Partners Adquiere Torres Unidas. [En línea]. 14 diciembre 2017. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en < <https://www.prnewswire.com/news-releases/andean-tower-partners-adquiere-torres-unidas-664136343.html>>

¹⁷ Si bien no existe una definición unificada de servicios OTT o "*Over-The-Top*", los servicios OTT se pueden definir como servicios de comunicaciones y/o aplicaciones de entrega de contenido e información, a los que los usuarios finales acceden usando su propia conexión a Internet. Los proveedores de servicios OTT no proporcionan acceso directo a la red a los usuarios finales.

¹⁸ AAMOTH, Doug. A Brief History of Skype. [En línea]. 10 mayo 2011. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en <<http://techland.time.com/2011/05/10/a-brief-history-of-skype/>>

¹⁹ Forbes Staff. WhatsApp celebra 10 años de conectar al mundo. [En línea]. 25 febrero 2019. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en <<https://www.forbes.com.mx/whatsapp-celebra-10-anos-de-conectar-al-mundo/>>

²⁰ CRC, *El rol de los servicios OTT en el sector de las comunicaciones en Colombia*, 2019. Disponible en <<https://www.crc.com.co/uploads/images/files/ESTUDIO-OTT-COLOMBIA.pdf>>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 25 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

mensajes, el cual se caracteriza principalmente por corresponder a un grupo de personas jóvenes que vive en estratos medios y altos, con niveles educativos mayores, tendiendo hacia la sustitución de los servicios de voz tradicionales, en favor de los ofrecidos por las aplicaciones.

- Con respecto a los servicios de mensajería el estudio evidenció que pareciera existir una sustitución entre los servicios de mensajería de texto tradicional y los servicios de mensajería ofrecidos por las aplicaciones.

Otro de los segmentos que ha experimentado profundas transformaciones con la entrada de nuevos competidores y modelos de negocio, es el mercado móvil: en el año 2010 se anunció la entrada en operación del primer Operador Móvil Virtual (OMV)²¹ en Colombia: *Uff Mobile*, al cual lo siguió *Virgin Mobile* y *Móvil Éxito* en el año 2013, y luego otras empresas que compiten en este segmento con los operadores móviles tradicionales: como *Logística Flash Colombia S.A.S* y *Suma Móvil SAS*²² quienes iniciaron operaciones en Colombia en el año 2018.

Por otra parte, el rápido crecimiento del tráfico de Internet consolidó la importancia de los Puntos de Intercambio de Tráfico (IXP por sus siglas en inglés: *Internet Exchange Point*), denominados NAP, que permiten el intercambio de tráfico de datos de Internet de manera local, así como el surgimiento de Proveedores de Redes de Distribución de Contenidos (CDN por sus siglas en inglés: *Content Delivery Networks*), cuyos modelos de negocio están orientados a mejorar el desempeño, la calidad y robustez de la red, así como disminuir los costos de transporte al reducir el tráfico de internet que se cursa fuera del país²³. De manera particular, en el estudio "*Expansión de Infraestructura Regional para la Interconexión de Tráfico de Internet en América Latina*" se evidencia la importancia que han adquirido estos actores dentro del sector TIC en Colombia porque han permitido una reducción del porcentaje del tráfico que se cursa con destino internacional, como consecuencia del aumento de los contenidos alojados de manera local en Colombia²⁴.

En la Ilustración 13 se muestra una línea de tiempo que permite analizar la permanencia de Actores tradicionales del negocio de Telecomunicaciones, que prestan servicios fijos, móviles o convergentes fijo y móvil desde antes de la expedición la Resolución CRC 3101 de 2011, pero también los fenómenos

²¹ Título I. - Definiciones de la Resolución CRC 5051 de 2016, un Operador Móvil Virtual (OMV) es el Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que no cuenta con permiso para el uso de espectro radioeléctrico, motivo por el cual presta servicios de comunicaciones móviles al público a través de la red de uno o más Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.

²² SUMA móvil es la división de Grupo Ingenium Tecnología que opera en Colombia como Plataforma de Servicios Móviles para OMV.

²³ CAF, *Expansión de Infraestructura Regional para la Interconexión de Tráfico de Internet en América Latina*, Caracas. Banco de Desarrollo de América Latina. [En línea]. 2014. [Consultado: 27 noviembre 2019]. Disponible en <http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/CAF_IXP_Estudio.pdf>

CRC, *Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet*, Comisión de Regulación de Comunicaciones. [En línea]. 2015. [Consultado: 27 noviembre 2019]. Disponible en

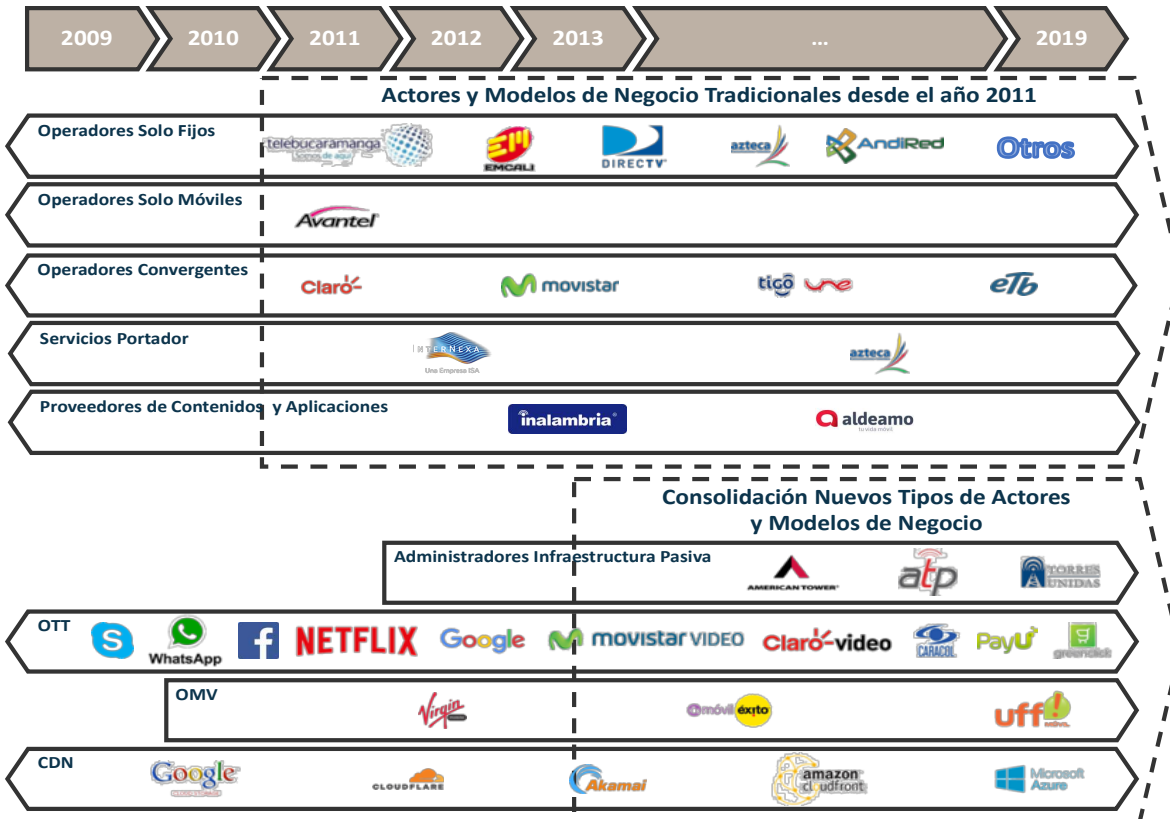
<https://www.crcom.gov.co/recursos_user/2016/Actividades_regulatorias/IXP/Dto_Analisis_IXP_publicar_final.pdf>

²⁴ Ibid

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 26 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

de consolidación y surgimiento de nuevos tipos de Actores a partir de innovaciones en la cadena de valor fija, móvil y de Internet, donde se resalta a los Administradores de Infraestructura Pasiva, los OTT, los OMV y los CDN entre los Actores más dinámicos del ecosistema.

Ilustración 13. Línea de tiempo de consolidación de Nuevos Tipos de Actores y Modelos de Negocio en la cadena de valor fija, móvil y de internet



Fuente: Elaboración propia a partir de Detecon²⁵.

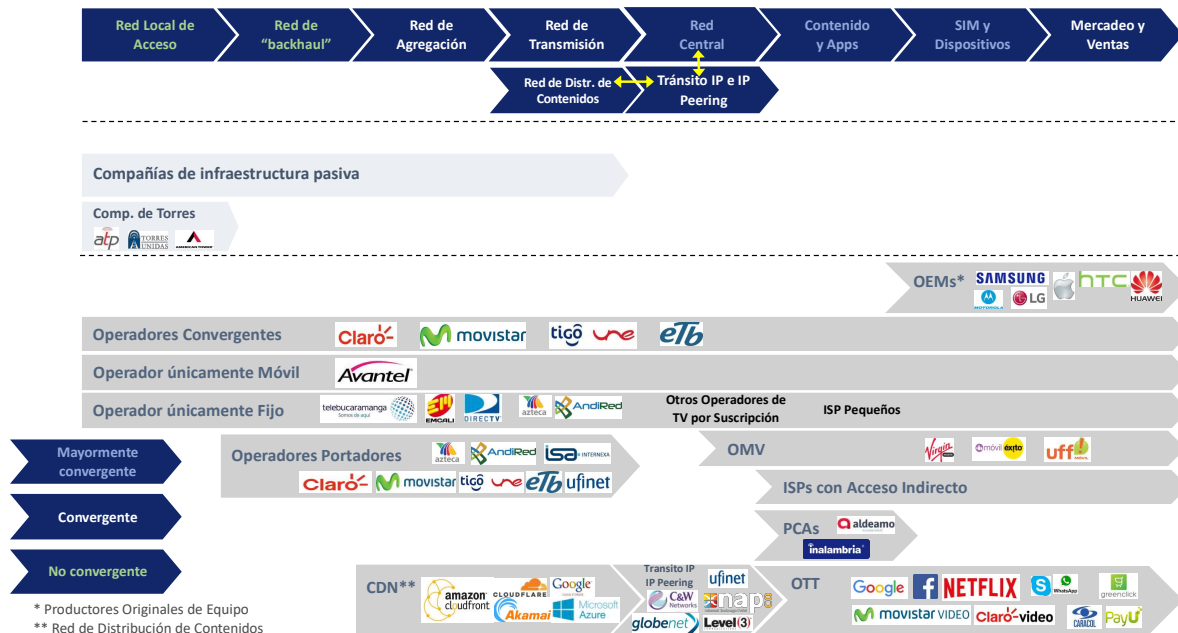
Por su parte, la CRC dentro del estudio contratado en 2017 con la empresa consultora *Detecon*, recibió un análisis de la cadena de valor convergente Fija, Móvil y de Internet²⁶, el cual reconoce las profundas transformaciones que han surgido o se han consolidado desde la promulgación de la Resolución CRC

²⁵ Detecon, 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, 2017.

²⁶ Ibid

3101 de 2011, incorporando nuevos eslabones a la cadena, así como nuevos tipos de actores tal como se aprecia en la Ilustración 14.

Ilustración 14. Convergencia de la cadena de valor fija, móvil y de internet



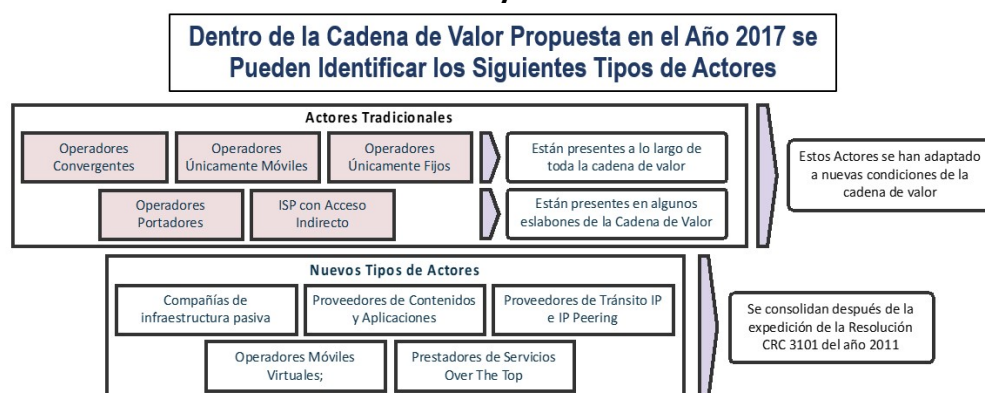
Fuente: Elaboración propia a partir de *Detecor*²⁷

De la Ilustración precitada se puede observar que existen en dicha cadena de valor, un conjunto de "Operadores Tradicionales" (Operadores Convergentes, Operadores Únicamente Móviles y Operadores Únicamente Fijos) que están presentes a lo largo de toda la cadena de valor, desde la Red Local de Acceso hasta la etapa de Mercadeo y Ventas. A su vez, existen otros Actores que también pueden considerarse tradicionales, tales como: los Operadores Portadores, que se ubican a lo largo de los eslabones de Transporte de la cadena de valor (es decir: *backhaul*, agregación y transmisión); los ISP con Acceso Indirecto y los Productores Originales de Equipo (OEM). Estos Actores en la mayoría de los casos son "tradicionales", en el sentido que habían sido identificados, de una u otra forma, por los ejercicios de regulación previos a la expedición de la Resolución CRC 3101 del año 2011, sin embargo, en algunos casos se han adaptado a las nuevas condiciones de la cadena de valor, generando innovaciones en sus líneas de negocio tradicionales e incorporado a sus redes los cambios a los que se hace referencia más adelante, en la sección 5.1.2.

²⁷ En la figura se presentan algunos tipos de agentes que participan en el negocio, en este sentido, pueden existir otros agentes no incluidos en la gráfica.

Por otra parte, existen Nuevos tipos de Actores, tales como: las compañías de infraestructura pasiva, cuyo principal desarrollo en Colombia han sido las compañías de torres ubicadas en la red local de acceso; y las Redes de Distribución de Contenidos (CDN). Existen además Actores que se consolidan de manera significativa a partir del año 2011, como los Proveedores de Contenidos y Aplicaciones (PCA); los proveedores de Tránsito IP e IP *Peering*; los Operadores Móviles Virtuales (OMV); y los *Over The Top* (OTT), ver Ilustración 15.

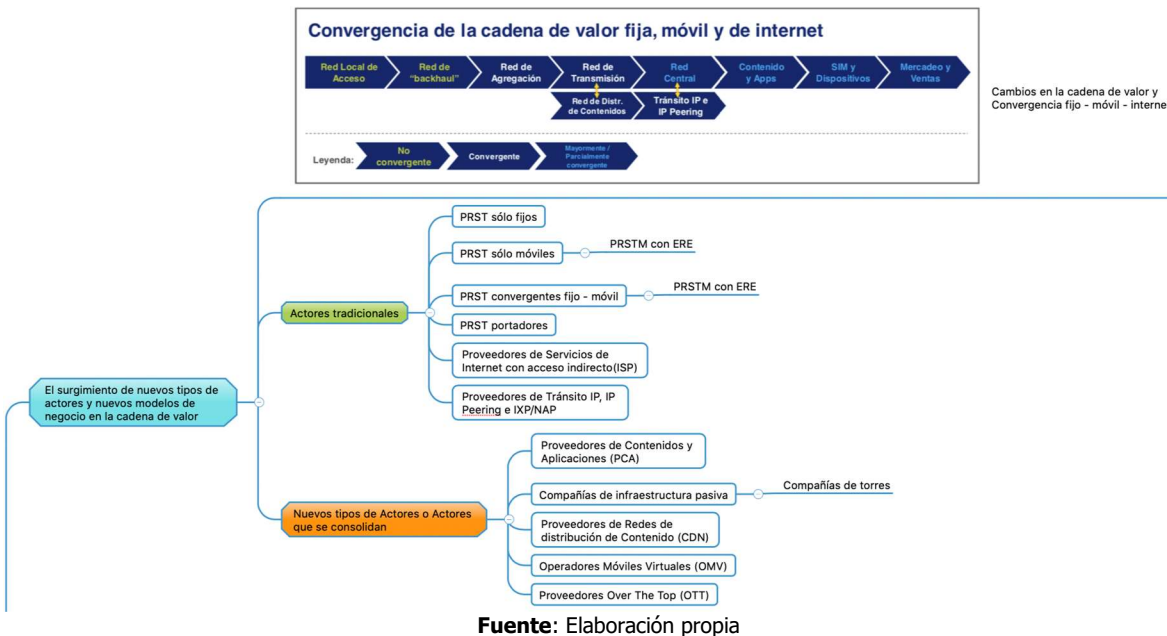
Ilustración 15. Actores Tradicionales y Nuevos Dentro de la Cadena de Valor



Fuente: Elaboración Propia

Esta distinción entre “Actores Tradicionales” y “Nuevos tipos de Actores o Actores que se consolidan”, se presenta en la Ilustración 16, donde además se incluye la cadena de valor previamente analizada, pero indicando cuales de los eslabones de la cadena de valor son convergentes o mayormente convergentes entre fijo, móvil e internet y cuáles son no convergentes, distinción que se realiza a partir de la convergencia tecnológica que se presenta en el eslabón de la cadena de valor y que será explicada en mayor detalle en la sección 5.1.2 del presente documento.

Ilustración 16. El surgimiento de nuevos tipos de actores y nuevos modelos de negocio en la cadena de valor



Del análisis anterior se concluye que entre 2011 y 2019 han surgido nuevos eslabones en la cadena de valor fija, móvil y de internet, así como nuevos modelos de negocio. Este fenómeno muestra que se está dando una importante serie de innovaciones que han llevado al surgimiento de nuevos tipos de Actores que se han integrado al ecosistema en estos eslabones; a la adaptación de los Actores tradicionales a los cambios en la cadena de valor; e incluso al surgimiento de nuevos Actores dentro de los eslabones tradicionales de la cadena de valor.

Esta diversidad de nuevos Agentes, muchos de ellos con modelos de negocio innovadores, tiene un conjunto de necesidades de interacción con los otros Actores del ecosistema que no siempre están previstas en el actual Régimen de Acceso e Interconexión.

Cuadro 1. Problemáticas relacionadas con el surgimiento de nuevos actores en la cadena de valor y nuevos modelos de negocio

Caso de estudio: Un Proveedor entrante quería innovar con un nuevo modelo de negocio consistente en un servicio de certificación digital mediante SMS (mensajes cortos), para lo cual solicitó y le fue asignada numeración no geográfica con un NDC (National Destination Code) que coincidía con los que son usados por los PRSTM. El modelo de negocio del Proveedor entrante requería de numeración que permitiera la identificación unívoca del remitente al momento de la creación y firma del certificado de entrega de los SMS a los clientes finales.

El Proveedor entrante decidió solicitar a un PRSTM que se estableciera una interconexión directa bidireccional entre las dos redes, para poder prestar sus servicios. Para el PRSTM, el servicio que pretendía prestar el nuevo Proveedor no correspondía a un servicio prestado por un PRST, sino a un servicio de contenidos y aplicaciones prestado por un PCA. Por ello, el PRSTM consideró que la solicitud debía ser de acceso y no de interconexión y que debían usarse códigos cortos en vez de numeración no geográfica. Sin embargo, el nuevo modelo de negocio planteado enfrentaba restricciones de disponibilidad de numeración mediante el uso de códigos cortos como tradicionalmente lo hace un PCA, en la medida en que se requería numeración única y exclusiva para cada usuario.

Se generó un conflicto entre las partes y finalmente, el nuevo Proveedor desistió de implementar su nuevo modelo de negocio en el país.

5.1.2. Evolución tecnológica

Los eslabones de la cadena de valor se encuentran soportados en un conjunto de elementos de red activos y pasivos que se ilustran en la Ilustración 17. Muchos de ellos ya existían en el año 2011, pero un número significativo o han consolidado su presencia en las redes o corresponden a innovaciones tecnológicas que no existían en el país al momento de la expedición de la Resolución CRC 3101 de 2011.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 31 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 17. Elementos de red activos y pasivos a través de la cadena de valor convergente de fijo, móvil e Internet



Elementos activos de red (ejemplos)

<p>Móvil</p> <ul style="list-style-type: none"> Antenas BTS/ BSC (2G) NodeB/ BNC (3G) eNodeB (4G) <p>-----</p> <p>Fijo</p> <ul style="list-style-type: none"> PSTN / Splitter xDSL Modem/ DSLAM/MSAN OLT/ONT/ODF Ethernet LAN 	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet enrutadores/ conmutadores 	<ul style="list-style-type: none"> Layer 2 enrutadores/ conmutadores 	<ul style="list-style-type: none"> Label Edge Router/ IP-MPLS 	<p>Móvil 2G/3G</p> <ul style="list-style-type: none"> MSC, SMSC HLR/VLR SGSN/ GGSN <p>Móvil 4G</p> <ul style="list-style-type: none"> EPC <p>Fijo-Móvil</p> <ul style="list-style-type: none"> NGN/ IP Core Interconexión GW <p>Fijo PSTN</p> <ul style="list-style-type: none"> PSTN Core VoIP GW <p>Internet</p> <ul style="list-style-type: none"> Servidor CDN Tránsito GW 	<ul style="list-style-type: none"> Voz, SMS Datos IMS/ VoLTE IPTV/VoD Contenido & App Plataformas Servidores de transacción 	<p>Móvil</p> <ul style="list-style-type: none"> SIM eSIM Smartphones Tablets MiFi <p>-----</p> <p>Fijo</p> <ul style="list-style-type: none"> Teléfono ISDN Home Routers Laptops Consola de juegos TVs 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de distribución (offline, online) Sistemas de logística Facturación Cobro en línea Sistemas CRM
--	--	---	--	---	---	--	--

Varios de los elementos de Red presentes hoy en día se han consolidado o corresponden a innovaciones tecnológicas que no existían en el país al momento de la expedición de la Resolución 3101 de 2011

Elementos pasivos de red (ejemplos)

<ul style="list-style-type: none"> Torres, azoteas "rooftop" Electricidad / AC Ductos / cableado int. Cobre, fibra oscura Gabinete de calle 	<ul style="list-style-type: none"> Ductos, Fibra oscura, cobre 	<ul style="list-style-type: none"> Ductos, Fibra oscura, PoP 	<ul style="list-style-type: none"> Ductos, Fibra oscura PoP/ Centros de Datos 	<ul style="list-style-type: none"> PoP Pol Centros de Datos 	<ul style="list-style-type: none"> 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

Fuente: *Detecon*²⁸

En las secciones siguientes se analizan de manera breve los principales cambios tecnológicos que pueden tener incidencia en las relaciones de interconexión y acceso, utilizando para ello una división conceptual de las redes de telecomunicaciones que permite clasificarla en tres capas: redes de acceso, transporte (*backhaul*, agregación y transmisión) y núcleo (central). Esta categorización mantiene plena consistencia con la cadena de valor definida en la Ilustración 14.

5.1.2.1. Cambios tecnológicos en las redes de acceso

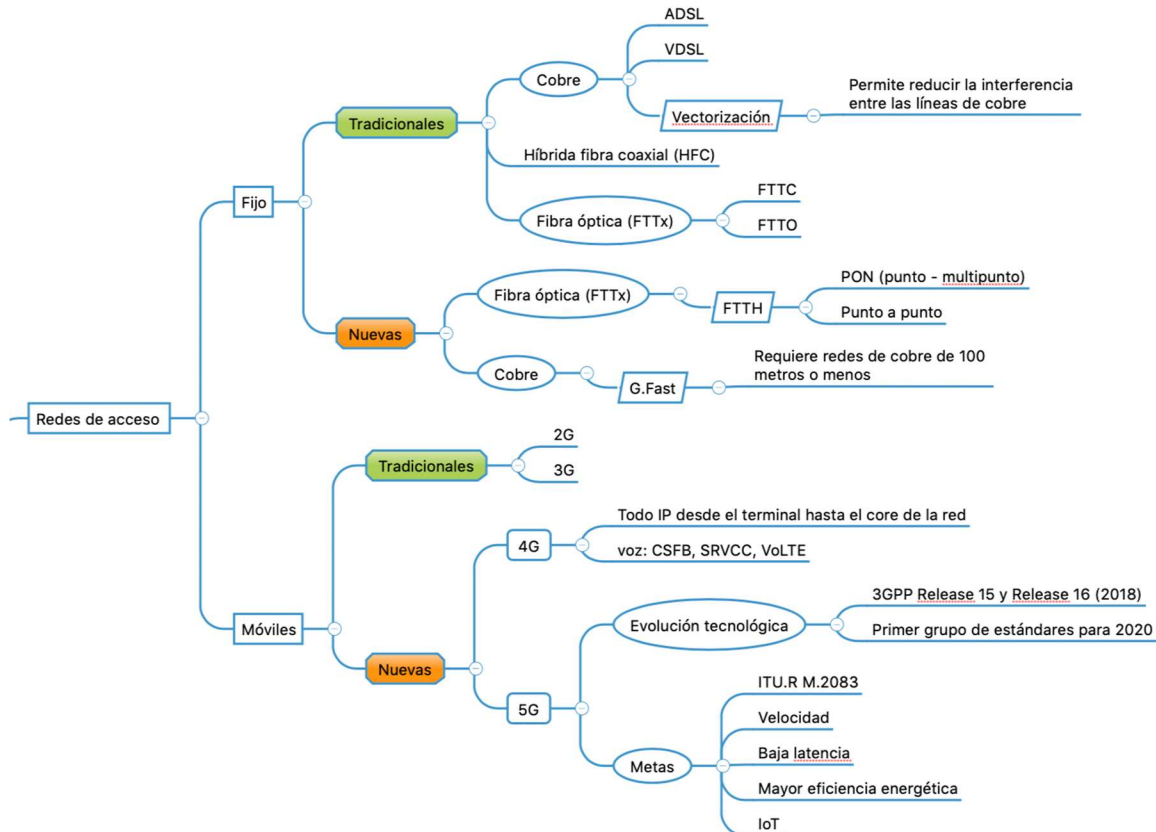
Las redes de acceso de telecomunicaciones pueden ser fijas o móviles. En el caso de las redes fijas, en su mayoría los usuarios son conectados en el "último kilómetro" mediante redes de cobre, redes híbridas fibra coaxial o redes de fibra óptica²⁹. Las redes móviles hacen esa conexión mediante el uso del espectro radioeléctrico con tecnologías características como IMT, IMT 2000, IMT Avanzado e IMT 2020, y la práctica dentro de la industria es denominarlas de forma simplificada como 2G, 3G, 4G y 5G respectivamente.

