



Comisión de Regulación
de Comunicaciones
REPÚBLICA DE COLOMBIA

Revisión del Mercado Portador.

Diseño Regulatorio
Coordinación de Diseño Regulatorio

Junio de 2017



SC-1390-1

049-1

vive digital
Colombia
para la gente



www.crcom.gov.co

Síguenos en: [f/CRCcol](https://www.facebook.com/CRCcol) [@CRCcol](https://twitter.com/CRCcol) [YouTube CRCcol](https://www.youtube.com/CRCcol) [Instagram CRCcol](https://www.instagram.com/CRCcol)

CONTENIDO

INTRODUCCION	4
1. ANTECEDENTES	5
2. CARACTERIZACION INTERNACIONAL	7
2.1. REGIÓN LATINOAMERICA.....	7
2.1.1. México.....	7
2.2. Región Europa y países europeos.....	10
2.2.1. España.....	11
2.2.2. Francia.....	16
2.2.3. Reino Unido.....	19
2.3. Región Asia.....	25
2.3.1. China.....	25
2.4. Región Oceanía.....	27
2.4.1. Australia.....	27
2.5. Resumen tendencias del Benchmarking internacional.....	30
3. GENERALIDADES DE LA CADENA DE VALOR	32
3.1. Usuarios del servicio portador.....	33
3.1.1 Operadores móviles e ISPs locales.....	33
3.1.2. Segmento empresarial.....	34
3.2. Cadena de Valor del servicio portador.....	34
3.3. Tipos de servicio ofrecido.....	35
3.3.1. Transporte mayorista.....	35
3.3.2. Transporte minorista.....	36
4. IMPACTO DEL PLAN NACIONAL DE FIBRA ÓPTICA	38
4.1. Situación del Mercado Portador Nacional en 2010.....	38
4.2. Caracterización del mercado nacional en el año 2016.....	45
5. ANÁLISIS DE COMPETENCIA DEL MERCADO DE SERVICIO DE TRANSPORTE DE DATOS	52
5.1. Análisis de concentración horizontal.....	52
5.2. Análisis de los Operadores Portadores Verticalmente Integrados.....	63
5.2.1. TV Azteca Sucursal Colombia.....	65

5.2.2.	Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP	67
5.2.3.	Telmex	69
5.2.4.	UNE – EPM Telecomunicaciones S.A. E.S.P.	71
5.2.5.	Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB)	73
5.2.6.	Media Commerce Partners	75
5.2.7.	Axesat S.A.	76
5.2.8.	Promigas Telecomunicaciones S.A.	78
5.2.9.	Otros	79
5.2.10.	Resumen	80
5.3.	Análisis de los Operadores Portadores que no están Verticalmente Integrados	81
5.3.1.	Internexa S.A. E.S.P.	81
5.3.2.	Level 3 Colombia S.A.	84
5.3.3.	Columbus Networks de Colombia Ltda	85
5.3.4.	Energía Integral Andina (EIA)	85
5.3.5.	Conclusiones	88
5.4.	Análisis de precios del servicio portador	89
6.	CONCLUSIONES	94
7.	BIBLIOGRAFIA	97
8.	ANEXOS – FUENTES DE INFORMACIÓN	98

INTRODUCCION

El servicio de acceso a Internet de banda ancha es hoy el de mayor crecimiento en el sector TIC, en especial en el acceso móvil. Dicho servicio, junto con el servicio fijo, serán pilares fundamentales para el crecimiento de otros servicios de streaming de video (ya en crecimiento en Colombia), Internet de las Cosas y contenidos digitales en general. Sin embargo, para que se presente un crecimiento sano en el segmento minorista, es fundamental que los mercados mayoristas y el relacionado con el servicio de transporte nacional funcionen adecuadamente, sin presentar cuellos de botella o problemas de competencia.