²⁸ DETECON. 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., 2017.

²⁹ También se usan redes de acceso inalámbricas, pero en Colombia esta tecnología tiene menor participación comparada con las otras tres y suele desplegarse mediante tecnologías IMT Avanzadas, las cuales se estudian en el caso de las redes de acceso móviles.

Para analizar el cambio tecnológico en las redes de acceso fijas y móviles en Colombia, entre los años 2011 y 2019, en la Ilustración 18, se presenta el tipo de “Redes de Acceso Tradicionales”, entendiendo el término como existentes en el año 2011 y “Redes de acceso Nuevas” para hacer referencia a las que existen en el año 2019 o son de previsible implementación en el corto y mediano plazo.

Ilustración 18. Redes de acceso fijas y móviles – tradicionales y nuevas



Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2. Redes de acceso inalámbricas

Los primeros sistemas celulares fueron desarrollados a finales de la década de 1960 y comienzos de la década de 1970 y de manera genérica se les dio el nombre de tecnologías de Primera Generación (1G). Con la invención de microprocesador y la digitalización de los sistemas de comunicaciones se desarrollaron las tecnologías de Segunda Generación (2G), al finalizar la década de 1980.

Posteriormente, al finalizar el Siglo XX, se desarrollaron los sistemas de Tercera Generación (3G) también llamadas IMT-2000, que además de los servicios de voz, ofrecían a los usuarios la posibilidad de transmitir datos y navegar por Internet³⁰. Para el año 2011, las redes de acceso móviles en Colombia eran de tecnología 2G y 3G.

Al inicio del Siglo XXI, se empezó a desarrollar el estándar IMT-Avanzadas (comúnmente llamado, 4G) con la cual impulsó el desarrollo de la Banda Ancha Móvil. En Colombia, la operación y el despliegue de este tipo de redes inició en el año 2013. Actualmente, la mayoría de los PRSTM que operan en el país coexisten con sistemas que operan en tecnologías 2G, 3G y 4G.

Actualmente a nivel mundial se está desarrollando el estándar IMT-2020 (5G), que ha generado expectativa frente a eventuales mejoras en la calidad del servicio tales como aumentos en la velocidad, disminución de la latencia y una mayor eficiencia energética³¹. Al respecto, en abril del 2019 la Agencia Nacional del Espectro (ANE) emitió un documento de consulta pública sobre las bandas de frecuencia para 5G en Colombia³², con el propósito de comenzar a preparar una hoja de ruta en el país para la implementación del estándar IMT-2020 en Colombia, especialmente en lo referente a la gestión del espectro radioeléctrico. Así mismo, en junio del mismo año el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) publicó el Plan 5G³³, donde se establece un plan de acción para Colombia identificando los principales retos para el despliegue de redes 5G en el país, en términos de Política pública, Regulación y Gestión de Espectro y se establecen un conjunto de objetivos³⁴.

Una cronología general del desarrollo y despliegue de redes 3G, 4G y 5G a nivel global se presenta a continuación, en la Ilustración 19.

³⁰ UIT, About mobile technology and IMT-2000, Unión Internacional de las Telecomunicaciones. [En línea]. 4 abril 2011. [Consultado: 7 noviembre 2019]. Disponible en: <<https://www.itu.int/osg/spu/imt-2000/technology.html>>

³¹ ITU-R, Recomendación ITU-R M.2083-0 (09/2015). - Concepción de las IMT – Marco y objetivos generales del futuro desarrollo de las IMT para 2020 y en adelante. Unión Internacional de Telecomunicaciones Sector de Radiocomunicaciones (UIT-R). [En línea]. 2015. Disponible en: <<https://www.itu.int/rec/R-REC-M.2083-0-201509-I/es>>

³² ANE, Documento de consulta pública sobre las bandas de frecuencia para 5G en Colombia, Agencia Nacional del Espectro. [En línea]. abril 2019. Disponible en:

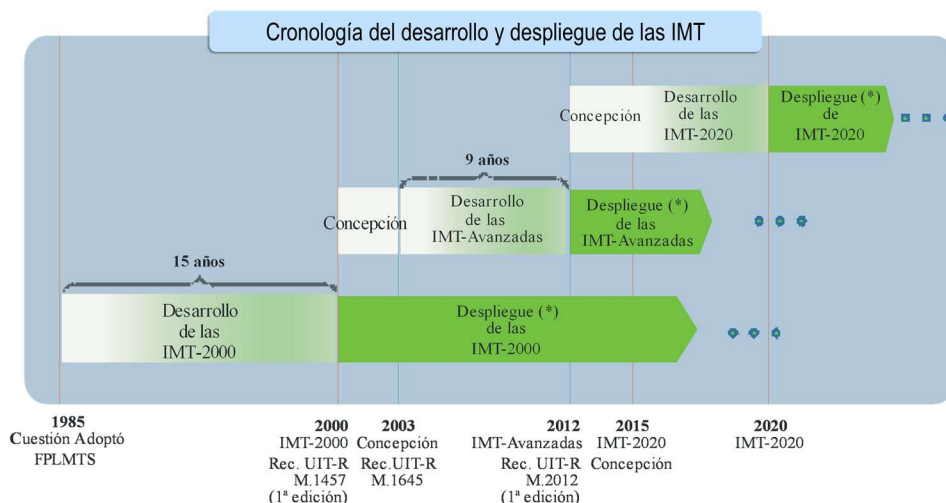
<https://ane.gov.co/images/ArchivosDescargables/consultapublica/5G/20190401_Consulta_Publica_5G_ANE_Colombia.pdf>

³³ MINTIC, Plan 5G, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. [En línea]. junio 2019. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/604/articulos-101369_plan_5g_v20190712.pdf>

³⁴ El Plan 5G estipula actividades bajo la responsabilidad de la CRC, entre las que se encuentran Revisar el Código de Buenas Prácticas para el despliegue de redes de comunicaciones, elaborar un estudio que genere las bases e insumos para posibles revisiones de regímenes de calidad, usuarios, neutralidad de red y demás que considere pertinentes, entre otras.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 34 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 19. Cronología general del desarrollo y despliegue para IMT



(*) El momento del despliegue puede variar según el país.

Fuente: UIT-R M.2083-0

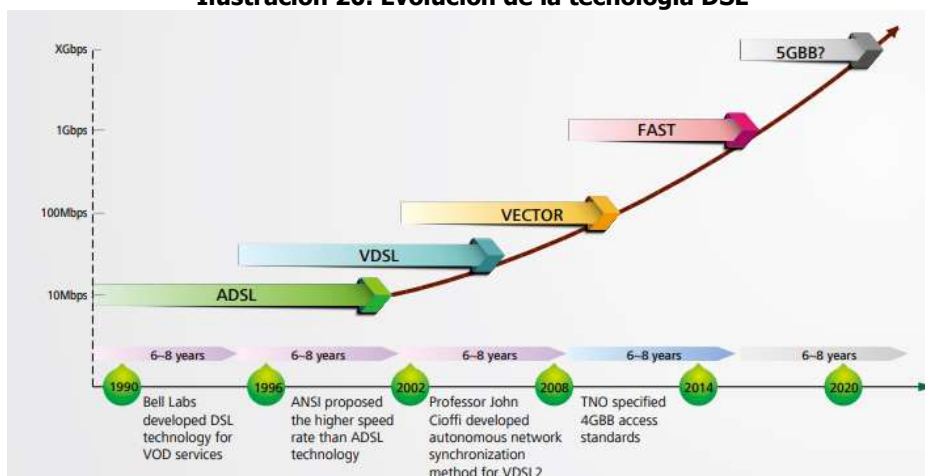
5.1.2.3. Redes de acceso alámbricas

En Colombia, desde finales del siglo pasado los operadores tradicionales de los servicios de telefonía fija comenzaron un proceso de actualización de sus redes de acceso basadas en cobre, con el fin de adecuarlas para la implementación de la tecnología ADSL³⁵. Posteriormente, la vectorización de redes de cobre en el 2008 (estándar VDSL) y la aparición en el año 2014 del estándar G.FAST abrieron la posibilidad para que las redes de cobre pudieran tener velocidades similares a las ofertadas por las redes de fibra, siempre y cuando las longitudes de los pares trenzados sean menores o iguales a 400 metros desde el punto de distribución hasta las premisas del usuario³⁶, (ver Ilustración 20).

³⁵ CRC, El Sector de las Telecomunicaciones en Colombia 1998-2001. Comisión de Regulación de Comunicaciones [En línea]. 2001. Disponible en: <<https://www.crcm.gov.co/es/pagina/el-sector-de-las-telecomunicaciones-en-colombia-1998-2001>>

³⁶ UIT, La norma G.fast sobre banda ancha aprobada y disponible en el mercado, Unión Internacional de las Telecomunicaciones. [En línea]. 5 diciembre 2014. [Consultado: 6 noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2014/70-es.aspx>

Ilustración 20. Evolución de la tecnología DSL



Fuente: Huawei³⁷

De manera paralela, los operadores de televisión por cable comenzaron a integrar a su oferta la prestación de servicios empaquetados que incluían acceso a Internet a través de las redes HFC (Híbrida Fibra Coaxial)³⁸. Posteriormente, como resultado de mayores demandas de velocidad de acceso a Internet, se desarrollaron nuevas tecnologías tales como FTTx, que consiste en el despliegue de redes de Fibra Óptica que sean más cercanas al usuario³⁹. Durante los últimos años, el despliegue de fibra óptica en la red de acceso en Colombia ha ganado más relevancia pasando de 561.349 usuarios en el 2017 a 837.245 usuarios conectados a través de Fibra Óptica en el 2018⁴⁰.

5.1.2.4. Cambios tecnológicos en las redes de transporte

La tendencia principal en las tecnologías de las redes de transporte es un continuo crecimiento en las capacidades, lo que permite una reducción sustancial en los costos por bit transmitido y consecuentemente una pérdida en la relevancia del concepto de distancia en las telecomunicaciones.

³⁷ LIMING, Fang, Huawei, The upcoming 5GB, [En línea]. febrero 2015. [Consultado: 5 noviembre 2019]. Disponible: <https://www.huawei.com/mediafiles/CORPORATE/PDF/Magazine/communicate/74/HW_414998.pdf>

³⁸ IBID., página 10.

³⁹ CRC, Regulación de Redes en Convergencia. Comisión de Regulación de Comunicaciones. [En línea]. 2010. Disponible: <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Actividades%20Regulatorias/regulacion_redes/DocumentoEstudio_210710..pdf>

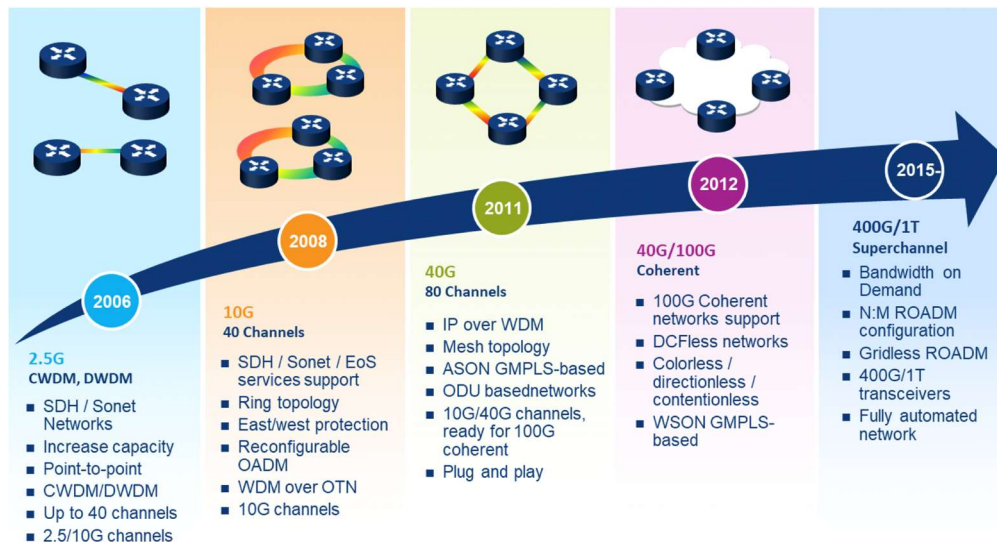
⁴⁰ MinTIC, Boletín Servicio Acceso Fijo a Internet en Colombia, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. [En línea]. 2019. Disponible: <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-60285_presentacion_cifras.pdf>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 36 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

En la Ilustración 21 se presenta la evolución de tendencias tecnológicas para redes de transporte. Como puede verse, con posterioridad al año 2011 surge la tecnología de Detección Coherente Digital que permite el surgimiento de redes de hasta 100 Gbps y posteriormente, en el 2015 se consolida la tecnología de Multiplexor Óptico Reconfigurable de Extracción e Inserción (ROADM) que permite una configuración dinámica de la forma en que se extraen, se insertan o se dejan pasar las longitudes de onda que componen la luz en el sistema de multiplexación por longitud de onda (WDM) que se transmite por la fibra óptica⁴¹ y permite velocidades de 400 Gbps.

Uno de los Drivers que impactan en el ecosistema de las redes ópticas de transporte es la migración hacia servicios en la Nube (Cloud), lo que conlleva a requerir redes que soporten tráfico dinámico para superar los retos de optimización de tiempo y recursos, esto se logra mediante las tecnologías ROADM (Multiplexor Óptico Reconfigurable de Extracción e Inserción), SDT (*Software Defined Transceiver*), junto con SDN (*Software-Defined Network*) en el plano de control⁴².

Ilustración 21. Evolución de tendencias tecnológicas en sistemas de transmisión de redes ópticas



Fuente: ECI (2014)⁴³

⁴¹ Universidad Carlos III de Madrid, Diseño de una red mallada WDM con Plano de Control, Gema Medina Toledo - Departamento de Ingeniería Telemática. [En línea]. octubre 2015. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible: <https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/25965/PFC_Gema_Medina_Toledo.pdf>

⁴² ECI Telecom Ltd., Enabling Technologies and Challenges in Coherent Transport Networks, ORT Hermelin College, Netanya, 2014.

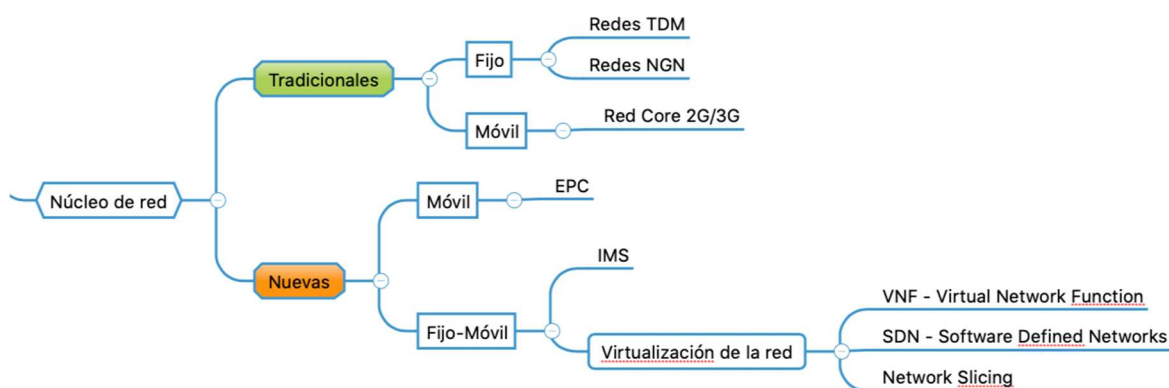
⁴³ Ibid

En Colombia y con posterioridad al 2011, además de la evolución tecnológica en las redes de transporte, también se ha dado la ejecución de proyectos nacionales de expansión de la red troncal de fibra óptica que han permitido aumentar la cantidad de municipios que cuentan con servicio portador y un mercado de transmisión nacional más robusto en términos de capacidad instalada, utilizada y arrendada, junto con la entrada de nuevos operadores al mercado. Según los datos publicados por la CRC⁴⁴, en el año 2016 hubo un incremento de 829 municipios conectados a la red nacional de transporte con respecto al año 2010.

5.1.2.5. Cambios tecnológicos en el núcleo de la red

Para analizar el cambio tecnológico en el núcleo de la red en Colombia, entre los años 2011 y 2019, en la Ilustración 22 se presenta el tipo de “Núcleos de Red Tradicionales”, entendiendo el término como existentes en el año 2011 y “Núcleos de Red Nuevas” para hacer referencia a las que existen en el año 2019 o son de previsible implementación en el corto y mediano plazo.

Ilustración 22. Tecnologías de núcleo de red – tradicionales y nuevas



Fuente: Elaboración propia

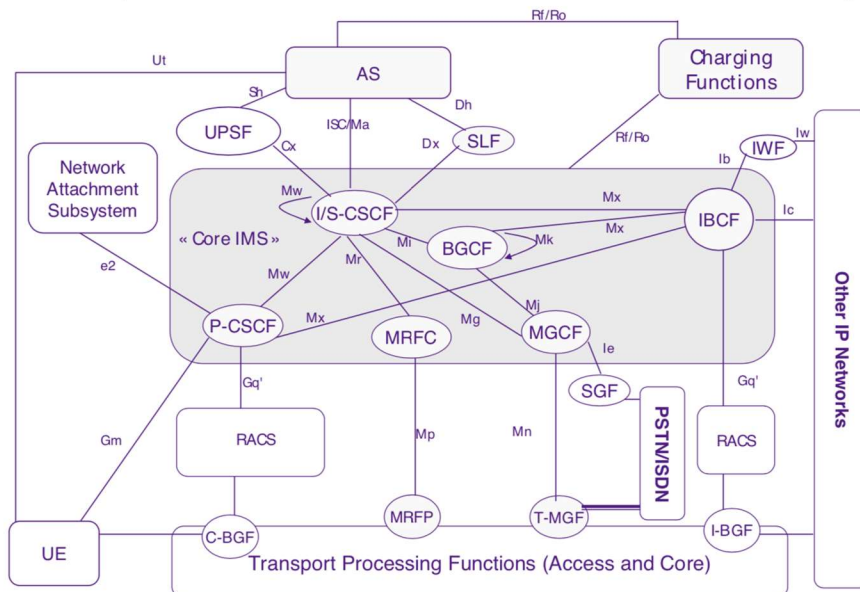
Como se mencionó en el numeral 5.1.2.3, las redes de telecomunicaciones fijas estaban diseñadas para la prestación de los servicios de telefonía (Redes TDM). Este tipo de redes dio paso al concepto de Redes de Próxima Generación (NGN), definidas en la Recomendación UIT-T Y.2001, como una “[...] *Red basada en conmutación de paquetes que permite prestar servicios de telecomunicación y en la que se pueden utilizar múltiples tecnologías de transporte de banda ancha propiciadas por la QoS, y en la que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías subyacentes*

⁴⁴ CRC, Revisión del Mercado Portador, Comisión de Regulación de Comunicaciones. [En línea]. junio 2017. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/2017/actividades_regulatorias/mercados/170609_Portador_final.pdf>

relacionadas con el transporte. Permite a los usuarios el acceso sin trabas a redes y a proveedores de servicios y/o servicios de su elección. Se soporta movilidad generalizada que permitirá la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios [...]”⁴⁵.

Las redes NGN correspondían al estado del arte al momento de publicación de la Resolución CRC 3101 de 2011. En el año 2014 un estudio de la CRC encontró que la evolución de las redes fijas en Colombia ha llevado a un tipo de arquitecturas, donde se presenta una coexistencia entre redes NGN y TDM⁴⁶. Posteriormente, la evolución de NGN promovió el desarrollo de la arquitectura Subsistema Multimedia IP (IMS por sus siglas en inglés), el cual permitió la convergencia de redes fijas y móviles⁴⁷ y aunque en un principio no era compatible con los servicios heredados de las Redes de Telefonía Pública Conmutada (RTPC), se incorporaron Sistemas de Emulación PES (PSTN/ISDN *Emulation Subsystem*) que permitieron la operación de los servicios de las RTPC dentro de un entorno IMS⁴⁸.

Ilustración 23. Arquitectura funcional IMS definida en ETSI TS 123 517V8.0.0 (2007-12)



⁴⁵ UIT, *Redes de la próxima generación – Marcos y modelos arquitecturales funcionales*, Ginebra: Unión Internacional de las Telecomunicaciones. [En línea]. 2011. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=s&id=T-REC-Y.2001-200412-I!!PDF-S&type=items >

⁴⁶ CRC, *Análisis Técnico y Económico para la Compartición de Infraestructura en la Red de Telecomunicaciones*, Bogotá D.C.: Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2014.

⁴⁷ ETSI, *ETSI SR 002 586 V1.1.1 (2008-08)*, Sophia Antipolis Cedex: European Telecommunications Standards Institute, 2008.

⁴⁸ S. A. W. a. M. M. Clougherty, *PSTN Migration Using IMS*, Paris: Alcatel-Lucent, 2008

ETSI, *ETSI TS 123 517 V8.0.0 (2007-12)*, Sophia Antipolis: European Telecommunications Standards Institute, 2007

Fuente: ETSI TS 123 517V8.0.0 (2007-12)⁴⁹

Por otra parte, teniendo en cuenta que la tecnología LTE se desarrolló principalmente con el objetivo de soportar la demanda de banda ancha móvil y por lo tanto no está soportada sobre una arquitectura tradicional de conmutación de circuitos, como si lo estaban las generaciones precedentes de telefonía móvil 2G y 3G, se generaron diferentes alternativas para habilitar la prestación de los servicios de voz y el envío de mensajes SMS utilizando esta tecnología⁵⁰. La primera opción implementada consistió en incorporar la funcionalidad CSFB (*Circuit Switched Fallback*), que consiste en direccionar las llamadas de voz y el envío de mensajes SMS de las terminales 4G a las redes de tecnología 2G y 3G. La segunda alternativa es conocida como VoLTE (Voz sobre LTE) que es un servicio basado en IMS cuya arquitectura funcional está definida en la recomendación ETSI TS 123 517V8.0.0 (2007-12)⁵¹. Cuando no existe cobertura de radio completa sobre 4G, se utiliza la implementación de *Single Radio Voice Call Continuity* (SRVCC) que permite ofrecer el servicio de voz en las redes de acceso móviles heredadas⁵² sin afectar la calidad de servicio⁵³.

La tecnología ha continuado su evolución y en el año 2016 la UIT publicó la Recomendación UIT-T Y.2340⁵⁴ que contempla capacidades adicionales para las redes NGN con el fin de soportar inteligencia de la red, virtualización y programación de los servicios y aplicaciones para los humanos y los objetos mediante el desarrollo de dos tipos de tecnologías: Virtualización de las Funciones de Red⁵⁵ (NFV – *Network Function Virtualization*) y Redes Definidas por Programación⁵⁶ (SDN – *Software Defined Networking*). El desarrollo de estas dos tecnologías está transformando las redes de telecomunicaciones fijas y móviles, al permitir mayores capacidades de uso y flexibilidad de las redes teniendo en cuenta que la programación de las funcionalidades de las redes se podrá realizar a través de software,

⁴⁹ UIT, UIT-T Y.2031, Arquitectura de emulación RTPC/RDSI. Ginebra: Unión Internacional de las Telecomunicaciones, 2006

⁵⁰ M. Olsson, S. Sultana, S. Rommer, L. Frid y C. Mulligan, *EPC and 4G Packet Networks. Driving the Mobile Broadband Revolution*, Elsevier, 2013

⁵¹ Ibid., p. 21

⁵² Por heredadas se hace referencia a las redes 2G y 3G estandarizadas por el 3GPP (GSM, UMTS)

⁵³ H. H. J. H. J. K. A. T. Miikka Poikselkä, *Voice Over LTE: VoLTE*, Croydon, Great Britain: Wiley, 2012.