El servicio portador o transporte de datos es un servicio mayorista requerido como insumo para la provisión de internet de banda ancha a usuarios finales (empresas y hogares). Tradicionalmente se ha afirmado que es necesario analizar las condiciones de competencia en los mercados minoristas de banda ancha, para identificar los casos en los que hay problemas de competencia en estos últimos que obedecen a restricciones de la competencia en los eslabones mayoristas de la cadena de producción y que pueden, por tanto, solucionarse mediante regulación ex ante arriba (upstream). Sin embargo, pueden ocurrir problemas de competencia en el mercado mayorista que no necesariamente se ven con el solo análisis del mercado minorista, y teniendo en cuenta la trascendencia de los servicios que se soportan en el segmento portador, la CRC ha considerado pertinente adelantar una revisión del mercado.

La experiencia internacional muestra que las medidas de las autoridades regulatorias que se han tomado en el mercado portador responden específicamente a situaciones particulares del mercado en sus países. En Colombia, como se verá, el servicio es suministrado por proveedores de servicio portador, bien sean transportadores de transportadores o solamente transportadores, o auto-suministrado por los proveedores que se encuentran integrados verticalmente. La integración vertical entre grandes ISPs y portadores es frecuente, y en mercados geográficos más pequeños lo común es la existencia de ISPs que no son a la vez portadores. Esto hace atípico el caso colombiano, en el que existe un “portador de portadores” como Internexa que no ofrece servicios como ISP e implica que la experiencia de otros países en ningún caso es directamente aplicable a los mercados de banda ancha en Colombia, lo que de nuevo justifica la revisión de las soluciones regulatorias adoptadas en otros países en el eslabón mayoristas de la cadena de valor de Internet, pero sobretodo el análisis de las condiciones particulares de nuestro mercado.

El presente estudio se ha estructurado de la siguiente manera. En el primer capítulo se presentan los antecedentes regulatorios. En el segundo capítulo se presentan las principales experiencias internacionales, de modo que puedan identificarse las mejores prácticas utilizadas para promover la competencia. En la tercera sección se presenta una caracterización de la cadena de valor de la prestación del servicio portador. Esto es seguido en el cuarto capítulo por la comprensión inicial de la situación de las redes de transporte integradas o no verticalmente y el efecto del Proyecto Nacional de Fibra Óptica (PNFO). Posteriormente, en el quinto y sexto capítulo se realiza un análisis de competencia de mercado y un análisis de precios, identificando si podría existir problemas de competencia a nivel mayorista en el acceso para algunos municipios. En el séptimo capítulo se detallan las acciones que seguirá la CRC como resultado de los análisis acá expuestos.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 4 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

1. ANTECEDENTES

El mercado portador fue definido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés) como un servicio de telecomunicaciones que proporciona la capacidad necesaria para transmitir señales entre puntos de accesos y que comprende los servicios que se hacen a través de redes conmutadas de circuitos o de paquetes y los que se hacen a través de redes no conmutadas¹.

La normatividad nacional incluyó este servicio siguiendo la definición de la UIT. Tal es el caso del Decreto 556 de 1998, modificado por el Decreto 1367 de 2000 y por el Decreto 447 de 2003, que definió el servicio portador como “aquellos que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre dos o más puntos definidos de la red de telecomunicaciones. Estos comprenden los servicios que se hacen a través de redes conmutadas de circuitos o de paquetes y los que se hacen a través de redes no conmutadas”. Esta definición ya había sido incorporada en el Decreto Ley 1900 de 1990, normas que fueron derogadas primero por el Decreto 2870 de 2007 y este a su vez por la Ley 1341 de 2009.

Desde el punto de vista de la definición de mercados, en el año 2009 la entonces Comisión de Regulación de Telecomunicaciones –hoy CRC- desarrolló el proyecto de “Definición de mercados relevantes y posición dominante en mercados convergentes de telecomunicaciones en Colombia”, que indicó que la evidencia empírica del mercado mayorista de portador, si bien no demostraba la necesidad de definirlo como un mercado relevante susceptible de regulación ex ante, sí demuestra la necesidad de monitorear el comportamiento de dicho mercado, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento. Lo anterior, toda vez que la gran mayoría de los municipios de Colombia no contaban con un operador que preste el servicio portador, y en cerca del 44% de los municipios del país la única posibilidad para ofrecer alguna capacidad de transporte es a través de las redes de la telefonía local extendida. En este sentido, se incluyó en el Anexo 01 de la Resolución CRC 2058 de 2009 el mercado mayorista portador.

El análisis de competencia de dicho mercado realizado por la CRC, tuvo en cuenta todos aquellos “con capacidad de transportar datos (...) (portadores y red de local extendida)”². En este sentido, el mismo documento señala, posteriormente, que la *“expansión geográfica de banda ancha ha recaído en buena parte en empresas integradas que cuentan con redes o contratos para llevar los datos al backhaul, al backbone y a las redes de Internet. De hecho, el transporte puede constituir un cuello de botella para que terceros no integrados compitan en este mercado. Un potencial oferente de banda ancha a una localidad que no cuente con infraestructura de transporte debe acudir presumiblemente al establecido para contratar este servicio (...) En el país, el transporte de datos lo puede realizar un operador habilitado para prestar servicios de portador o las redes de local extendida donde no hay presencia de portadores”*³ incluyendo incluso la posibilidad de que sean las redes

¹ Véase el siguiente link: <http://www.itu.int/net/ITU-R/index.asp?redirect=true&category=information&mlink=terminology-database&lang=en&adsearch=&SearchTerminology=servicio%20portador&collection=normative§or=all&language=all&part=abbreviationterm&kind=anywhere&StartRecord=1&NumberRecords=50#lang=es>

² Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (2008). Análisis de Competencia de los Mercados Relevantes de Telecomunicaciones en Colombia. Regulación. Diciembre de 2008. Página 25.

³ Ibidem. Página 26.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 5 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

móviles quienes tengan la capacidad de transportar sus propios datos desde cualquier municipio a un punto con interconexión en la red de Internet.

Posteriormente, la CRC desarrolló en el año 2010 el proyecto regulatorio “Análisis del servicio portador con área de cubrimiento nacional”, sobre el cual se publicó una propuesta regulatoria para discusión con el sector que finalmente concluyó sin la expedición de nueva normatividad. En 2011, la CRC realizó una revisión integral de la cadena de valor de datos y acceso a Internet, con especial énfasis en las condiciones de competencia presentes en el segmento minorista. De dicha revisión se concluyó que existe una correlación importante entre los problemas de competencia aguas abajo y los problemas de alta concentración del mercado aguas arriba (mercado mayorista portador).

Sin embargo, el Proyecto Nacional de Fibra Óptica, iniciativa del Ministerio de TIC, preveía para 2014 conectar al menos 400 nuevos municipios del país, para alcanzar la meta de 700 municipios conectados al año 2014. En tal sentido, los posibles problemas de competencia identificados serían potencialmente solucionados en virtud del despliegue del anillo nacional de fibra óptica y por ello la solución venía dada justamente por la política gubernamental.

En todo caso, el proyecto regulatorio de 2011 tuvo en cuenta que la Resolución 3101 de 2011 ya regulaba los aspectos fundamentales de “Open Access” que garantizan el libre acceso, trato no discriminatorio y prohibición de acuerdos de exclusividad en lo relativo al uso y acceso de redes de telecomunicaciones, razón por la cual la CRC estimó que las reglas del juego en la materia ya habían sido determinadas y todos los proveedores de redes y servicios estaban llamados a hacer observancia de las mismas en el desarrollo de sus esquemas de negocio.

Con base en lo mencionado y en atención a una recomendación efectuada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, en el documento “Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en Colombia”, la Comisión incluyó en su Agenda Regulatoria 2015-2016 el desarrollo del proyecto de revisión del mercado portador a nivel nacional, con el fin de realizar un estudio que permita identificar posibles fallas de mercado en la prestación del servicio portador en el ámbito nacional.