⁵⁴ UIT, UIT-T Y.2340 Next generation network evolution phase 1 – Overview, Ginebra: Unión Internacional de las Telecomunicaciones, 2016.

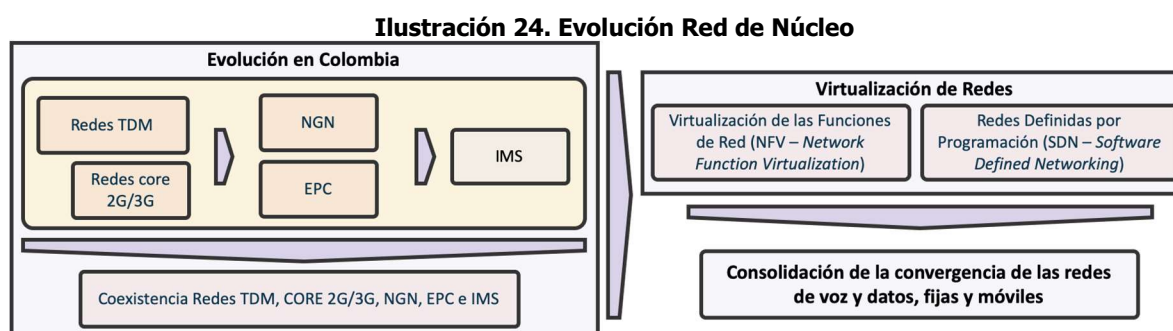
⁵⁵ Una tecnología que permite la creación de particiones de red aisladas lógicamente a través de redes físicas compartidas de modo que colecciones heterogéneas de múltiples redes virtuales puedan coexistir simultáneamente en las redes compartidas. Esto incluye la agregación de múltiples recursos en un proveedor y aparecer como un único recurso. UIT, Y.3011 Marco de virtualización de la red para las redes futuras, 2012.

⁵⁶ Un conjunto de técnicas que permite programar, orquestar, controlar y administrar directamente los recursos de la red, lo que facilita el diseño, la entrega y la operación de los servicios de red de manera dinámica y escalable. UIT, Y.3300 Marco de creación de redes definidas por software, 2014.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 40 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

separando el plano de control⁵⁷ del plano de usuario⁵⁸ y al desagregar el hardware de las funciones de red⁵⁹.

Como se puede observar a nivel de núcleo de red existe una tendencia hacia la consolidación de la convergencia de las redes de voz y datos tanto fijas como móviles (ver Ilustración 24).



Fuente: Elaboración Propia

Del anterior análisis se concluye que el sector de telecomunicaciones ha mostrado un gran dinamismo tecnológico, el cual ha permitido en un periodo de tiempo relativamente corto, de apenas 10 años, que se generen profundas transformaciones, tanto a nivel de redes de acceso, como de redes de transporte y de núcleo. Estos cambios tienen efectos, entre otros aspectos, porque permiten innovaciones en la cadena de valor que se traducen en nuevas posibilidades de modelos de negocio y porque disminuyen los costos relativos de prestación de servicio (por ejemplo, en términos de COP/Unidad de tráfico).

Estos profundos cambios tecnológicos, también permiten formas novedosas de acceso e interconexión entre redes las cuales pueden transformar las necesidades de interacción de los Actores de maneras que no siempre están previstas en el Régimen de Acceso e Interconexión existente.

⁵⁷ El plano de control realiza las funciones de control de llamadas y control de conexión. A través de la señalización, el plano de control establece y libera conexiones, y puede restaurar una conexión en caso de falla. El plano de control también realiza otras funciones en apoyo del control de llamadas y conexiones, como la difusión de información de enrutamiento. ITU, G.8081 Terms and definitions for automatically switched optical networks, 2012.

⁵⁸ El plano de usuario recibe algunas veces el nombre de plano de datos (especialmente en el IETF) y se refiere al conjunto de componentes de entrega de tráfico. UIT, Y.1713 Detección de derivación errónea para redes con conmutación por etiquetas multiprotocolo, 2004.

⁵⁹ UIT, *ITU-T Y.3130*, Ginebra: Unión Internacional de las Telecomunicaciones, 2018.

Cuadro 2. Problemáticas relacionadas con la evolución tecnológica

Caso de estudio: Circuit Switched Fallback (CSFB) es una técnica de conmutación definida en el estándar 3GPP TS 29.118 que permite hacer entrega (*handover*) del control del UE (*User Equipment*) desde la red de acceso 4G a las redes 3G o 2G, cuando el UE inicia o recibe una llamada de voz estando conectado a la red de acceso 4G en los casos donde ésta última no cuenta con la tecnología VoLTE (voice over LTE) que le permita soportar la llamada sobre su red de radio.

De esta manera, CSFB permite que los UE empleen los servicios de conmutación de paquetes (acceso a internet y datos) a través de las redes 4G (LTE), y los servicios de conmutación de paquetes (datos) y de circuitos (voz) de las redes 2G y 3G (GSM y WCDMA) cuando se inicia y recibe una llamada de voz o cuando no existe cobertura de las redes 4G. En Colombia, los PRSTM tradicionales implementaron CSFB al interior de sus redes móviles.

Un PRSTM con calidad de Operador Entrante que solo contaba con red 4G, solicitó a los PRSTM establecidos acceso a la instalación esencial de RAN (Roaming Automático Nacional) mediante el uso de CSFB, de tal manera que a través de dicha instalación pudiese ofrecer servicios móviles a sus usuarios en las zonas del territorio nacional donde no contaba con cobertura.

5.1.3. Evolución de los tipos de relación de acceso e interconexión

Con posterioridad a la expedición de la Resolución CRC 3101 de 2011, se ha dado un doble fenómeno: de una parte, han surgido nuevos tipos de relaciones de acceso e interconexión entre los Actores del sector; y de otra se han consolidado tipos de relaciones de acceso e interconexión que eran apenas incipientes en el año 2011. A este fenómeno lo denominaremos de manera genérica: Evolución en los tipos de relación de acceso e interconexión.

A continuación, en la sección 5.1.3.1 se analiza la evolución de los tipos de relación de acceso y luego, en la sección 5.1.3.2, la evolución de los tipos de relación de interconexión.

5.1.3.1. Evolución de los tipos de relación de acceso

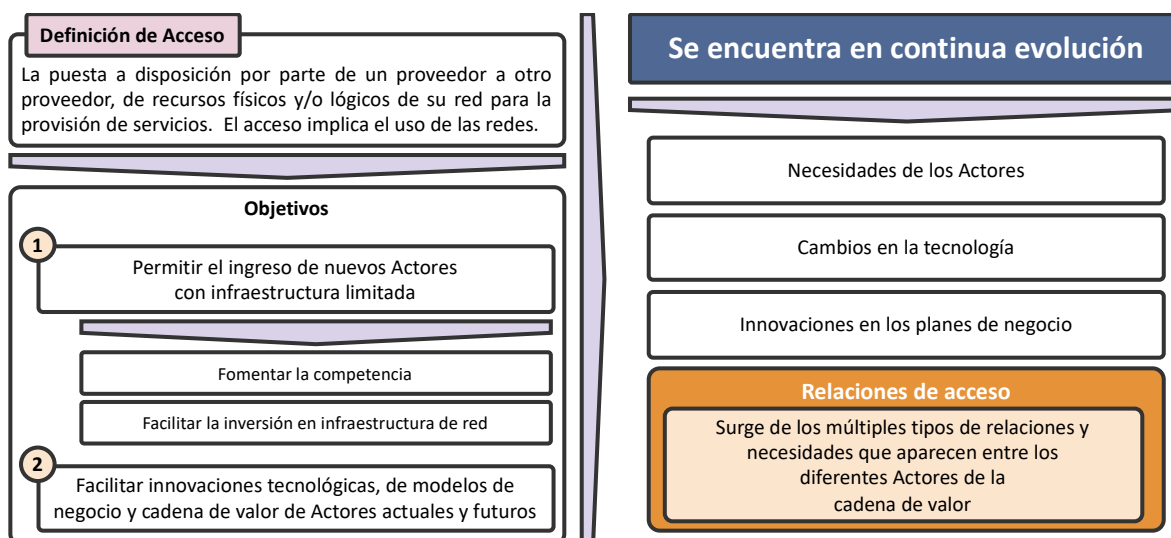
El acceso ha sido definido en la Resolución CRC 3101 de 2011 como “*La puesta a disposición por parte de un proveedor a otro proveedor, de recursos físicos y/o lógicos de su red para la provisión de servicios. El acceso implica el uso de las redes*”. La CRC considera que los objetivos principales del acceso son:

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 42 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

permitir el ingreso de nuevos actores⁶⁰ con infraestructura limitada, de manera que se fomente la competencia y se facilite tanto la inversión en infraestructura de redes como las innovaciones tecnológicas, de modelos de negocio y de la cadena de valor (ver Ilustración 25).

El acceso, por tanto, está en continua evolución: depende por supuesto de las necesidades de los nuevos Actores, los cuales pueden ubicarse tanto en los eslabones de la cadena de valor que ya existían desde el año 2011, como los que han surgido en los nuevos eslabones de dicha cadena de valor. El acceso también está condicionado por los cambios en la tecnología y por el surgimiento de innovaciones en los planes de negocio. Sin embargo, la evolución en los tipos de relaciones de acceso debe tratarse como una causa independiente en la descripción del árbol del problema, porque surge de los múltiples tipos de relaciones y necesidades que aparecen entre los diferentes Actores de la cadena de valor como se explica en detalle a continuación.

Ilustración 25. Definición y objetivos del Régimen de Acceso



Fuente: Elaboración Propia

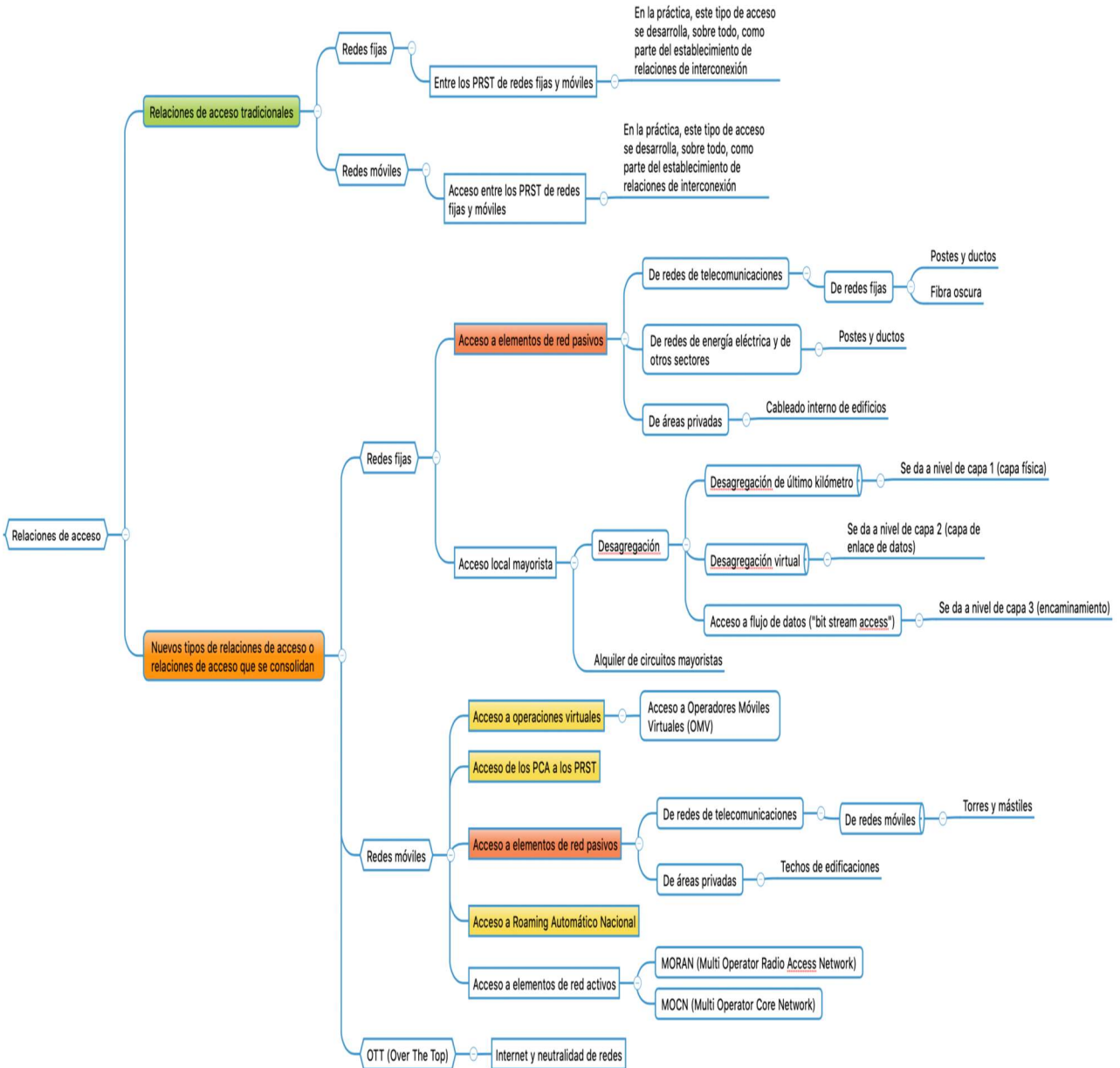
Para analizar esta evolución en las relaciones de acceso en Colombia, entre los años 2011 y 2019, en la Ilustración 26, se presentan las "Relaciones de Acceso Tradicionales" entendiendo el término como las existentes en el año 2011 y las consolidadas con posterioridad, y los "Nuevos tipos de relaciones de acceso o relaciones de acceso que se consolidan" para hacer referencia a las que existen en el año 2019

⁶⁰ Estos nuevos actores, pueden desarrollar sus modelos de negocio en la cadena de valor tradicional y/o en los nuevos eslabones de la cadena de valor, como se indicó en la Ilustración 14 donde se presenta la convergencia de la cadena de valor fija, móvil y de internet.

o que pueden resultar en posible implementación en el corto y mediano plazo. En esta última categoría se incluyen algunos tipos de relación de acceso que se visualizaban desde el año 2011 pero que en su momento eran incipientes. Adicionalmente, el color rojo usado en la Ilustración 26 para identificar el acceso a elementos pasivos de redes fijas y el acceso a elementos pasivos de redes móviles, significa que este tipo de relaciones de acceso se encuentran por fuera del alcance de este proyecto. Por su parte, los colores amarillos, significan un alcance parcial en este proyecto, en relación con el acceso de los Operadores Móviles Virtuales (OMV), el acceso de los PCA a los PRST y el acceso a la instalación esencial de *Roaming* Automático Nacional (RAN).

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 44 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 26. Relaciones de acceso tradicionales y nuevas

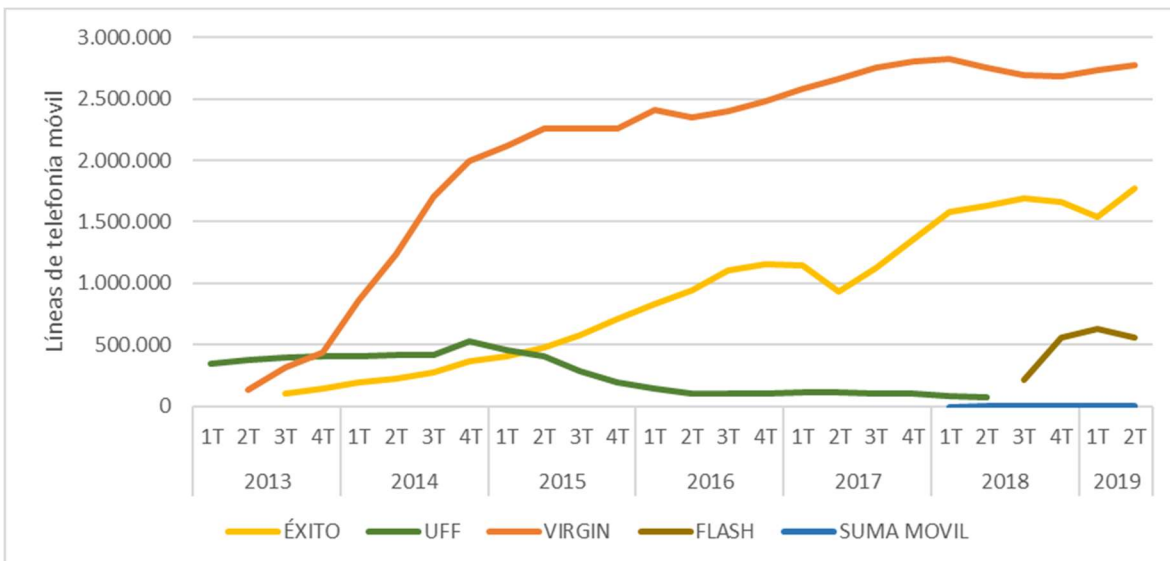


Fuente: Elaboración propia

A continuación, se hace un breve recuento de la evolución de algunas de estas relaciones de acceso.

Desde el surgimiento en el año 2010 de los Operadores Móviles Virtuales (OMV) en Colombia, estos se han venido consolidando como un importante Actor en el mercado de las telecomunicaciones inalámbricas, ofreciendo servicios de comunicaciones móviles de voz y datos para el mercado minorista (ver Ilustración 27), alcanzando un 7,8% del total de los usuarios.

Ilustración 27. Abonados en servicio (líneas de telefonía móvil) por trimestre reportados por los OMV presentes en Colombia



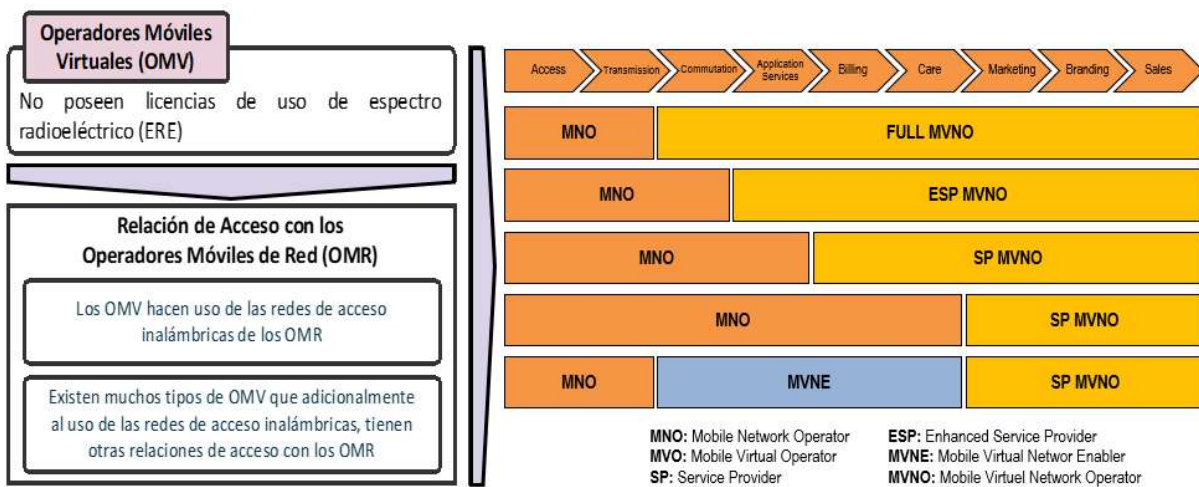
Fuente: Elaboración propia, datos Colombia TIC

La diferencia fundamental de los OMV con los Operadores Móviles de Red (OMR) es que los primeros no poseen licencias de uso de espectro radioeléctrico (ERE) propio, por lo que el factor común que caracteriza las **relaciones de acceso entre los OMV y los OMR** es el uso que los OMV hacen de las redes de acceso inalámbricas de los OMR⁶¹.

⁶¹ OFCOM. Strategic Review of Digital Communications. [En Línea]. 2015. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <<https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/dcr-discussion>>; ACMA. Communications report 2012-13. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <<https://www.accc.gov.au/publications/accc-telecommunications-report/accc-telecommunications-report-2012-13>>; BANERJEE. A y DIPPON. C. Voluntary relationships among mobile network operators and mobile virtual network operators: An economic explanation. Information Economics and Policy, Vol 21, pp. 72-84. [En Línea]. 2009. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016762450800070X>>

Sin embargo, existen muchos tipos de OMV, y cada uno de estos puede tener diferentes necesidades en sus relaciones de acceso con los OMR. En la Ilustración 28, se presentan las categorías de OMV de red⁶² completo y de OMV revendedor⁶³ y en el medio, entre ambos extremos, se incluyen las categorías de Proveedor mejorado de servicios OMV de Red (ESP MVNO⁶⁴) y de Proveedor de Servicios OMV de Red (SP MVNO⁶⁵)⁶⁶. En cada una de estas clasificaciones se muestran los elementos de cadena de valor que posee cada categoría de OMV. Por ejemplo, un OMV completo dispone de elementos de red de conmutación y de sistemas para la prestación de servicio, atención al cliente y facturación, por lo que en principio no requiere de acceso a este tipo de elementos de un OMR. En cambio, un OMV Revendedor, dispone de marca propia pero sólo se encarga de labores de mercadeo y ventas, por lo que necesita una relación de acceso con el OMR sobre los otros elementos de la cadena de valor para los que no dispone de infraestructura.

Ilustración 28. Clasificación de los tipos de OMV



Fuente: Elaboración propia, conceptos Corroecher y Lasio 2013

⁶² En inglés: *Full MVNO*

⁶³ En inglés: *Reseller MVO*

⁶⁴ ESP MVNO - Proveedor mejorado de servicios OMV de Red. En inglés: *Enhanced Service Provider Mobile Virtual Network Operator*

⁶⁵ SP MVNO - Proveedor de servicios OMV de Red. En inglés: *Service Provider Mobile Virtual Network Operator*

⁶⁶ CORROECHER, N., y LASIO, L. Diversification strategies in network-based services: The case of mobile virtual network operators. *Telecommunications Policy*, Vol 37, No 1110-1123. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596113000396>>; OECD. *Wireless Market Structures and Network Sharing*. OECD Digital Economy Papers, Vol 243. [En Línea]. 2014. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <[https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/CISP\(2014\)2/FINAL&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/CISP(2014)2/FINAL&docLanguage=En)>

También se han desarrollado **relaciones de acceso entre las Entidades Administradoras de Sistemas de Pago de Bajo Valor⁶⁷ con los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM)** para la prestación de servicios de banca móvil mediante mensajes de texto (SMS). En el año 2013 la CRC inició un estudio⁶⁸ que tenía como objetivo promover los servicios financieros móviles y establecer los principios, criterios, condiciones y procedimientos para la provisión de contenidos y aplicaciones a través de mensajes cortos de texto (SMS), mensajes multimedia (MMS) y el Servicio Suplementario de Datos no Estructurados (USSD) sobre redes de telecomunicaciones Móviles, el cual tuvo como resultado la expedición la Resolución CRC 4458 de 2014.

En cuanto a los Proveedores de Contenidos y Aplicaciones (PCA) definidos como “[...] Agentes responsables directos por la producción, generación y/o consolidación de contenidos y aplicaciones a través de redes de telecomunicaciones. Estos actores pueden o no estar directamente conectados con el o los PRST sobre los cuales prestan sus servicios [...]”⁶⁹, desde el 2011 la CRC publicó un documento de regulación de infraestructura para acceso a redes por parte de PCA⁷⁰, donde se presenta la caracterización de la industria de contenidos y aplicaciones que en ese momento tenía presencia en Colombia y en el mundo, para finalmente poner a consideración del sector las medidas regulatorias que definen las condiciones técnicas, económicas y jurídicas para el acceso a las redes por parte de los PCA, lo cual se materializó en la Resolución CRC 3501 de 2011. Desde ese momento se han establecido **relaciones de acceso entre los PCA y los OMR y entre los PCA y los OMV.**

⁶⁷ Los servicios de Sistemas de Pago de Bajo Valor están definidos y reglamentados en el Decreto 2555 de 2010 de la Presidencia de la República de Colombia. Los Sistemas de Pago de Bajo Valor hacen parte de los “*Sistemas de Pago*” que están definidos como: “[...] un conjunto organizado de políticas, reglas, acuerdos, instrumentos de pago, entidades y componentes tecnológicos, tales como equipos, software y sistemas de comunicación, que permiten la transferencia de fondos entre los participantes, mediante la recepción, el procesamiento, la transmisión, la compensación y/o la liquidación de órdenes de transferencia y recaudo. En todo caso, un sistema de pago solo será considerado como tal cuando actúen, en calidad de participantes, tres (3) o más instituciones vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia, cooperativas multiactivas con Sección de Ahorro y Crédito o cooperativas de ahorro y crédito vigiladas por la Superintendencia de la Economía Solidaria, inscritas en el Fondo de Garantías de Entidades Cooperativas, Fogacoop. [...]”.

Por su parte un Sistema de Pago de Bajo Valor se define como “[...] aquellos sistemas que, además de cumplir con lo establecido en el literal n) del presente artículo, procesan órdenes de transferencia o recaudo, incluyendo aquellas derivadas de la utilización de tarjetas crédito o débito, por un valor promedio diario que corresponda al resultante de la aplicación de la siguiente fórmula [...]”.

Y una Entidad Administradora del sistema de pago de bajo valor es la “*Persona jurídica cuya actividad principal consiste en la administración y operación de uno o varios sistemas de pago de bajo valor*”.

⁶⁸ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Promoción de servicios financieros sobre redes móviles y medidas complementarias para provisión de contenidos y aplicaciones. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/uploads/images/files/DocSoporte_SFM.pdf>

⁶⁹ Resolución CRC 5050 de 2016

⁷⁰ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Acceso a redes por parte de proveedores de contenidos y aplicaciones. [En Línea]. 2011. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Actividades%20Regulatorias/Acceso%20Redes%20Contenidos%20Aplicaciones/DocumentoSoporte.pdf>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 48 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Otro de los factores que ha cambiado el tipo de relaciones de acceso entre los Agentes es **el Roaming Automático Nacional (RAN) que se da entre los OMR**. El RAN es una instalación esencial⁷¹ cuyo uso cobra mayor relevancia a partir de las condiciones de subasta de espectro realizada en el 2013, dado que en la Resolución MinTIC 449 del 11 de marzo del 2013 se estableció que los operadores asignatarios de alguna de las bandas de espectro ofertado en dicha subasta (AWS, 2.500 MHz ó 1900 MHz) y que además contaran con permisos para el uso de espectro en bandas destinadas para IMT, estaban obligados a permitir la compartición activa de elementos y capacidades de sus propias redes para ofrecer RAN, independientemente de la tecnología, siempre y cuando las interfaces de aire así lo permitan.

Por otro lado, el surgimiento de los prestadores de servicios OTT (Over The Top) plantea nuevos desafíos al acceso de redes vinculados al concepto de neutralidad de red, que es definida por el BEREC (*Body of European Regulators for Electronic Communication*) como el principio mediante el cual todas las comunicaciones electrónicas que se cursan a través de una red deben ser tratadas por igual, sin importar: (i) el contenido, (ii) la aplicación, (iii) el servicio, (iv) el dispositivo, (v) el usuario que la envía, y (vi) el usuario que la recibe⁷².

En Colombia, el concepto de neutralidad de red fue introducido mediante la Ley 1450 de 2011 e incorporado por la Resolución CRC 3502 de 2011, donde se establece, entre otros aspectos, que los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST) que prestan el servicio de acceso a Internet deben brindar un trato igualitario a los contenidos, aplicaciones y servicios, sin ningún tipo de discriminación arbitraria, en especial en razón al origen o propiedad de los mismos; sin perjuicio de lo anterior también faculta a los PRST que prestan el servicio de acceso a Internet para establecer ofertas de acuerdo con las necesidades de los segmentos de mercado o de sus usuarios, sin que esto se considere como discriminación.

En el estudio realizado por Detecon⁷³ se identificaron varios puntos que requieren de un análisis en las **relaciones de acceso entre los OTT y los PRST**, considerando que la meta de las reglas de neutralidad de red es proteger a los usuarios de internet, a los proveedores de contenidos y a los agregadores de contenidos de una degradación del tráfico de internet. Por lo tanto, las regulaciones de acceso pueden incluir impedir el bloqueo del tráfico, impedir el filtrado del tráfico (servicios y

⁷¹ De acuerdo con la definición de la Resolución 5050 de 2016, una Instalación Esencial es "Toda instalación de una red o servicio de telecomunicaciones que sea suministrada exclusivamente o de manera predominante por un solo proveedor o por un número limitado de proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, y cuya sustitución con miras al suministro de un servicio no sea factible en lo económico o en lo técnico".

⁷² UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. Trends in Telecommunication Reform 2013: Transnational aspects of regulation in a networked society. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-TTR.14-2013-SUM-PDF-E.pdf>

⁷³ DETECON. 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, 2017.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 49 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

contenidos), establecer reglas claras para gestión y priorización de tráfico y establecer obligaciones de no discriminación.

La aplicación de este principio causa inquietudes a los diferentes Actores del sector, en especial en temas relacionados con la gestión de tráfico. De manera tradicional en las redes de telecomunicaciones se realizan acciones tendientes a gestionar el tráfico para asegurar la Calidad de Servicio que se cursa sobre ellas, tal que asegure la operación eficiente de todos los usuarios y los niveles de calidad exigidos por las comunicaciones, tipos de tráfico tales como el video, la telefonía o videoconferencias, que son sensibles a variables como la latencia y el throughput, realidad que va en contravía con el concepto de neutralidad de red⁷⁴.

Adicionalmente, los Proveedores de Servicio de Internet (ISP) podrían desarrollar modelos de negocios donde se alcancen acuerdos para ofrecer a ciertos proveedores de contenidos y aplicaciones o a OTT mejores niveles de Calidad de Servicio en sus transmisiones por la red, lo que iría en detrimento de otros clientes, mediante la aplicación de tasas con el fin de reservar un porcentaje de capacidad para estos servicios, la cual no estaría disponible para el acceso general a Internet. En estos casos podrían presentarse comportamientos anticompetitivos entre los Operadores de redes y los OTT.

Con respecto a la **compartición de infraestructura activa y pasiva** y la desagregación del bucle de abonado, la normatividad expedida en Colombia se ha centrado principalmente en regular el acceso a infraestructura pasiva tal como el acceso a las cabeceras de los cables submarinos⁷⁵, torres, postes, y ductos⁷⁶ y en este sentido, en el estudio realizado por Detecon, se recomendó que la CRC implementara una base de datos nacional con las infraestructuras pasivas disponibles para compartir, además de establecer la obligación de suministrar esta información por parte de los PRST incumbentes en el mercado⁷⁷.

En relación con la desagregación del bucle de abonado, a diferencia de otros países pertenecientes a la OECD, tales como España, Portugal, México, Estados Unidos y Canadá por mencionar algunos ejemplos, Colombia no ha expedido una regulación sobre este aspecto, lo cual, de acuerdo con el estudio realizado por Detecon, podría tener como causa: "(...) *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*"⁷⁸.

En el mencionado estudio también se indicó que se habían realizado reuniones de trabajo en el marco de dicha consultoría, en las cuales los PRST habrían indicado que no era necesario el establecimiento

⁷⁴ UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, 2013., Op. Cit., Pag. 43

⁷⁵ Resolución CRC 5050 de 2016, Título IV. Capítulo 8. Reglas sobre el acceso a cabezas de cable submarino.

⁷⁶ Resolución CRC 5050 de 2016, Título IV. Capítulo 10. Reglas sobre el uso de postes y ductos

⁷⁷ DETECON, 2017. Op. Cit., p. 23 43

⁷⁸ Ibid., p. 45

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 50 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

de servicios mayoristas de acceso fijo regulados, tales como la desagregación del bucle local y/ o el acceso indirecto (*bitstream access*) y que los participantes atribuyeron esto, entre otros aspectos, a la falta de demanda para el acceso a internet a nivel minorista; la disponibilidad de suficiente infraestructura de cable; y el costo relativamente bajo de instalación de las redes FTTH. Es importante notar que estas son opiniones de las entidades reguladas y no corresponden a una posición expresada por la CRC y que, por otra parte, el mismo estudio de Detecon también indicó que: *“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”*⁷⁹.

Respecto del **acceso a elementos de redes móviles activos**, en el marco del estudio realizado por Detecon, dicha firma indicó que Tigo-Une y Telefónica ingresaron en un intercambio de infraestructura **MORAN** (*Multi Operator Radio Access Network* por sus siglas en inglés), sin compartir espectro, para desplegar conjuntamente sus redes LTE en la banda AWS en 2013; y también mencionó que Tigo-Une y ETB adquirieron “(...) 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”⁸⁰.

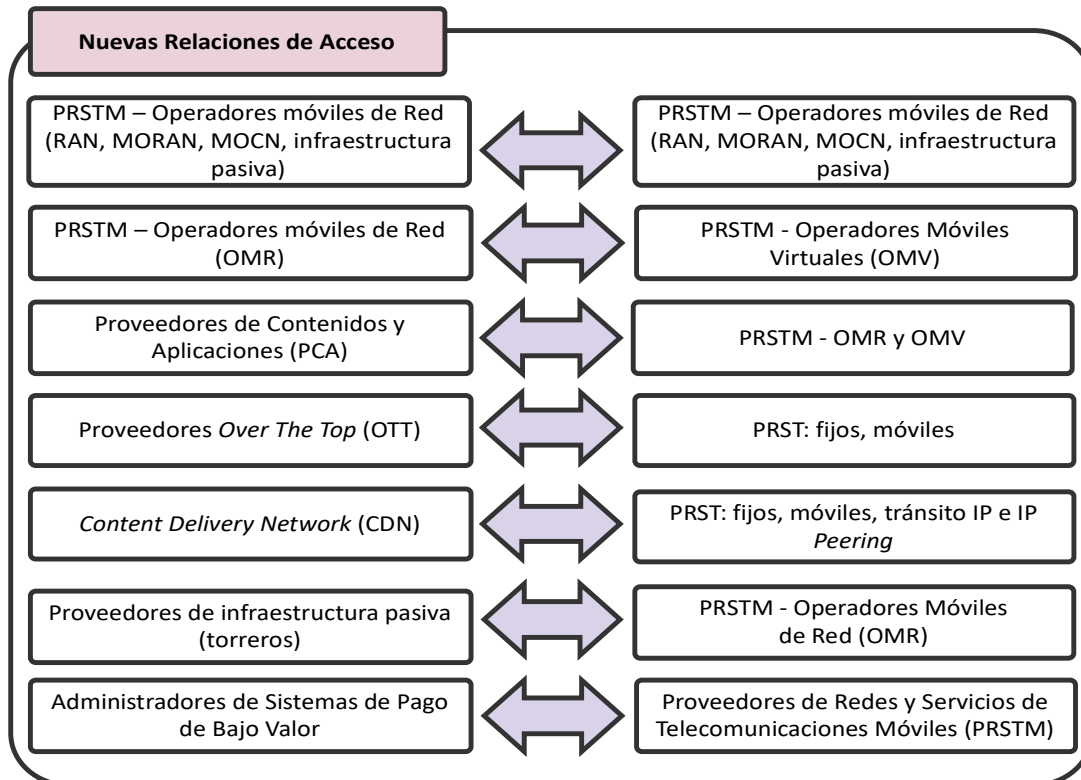
A partir de lo anterior, en la Ilustración 29 se presentan algunas de las principales relaciones de acceso que han surgido o se han consolidado después de la expedición de la Resolución 3101 de 2011.

⁷⁹ Ibid., p. 45

⁸⁰ Ibid., p. 45

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 51 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

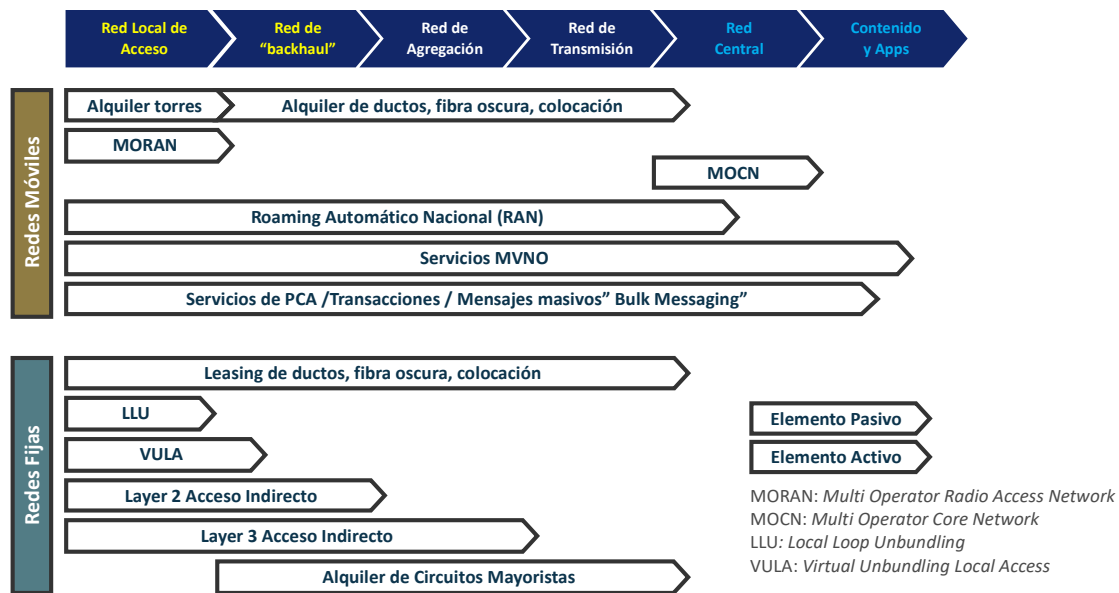
Ilustración 29. Algunos ejemplos importantes de nuevas relaciones de Acceso



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con lo anterior y las relaciones existentes entre los diferentes tipos de actores de la cadena de valor del sector TIC, se pueden identificar además diferentes posibilidades de servicios mayoristas de acceso a infraestructura de red activa y pasiva en redes fijas y móviles, como se muestra en la Ilustración 30.

Ilustración 30. Servicios Mayoristas de Acceso a infraestructura de red activa y pasiva en redes fijas y móviles

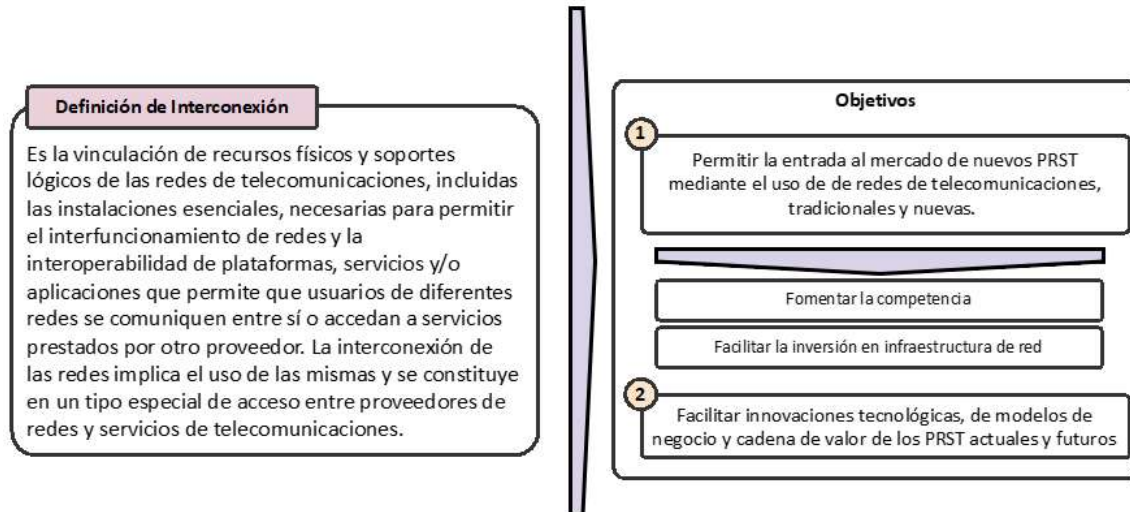


Fuente: Elaboración propia, información estudio Detecon 2017

5.1.3.2. Evolución en los tipos de interconexión

La Resolución CRC 3101 de 2011 definió la Interconexión como “[...] a vinculación de recursos físicos y soportes lógicos de las redes de telecomunicaciones, incluidas las instalaciones esenciales, necesarias para permitir el interfuncionamiento de redes y la interoperabilidad de plataformas, servicios y/o aplicaciones que permite que usuarios de diferentes redes se comuniquen entre sí o accedan a servicios prestados por otro proveedor. La interconexión de las redes implica el uso de las mismas y se constituye en un tipo especial de acceso entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones [...]”. En ese sentido, la CRC entiende que los objetivos principales de la interconexión son: permitir el ingreso de nuevos PRST mediante el uso de redes de telecomunicaciones tradicionales y nuevas, de manera que se fomente la competencia, se facilite la inversión en infraestructura de red, las innovaciones tecnológicas, de modelos de negocio y de cadena de valor de los PRST actuales y futuros (ver Ilustración 31).

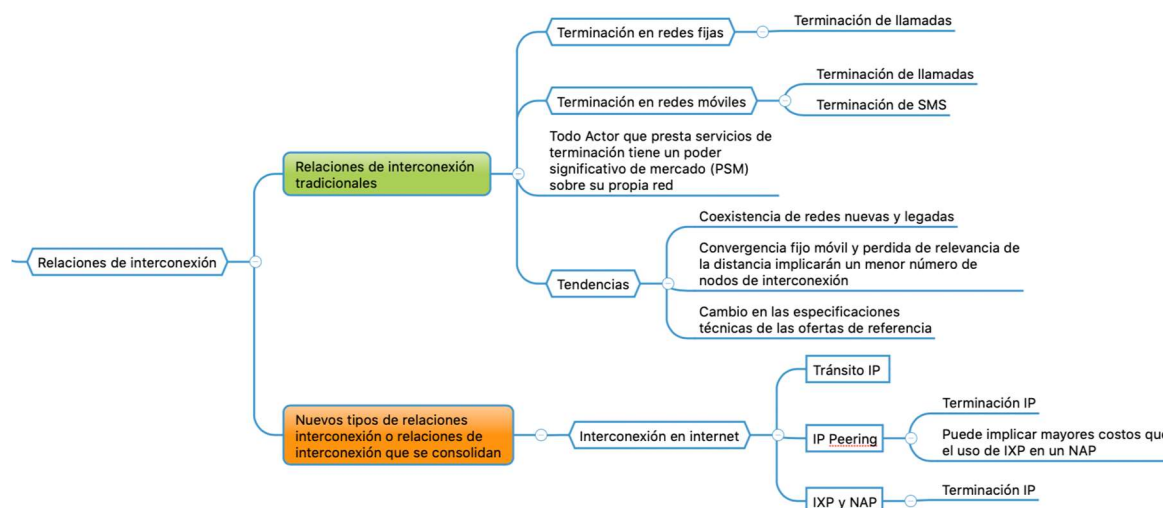
Ilustración 31. Definición y objetivos del Régimen de Interconexión



Fuente: Elaboración propia

Para analizar esta evolución en las relaciones de interconexión en Colombia, entre los años 2011 y 2019, en la Ilustración 32 se presentan la "Relaciones de interconexión tradicionales" entendiendo el término como existentes en el año 2011 y consolidadas con posterioridad, y los "Nuevos tipos de relaciones de interconexión o relaciones de interconexión que se consolidan" para hacer referencia a las que existen en el año 2019 o que pueden resultar en posible implementación en el corto y mediano plazo.

Ilustración 32. Nuevas formas de Interconexión



Fuente: Elaboración propia

Los mecanismos de interconexión tradicionales están asociados con la terminación en redes fijas y móviles, donde cada PRST que presta dichos servicios de terminación tienen un poder significativo de mercado sobre su propia red. Las tendencias en estas relaciones de interconexión tradicionales apuntan al impacto que puede tener tanto la convergencia fijo-móvil, como la pérdida de relevancia de la distancia causada por los desarrollos tecnológicos de las redes de transporte y el notable incremento de la conectividad del país a partir de los despliegues de fibra óptica financiados por FONTIC con posterioridad al año 2011 que han permitido conectar a la mayoría de las cabeceras municipales del país a redes de fibra óptica.

Estas tendencias podrían implicar, entre otros aspectos, la necesidad de un menor número de nodos de interconexión. A su vez, la consolidación de las Redes NGN y su coexistencia con las redes legadas (TDM), conllevaron a que en el Artículo 20 de la Resolución CRC 3101 de 2011 se permitiera la utilización de protocolos de señalización diferentes a SS7 (Sistema de Señalización No. 7), tales como SIP y H.323. En Colombia, aunque algunos de los nodos de Interconexión además de soportar SS7 también soportan SIP, como por ejemplo algunos de los nodos de TIGO UNE (5 de los 15 Nodos de Interconexión reportados en la OBI⁸¹) y ETB (5 de los 10 Nodos de Interconexión reportados en la OBI⁸²), la mayoría de los PRST contemplan únicamente la posibilidad de interconectar estos nodos a través de SS7, como

⁸¹ UNE TIGO, Oferta Básica de Interconexión. 2019. Medellín, Colombia.

⁸² ETB, Oferta Básica de Interconexión. 2018. Bogotá

se evidencia al consultar las Ofertas Básicas de Interconexión (OBI)⁸³ de Operadores como Telefónica⁸⁴ y COMCEL⁸⁵ por mencionar algunos ejemplos.

Por otra parte, las OBIs como se definen en la actualidad en la regulación, son una obligación exclusiva de los PRST y hacen referencia únicamente a las interconexiones. Considerando la naturaleza de los cambios que se han expuesto en este documento, es posible que las OBIs requieran de modernización, pero, además, que exista la necesidad de ofertas de referencia que se extiendan a los nuevos conceptos de acceso; o que se adecúen a los nuevos actores y/o tipos de modelos de negocio.

Otra tendencia importante son los cambios previstos al Plan Nacional de Numeración, que permitirán la adopción de esquemas de marcación única nacional que equipararían las longitudes de numeración geográfica y no geográfica⁸⁶. Estos cambios que afectan los Planes Técnicos Fundamentales están alineados con las tendencias identificadas respecto a la convergencia fijo-móvil, la pérdida de relevancia de la distancia, y eventualmente la simplificación o reducción del número de nodos que resultan necesarios en las relaciones de interconexión entre los PRST en este nuevo escenario.

Los principales tipos de interconexión existentes se presentan en la Ilustración 33:

⁸³ Una Oferta Básica de Interconexión (OBI) es: "(...) el proyecto de negocio que un proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones pone en conocimiento general y que contiene la definición de todos los elementos mínimos necesarios para el acceso y/o la interconexión a su red, sometido a aprobación de la CRC."

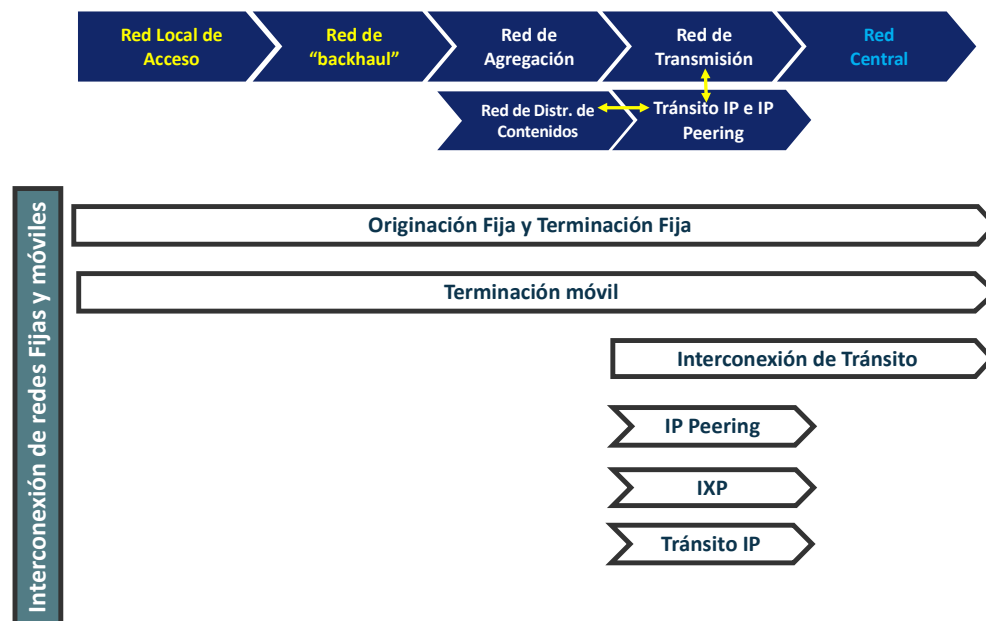
⁸⁴ TELEFONICA, Oferta Básica de Interconexión. 2018. Bogotá

⁸⁵ COMCEL S.A., Oferta Básica de Interconexión. 2018. Bogotá

⁸⁶ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Revisión del esquema de remuneración del servicio de voz fija a nivel minorista y mayorista. [En Línea]. 2019. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/uploads/images/files/25072019%20Dto_rta_Telefonia%20Fija%20%20VF%20SCC%20Modificacio n%20%20v1.pdf>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 56 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 33. Principales tipos de interconexión existentes entre los PRST



Fuente: Elaboración propia

5.1.3.2.1. Interconexión para la Prestación de Servicios de Internet

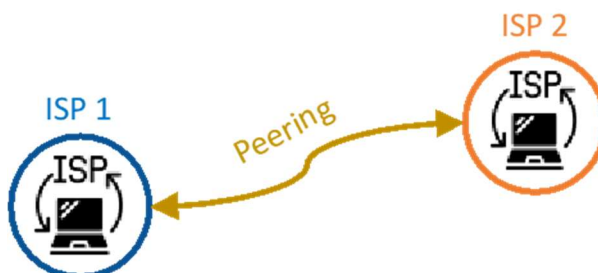
Por otra parte, el desarrollo del Internet en términos de número de usuarios, tráfico y disponibilidad de contenidos han fomentado la importancia de varias formas de interconexión de tráfico de Internet que ya existían para el año 2011: *Peering* Directo, *Peering* Indirecto y Tránsito IP.