Dicho estudio es precisamente el presente, y en consecuencia incluye una identificación de la infraestructura disponible de las redes de transporte de datos y los resultados obtenidos del análisis del mercado portador en términos de los operadores presentes en el mercado, despliegue de red, capacidades instaladas y utilizadas y los precios de los servicios de transporte de datos a nivel nacional.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 6 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

2. CARACTERIZACION INTERNACIONAL

El análisis internacional se centra en identificar las prácticas de regulación ex ante en el mercado portador, o en el mercado que lo incluya (ya que en varios países analizados el mercado es el mayorista de banda ancha, incluyendo lo relacionado con redes de transporte mayoristas), las prácticas regulatorias que se han adelantado, los resultados obtenidos y las situaciones en las cuales fue aplicada la regulación.

En ese sentido, se pueden obtener importantes lecciones para el caso colombiano, dado que se han encontrado algunas similitudes, en especial en el caso de los países de la Unión Europea, en los cuales se ha aplicado regulación ex ante para promover la competencia en la provisión de redes de transporte mayoristas, con redes de fibra óptica. Como se verá más adelante, la multiplicidad de redes existente en estos países o la regulación de "Open Access" aplicada a la red del operador con suficiente influencia en el mercado ha sido factor fundamental en el logro de una mayor competencia, y sobre todo de una mayor penetración del servicio de banda ancha en el segmento minorista.

En este sentido, a continuación, se analizan las experiencias regulatorias de México, España, Francia, Reino Unido, China y Australia.

2.1. REGIÓN LATINOAMERICA

2.1.1. México

México se caracteriza por la presencia de empresas verticalmente integradas con el dominio del grupo Telmex, desde que, como parte del proceso de privatización, se otorgó en concesión los servicios de telecomunicaciones a este grupo. En el año 2010 México tenía mecanismos para incentivar la competencia en el mercado mayorista mediante la oferta de dos (2) hilos de fibra oscura, subastados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En el 2012, la OCDE sugirió que el mercado mexicano ya tenía desplegada infraestructura en fibra óptica oscura disponible comercialmente, pero que hasta el momento no existía una regulación sobre el tema. A partir del 2013, tras la Reforma Constitucional, en el 2014 se publicó la Ley Federal de Telecomunicaciones y radiodifusión (LFTyR), en la cual se contempla el despliegue de infraestructura en dos redes:

- I. "Red Compartida de Servicios Móviles al Mayoreo", la cual operará como red mayorista en la banda de 700 MHz."
- II. "Red Troncal para brindar los servicios de telecomunicaciones en localidades actualmente no cubiertas y fomentar la competencia."

El proyecto de la Red Compartida se adjudicó al consorcio Altán, el cual de acuerdo con el cronograma deberá iniciar su operación comercial en el primer trimestre del 2018. De acuerdo con el plan expresado por el consorcio, se estima que a 31 de marzo del 2018 se tendrá una cobertura de 30% de los municipios. Así mismo, el consorcio reitera que a partir de ese momento se incrementará la

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 7 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

cobertura paulatinamente en 20 puntos porcentuales, alcanzando el 50% de cobertura para el tercer año, 70% para el cuarto año, 85% en el quinto año de operación de la compañía, alcanzando la meta final del 92.2% de cobertura poblacional tras 7 años de negocio.

Como se mencionó anteriormente, México no ha regulado activamente las redes de transporte a nivel nacional, ni los servicios mayoristas asociados. Solo recientemente tomaron la decisión de impulsar la provisión de redes mayoristas alternativas, así como la obligación de compartición de infraestructura para los agentes con posición dominante en el mercado (caso de Telmex en telecomunicaciones y del grupo Televisa en televisión). Igualmente, se han adoptado también recientemente medidas de contabilidad separada por servicios y la declaratoria de los agentes con posición de dominio en cada uno de los principales mercados.

Se presenta a continuación un resumen de los actores del mercado mexicano de redes fijas. Como se puede observar, el mercado de telecomunicaciones fijas mexicano se caracteriza por la presencia de empresas verticalmente integradas donde la mayoría de ellas cuenta con fibra desplegada en los tres segmentos de la red.

Tabla 1. Actores en el mercado de telecomunicaciones mexicano.

Backbone		Agregación		Acceso
Proveedores mayoristas de fibra		Proveedores de mayoristas de fibra		Proveedores Finales
Operadores de Infraestructura	Operadores de Telecomunicaciones	Operadores de Infraestructura	Operadores de Telecomunicaciones	Operadores de Telecomunicaciones
CFE Telecom	<div style="border: 1px dashed red; padding: 2px;"> Telmex Megacable Telefónica Grupo Televisa </div> Alestra Axtel Iusacell Operadores regionales: Telum, Quantumlink, Maxcom, Transtelco, KIO.	CFE Telecom	Telmex Megacable grupo Televisa Alestra Axtel Iusacell KIO, Metrored, Maxcom, Transtelco	Telmex Megacable grupo Televisa Alestra Axtel Iusacell Servicios corporativos, KIO, Telum, Metrored, Maxcom, Transtelco

Empresas miembro de GTAC, grupo ganador de la licitación de CFE

Fuente: Mariscal y Vicens (2015)

Ahora bien, es de interés analizar el caso de la Licitación de los hilos de fibra de CFE Telecom como medida previa a la Reforma que contribuyó a mejorar la competencia en el mercado mayorista de redes troncales. En la tabla previa se observa que, en el mercado mayorista de redes troncales y fibra, GTAC (Grupo de Telecomunicaciones de Alta Capacidad) y CFE Telecom tienen cierta relevancia. Al respecto, GTAC es el consorcio formado por Televisa, Megacable y Telefónica. Por su

parte, CFE Telecom es la línea de negocios en telecomunicaciones de la CFE (Comisión Federal de Electricidad).

La CFE es una Empresa Productiva del Estado de México que tiene a su cargo la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Además de los activos relativos al mercado eléctrico, la CFE cuenta con una red de fibra óptica conformada por cables soportados en las estructuras de las líneas de alta tensión de la Red Eléctrica Nacional con secciones de 6, 12, 18, 24 y 36 hilos de fibra. En el año 2007, CFE Telecom comenzó a comercializar la fibra óptica de CFE con operadores de telecomunicaciones. Desde entonces, CFE Telecom ha comercializado 38mil km de fibra óptica (backbone y backhaul), nodos y provisión de Internet. Para esto, ha tenido contratos de arrendamiento con instituciones públicas (p. ej. SCT, Pemex, etc.) y empresas del sector (p. ej. Iusacell, Axtel, Cablemás, etc.).

En el año 2010 se llevó a cabo una licitación para la explotación de dos hilos de la red de la CFE por un período de veinte años. El ganador fue el consorcio GTAC (único oferente). Esta licitación implicó que la cobertura en redes de los miembros del consorcio aumentara de 19mil a 42mil Km. Es decir, la licitación contribuyó a fortalecer la competencia en infraestructura a través del aprovechamiento de una red existente con presencia nacional, ociosa y sin usos alternativos (Mariscal y Viicens, 2015). Actualmente la red es explotada por el consorcio para proveer servicios de transporte de datos mayorista (a su vez Telefónica le renta capacidad a Iusacell y Alestra). En este sentido, CFE Telecom ha llegado a tener 192 contratos con 136 clientes de entidades públicas y privadas (el 43% de esos contratos se realizaron con operadores de telecomunicaciones).

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, el mercado ha estado sujeto a escasa regulación y está dominado por Telmex. Esta ha sido la principal motivación que ha impulsado la Reforma Constitucional en materia de telecomunicaciones que comenzó a llevarse a cabo a finales de 2013. Como se describió anteriormente, la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTyR) producto de esta Reforma contempla en particular el despliegue de dos redes que buscan fomentar una mayor competencia en el mercado.

Actualmente, con la Reforma constitucional en materia de telecomunicaciones que México está llevando a cabo, la CFE dejará de operar en el mercado de telecomunicaciones y transferirá el derecho de la explotación de la red de fibra a la empresa pública Telecomunicaciones de México (Telecomm) que la usará para la construcción de la red troncal de banda ancha nacional mayorista ya mencionada. Telecomm administrará todos los contratos existentes de la CFE a través de la recientemente creada Dirección de Redes (estos incluyen el contrato realizado con GTAC).