▪ *Peering*

Corresponde a una relación entre dos Proveedores de Servicios a Internet (ISP) en el cual ambos actores intercambian tráfico, generalmente sin pagos recíprocos. De acuerdo con la forma en que los ISP se interconectan, se pueden distinguir dos mecanismos de *Peering*:

- (i) ***Peering* Directo** donde los Proveedores se interconectan de manera directa a través de un enlace punto a punto.

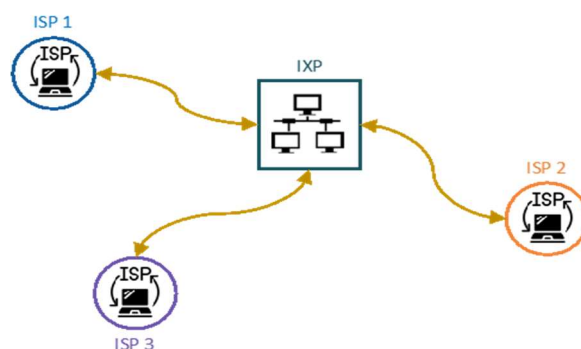
Ilustración 34. Peering Directo



Fuente: Elaboración Propia

- (ii) **Peering indirecto o IXP** en el cual los ISP se interconectan a través de un punto de intercambio de tráfico IXP, también conocido como un NAP. Los Puntos de Intercambio de Tráfico de Internet o punto neutro (IXP), corresponden a sitios físicos donde diferentes redes se conectan para intercambiar tráfico local de Internet, constituyéndose en una de las componentes fundamentales del ecosistema digital, porque contribuyen a reducir el costo e incrementar la calidad del servicio encaminando el tráfico local y regional de forma local⁸⁷, en lugar de hacerlo a través de redes internacionales⁸⁸.

Ilustración 35. Peering IXP



Fuente: Elaboración Propia

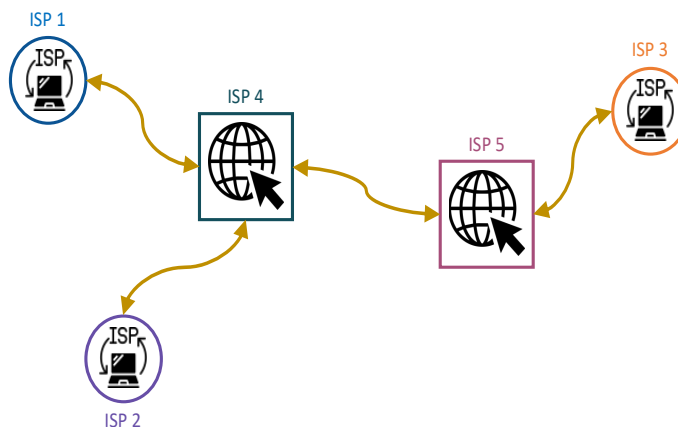
⁸⁷ Al encaminar el tráfico de Internet localmente, se reducen los costos y los retardos de la red, se aumentan las velocidades de descarga (*download*) y se promueve el crecimiento y la distribución de contenido local de Internet.

⁸⁸ INTERNET SOCIETY. Puntos de Intercambio de tráfico de Internet. [En Línea]. 2016. [Consultado: octubre 2019]. Disponible en <<https://www.internet-society.org/wp-content/uploads/2017/09/ISOC-PolicyBrief-IXPs-20151030-es.pdf>>

Tránsito de Internet

Consiste en una relación de interconexión en la cual un ISP (por ejemplo el ISP 1 en la Ilustración 36) le paga a otro ISP (por ejemplo el ISP 4 en la Ilustración 36) para que le facilite la comunicación hacia otros dominios de Internet.

Ilustración 36. Mecanismos de tránsito en la interconexión entre ISP en Internet



Fuente: Elaboración Propia

En Colombia, los ISP de mayor tamaño, tales como Telefónica, UNE, ETB y Claro, intercambian tráfico local de Internet mediante *peering* IXP a través del NAP Colombia con 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.

De acuerdo con una encuesta realizada por la CRC en el año 2014 en el marco del estudio "Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet"⁸⁹, algunos de los ISP de mayor tamaño manifestaron que realizan *peering* directo con proveedores de contenidos en Estados Unidos. Por otra parte, en este mismo estudio se señala que los ISP de tamaño pequeño y mediano, cursan tanto el tráfico nacional como internacional a través de un ISP de mayor tamaño, es decir que no cuentan con interconexión directa con el NAP Colombia y su tráfico es intercambiado a través de un proveedor que posee conexión a esta instalación. Adicionalmente, con el fin de disminuir los costos generados por tráficos internacionales, algunos ISP manifestaron haber implementado soluciones de *Web Caching* obteniendo ahorros estimados entre el 8% y el 40% en el uso de canales internacionales.

⁸⁹COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet. [En Línea]. 2015. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcom.gov.co/recursos_user/2016/Actividades_regulatorias/IXP/Dto_Analisis_IXP_publicar_final.pdf>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 59 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Como se mencionó anteriormente, la interconexión a través de IXP representaría ahorros importantes como lo evidencia un estudio realizado por el Banco de Desarrollo de América Latina-CAF⁹⁰, donde se estimó que el alojamiento de contenido internacional en un IXP ubicado en Colombia representaría un ahorro anual de US\$ 89 millones y la interconexión con un IXP que alojara contenido regional conllevaría ahorros adicionales por US\$ 13 millones.

Por otra parte, dentro del estudio contratado con la firma Detecon, se evidenció que la mayoría de ISP reconocen de manera general que el acceso al “backbone” internacional de Internet es accesible para todos los actores del mercado, e indicó que, 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 internacionales⁹¹.

Existe, por tanto, una oportunidad para analizar en mayor detalle la posible evolución futura de los tipos de relaciones de interconexión entre los ISP y su incidencia sobre la asequibilidad de los servicios de acceso a internet y el bienestar de los consumidores.

A modo de conclusión del presente capítulo, se puede decir que en los últimos 10 años han surgido o se han consolidado numerosas tipologías de interacción de acceso e interconexión en el sector de telecomunicaciones tanto entre Agentes que ya existían en la cadena de valor, como entre los Agentes nuevos y los existentes e incluso entre Agentes nuevos. Estas no sólo responden a los cambios en la cadena de valor y la tecnología, sino que ellas mismas conforman innovaciones en el tipo de interacciones posibles. Estas relaciones entre Agentes pueden transformar las necesidades de interacción de los Actores de maneras que no necesariamente están previstas en el Régimen de Acceso e Interconexión existente.

⁹⁰ CAF, Op. Cit.

⁹¹ DETECON, 2017. Op. Cit., p. 23- 43

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 60 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Cuadro 3. Problemáticas relacionadas con la evolución de los tipos de relación de acceso es interconexión

Caso de estudio 1: Un PCA acuerda la transmisión de SMS hacia los usuarios de un OMV Full, estando conectado a la red de su OMR a través de las facilidades del OMV. Se generó una controversia por el valor de la tarifa de acceso establecida en el contrato suscrito entre las partes, pues considera el PCA que lo acordado con anterioridad va en contra de lo establecido en la regulación, ya que excede el valor del cargo de acceso de \$1 que debe remunerar a un PRSTM.

Por su parte el OMV Full indica que es un proveedor virtual que no tiene permiso para uso de espectro, motivo por el cual presta sus servicios de comunicaciones móviles al público a través de la red de uno o más PRST y no posee infraestructura de red propia pues utiliza la red de un OMR. Adicionalmente aduce que el acuerdo no es de acceso sino un acuerdo comercial.

Típicamente los PCA establecen su relación de acceso con un OMR pagando un cargo de acceso regulado, sin embargo, al necesitar el acceso a OMVs surgen los interrogantes asociados a la remuneración de una red que no tiene el OMV.

Caso de estudio 2: La evolución de algunos PCA e Integradores Tecnológicos de envío de contenidos a través de SMS a nuevos modelos de negocio de banca móvil, y que venían de ser clientes corporativos de los OMR para envío/recepción de SMS a los usuarios del OMR y de los bancos, conllevó a la aparición de nuevos elementos en las relaciones de acceso PCA-PRST, como son: diferentes tipos de contrato para una misma relación de acceso, nuevas transacciones que involucran múltiples SMS, uso de elementos de red diferentes a los de terminación de SMS, divergencias en la aplicación de topes tarifarios de SMS o de transacciones que no son contempladas como SMS, y de transacciones administrativas requeridas en la relación de acceso que no están incluidas en los costeos de tarifas reguladas.

Este escenario de cambio requirió de acuerdos entre las partes y de la intervención del regulador en los temas en controversia, conllevando a la adopción de nuevos costeos y elementos de remuneración por parte de este para la resolución del conflicto.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 61 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

5.1.4. Divergencias entre las partes en la aplicación del Régimen

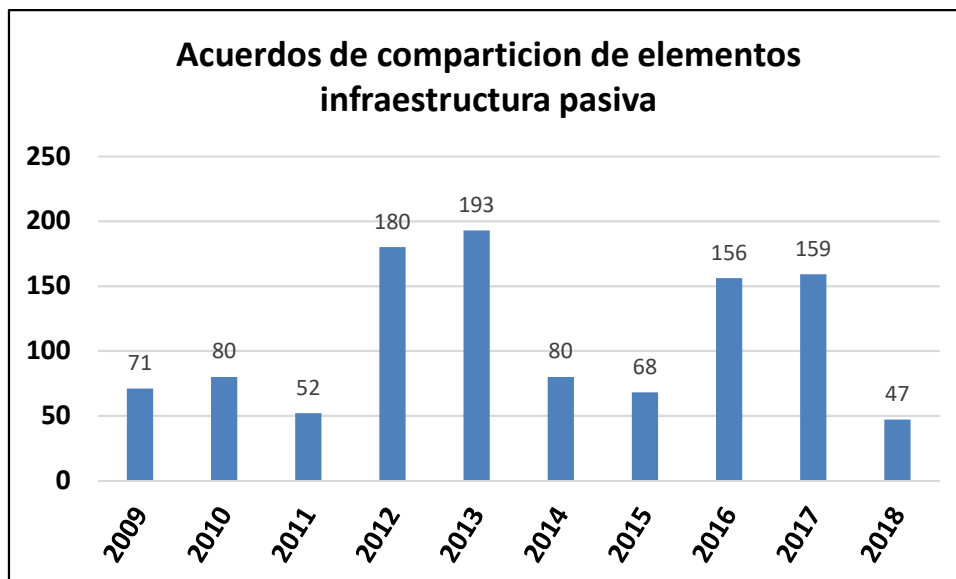
Como se ha ilustrado en la sección 4.2 del presente documento, el régimen de acceso e interconexión ha evolucionado conforme a como lo ha hecho el sector en sus relaciones mayoristas. Así, el régimen evolucionó desde el RUDI (Régimen Único De Interconexión) hacia un conjunto de normas que hoy contemplan el derecho de acceso a instalaciones esenciales, a infraestructura activa (RAN, MOCN, MORAN, OMV) y a infraestructura pasiva (postes, ductos, torres, obras civiles, espacios físicos, energía, aire acondicionado, etc.), así como al derecho a la interconexión con todo Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.

De esta manera, el régimen ha definido reglas que enmarcan y permiten concretar los acuerdos que gobiernan las interacciones entre los agentes, en armonía con los principios de libre empresa, acceso a las comunicaciones, fomento de la competencia y bienestar de los usuarios, entre otros. No obstante, como se identifica en el problema materia de análisis del presente documento, hay necesidades actuales a las que el régimen no responde y que se seguirán presentando dada la constante evolución del sector, lo cual genera la necesidad de una continua actualización del régimen.

Junto con las condiciones de acceso e interconexión, la regulación ha contemplado también los mecanismos con que las mismas se pueden aplicar. Así por ejemplo, en cuanto a las reglas de acceso a infraestructura pasiva se privilegia la libre negociación según el estado y condiciones de la misma (disponibilidad remanente, ubicación, etc.), y en caso de que no se llegue a un acuerdo en precio, aplican las tarifas tope que el regulador establece con base en estudios de eficiencia en la operación y los costos; y si finalmente se erige una controversia en torno al tema en negociación, el regulador entra a dirimirla haciendo uso de sus competencias y facultades conferidas por la ley. La evolución de la cantidad de acuerdos para compartir elementos de infraestructura pasiva se aprecia en la Ilustración 37.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 62 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 37. Evolución de compartición de infraestructura pasiva

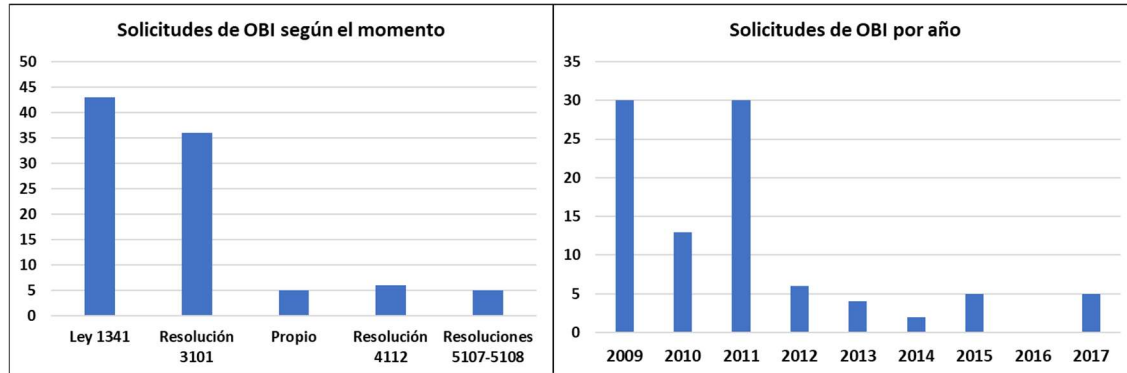


Fuente: Elaboración propia, con base en los reportes de información del sector.

Asimismo, la forma en que se instrumentalizan las obligaciones asociadas al acceso e interconexión es a través de la Oferta Básica de Interconexión -OBI-, las cuales necesariamente deberán estar plasmadas en la definición de condiciones generales, técnicas y económicas que regirán entre las partes en los acuerdos de acceso e interconexión que se lleven a cabo entre los proveedores. En consecuencia, los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones deben definir en la OBI la totalidad de elementos necesarios, incluidos los precios, para que con su simple aceptación por parte de un proveedor se genere un acuerdo de acceso e interconexión, en los términos previstos en el artículo 51 de la Ley 1341 de 2009, que establece que: "(...) Para tales efectos, en la OBI se definirán la totalidad de elementos necesarios, incluidos los precios, para que con su simple aceptación por parte de un proveedor se genere un acuerdo de acceso, uso e interconexión".

De acuerdo con lo anterior, los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones deberán mantener actualizada y aprobada la OBI por la CRC, determinando en cada caso todas las condiciones necesarias para proveer el acceso a la red, o la interconexión de sus redes conforme a la Ley y la regulación. Cabe anotar que la OBI en los términos previstos en la normatividad se constituye en una de las fuentes de la cual se emana las condiciones de acceso y/o interconexión, toda vez que su simple aceptación define las reglas tanto para el acceso como la interconexión de las redes, lo cual, aparte de perfeccionar el negocio jurídico entre las partes, dinamiza los mercados de las telecomunicaciones al permitir la entrada de nuevos agentes a los diferentes mercados. La evolución en términos de cantidad de Ofertas de Interconexión se aprecia en la Ilustración 38.

Ilustración 38. Evolución de las Ofertas Básicas de Interconexión

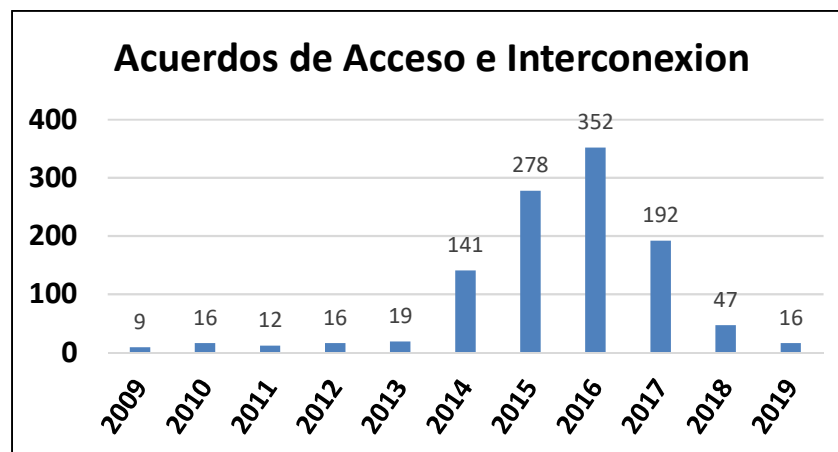


Fuente: Elaboración propia

Así las cosas, es preciso indicar que una vez la OBI es aprobada por la CRC, al tener efectos vinculantes respecto del PRST, se constituye en la base para el inicio del trámite de negociación directa, por lo que en caso en que no se logre llegar a un acuerdo, con base en ella la Comisión debe imponer las servidumbres de acceso, uso e interconexión provisional, y fijar las condiciones provisionales de acceso, uso e interconexión.

Como resultado de las interacciones entre agentes, bajo el régimen de acceso e interconexión se han generado múltiples y variadas relaciones de acceso e interconexión, cuya tendencia se puede apreciar con la cantidad de acuerdos firmados como aparece en la Ilustración 39.

Ilustración 39. Evolución de los acuerdos de acceso e interconexión

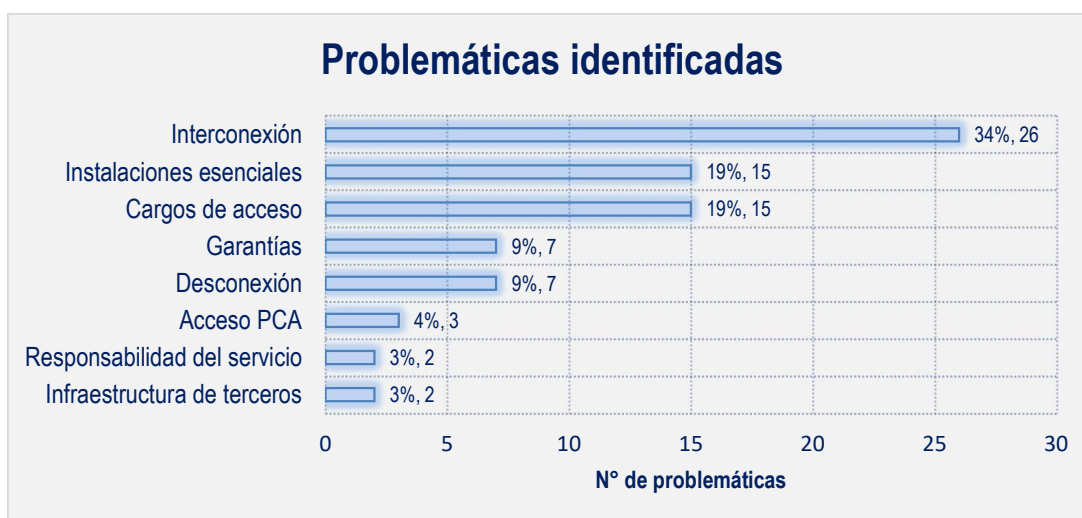


Fuente: Elaboración propia con reportes de información del sector.

Con base en lo anteriormente expuesto, los resultados relacionados con ofertas y acuerdos de acceso e interconexión indican la continua interacción entre los agentes del sector, y en esa dinámica en busca de objetivos y necesidades propias de su negocio, es donde confluye la contraposición de intereses y metas, bien sea por aumentar ingresos, reducir costos o introducir tiempos para el inicio o la terminación de acuerdos.

En el desarrollo de las posiciones de negociación surgen divergencias en la aplicación del régimen vigente, sobre las cuales no se llega a acuerdos y generan solicitudes de solución de controversias ante el regulador. Con base en la información de la CRC asociada al proceso de solución de conflictos, se revisaron aquellos relacionados con las materias que entran en el alcance del presente documento de acuerdo con lo expuesto en el numeral 2, y se identificaron las principales problemáticas sobre las cuales se desencadenan las controversias. En la Ilustración 40 se aprecian dichas problemáticas de acuerdo con su participación dentro del total analizado.

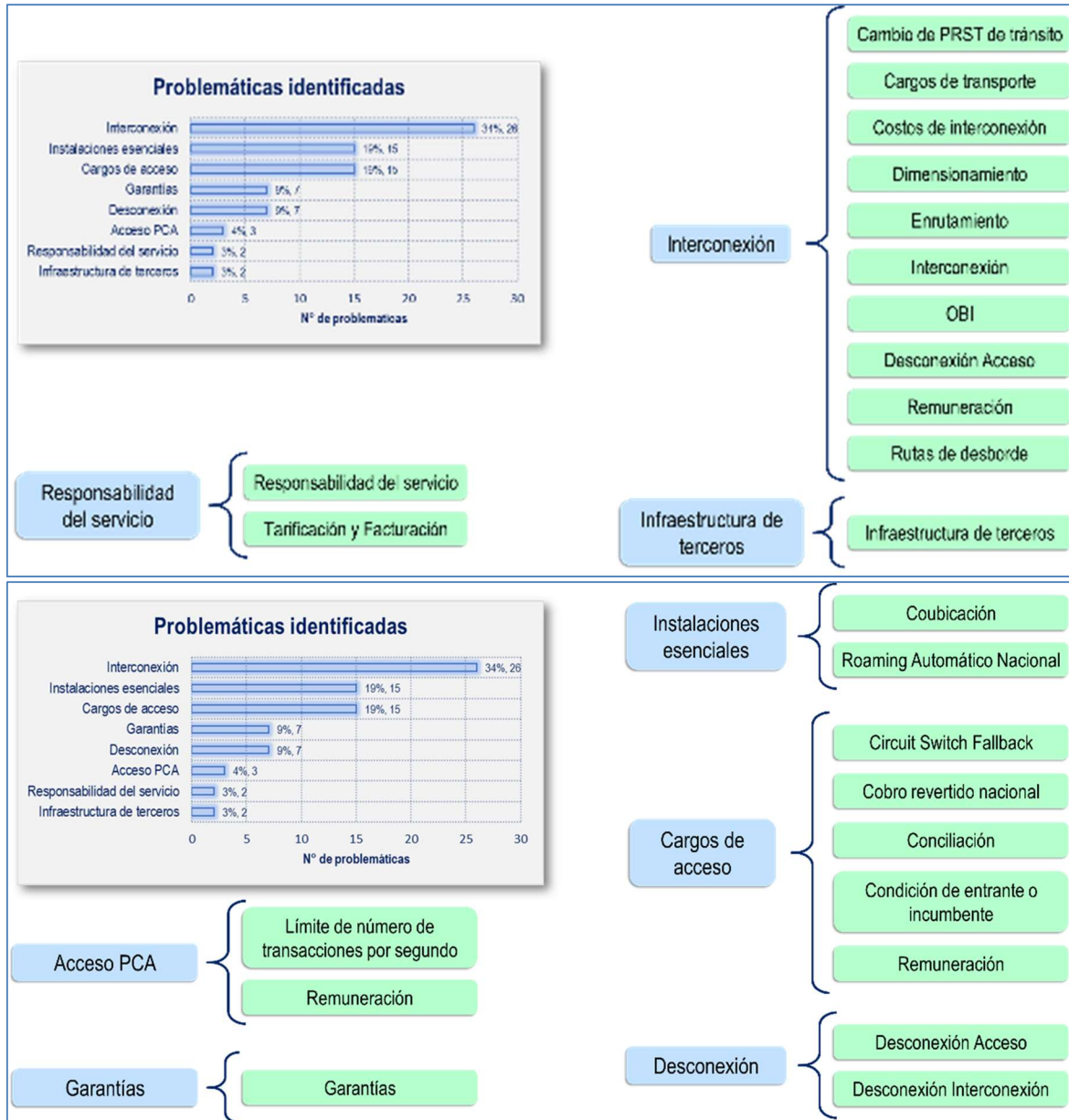
Ilustración 40. Problemáticas identificadas en solución de conflictos.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con esta revisión, aproximadamente la tercera parte de los conflictos se suscitan a partir de diferencias en los acuerdos de interconexión, seguidos por temas relacionados con acceso a instalaciones esenciales (19%), cargos de acceso (19%), garantías (9%), desconexión de la interconexión (9%), acceso a nivel de PCAs (4%), entre otros de menor ocurrencia. De la revisión de los casos mencionados, se generaron los mapas de conocimiento que se observan en la Ilustración 41. Dichos mapas permiten desagregar de una mejor manera las problemáticas relevantes a dirimir en la Comisión.

Ilustración 41. Aspectos de Acceso e Interconexión que suscitan controversias.



Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, el nivel de desacuerdo alrededor de temas comunes o recurrentes ofrecen una oportunidad de diagnóstico sobre las causas raíz de las dificultades en las interacciones de los agentes, que permiten identificar las oportunidades de mejora y actualización del régimen.