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 9 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

2.2. Región Europa y países europeos

La Directiva Marco de 2002 de la Comisión Europea establece el marco regulador para el sector de las comunicaciones electrónicas⁴. Este marco regulador plantea como objetivo la progresiva reducción de la regulación sectorial ex ante a medida que se desarrolle la competencia en los mercados. Para el logro de este objetivo, de manera periódica la Comisión revisa la situación de los mercados y realiza recomendaciones en relación a cuáles mercados deben mantener la regulación ex-ante. En particular, las Recomendaciones anexas la lista de mercados que presentan características para requerir regulación ex-ante.

En la primera Recomendación de 2003, el mercado de líneas alquiladas troncales mayoristas (para efectos del presente Informe, mercado de servicio portador) si aparecía en esta lista (Mercado 14), lo que implicaba que sí se recomendaba su regulación, específicamente en precios Retail Minus, acceso transparente y orientación a costos⁵. Luego, en la segunda Recomendación de 2007 se decidió que este mercado ya no debía estar incluido en el conjunto de mercados sujetos a regulación ex-ante (dejó de aparecer en las listas de los anexos).⁶

En ese momento, la Comisión concluyó que el mercado de líneas alquiladas troncales tiende a la competencia efectiva gracias a los operadores alternativos que han invertido y prestan los servicios respectivos en competencia con el incumbente. En particular, la Comisión señaló además que las barreras de entrada al mercado eran bajas. Sin embargo, la Comisión reconoció que puede haber casos en los que un mercado merezca ser regulado ex ante aún sin estar incluido en la lista de mercados susceptibles de regulación ex ante de la Recomendación de 2007. Para esto, en dicha Recomendación se establecen tres criterios acumulativos que debe satisfacer un mercado para que se justifique la aplicación de la regulación ex ante:

- La presencia de obstáculos fuertes y no transitorios al acceso al mercado, ya sean de carácter estructural, legal o reglamentario. Al respecto, deben ser considerados aquellos elementos dinámicos que pudieran ayudar a superar esos obstáculos.

⁴ DIRECTIVA 2002/21/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 7 de marzo de 2002 relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:108:0033:0050:ES:PDF>

⁵ Commission Recommendation of 11 February 2003 on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communication networks and services (Text with EEA relevance) (notified under document number C(2003) 497). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003H0311:EN:HTML>

⁶ Recomendación de la Comisión de 17 de diciembre de 2007 relativa a los mercados pertinentes de productos y servicios dentro del sector de las comunicaciones electrónicas que pueden ser objeto de regulación ex ante de conformidad con la Directiva 2002/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas [notificada con el número C(2007) 5406] (Texto pertinente a efectos del EEE) (2007/879/CE). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:344:0065:0069:es:PDF>

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 10 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

- Que la estructura del mercado no tienda hacia una competencia efectiva dentro del horizonte temporal pertinente. La aplicación de este criterio implica el examen de la situación de la competencia que explica estos obstáculos al acceso.
- La mera aplicación de la legislación sobre competencia no permite hacer frente de manera adecuada a los fallos del mercado en cuestión.

De acuerdo con estos lineamientos, los países miembros realizan periódicamente sus propias revisiones de mercado.

2.2.1. España

La regulación del mercado de las telecomunicaciones en España corresponde al ámbito de aplicación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) (anteriormente al de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, CMT). El regulador español ha llevado a cabo tres revisiones de los mercados mayoristas de líneas alquiladas troncales (para efectos de este estudio, mercado de servicio portador), la primera en el 2006, la segunda en el 2009 y la última en el 2013. Desde la segunda revisión el mercado está desregulado con excepción de 10 rutas submarinas.

Inicialmente a finales del 2006 y luego de los correspondientes recursos legales en 2007⁷, la CMT procedió a regular el mercado de líneas alquiladas a Telefónica, ya que encontró que los precios estaban muy altos y por ende otros operadores tenían desventajas en el mercado para competir. La rebaja de precio en las líneas tradicionales fue del 13% para 64 kbps hasta 47% para 155 Mbps. Igualmente, la CMT procedió a regular la oferta de líneas Ethernet de Telefónica de modo que no se produjera estrechamiento de margen. En esa fecha (2007) Telefónica tenía posición de dominio en dicho mercado.