En este orden de ideas, del estudio realizado a las diferentes problemáticas sobre las que se edifican los conflictos entre agentes, se identificaron los aspectos técnicos y operativos alrededor de los cuales se generan diferencias y suscita diversas interpretaciones de la norma, y que traen como consecuencia el desacuerdo. En la Tabla 1 se sintetizan los orígenes de estas divergencias.

Tabla 1 Orígenes de las controversias

Problemática en torno a:	Tema	Aspecto que originó el conflicto
Interconexión	Términos de Interconexión	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de llamadas entre municipios (¿LD o LDE?) Tiempos de implementación de la interconexión. Modificación de la relación de interconexión Cantidad y ubicación de nodos Sitio de entrega del tráfico a interconectar Alcance de la OBI de TPBCL hacia TPBCL/LE
	Cambio de PRST de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> Autorizar el cambio de operador de tránsito entre redes TPBCLD y TPBCL/LE en algunos municipios.
	OBI	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de nueva OBI a relación ya existente
	Enrutamiento	<ul style="list-style-type: none"> Modificación del acuerdo para incluir un nuevo enrutamiento de llamadas LDI de usuarios prepago.
	Dimensionamiento	<ul style="list-style-type: none"> Ampliación de rutas de interconexión Remuneración por capacidad en uso de enlaces Exclusión de tráfico fraudulento en el dimensionamiento de rutas. Cantidad de canales en enlaces E1 vs protocolo SIP. Competencia de CRC en tema de dimensionamiento
	Costos de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> Regla aplicable a costos de transmisión (¿prima acordado en el contrato o el artículo de la norma?). Momento a partir del cual aplica la regla de la norma sobre costos de transmisión. A que acuerdos previos aplica la regla de costos Responsabilidad en llamadas de Local Extendida Repartición de costos por tráfico en E1 o por responsable del servicio.
Cargos de transporte	<ul style="list-style-type: none"> No pago de cargos de transporte de LDE en interconexiones local-local No pago de LDE cuando la interconexión se hace en ciudades capitales. 	

Problemática en torno a:	Tema	Aspecto que originó el conflicto
		<ul style="list-style-type: none"> • Devolución de dineros cobrados por cargos de transporte en ciudades en que hay interconexión local-local
	Remuneración	<ul style="list-style-type: none"> • Cargos de remuneración por uso vs remuneración por capacidad. • Cambio a términos de la OBI (Sender Keeps All) o no reconocer su efecto entre redes locales para tráfico local.
	Rutas de desborde	<ul style="list-style-type: none"> • Nodos a utilizar para rutas de desborde.
Instalaciones esenciales	Coubicación	<ul style="list-style-type: none"> • momento desde el cual se debe remunerar la provisión de la instalación esencial de coubicación • Cobro de espacio y energía sin haber iniciado la interconexión por demora de la parte solicitante.
	Roaming Automático Nacional (RAN).	<ul style="list-style-type: none"> • Obligación de reporte de información del PRV92 de su cobertura por municipio y tecnología. • PRV niega posibilidad de usar CSFB entre dos redes diferentes y subsidiariamente no asume su costo. • Criterios para definir áreas geográficas en donde un PRST entrante con espectro 4G tiene derecho a RAN • Costos de transmisión asociados a RAN • Área de cobertura limitada para prestar RAN y costos a cargo del solicitante por complejidad del CSFB93 • Derecho a RAN en área donde el PRO94 solo cuenta con cobertura de 4G • PRO no reconoce obligación de reporte de zonas donde no requiere RAN • Cómo debe darse técnicamente el acceso a RAN • Que el derecho a acceso a RAN sea Temporal • No se reconoce calidad de entrante del PRO • Envío del mensaje "Check IMEI" de los roamers del PRO a su EIR sin costo para este. • Cambio en esquema de conexión para el enrutamiento de tráfico de datos entre PRO y PRV (de GRX95 a enlaces directos IP)

⁹² Proveedor Visitado

⁹³ Circuit Switch Fall Back

⁹⁴ Proveedor de Origen

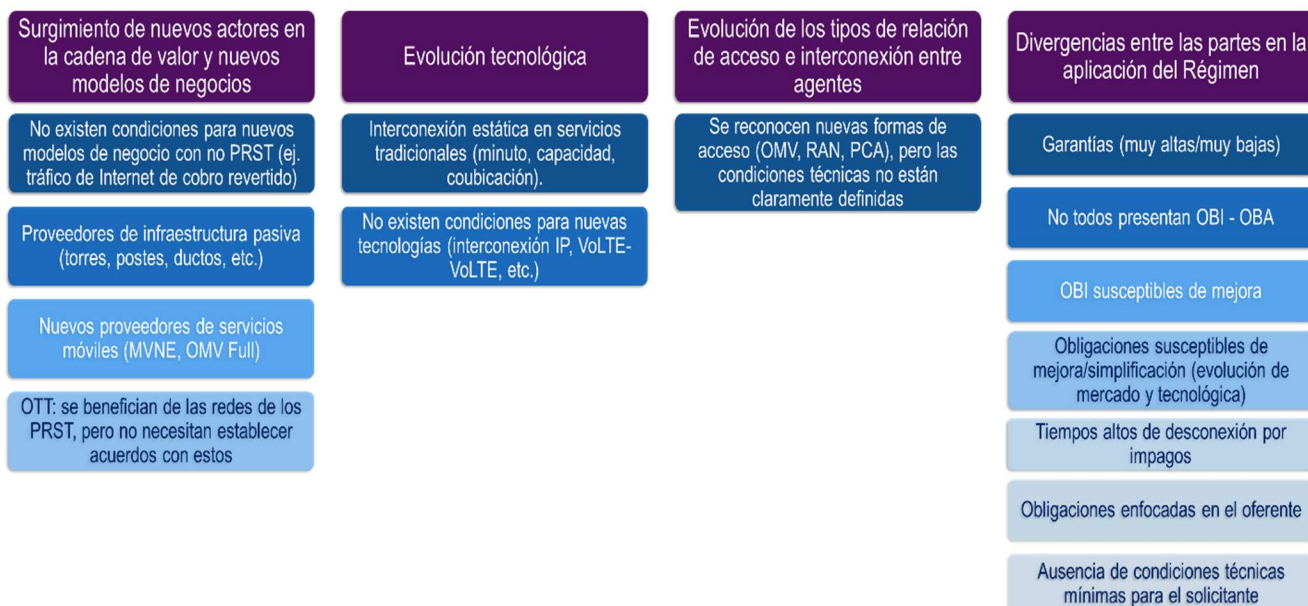
⁹⁵ GPRS Roaming Exchange.

Problemática en torno a:	Tema	Aspecto que originó el conflicto
		<ul style="list-style-type: none"> Optimizar condiciones técnicas de retorno exitoso y sin demoras a la red origen 4G. Derecho a continuar accediendo a RAN en cabeceras municipales donde el PRO ya tenga infraestructura 4G Obligación del PRV a reportar información de cobertura y calidad al PRO
Cargos de acceso	Circuit Switch Fall Back	<ul style="list-style-type: none"> ¿Es el CSFB una característica intrínseca al RAN?
	Cobro revertido nacional	<ul style="list-style-type: none"> Quien es el titular responsable de llamadas de cobro revertido con derecho a cobrar y quien debe pagar el cargo de acceso
	Conciliación	<ul style="list-style-type: none"> Discusión sobre la competencia de CRC para decidir de fondo sobre conciliación de cargos de acceso.
	Condición entrante o incumbente	<ul style="list-style-type: none"> Definir si un PRST tiene condición de entrante solo por ser asignatario por primera vez de uso de espectro.
	Remuneración	<ul style="list-style-type: none"> Cambio en el trato de usuario minorista a relación de acceso PCA para reducir la tarifa pagada por SMS Fecha a partir de la cual aplica tarifa regulada de SMS Remuneración mayorista aplicable para tráfico LDI originado y terminado por usuario del PRO haciendo uso de RAN Diferencias entre acceso a red móvil mediante OMV y RAN Regulación que aplica para definir el valor de cargos de acceso para remunerar tráfico de voz a usuarios de LD. En qué medida el alcance de la regulación general permite establecer valores que reconoce un OMV a un PRSTM Valor de la red para elementos adicionales para prestación de servicios de banca móvil. No pago de servicios RAN y plazo para hacerlo.
Garantías	Garantías	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo que se debe respaldar por medio de una caución Alcance de la póliza para cubrir costos de interconexión y cargos de acceso. Modificación póliza. Procedencia de garantía para prestación de RAN Divergencias en el monto de garantía a suscribir.

Problemática en torno a:	Tema	Aspecto que originó el conflicto
		<ul style="list-style-type: none"> Exigencia de mayor valor de garantía al constituido por un PCA

De otro lado, los comentarios realizados por los agentes del sector en las diferentes mesas de trabajo⁹⁶ realizadas de manera previa a la formulación del problema objeto del presente documento, corroboran las divergencias en las interacciones, de las cuales gran parte terminan en procesos de solución de controversias por parte del regulador. En la Ilustración 42 se aprecia la síntesis de los comentarios recibidos de los agentes, clasificados dentro de los tipos de causas identificadas en la sección 5.1 del presente documento.

Ilustración 42. Comentarios del sector por Causas y temas asociados



Fuente: Elaboración propia.

Así las cosas, como resultado de la evolución tecnológica y la incursión en el mercado de nuevos agentes y modelos de negocios, se generan nuevas interacciones entre los agentes, que buscan satisfacer las necesidades relacionadas con la prestación de servicios y que demandan, por un lado, tener acceso a recursos físicos y/o lógicos, y por otro, tener interconectadas las redes a fin de brindar la

⁹⁶ 1) Mesas de trabajo en el año 2017 en el marco de la consultoría Detecon. 2) Mesas de trabajo de acceso e Interconexión en febrero de 2019.

interoperabilidad e interfuncionamiento necesarias para su uso, para lo cual el régimen ha cumplido su fin regulador.

Ahora bien, como se mencionó anteriormente, de las interacciones entre los agentes surgen divergencias en cuanto a términos de oferta privada en los acuerdos a firmar (por ejemplo, niveles de servicio en recuperación de fallas, forma de pago, etc.), o en relación con la interpretación de la norma sobre aspectos regulados (por ejemplo, términos de la OBI, cargos de acceso, etc.) según la óptica o conveniencia de cada agente. Parte de esas divergencias, como se ha venido señalando en la presente sección, son erigidas como conflictos ante el regulador para que este solucione la controversia, o se inhiba por no estar dentro de su competencia o en el alcance de la norma (como por ejemplo conciliaciones o devolución de dineros).

Como producto de la resolución de conflictos, el regulador establece obligaciones expresadas de manera particular sobre la materia en controversia, en caso de que la norma general no especifique o no contenga el aspecto a dirimir (por ejemplo, definir y calcular la remuneración de elementos adicionales en la prestación de servicios de banca móvil, no incluidos en el modelo de costos de los topes ya establecidos).

Asimismo, producto de las divergencias presentadas sobre las que se identifica la necesidad de actualizar la norma vigente, el regulador expide nuevas resoluciones de carácter general que entran a modificar o complementar el régimen vigente.

No obstante, después de nuevas normas generales o sobre temas particulares en conflicto, se consolidan y surgen nuevas interacciones, que traen consigo nuevas diferencias, parte de las cuales culminan en otras controversias, que a su vez conllevan nuevas resoluciones, iniciando nuevas iteraciones, lo que conlleva a un ciclo continuo de actualización y evolución del régimen de acceso e interconexión.

Teniendo en cuenta este devenir, es preciso que el regulador esté a la par, buscando la mejora continua de su quehacer y la adecuación de su marco normativo, con miras a facilitar y atender las nuevas necesidades en las interacciones actuales y futuras de los agentes en relaciones de acceso e interconexión sobre la cadena de valor convergente y sus evoluciones.

Es así como en los últimos años, la CRC ha venido transformando su proceso regulatorio para adaptarse a los continuos cambios en los mercados sobre los que actúa. Dentro de esta transformación, uno de los principios asociados a su gestión es la mejora normativa, en línea con las necesidades del ecosistema digital y las prácticas internacionales⁹⁷.

⁹⁷ De acuerdo con el Documento Conpes 3816 - Mejora Normativa: Análisis de Impacto, se concluye que "En síntesis, internacionalmente una política de Mejora Normativa asegura la eficiencia económica y social de las normas al incorporar herramientas durante el proceso mediante el cual el gobierno, luego de identificar un objetivo de política pública, determina si

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 71 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

En este sentido es necesario evitar o minimizar el efecto por el cual *“el afán de intervención mediante normatividad, sin un análisis de la complejidad detrás de la problemática, conlleva a la expedición de una gran cantidad de instrumentos jurídicos dirigidos a intervenir consecuencias y síntomas de los problemas, pero no se dirige a las causas reales de los mismos.”*⁹⁸

De acuerdo con el Documento Conpes 3816 - Mejora Normativa: Análisis de Impacto, *“el conjunto de herramientas con las cuales se puede asegurar que las normas que se expidan cuenten con mayores estándares de calidad, deben adaptarse y ser consistentes con el entorno administrativo, cultural, político, y económico de cada país”*. Así, el citado documento presenta algunas de las herramientas más representativas y usuales en una política de mejora normativa, que se muestran en la Ilustración 43.

empleará la normatividad como instrumento de política, evalúa alternativas y adopta la norma a través de un proceso de toma de decisiones basado en evidencia (OCDE, 2012).”

⁹⁸ Documento Conpes 3816 Mejora Normativa: Análisis de Impacto, Bogotá octubre 2 de 2014. Dirección Nacional de Planeación: Subdirección Sectorial. Página 3.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 72 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 43. Herramientas más comunes en una política de mejora normativa.

Herramienta	Descripción
Análisis de Impacto Normativo (AIN)	El AIN (o RIA por sus siglas en inglés) es un instrumento que aplica la administración pública luego de la intención de intervenir mediante una norma. Esta herramienta examina y cuantifica los beneficios, costos y efectos que probablemente una nueva norma o un cambio en ésta pueda generar (OCDE, 2011, pág. 23). Esta herramienta incluye la Evaluación de alternativas normativas que implica el análisis de la posibilidad de implementar otros instrumentos que permitan solucionar la problemática que enfrenta el regulador. Algunas de éstas alternativas son: co – regulación, la cuasi – regulación, y la auto – regulación, entre otras.
Evaluación ex post	Examina la relevancia, efectividad, el impacto de las decisiones normativas, resultados inesperados, fallas y factores de éxito, y adicionalmente proporciona una fuente de información bastante útil para construir la agenda normativa futura (OCDE, 2011, pág. 30).
Simplificación administrativa	Esta herramienta contempla la eliminación de normas obsoletas o contradictorias, definición de directrices para la producción normativa (lenguaje simple, derogatorias explícitas, etc.), contemplar mecanismos de costeo que permitan disminuir su impacto, y la inclusión de TICs para su administración (OCDE, 2011, pág. 28).
Transparencia normativa	Contempla aspectos relacionados con la <i>consulta pública y comunicación</i> , los cuales van más allá de la simple consulta pasiva consistente en la notificación a los grupos de agentes interesados en la norma. Resulta de gran importancia para evitar la adopción de alternativas arbitrarias y combatir la corrupción.
Mecanismos para controlar el inventario normativo	Incluye la creación de repositorios únicos de normas con fácil acceso para los ciudadanos; Tala Normativa que implica la derogación de normas a partir de un criterio y buenas prácticas de técnica legislativa como derogación expresa, codificación, etc.

Fuente: DDE-DNP a partir de datos OCDE (2011).

En línea con los principios arriba indicados, el enfoque de la mejora regulatoria se fundamenta en cuatro pilares: i) la metodología de AIN, ii) la agenda regulatoria, iii) el conocimiento del ecosistema y iv) el enfoque de simplificación normativa; tal como se muestra en la Ilustración 44.

Ilustración 44. Enfoques de la mejora regulatoria



Fuente: Documento de formulación de problema: Revisión del Régimen de Reporte de Información Periódica.

Estos 4 pilares consisten en:

Agenda regulatoria: Es la definición de la actividad regulatoria con base en un conocimiento detallado del comportamiento de la industria y resultados de la regulación. Para afrontar estos nuevos retos se actualiza la agenda regulatoria de manera periódica, constituyéndose en nuestro plan de acción bianual, que se reforma y cuyos cambios están concertados con todos los actores del ecosistema digital.

Conocimiento del ecosistema: Para ser efectivos y garantizar un entorno de las telecomunicaciones robusto, debemos conocer el sector, sus cambios, sus acelerados ritmos de innovación y así fomentar la competencia, maximizar el bienestar social y promover la inversión. Esta acción se traduce en múltiples y continuos estudios que se publican para conocimiento del sector.

Enfoque de simplificación normativa: La simplificación normativa hace parte de la cultura de la CRC dirigida a mejorar el marco regulatorio vigente y diseñar nuevas reglas que faciliten el desarrollo del sector e impacte positivamente en los servicios que reciben los usuarios. Este es un elemento muy importante en la medida en que ayuda a estimular la inversión, lo cual a su vez tiene impacto positivo sobre el crecimiento económico del sector y el bienestar de los usuarios de servicios de comunicaciones en Colombia.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 74 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Análisis de Impacto Normativo: Como se indicó arriba, son herramientas más detalladas para reducción de cargas regulatorias y maximizar efectividad de las medidas. En este aspecto la CRC cuenta con una metodología para determinar si un proyecto será de alto impacto para la sociedad.

Visto lo anterior, y como resultado del análisis de la causa de que trata el presente numeral, frente a la realidad de un régimen de acceso e interconexión sujeto a cambios y a nuevas situaciones, que, si bien se han podido atender y ajustar a nivel normativo hasta cierto punto, dicho régimen no responde a las necesidades actuales que plantea la convergencia y la evolución tecnológica hacia la transformación digital, lo que hace necesaria su revisión integral bajo los enfoques de la mejora normativa antes referidos.

Cuadro 4. Problemáticas relacionadas con las divergencias entre las partes en la aplicación del Régimen

Caso de estudio: Un PRSTM entrante y que es Proveedor de Origen en una relación de acceso a RAN, utiliza recursos propios de su red de núcleo para dar tránsito a llamadas provenientes de LDI que van con destino a sus usuarios que están en roaming en otra red. En estas condiciones, exige el pago del cargo de acceso al proveedor de LDI pues su interpretación de la norma es: i) es un operador entrante pues le fue asignado por primera vez espectro utilizado para IMT, ii) es necesario el uso de su red en el tránsito de llamadas hacia sus usuarios en roaming, iii) e l uso de su red es el hecho generador del cargo de acceso y iv) el cargo de acceso corresponde a la contraprestación por el uso de redes con independencia de la red donde se termina la llamada.

Por su parte el PRSTM que utiliza su red de acceso para prestar el RAN a los usuarios del PRO, exige para sí el pago del cargo de acceso por llamadas de LDI terminadas en su red hacia los usuarios del PRO. Argumenta que los PRSTM que hacen uso del roaming para la terminación de servicios móviles deberán ofrecer a los demás PRST aquellos esquemas de cargos de acceso definidos por la regulación para la red sobre la cual se presta efectivamente el servicio.

Este caso ejemplifica la divergencia en la aplicación de la norma, por divergencia en las interpretaciones que dos PRSTM hacen de la misma.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 75 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

5.2. Consecuencias del Problema

5.2.1. Altos costos de transacción

La industria de Telecomunicaciones en Colombia, al igual que otros sectores en el país, obedece a un principio básico definido por el concepto de economía de mercado: empresas y consumidores que, buscando su propio bienestar, interactúan por el ofrecimiento y la demanda de un bien o un servicio. Sin embargo, este tipo de relaciones no siempre se armonizan bajo esta premisa, y la eficiencia que el libre mercado pretende alcanzar en aras de obtener el máximo beneficio para la sociedad, no siempre resulta efectivo, entre otras razones, por la presencia de externalidades que dificultan su obtención.

Una externalidad puede definirse como la capacidad que tiene un agente económico de afectar, a través de sus acciones, el bienestar de otro, sin que las fuerzas de mercado puedan corregir esta conducta. Es decir, en condiciones normales, ni las empresas (la oferta) ni los consumidores (la demanda) tienen la capacidad de determinar de manera individual o por separado, el precio y las cantidades de un bien o un servicio; cuando se presenta una externalidad, esto deja de ocurrir.

Por lo tanto, la visión acerca de la libre oferta y demanda alcanzando un estado de asignación eficiente de sus recursos (capital, fuerza laboral, salarios, precios y cantidades) tiene una aproximación más teórica que real, ya que resulta frecuente ver fallas en los mercados, por ejemplo, aquella en la que uno o varios agentes deciden las condiciones de la industria en la que participan.

En Colombia, el sector de las Telecomunicaciones es un ejemplo de la presencia de estas fallas, en la medida que son tan diversos los servicios que existen y la creación de mercados que relacionan a empresas y usuarios, o solamente a empresas (acceso e interconexión), que mecanismos autónomos son insuficientes para corregir las disparidades resultantes de estas relaciones cada vez más complejas.

No obstante, Ronald Coase, en su artículo "El Problema del Costo Social" (1960) sugirió que, *"en presencia de información completa por parte de los agentes y en ausencia de costos de transacción, las consecuencias de las externalidades y los bienes públicos pueden corregirse por medio del propio mercado, no es necesario recurrir a la intervención del Estado...., si las partes involucradas pueden realmente negociar libremente los efectos de las externalidades, se puede alcanzar una asignación óptima de recursos independientemente de la distribución inicial de los derechos de propiedad, y sin ninguna intervención del Estado"*⁹⁹.

En general, los mercados funcionan por medio de transacciones que reflejan las voluntades de las partes. De esta manera, *"los mercados están constituidos por conjuntos de contratos, y por ello sus costos de operación dependen de la claridad sobre los derechos y sus procesos de transferencia, de la*

⁹⁹ SCREPANTI, Ernesto and ZAMAGNI, Stefano. An outline of the history of economic thought. Oxford. Oxford University Press. 2005. p.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 76 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

*eficacia de los instrumentos para su respeto y de las garantías de cumplimientos sobre los compromisos*¹⁰⁰.

Así, en línea con lo propuesto por Coase, resultaría de vital importancia para el funcionamiento autónomo de estas relaciones, y por ende de los mercados, la inexistencia de costos de transacción, información completa, derechos de propiedad bien definidos y el respeto de estos por las partes involucradas.

Sin embargo, aun cuando estos argumentos pueden resultar hasta cierto punto convincentes, las condiciones requeridas para la obtención de un acuerdo privado ante la presencia de externalidades resultan rigurosas y alejadas de un contexto real, en el que frecuentemente *"cada parte trata de esperar a ver si puede conseguir un mejor trato"*¹⁰¹.

Así, en un sector como las Telecomunicaciones donde, por ejemplo, se hace difícil replicar la infraestructura de un competidor y un agente entrante desea negociar un acuerdo de acceso o interconexión, la búsqueda del mejor trato posible por parte de aquel incumbente que posee la infraestructura puede llevar a que, en una negociación desbalanceada, la externalidad (poder de mercado) sea superior a cualquier negociación privada y esta no pueda ser eliminada, frustrando un acuerdo final o dificultando la obtención del mismo.

Esta situación puede presentarse no una, sino varias veces, precisamente por la dinámica del sector donde la tecnología, entre otras condiciones propias de la industria, promueven la aparición de nuevos agentes en la cadena de valor, dando lugar a nuevos mercados y a otras formas de contratos y transacciones. En consecuencia, también resultaría *"difícil llegar a una negociación eficiente cuando el número de partes interesadas es grande, debido a que es costoso coordinarlas"*¹⁰².

Así las cosas, dentro de las diferentes dinámicas de negociación que se pueden presentar en un mercado, se destacan de manera general, las siguientes situaciones:

- I. Que los agentes lleguen a un acuerdo mutuamente satisfactorio.
- II. Que los agentes después de arduas negociaciones lleguen a un acuerdo, pero solamente sea satisfactorio para una de las partes.
- III. Que los agentes no lleguen a un acuerdo y deban acudir a la contratación de terceros que hagan cumplir los contratos.

¹⁰⁰ CUEVAS, Homero. Teorías Jurídicas y Económicas del Estado. Teoría Económica del Estado. Bogotá. Editorial Universidad Externado de Colombia. 2002. p. 113.

¹⁰¹ MANKIW, Gregory. Principles of Economics. Boston. Cengage Learning. 2018. p. 233

¹⁰² Ibid. p. 234.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 77 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Como se ha expuesto hasta ahora, la primera (I) situación es deseable, pero no siempre es posible replicarla dadas las condiciones requeridas para su consecución. Por el contrario, los otros dos escenarios (II y III) suelen ser más recurrentes y son los que ejemplifican que *“las partes interesadas no pueden resolver un problema de externalidad debido a los costos de transacción, que son costos en los que las partes incurren en el proceso de negociación para llegar a un acuerdo y cumplirlo”*¹⁰³.

Así mismo, *“mientras más difusos sean los derechos, mayor es la cantidad de confusiones, superposiciones y encartamientos. Y aunque son concebibles y observables derechos acordados y respetados en forma voluntaria entre individuos, la racionalidad del beneficio propio que actúa como energía motriz de los mercados estimula al mismo tiempo conductas oportunistas de irrespeto”*¹⁰⁴.

En ese sentido, ante la imposibilidad de una autogestión eficiente por parte de los involucrados, la regulación surge como política de Estado, con el objetivo de atenuar y reducir de manera considerable, entre otros efectos, los elevados costos de transacción. Para el caso particular, la CRC ha regulado el sector de las Telecomunicaciones con el objetivo de establecer un marco normativo que defina claramente los derechos de propiedad, disminuya las asimetrías de información y establezca claramente las reglas de interacción entre los agentes. Así, *“aunque la preponderancia de las políticas regulatorias está dirigida a los negocios, el alcance de la regulación es lo suficientemente completo como para incluir a todos los actores económicos”*¹⁰⁵.

Ahora bien, dado que las Telecomunicaciones es un sector que no puede alcanzar por sí mismo los niveles de eficiencia deseados, y debe ser regulado, tiene implícitos unos costos de transacción creados por las externalidades propias del mercado y por parte de algunas intervenciones del ente regulador que se hacen necesarios para prevenir un daño mayor en el bienestar de los usuarios.

No obstante, no se puede perder de vista que los costos sociales, en una situación en la que no existiera el regulador, serían mayores que las distorsiones creadas por su intervención, pues, en todo caso, el mercado por sí mismo no alcanzaría un nivel de eficiencia. Por lo tanto, los costos ocasionados por las fallas de mercado (externalidades), en términos de la afectación generada a la sociedad sin la intervención del Estado, siempre serán mayores.

En ese sentido, aun cuando los costos de transacción siempre están presentes, la regulación se ocupa de disminuirlos, o de evitar que aumenten innecesariamente, a fin de que las externalidades que por esta vía puedan estar distorsionando el mercado, no logren su cometido de afectar el bienestar general.

¹⁰³ Ibid. p. 233.

¹⁰⁴ CUEVAS, Homero. Teorías Jurídicas y Económicas del Estado. Teoría Económica del Estado. Bogotá. Editorial Universidad Externado de Colombia. 2002. p. 113.

¹⁰⁵ VISCUSI, W. Kip, HARRINGTON, Joseph and VERNON, John. Economics of Regulation and Antitrust. Cambridge. MIT Press books. 2005. p. 3

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 78 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Así las cosas, ante un sector que tiene unos ciclos de innovación más cortos, cambios tecnológicos, nuevos agentes y modificaciones en la cadena de valor, debe existir un agente regulatorio (CRC) que imparta una política que guarde la misma dinámica con el mercado, esto es, que responda a las necesidades actuales de interacción entre los agentes. De esta forma, la revisión del Régimen de Acceso e Interconexión propenderá por un marco regulatorio simple, no por esto menos riguroso y asertivo, que comprenda las nuevas dinámicas del mercado, proteja los derechos de propiedad y reduzca los costos de transacción.

Cuadro 5. Problemáticas relacionadas con altos costos de transacción

Caso de estudio: Un PCA genera un nuevo tipo de negocio en el que necesita un flujo de envío de una cierta cantidad de SMS por segundo, lo que se traduce en una cierta capacidad de TPS.

En la ejecución de su caso de negocio, la capacidad, medida en TPS, que tenía disponible le generaba al PCA un represamiento de SMS lo que implicaba un retraso en la entrega de estos y por ende un obstáculo para el modelo de negocio desarrollado. El PCA solicitó al PRST aumentar la capacidad de TPS, a lo cual el PRST respondió que esto implicaba hacer un pago adicional.

El PCA consideró en su momento que el PRST no podía limitar los TPS, y el PRST consideró que, ante la ausencia de asignación de derechos de propiedad, esto es, una definición de tiempo mínimo de entrega en SMS, no estaba obligado a aumentar los TPS en esa relación de acceso. Esto generó, que, ante la complejidad de la relación, los costos de transacción aumentaran al obligar a las partes a negociar una condición técnica que no estaba definida por la regulación.

5.2.2. Desincentivos a la innovación

De acuerdo con Schumpeter¹⁰⁶ el desarrollo económico está impulsado por la innovación, mediante un proceso dinámico al que denominó "*destrucción creativa*", en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas. Según Schumpeter existen innovaciones "*radicales*" que originan los grandes cambios; e innovaciones "*progresivas*" que alimentan un continuo proceso de cambio.

De manera más reciente, la OCDE, en el Manual de Oslo¹⁰⁷, indicó que: "*Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de*

¹⁰⁶ SCHUMPETER, J. The Theory of Economic Development, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1934.

¹⁰⁷ OCDE, Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 2005.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 79 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.” Respecto a la novedad de las innovaciones, la OCDE indica que pueden ser de tres tipos: nuevo en el mercado, nuevo en el mundo y las innovaciones que suponen una ruptura¹⁰⁸.

De esta manera, existen cuatro tipos de innovaciones que pueden generar una amplia gama de cambios en las actividades de las empresas: innovaciones de producto, innovaciones de proceso, innovaciones organizativas e innovaciones de mercadotecnia, de manera que una empresa puede innovar mediante cambios en sus métodos de trabajo o en el uso de los factores de la producción o en sus tipos de productos con el propósito de mejorar su productividad y/o su rendimiento comercial¹⁰⁹.

En línea con lo anterior, “Una **innovación de producto** se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales.”; “Una **innovación de proceso** es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos.”; “Una **innovación de mercadotecnia** es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.” Y finalmente: “Una **innovación de organización** es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.”¹¹⁰.

La innovación juega un rol fundamental en las relaciones de interconexión y acceso y es por esta razón que entre los objetivos que se proponen para la modificación del régimen, sobresalen, desde la perspectiva del Acceso: facilitar las innovaciones tecnológicas, de modelos de negocio y de cadena de valor de Actores actuales y futuros; y desde la perspectiva de la interconexión: facilitar las innovaciones tecnológicas, de modelos de negocio y de cadena de valor de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones actuales y futuros.

Así las cosas, para que se dé una innovación de manera efectiva, es necesario que esta haya podido llegar efectivamente al mercado. Como se mostró en el análisis de causas del árbol del problema, existen evidencias positivas de innovación en el sector de telecomunicaciones en Colombia, que se manifiestan en la introducción de: (i) nuevos tipos de actores en la cadena de valor del sector TIC y de nuevos modelos de negocio; (ii) cambios tecnológicos en las redes de telecomunicaciones; y (iii) nuevos tipos de relación de interconexión y acceso.

¹⁰⁸ Ibid.

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Ibid.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 80 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

La OCDE también indicó que “*La actividad innovadora puede ser obstaculizada por numerosos factores. Puede haber razones para no iniciar ningún tipo de actividad innovadora, o factores que ralenticen las actividades innovadoras o que las afecten negativamente. Entre estos se incluyen factores económicos, tales como los altos costes o la ausencia de demanda, factores específicos de una empresa tales como la carencia de personal experto o del necesario conocimiento, y factores legales tales como las reglamentaciones o las normas fiscales.*”¹¹¹.

Por tanto, existen diversas circunstancias que pueden obstaculizar las innovaciones, varias asociadas con factores económicos o internos de las empresas, pero siendo una de ellas, asociada con factores legales. Estos últimos pueden constituir barreras bien sea porque impiden la innovación prohibiéndola o porque no proporcionan suficientes garantías para que un innovador pueda entrar efectivamente al mercado.

Un análisis detallado realizado por la CRC sobre 29 conflictos de interconexión y acceso ocurridos entre los años 2011 y 2019 evidenció que, en 9 de ellos, debido al conflicto surgido, la empresa entrante que proponía la innovación se retrasó o desistió en la introducción de una innovación en el marco de su operación o del efectivo lanzamiento al mercado de un nuevo producto o servicio.

Este hallazgo que se deriva del análisis de los conflictos es consistente con diversos análisis de la literatura económica¹¹², donde se indica que es probable que las nuevas empresas enfrenten mayores barreras a la innovación en mercados más grandes y menos competitivos, donde las empresas incumbentes están mejor ubicadas para capitalizar sus capacidades para coordinar activos complementarios que las nuevas empresas a menudo no poseen.

Esta clase de efecto se denominará en este documento: “*Desincentivo a la innovación*”. Ahora bien, estas dificultades a las que se enfrentan los Operadores entrantes no es el único tipo de desincentivo a la innovación que puede presentarse en las relaciones de acceso e interconexión, porque existe el riesgo de que puedan generarse otra clase de desincentivos a la innovación en las relaciones reguladas de acceso.

Los efectos que tiene la competencia sobre la innovación han sido estudiados, por lo menos, desde los primeros trabajos de Schumpeter¹¹³. En los trabajos de Aghion, Bloom, Blundell, Griffith & Howitt¹¹⁴, se encontró que existe una relación de “U” invertida entre competencia e innovación (ver Ilustración 45), la cual se explica por la relación entre varios efectos: (i) Si la competencia es baja los incumbentes tienen pocos incentivos para innovar; (ii) pero mayor competencia puede aumentar el beneficio incremental de la innovación (el “efecto de escape de la competencia”), lo que motiva a ciertas empresas

¹¹¹ Ibid.

¹¹² D’ESTE, D., IAMMARINO, S., y VON TUNZELMANN, N. What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy*, pp. 482-488, 2012.

¹¹³ SCHUMPETER, J. *Capitalism, socialism and democracy.*, New York: Harper & Brothers., 1942.

¹¹⁴ AGHION, P., BLOOM, N, BLUNDELL, R., GRIFFITH, R., y HOWITT, P. Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 120, nº 2, pp. 701-728, 2005.

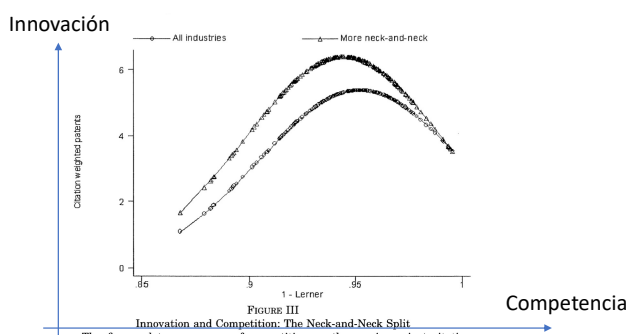
Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 81 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

a innovar con el propósito de establecer una ventaja sobre sus competidores; (iii) pero cuando la competencia es muy intensa se pueden reducir los incentivos de innovación de los rezagados (a lo cual se le denomina el efecto Shumpeteriano), los cuales prefieren no realizar inversiones adicionales y aceptar la nueva situación de mercado. Es el balance entre los cambios producidos por estos efectos entre bajos y altos niveles de competencia lo que genera la forma de "U" invertida de la curva.

Ilustración 45. Efectos de la competencia¹¹⁵ sobre la innovación

Efectos de la competencia sobre la innovación

- Los efectos de la competencia sobre la innovación han sido estudiados desde Schumpeter (1942)
- En 2005 (Aghion, Bloom, Blundell, Griffith, & Howitt) mostraron que existe una relación de "U" invertida entre competencia e innovación, existiendo un efecto que muestra mayor innovación en industrias más competidas



La curva en "U" invertida se explica por la relación entre varios efectos:

1. Si la competencia es baja los incumbentes tienen pocos incentivos para innovar,
2. Pero mayor competencia puede aumentar el beneficio incremental de la innovación (el "efecto de escape de la competencia"),
3. Pero la competencia puede reducir los incentivos de innovación de los rezagados (el efecto Shumpeteriano)

Mayor competencia es mejor para la innovación

Fuente: Tachyon a partir de Aghion, Bloom, Blundell, Griffith & Howitt¹¹⁶

De hecho, los análisis de Aghion, Bloom, Blundell, Griffith & Howitt¹¹⁷, mostraron que cuando la industria bajo análisis está sometida a un efecto de competencia e innovación como el descrito anteriormente, la "U" invertida es más pronunciada que en industrias donde existe una situación en la que los competidores tienen probabilidades similares de ganar una mayor participación sin incurrir en esfuerzos competitivos que lideren hacia procesos innovadores.

¹¹⁵ La intensidad de la competencia se mide en este caso mediante el índice de Lerner, que se define como:

$$L = (P - CM) / P$$

donde P es el precio de mercado y CM es el costo marginal de producción. El resultado del índice es un número entre 0 y 1, donde entre más grande sea el número mayor es el poder de mercado. Si el índice de Lerner es igual a 1 (parte derecha de la curva mostrada en la Ilustración 45) esto indica la presencia de poder monopólico y si es igual a 0 corresponde a una empresa en competencia perfecta que no tiene poder de mercado.

¹¹⁶ P. Aghion, N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith y P. Howitt, Op. cit

¹¹⁷ Ibid.

Se puede inferir entonces que, cuando hay bajos niveles de competencia se generan mercados con niveles de innovación que son menores de los que podría obtenerse si la competencia fuera más intensa; y que, en términos de innovación, la distancia entre líderes y seguidores se incrementa con la competencia.

Se puede concluir, entonces, que la CRC deberá propender por una modificación del Régimen de Acceso e Interconexión hacia una política regulatoria que continúe cimentando las bases de la innovación del sector; para ello, deberá ser garante de un marco regulatorio que proteja la libre competencia y promueva la inversión.

Cuadro 6. Problemáticas relacionadas con desincentivos a la innovación

Caso de estudio. Un operador de telefonía fija y un operador móvil sostienen un acuerdo de interconexión para cursar el tráfico fijo-móvil y móvil-fijo. La interconexión se implementó con 8 canales y se realiza haciendo uso del protocolo SIP.

No obstante, surge desacuerdo entre las partes respecto del número de canales establecidos en la ruta para la interconexión, en la medida en que para el entender del operador de telefonía fija la capacidad mínima que debe tener la interconexión es de un E1 (32 canales).

Teniendo en cuenta lo anterior, la vigente regulación no impone una capacidad mínima para la interconexión. Además, las redes de Nueva Generación tecnológicamente se proyectan en términos de ancho de banda, casos para los que resulta ajeno la medición de la capacidad mínima en términos de E1. En efecto, cuando el dimensionamiento de la interconexión se hace con fundamento en protocolos como el SIP, no aplican las reglas de dimensionamiento basadas en E1, por tratarse este último elemento parte de las redes tradicionales.

5.2.3. Barreras a la entrada de nuevos agentes, modelos de negocio y nuevas necesidades

El despliegue y acceso a la infraestructura es un punto neurálgico en el sector de las telecomunicaciones, más si se tiene en cuenta que uno de los principales cuellos de botella en esta industria tiene que ver con el uso por parte de terceros de infraestructura que técnica y/o económicamente es difícil de replicar. En ese sentido, cuándo dar acceso, cómo remunerarlo y bajo qué parámetros técnicos hacerlo, son

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 83 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

algunas preguntas que debe resolver el regulador, con el fin de crear condiciones competitivas que permitan aumentar la eficiencia de las redes y el bienestar de los usuarios.

Uno de los principales retos, tiene que ver con la disminución de las barreras a la entrada, pues estas pueden ser utilizadas para retrasar el desarrollo del sector, no solo porque pueden servir para mantener un poder monopólico en el tiempo sino también porque dificultan la innovación y el cambio tecnológico de los factores de producción. Por lo tanto, las barreras a la entrada son factores que impiden, obstaculizan o retrasan la entrada de competidores en un mercado, en otras palabras, mantienen el ambiente propicio para fortalecer el poder de mercado.

En la teoría de la organización industrial existen dos definiciones icónicas de barreras a la entrada, por un lado, el economista Joe Bain en 1956 las definió como: *"las ventajas que tiene el establecido sobre los potenciales entrantes, las cuales se ven reflejadas en la capacidad que tiene este de incrementar los precios por encima de los niveles competitivos sin atraer nuevas firmas al mercado"*¹¹⁸. Por otro lado, George Stigler, definió las barreras a la entrada como: *"el costo de producción que debe ser asumido por las firmas que buscan entrar al mercado, pero no por las que ya se encontraban en él"*¹¹⁹.

En otras palabras, entre más grande sea la asimetría de costos entre el incumbente y los entrantes, mayor será la desventaja de estos últimos frente a los primeros y por ende la probabilidad de entrar al mercado será cada vez menor. Lo anterior, encuentra su foco de desarrollo en industrias en donde el capital inicial es muy alto y buena parte de este se transforma en costos hundidos. En industrias como la de telecomunicaciones, la de energía eléctrica o la de gas natural, la infraestructura inicial es difícilmente replicable e incluso hacerlo generaría ineficiencias, por lo que los primeros jugadores adquieren una ventaja considerable que puede generar el incentivo a mantener el monopolio y dificultar la entrada y la estadía de nuevos jugadores en el mercado.

No hay que olvidar que el proveedor propietario del factor de producción catalogado como cuello de botella, en este caso la infraestructura no replicable, que a su vez generalmente también está en el mercado de aguas abajo, puede tener un incentivo a restringir el acceso a dicho factor de producción con el fin de limitar la competencia en el mercado minorista¹²⁰. Dicha limitante, se produce mediante el establecimiento de barreras a la entrada que el incumbente puede, ya sea aprovechar, en la medida que son inherentes a la industria, o crear, como por ejemplo dificultar la interacción con los demás agentes del ecosistema de tal manera que se eleven los costos de transacción a tal punto que se desista de entrar. En ese sentido, el término *"monopolistic bottleneck areas"* o áreas de cuellos de botella

¹¹⁸ McAFEE, R, MIALON, Hugo y WILLIAMS, Michael. When are sunk cost barriers to entry?: Entry barriers in economic and antitrust analysis. [En Línea]. 2003. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <<https://www.mcafee.cc/Papers/PDF/Barriers2Entry.pdf>>

¹¹⁹ Ibid

¹²⁰ BRITO, Duarte y PEREIRA, Pedro. Access to Bottleneck Inputs under Oligopoly: a Prisoners' Dilemma? [En Línea]. 2008. [Consultado: diciembre 2019]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/46568504_Access_to_Bottleneck_Inputs_under_Oligopoly_A_Prisoners'_Dilemma>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 84 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

monopólicas, corresponde a las áreas de mercado en donde coexisten las características de mercado de un monopolio natural y los costos hundidos de un negocio de redes¹²¹.

De esta manera, en una industria con altos costos hundidos, para el proveedor incumbente estos ya no son un factor relevante en su estrategia de negocio, mientras que para el proveedor entrante son un componente diferencial en su proceso de decisión de construir o no infraestructura y por tanto asumirlos para poder entrar al mercado¹²².

Así entonces, se configura una ventaja, en términos de costos, del proveedor incumbente sobre el entrante y de ahí se genera un posible desbalanceo en la competencia del mercado. Por tal motivo, en las últimas décadas la regulación en telecomunicaciones, sobre todo la europea, se ha decantado por promover el acceso a la infraestructura no replicable con el fin de que los proveedores entrantes no vean que competir en un mercado con un componente de inversión significativo, no solo en términos de dinero sino de tiempo, es un imposible, máxime cuando el proveedor que ya desplegó red es el mismo agente que compite en el mercado minorista.

Cabe señalar, que la definición de las condiciones de acceso debe responder a las necesidades técnicas y económicas del servicio que va a proveer el entrante, así como salvaguardar la red desplegada por el incumbente. En caso de que lo anterior no se cumpla, se generaría un efecto inverso al buscado, en la medida que las condiciones de acceso aumentarían por un lado las barreras a la entrada de nuevos agentes y nuevos modelos de negocio, y por el otro, se crearía un desincentivo a la inversión por parte de los incumbentes.

Ahora bien, en la discusión de si se le debe obligar al incumbente a dar acceso a su red o no, surgen varias posiciones. Por un lado, está la vertiente que considera que obligar a dar acceso desincentiva la inversión en infraestructura en la medida que los proveedores entrantes van a preferir usar la red ya existente y no incurrir en la construcción de una nueva. Mientras que, por otro lado, está la versión de la necesidad de obligar el acceso en la medida que esto estimularía la competencia pues los agentes dispuestos a entrar a el mercado podrían hacer uso de la infraestructura del incumbente a un precio costo eficiente mientras alcanzan una masa crítica de usuarios que permita financieramente la construcción de su propia red¹²³.

¹²¹BLANKART, Charles, KNEIPS, Gunter, y ZENHAUSERN, Patrick. Regulation of new markets in telecommunications? Market dynamics and shrinking monopolistic bottlenecks. [En Línea]. 2007. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/45139752_Regulation_of_New_Markets_in_Telecommunications_Market_Dynamics_and_Shinking_Monopolistic_Bottlenecks>

¹²²Ibid

¹²³BOUCKAERT, Jam, VAN DIJK, Theon, y VERBOVEN, Frank. Access regulation, competition, and broadband penetration: An international. [En Línea]. 2010. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030859611000114X>>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 85 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

A este respecto, es importante resaltar dos fundamentos teóricos para imponer el acceso a la red del incumbente:

1) Incentivar la competencia mediante la disminución de barreras a la entrada, en este caso obligar al incumbente a abrir su red, incrementa la eficiencia estática. Este primer punto, tiene que ver con el hecho de que el incumbente al estar verticalmente integrado, tiene incentivos a poner barreras a los nuevos agentes con el fin de que estos no entren al mercado, por lo que permitir el acceso a la red del incumbente a una tarifa orientada a costos aleja el riesgo de la exclusión y fomenta la competencia¹²⁴.

2) Por su parte, el segundo fundamento teórico de imponer la obligación de acceso se basa en la hipótesis de que esta suaviza la entrada de nuevos agentes en la medida que les permite en un tiempo prudente alcanzar una masa crítica de usuarios que posibilita financieramente la construcción de su propia red, en ese sentido, se aumenta la eficiencia dinámica¹²⁵.

Sin embargo, independientemente de si se presenta un trade-off entre la eficiencia dinámica y estática, lo cierto es que el proveedor incumbente dueño de la infraestructura difícil de replicar y que además esta verticalmente integrado, tiene incentivos suficientes¹²⁶ para apalancarse en las barreras de entrada propias de la industria o crear nuevas, dilatando procesos, con el fin de impedir la entrada de nuevos agentes y a su vez consolidar su poder de mercado. En esa medida, el hecho de que el Régimen de Acceso, Uso e Interconexión no responda a las necesidades actuales de interacción entre los agentes, contribuye a desincentivar la entrada de actores con nuevos modelos de negocio, así como también, torpedea la expansión de los ya establecidos.

¹²⁴ Ibid

¹²⁵ Ibid

¹²⁶ Para más información, consultar: REY, Patrick & TIROLE, Jean. A primer on Foreclosure.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 86 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Cuadro 7. Problemáticas relacionadas con barreras a la entrada de nuevos agentes , modelos de negocio y nuevas necesidades

Caso de Estudio 1: Un nuevo actor quiere entrar al mercado móvil colombiano y planea hacerlo como un Operador Móvil Virtual-OMV. Para esto, tiene la opción de escoger entre los diferentes tipos de OMV existentes: (i) OMV revendedor; (ii) OMV híbrido; (iii) OMV full; (iv) OMV agregador; y (v) OMV facilitador. En este caso, el nuevo agente decide elaborar su plan de negocio con base en las facilidades y elementos de red de un OMV full. Ahora bien, un elemento crucial en este tipo de negocio es que para salir al mercado el nuevo agente debe establecer una relación de acceso con uno o varios Operadores Móviles de Red-OMR, por lo que el agente en cuestión decide empezar la negociación. Si bien, tanto los aspectos técnicos como contractuales no fueron fáciles de acordar, la remuneración fue el punto más álgido.

En la Resolución de carácter general CRC 5108 de 2017, la Comisión estableció que, ante ausencia de acuerdo entre las partes, la regulación dispone de tres esquemas de remuneración máxima que pueden ser implementados por el OMR de acuerdo con el servicio: voz, SMS o datos. Sin embargo, el posible OMV entrante considera que lo estipulado en la regulación hace inviable su operación desde el punto de vista financiero en la medida en que no reconoce que un OMV full hace uso de menos elementos de red del OMR, respecto de los otros tipos de OMV, como por ejemplo el revendedor, por lo que considera que el valor a pagar debería ser menor.

Si bien, en su momento acceder a las pretensiones del nuevo agente desconocía la normatividad vigente aplicable al caso, en la medida que implicaba la derogatoria singular de un acto administrativo de carácter general mediante uno de carácter particular, parece razonable a la luz del presente estudio preguntarse si el hecho de que la máxima remuneración ante falta de un acuerdo se aplique independientemente del tipo de OMV, puede representar una barrera de entrada a los agentes que planean invertir en infraestructura para la prestación de los servicios móviles.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 87 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Caso de Estudio 2: Un operador de telefonía fija tenía un contrato de interconexión con un operador móvil para el tráfico de voz entre la red de TPBCL y la red de TMC. En dicho contrato se había establecido que la interconexión se llevaría a cabo en la ciudad de Bogotá, a través del único nodo del operador de telefonía fija y con uno de los nodos del operador móvil. El operador de telefonía fija con el ánimo de expandir su negocio solicitó a la Comisión recursos de numeración. Solicitud que le fue aprobada para los municipios de Medellín, Barranquilla y Cali, de acuerdo con lo requerido por el operador solicitante.

Sin embargo, en el momento en que el operador de telefonía fija le pidió al operador móvil interconexión para la nueva numeración, el operador móvil solicitó adicionar en la Oferta Básica de Interconexión-OBI, nodos en las tres ciudades con numeración para entregar el tráfico en sentido móvil-fijo, lo que implicaba mayores costos para el operador que buscaba expandirse. En ese sentido, la controversia giraba en torno a si el operador de telefonía fija debía o no instalar nuevos nodos en las tres ciudades donde le fue asignado numeración para efectos de llevar a cabo la interconexión. Es importante tener en cuenta que la regulación determina que todo proveedor debe suministrar la interconexión en cualquier punto de la red en que sea técnica y económicamente viable, y no puede exigir que dicha interconexión se lleve a cabo en un número de nodos de interconexión superior al que sea necesario para garantizar la eficiencia y calidad de los servicios involucrados.

Así entonces, la exigencia del operador móvil al de telefonía fija de habilitar nuevos nodos en Cali, Medellín y Barranquilla para efectuar la interconexión, no tiene razón de ser cuando los ya instalados son suficientes para efectuar la interconexión en condiciones de calidad y eficiencia, por lo tanto, dicha conducta podría llegar a ser interpretada como una barrera al desarrollo de los agentes que buscan ampliar su operación.

Sin embargo, el operador móvil solicitó adicionar en la Oferta Básica de Interconexión-OBI, nodos en las tres ciudades con numeración para entregar el tráfico en sentido móvil-fijo, lo que implicaba mayores costos para el operador que buscaba expandirse. En ese sentido, la controversia giraba en torno a si el operador de telefonía fija debía o no instalar nodos en las nuevas tres ciudades con numeración para efectos de llevar a cabo la interconexión.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 88 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

6. AGENTES VINCULADOS

No	AGENTE	DESCRIPCIÓN	INTERÉS EN EL PROYECTO	IMPACTO DEL PROYECTO
1	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	Ministerio encargado de las tecnologías de la información y las comunicaciones de Colombia.	ALTO. MinTIC como entidad encargada de la política pública del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones, puede ser afectado por los cambios regulatorios que surjan del proyecto que pueden implicar cambios en la labor de vigilancia y control.	ALTO. Tanto Vigilancia y Control como las políticas públicas de conectividad están condicionadas por la forma en la que se establecen las obligaciones regulatorias de los agentes.
2	Superintendencia de Industria y Comercio	Entidad del gobierno que vela por el buen funcionamiento de los mercados a través de la vigilancia y protección de la libre competencia económica, de los derechos de los consumidores, del cumplimiento de aspectos concernientes con metrología legal y reglamentos técnicos, la actividad valuadora del país, y la gestión de las Cámaras de Comercio.	ALTO. Evaluará las medidas regulatorias que surjan del proyecto frente a la afectación de la competencia en el mercado. Adicionalmente, el proyecto puede resultar en la expedición de reglas cuyo incumplimiento puede servir de base para investigaciones de actos contrarios a la competencia.	ALTO. Como regulador <i>ex post</i> de competencia, la regulación <i>ex ante</i> provee guía a las investigaciones que se realicen en la delegatura de protección de la competencia.

No	AGENTE	DESCRIPCIÓN	INTERÉS EN EL PROYECTO	IMPACTO DEL PROYECTO
3	Operadores de red y clientes mayoristas	Agentes que interactúan en los mercados mayoristas	ALTO. Las reglas de comportamiento se les impondrán a ellos.	ALTO. El régimen condicionará y podrá modificar las relaciones existentes.
4	Usuarios de servicios de telecomunicaciones	Persona natural o jurídica consumidora de servicios de telecomunicaciones	MEDIO. Todas las medidas que buscan establecer condiciones para que un mercado sea más competitivo tiene como fin último generar bienestar en el usuario.	MEDIO. Todas las medidas que buscan establecer condiciones para que un mercado sea más competitivo tiene como fin último generar bienestar en el usuario.
5	Asociaciones o gremios del sector TIC	Agrupaciones de proveedores de redes y servicios de comunicaciones y defensoras de consumidores de servicios de comunicaciones	ALTO. Al converger en ellos los intereses tanto de incumbentes en mercados mayoristas como minoristas, tienen interés en asignaciones más eficientes a través del cambio regulatorio.	ALTO. Pueden ser objeto de la regulación si se optara por esquemas de autorregulación sectorial.
6	Departamento Nacional de Planeación	Entidad del gobierno que diseña, orienta y evalúa las políticas públicas colombianas, maneja y asigna la inversión pública y la concreción de las mismas en planes, programas y proyectos del Gobierno.	MEDIO. El DNP como entidad encargada de las directrices generales de la política pública, y de la evaluación de las mismas, estudiará a profundidad el régimen y sus posibles efectos.	MEDIO. Revisará con frecuencia los resultados en términos de competitividad y consecuente bienestar social

No	AGENTE	DESCRIPCIÓN	INTERÉS EN EL PROYECTO	IMPACTO DEL PROYECTO
7	Entrantes potenciales a los mercados de economía digital	Posibles empresas entrantes a los mercados de los servicios TIC	ALTO. La definición de reglas a las relaciones de acceso e interconexión condicionan los modelos de negocios que se puedan establecer.	ALTO. La eliminación de barreras de entrada a los mercados facilita la creación de nuevos modelos negocios.
8	Proveedores OTT	Prestadores de servicio que consiste en la transmisión de audio, video y otros contenidos a través de Internet sin la intervención de los operadores tradicionales.	ALTO. Al ser la neutralidad de red un fenómeno de Acceso, cualquier condicionamiento a este genera interés alto.	BAJO. Sus relaciones comerciales mayoristas no tienen proyección de verse afectados.
9	Comunidad académica	Conjunto de personas (natural y/o jurídica) que forman parte, influyen y son afectadas por el ámbito educativo.	ALTO. El régimen bajo revisión es la columna vertebral del sector, razón por la que las modificaciones que se implementen serán objeto de estudio de investigaciones, para mostrar su impacto y proponer soluciones.	ALTO. Este proyecto será el objeto de múltiples investigaciones.

7. CONSULTA

7.1. PROBLEMA

1. ¿Está de acuerdo con la definición del problema: “*El Régimen de Acceso e Interconexión existente no responde a las necesidades actuales de interacción entre los Agentes*”? De ser negativa su respuesta: ¿Cuál sería entonces la definición del problema? Justifique su respuesta.

7.2. CAUSAS

2. ¿Considera que además de las causas mencionadas en este documento (surgimiento de nuevos actores en la cadena de valor y nuevos modelos de negocio, evolución tecnológica y evolución de los tipos de relación de acceso e interconexión, divergencias entre las partes en la aplicación del Régimen), existen otras causas del problema bajo análisis? De ser positiva su respuesta: ¿Cuáles serían esas otras causas? Justifique su respuesta.
3. ¿Considera que alguna de las causas expuestas en el documento (surgimiento de nuevos actores en la cadena de valor y nuevos modelos de negocio, evolución tecnológica y evolución de los tipos de relación de acceso e interconexión, divergencias entre las partes en la aplicación del Régimen) no guarda relación causal con el problema identificado? De ser positiva su respuesta: ¿Cuáles serían? Justifique su respuesta.

7.2.1. DIAGNÓSTICO CAUSAS

4. ¿Considera apropiadas las actuales definiciones de acceso y de interconexión? De ser negativa su respuesta: ¿Cuáles deberían ser las nuevas definiciones de acceso y de interconexión? Justifique su respuesta

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 92 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

5. ¿Considera apropiados los objetivos que han sido planteados en el documento para el acceso y para la interconexión (Ilustraciones 25 y 31)¹²⁷? De ser negativa su respuesta: ¿Cuáles deberían los objetivos del acceso y de la interconexión? Justifique su respuesta

6. Respecto a la “Convergencia de la cadena de valor fija, móvil y de internet” que se presentó en la Ilustración 14:
 - a. ¿Considera que faltan eslabones en la cadena de valor presentada? De ser positiva su respuesta: ¿Cuáles serían esos otros eslabones? Justifique su respuesta.
 - b. ¿Considera que faltan tipos de actores en la en la cadena de valor presentada? De ser positiva su respuesta: ¿Cuáles serían esos otros tipos de actores? Justifique su respuesta.

7. En la Ilustración 17 se incluyen ejemplos de un conjunto de elementos de red activos y pasivos a través de la cadena de valor convergente de fijo, móvil e Internet, que pueden ser relevantes para una eventual modificación del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión. ¿Identifica otros elementos de red activos o pasivos que sean potencialmente relevantes y no se hayan incluido en la mencionada ilustración? De ser positiva su respuesta: ¿Cuáles serían estos elementos y a qué parte de la cadena de valor corresponderían? Justifique su respuesta

8. Respecto de los tipos de relaciones de acceso tradicionales y nuevas que se presentan en la Ilustración 26: ¿Considera que falta algún tipo de relación de acceso? De ser positiva su respuesta: ¿Qué tipo de relación de acceso falta? Justifique su respuesta

9. A partir de los tipos de problemáticas identificadas en los casos de solución de conflictos y de cara a una eventual modificación del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión:
 - c. ¿Se necesitan cambios en la actual estructura de las Ofertas Básica de Interconexión (OBI), De ser positiva su respuesta: ¿Qué tipo de cambios? Justifique su respuesta
 - d. ¿Resultaría benéfico para el sector generar la obligación de Ofertas Básicas de Acceso (OBA) para nuevos tipos de agentes? Justifique su respuesta

¹²⁷ Objetivos Acceso: 1) Permitir el ingreso de nuevos Actores con infraestructura limitada; 2) Facilitar innovaciones tecnológicas, de modelos de negocio y cadena de valor de Actores actuales y futuros. Objetivos Interconexión: 1) Permitir la entrada al mercado de nuevos PRST mediante el uso de redes de telecomunicaciones, tradicionales y nuevas; 2) Facilitar innovaciones tecnológicas, de modelos de negocio y cadena de valor de Actores actuales y futuros.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 93 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

- e. ¿Se necesitan cambios en los mecanismos de definición de garantías para las relaciones de interconexión y acceso? De ser positiva su respuesta: ¿Qué tipo de cambios? Justifique su respuesta
- f. ¿Se necesitan cambios en los mecanismos para la desconexión de interconexión y acceso? De ser positiva su respuesta: ¿Qué tipo de cambios? Justifique su respuesta
- g. ¿Se necesitan cambios en los tipos de instalaciones esenciales identificados en la actual regulación? De ser positiva su respuesta: ¿Qué tipo de cambios? Justifique su respuesta

7.3. CONSECUENCIAS

10. ¿Considera que existen otras consecuencias del problema, además de las mencionadas en el documento (altos costos de transacción, desincentivos a la innovación, barreras a la entrada de nuevos agentes, modelos de negocio y necesidades)? De ser positiva su respuesta: ¿Cuáles serían esas otras consecuencias? Justifique su respuesta.
11. ¿Considera que alguna de las consecuencias expuestas en el documento (altos costos de transacción, desincentivos a la innovación, barreras a la entrada de nuevos agentes, modelos de negocio y nuevas necesidades) no guarda relación de consecuencia con el problema identificado? De ser positiva su respuesta: ¿Cuáles serían? Justifique su respuesta.

7.3.1. DIAGNÓSTICO CONSECUENCIAS

12. Desde la perspectiva de su empresa: ¿han existido casos donde, a partir de una relación de interconexión o de una relación de acceso (existente o solicitada) con otro Agente del sector, se haya dado la consecuencia denominada en el documento como "altos costos de transacción"? De ser positiva su respuesta:
 - a. Describa brevemente las situaciones (máximo 3) e indique en qué forma se dieron estos "altos costos de transacción"
13. Desde la perspectiva de su empresa: ¿han existido casos donde, a partir de una relación de interconexión o de una relación de acceso (existente o solicitada) con otro Agente del sector, se hayan dado casos de "desincentivos a la innovación"? De ser positiva su respuesta:
 - a. Describa brevemente las situaciones (máximo 3) e indique en qué forma se dieron estos "desincentivos a la innovación"

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 94 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

14. Desde la perspectiva de su empresa: ¿han existido casos donde, a partir de una relación de interconexión o de una relación de acceso (existente o solicitada) con otro Agente del sector, se hayan dado casos de “barreras a la entrada de nuevos agentes, modelos de negocio y necesidades”? De ser positiva su respuesta:
- Describa brevemente las situaciones (máximo 3) e indique en qué forma se dieron estos casos de “barreras a la entrada de nuevos agentes, modelos de negocio y necesidades”
15. ¿Cuál de todas las consecuencias con las que su empresa ha sido afectada (tomando en consideración sus respuestas a las preguntas 12, 13 y 14 precedentes), es la que ha tenido mayor impacto y por qué?

8. BIBLIOGRAFÍA

AAMOTH, Doug. A Brief History of Skype. [En línea]. 10 mayo 2011. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en <<http://techland.time.com/2011/05/10/a-brief-history-of-skype/>>

ACMA. Communications report 2012-13. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <<https://www.accc.gov.au/publications/accc-telecommunications-report/accc-telecommunications-report-2012-13>>

AGENCIA NACIONAL DEL ESPECTRO. Documento de consulta pública sobre las bandas de frecuencia para 5G en Colombia, Agencia Nacional del Espectro. [En línea]. abril 2019. Disponible en: <https://ane.gov.co/images/ArchivosDescargables/consultapublica/5G/20190401_Consulta_Publica_5G_ANE_Colombia.pdf>

AGHION, P., BLOOM, N, BLUNDELL, R., GRIFFITH, R., y HOWITT, P. Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 120, nº 2, pp. 701-728, 2005.

Avantel seleccionó a NSN para desplegar su red LTE, Telesemana. [En línea]. 20 enero 2014. [Consultado: 20 noviembre 2019]. Disponible: <https://www.telesemana.com/blog/2014/01/20/colombia-avantel-selecciono-a-nsn-para-desplegar-su-red-lte/>.

BANERJEE. A y DIPPON. C. Voluntary relationships among mobile network operators and mobile virtual network operators: An economic explanation. *Information Economics and Policy*, Vol 21, pp. 72-84. [En Línea]. 2009. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016762450800070X>>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 95 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

BLANKART, Charles, KNIEPS, Gunter, y ZENHAUSERN, Patrick. Regulation of new markets in telecommunications? Market dynamics and shrinking monopolistic bottlenecks. [En Línea]. 2007. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/45139752_Regulation_of_New_Markets_in_Telecommunications_Market_Dynamics_and_Shinking_Monopolistic_Bottlenecks>

BOUCKAERT, Jam, VAN DIJK, Theon, y VERBOVEN, Frank. Access regulation, competition, and broadband penetration: An international. [En Línea]. 2010. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030859611000114X>>

BRITO, Duarte y PEREIRA, Pedro. Access to Bottleneck Inputs under Oligopoly: a Prisoners' Dilemma? [En Línea]. 2008. [Consultado: diciembre 2019]. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/46568504_Access_to_Bottleneck_Inputs_under_Oligopoly_A_Prisoners'_Dilemma>

Bussines Chief, American Tower compra 2.126 torres en Colombia. [En línea] 18 julio 2011. [Consultado 5 nov. 2019]. Disponible en <<https://latam.businesschief.com/tecnologia/746/American-Tower-compra-2126-torres-en-Colombia>>

CAF, Expansión de Infraestructura Regional para la Interconexión de Tráfico de Internet en América Latina, Caracas. Banco de Desarrollo de América Latina. [En línea]. 2014. [Consultado: 27 noviembre 2019]. Disponible en http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/CAF_IXP_Estudio.pdf

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES, *Análisis del sector TIC en Colombia: Evolución y Desafíos, 2010*. [En línea] Disponible en <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2011/Actividades%20Regulatorias/AgendaRegulatoria/2011/DocumentoAnalisisIndustria.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Acceso a redes por parte de proveedores de contenidos y aplicaciones. [En Línea]. 2011. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Actividades%20Regulatorias/Acceso%20Redes%20Contenidos%20Aplicaciones/DocumentoSoporte.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Análisis Técnico y Económico para la Compartición de Infraestructura en la Red de Telecomunicaciones, Bogotá D.C.: Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2014.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES, *El rol de los servicios OTT en el sector de las comunicaciones en Colombia*, 2019. [En Línea]. 2019. [Consultado noviembre 2019] Disponible en <<https://www.crcm.gov.co/uploads/images/files/ESTUDIO-OTT-COLOMBIA.pdf>>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 96 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES, Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet, Comisión de Regulación de Comunicaciones. [En línea]. 2015. [Consultado: 27 noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/2016/Actividades_regulatorias/IXP/Dto_Analisis_IXP_publicar_final.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. El Sector de las Telecomunicaciones en Colombia 1998-2001. Comisión de Regulación de Comunicaciones [En línea]. 2001. Disponible en: <<https://www.crcm.gov.co/es/pagina/el-sector-de-las-telecomunicaciones-en-colombia-1998-2001>>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES, Regulación de Redes en Convergencia. Comisión de Regulación de Comunicaciones. [En línea]. 2010. Consultado [noviembre 2019]. Disponible: <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Actividades%20Regulatorias/regulacion_redes/DocumentoEstudio_210710..pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Revisión del Mercado Portador, Comisión de Regulación de Comunicaciones. [En línea]. junio 2017. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/2017/actividades_regulatorias/mercados/170609_Portador_final.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Promoción de servicios financieros sobre redes móviles y medidas complementarias para provisión de contenidos y aplicaciones. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/uploads/images/files/DocSoporte_SFM.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Revisión del esquema de remuneración del servicio de voz fija a nivel minorista y mayorista. [En Línea]. 2019. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/uploads/images/files/25072019%20Dto_rta_Telefonia%20Fija%20%20VF%20SCC%20Modificacion%20%20v1.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet. [En Línea]. 2015. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <https://www.crcm.gov.co/recursos_user/2016/Actividades_regulatorias/IXP/Dto_Analisis_IXP_publicar_final.pdf>

CORROECHER, N., y LASIO, L. Diversification strategies in network-based services: The case of mobile virtual network operators. Telecommunications Policy, Vol 37, No 1110-1123. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596113000396>>

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 97 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

CUEVAS, Homero. Teorías Jurídicas y Económicas del Estado. Teoría Económica del Estado. Bogotá. Editorial Universidad Externado de Colombia. 2002.

D'ESTE, D., IAMMARINO, S., y VON TUNZELMANN, N. What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy*, pp. 482-488, 2012.

DETECON. 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, 2017.

DETECON. WP3 – Versión Final Política de Referencia de Seis Países, 2017.

Documento Conpes 3816 Mejora Normativa: Análisis de Impacto, Bogotá octubre 2 de 2014. Dirección Nacional de Planeación: Subdirección Sectorial.

ECI TELECOM LTD. Enabling Technologies and Challenges in Coherent Transport Networks, ORT Hermelin College, Netanya, 2014.

El Heraldo, Avantel se prepara para ofrecer servicios de banda ancha móvil de alta velocidad en Colombia., El Heraldo. [En línea]. 20 enero 2014. [Consultado: 20 noviembre 2019]. Disponible: <https://www.elheraldo.co/tecnologia/avantel-se-prepara-para-ofrecer-servicios-de-banda-ancha-movil-de-alta-velocidad-en>

ETSI, *ETSI SR 002 586 V1.1.1 (2008-08)*, Sophia Antipolis Cedex: European Telecommunications Standards Institute, 2008.

ETSI, *ETSI TS 123 517 V8.0.0 (2007-12)*, Sophia Antipolis: European Telecommunications Standards Institute, 2007

Forbes Staff. WhatsApp celebra 10 años de conectar al mundo. [En línea]. 25 febrero 2019. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en <<https://www.forbes.com.mx/whatsapp-celebra-10-anos-de-conectar-al-mundo/>>

H. H. J. H. J. K. A. T. Miikka Poikselkä, Voice Over LTE: VoLTE, Croydon, Great Britain: Wiley, 2012.

INTERNET SOCIETY. Puntos de Intercambio de tráfico de Internet. [En Línea]. 2016. [Consultado: octubre 2019]. Disponible en <<https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/ISOC-PolicyBrief-IXPs-20151030-es.pdf>>

KATZ, Raúl. El ecosistema y la economía digital en América Latina. Madrid. Editorial Ariel y Fundación Telefónica. 2015.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 98 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

LIMING, Fang, Huawei, The upcoming 5GB, [En línea]. febrero 2015. [Consultado: 5 noviembre 2019]. Disponible:

<https://www.huawei.com/mediafiles/CORPORATE/PDF/Magazine/communicate/74/HW_414998.pdf>

MANKIW, Gregory. Principles of Economics. Boston. Cengage Learning. 2018.

McAFEE, R, MIALON, Hugo y WILLIAMS, Michael. When are sunk cost barriers to entry?: Entry barriers in economic and antitrust analysis. [En Línea]. 2003. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <<https://www.mcafee.cc/Papers/PDF/Barriers2Entry.pdf>>

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES, Plan 5G, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. [En línea]. junio 2019. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/604/articles-101369_plan_5g_v20190712.pdf>

OCDE, Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 2005.

OECD. Wireless Market Structures and Network Sharing. OECD Digital Economy Papers, Vol 243. [En Línea]. 2014. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible en <[https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/CISP\(2014\)2/FINAL&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/CISP(2014)2/FINAL&docLanguage=En)>

OFCOM. Strategic Review of Digital Communications. [En Línea]. 2015. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible

<<https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/dcr-discussion>>

OLSSON, M., SULTANA, S., FRID, L., y MULLIGAN, C. EPC and 4G Packet Networks. Driving the Mobile Broadband Revolution, Elsevier, 2013.

Presentación XII Evento de Mercado de Capitales Credicorp Capital ETB, Bogotá D.C.: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá, 2016.

PRNewswire/ Andean Tower Partners. Andean Tower Partners Adquiere Torres Unidas. [En línea]. 14 diciembre 2017. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en < <https://www.prnewswire.com/news-releases/andean-tower-partners-adquiere-torres-unidas-664136343.html>>

S. A. W. a. M. M. Clougherty, *PSTN Migration Using IMS*, Paris: Alcatel-Lucent, 2008

SCHUMPETER, J. The Theory of Economic Development, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1934.

SCHUMPETER, J. Capitalism, socialism and democracy., New York: Harper & Brothers., 1942.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 99 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

SCREPANTI, Ernesto and ZAMAGNI, Stefano. An outline of the history of economic thought. Oxford. Oxford University Press. 2005.

TOLEDO MEDINA, Gema. Diseño de una red mallada WDM con Plano de Control. Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Ingeniería Telemática. [En línea]. octubre 2015. [Consultado: noviembre 2019].
Disponible: <https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/25965/PFC_Gema_Medina_Toledo.pdf>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. ASAMBLEA MUNDIAL DE NORMALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES. Resolución 93 – Interconexión de redes 4G, IMT 2020 y posteriores. [En línea] Hammamet, 25 de octubre – 3 de noviembre de 2016. [Consultado 6 dic. 2019]. Disponible en https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/opb/res/T-RES-T.93-2016-PDF-S.pdf

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. About mobile technology and IMT-2000, Unión Internacional de las Telecomunicaciones. [En línea]. 4 abril 2011. [Consultado: 7 noviembre 2019]. Disponible en: <<https://www.itu.int/osg/spu/imt-2000/technology.html>>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. Recomendación ITU-R M.2083-0 (09/2015). - Concepción de las IMT – Marco y objetivos generales del futuro desarrollo de las IMT para 2020 y en adelante. Unión Internacional de Telecomunicaciones Sector de Radiocomunicaciones (UIT-R). [En línea]. 2015. Disponible en: <<https://www.itu.int/rec/R-REC-M.2083-0-201509-I/es>>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. La norma G.fast sobre banda ancha aprobada y disponible en el mercado, Unión Internacional de las Telecomunicaciones. [En línea]. 5 diciembre 2014. [Consultado: 6 noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2014/70-es.aspx>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. *Redes de la próxima generación – Marcos y modelos arquitecturales funcionales*, Ginebra: Unión Internacional de las Telecomunicaciones. [En línea]. 2011. [Consultado: noviembre 2019]. Disponible <https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=s&id=T-REC-Y.2001-200412-I!!PDF-S&type=items>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. UIT-T Y.2031, Arquitectura de emulación RTPC/RDSI. Ginebra: Unión Internacional de las Telecomunicaciones, 2006

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. UIT-T Y.2340 Next generation network evolution phase 1 – Overview, Ginebra: Unión Internacional de las Telecomunicaciones, 2016.

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. *ITU-T Y.3130*, Ginebra, 2018.

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. Trends in Telecommunication Reform 2013: Transnational aspects of regulation in a networked society. [En Línea]. 2013. [Consultado: noviembre

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 100 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

2019]. Disponible en <https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-TTR.14-2013-SUM-PDF-E.pdf>

VISCUSI, W. Kip, HARRINGTON, Joseph and VERNON, John. Economics of Regulation and Antitrust. Cambridge. MIT Press books. 2005.

Revisión del Régimen de Acceso, Uso e Interconexión	Cód. Proyecto: 2000-59-4	Página 101 de 101	
	Actualizado: 27/12/2019	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			