Las medidas anteriores fueron posteriormente levantadas, ya que el mercado español de líneas alquiladas empezó a presentar precios y condiciones de competencia adecuadas.

En este sentido, es importante señalar que el mercado portador en España cuenta con varios proveedores de servicios de fibra oscura que pertenecen a otros sectores de la economía (neutrales), razón por la cual ha mejorado el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones transfiriendo los efectos de la competencia al mercado minorista. De alguna forma, las múltiples formas de ofrecer este servicio y la cantidad de empresas que hace parte de este mercado ha permitido configurar las redes de manera flexible.

Teniendo en cuenta que la infraestructura de las redes del servicio portador es desplegada por empresas que pertenecen a diversos sectores, los PRST encuentran restricciones para competir en el mercado de acceso, no en el de transporte. De igual manera, en el mercado español se encuentra que Telefónica es la única empresa que tiene presencia en todos los niveles de la cadena de valor de Internet. A pesar de tener la posición de ser el único operador verticalmente integrado, esta empresa

⁷ http://telecos.cnmc.es/c/document_library/get_file?uuid=7457bc7e-a7bb-4852-9bb1-9d9da95dfde7&groupId=10138

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 11 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

alquila líneas, capacidades o circuitos de banda ancha en el mercado mayorista. Adicionalmente, se debe mencionar que este país cuenta con la desagregación del bucle local, lo cual ha incrementado la competencia en el mercado minorista.

Ahora bien, en términos regulatorios España tomo la decisión de desregular el mercado de servicio portador, la cual se fundamentó en la existencia de una oferta muy desarrollada de fibra oscura proporcionada por empresas de infraestructura de red. En esta segunda revisión el regulador concluyó que la fibra oscura y las líneas alquiladas troncales no pertenecen al mismo mercado relevante, pero si son servicios vinculados, ya que un operador puede utilizar la fibra para ofrecer líneas alquiladas troncales. Es decir, la fibra oscura es un insumo para los operadores de telecomunicaciones que reduce las barreras de entrada al mercado de líneas troncales terrestres.

De esta manera, el regulador valoró que el elevado nivel de competencia existente en el mercado de fibra oscura es una condición que sustenta la desregulación del mercado de líneas alquiladas troncales terrestres.

La tabla siguiente muestra al conjunto de actores del mercado español. En ella se destaca la presencia de grandes proveedores de infraestructura ofertando fibra en los niveles troncal y de acceso.

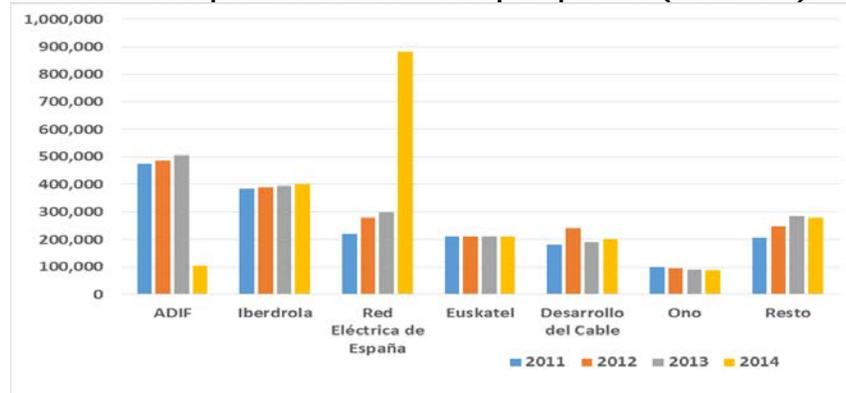
Tabla 2. Actores en el mercado de telecomunicaciones español.

Backbone – Proveedores mayoristas de fibra		Agregación – Proveedores mayoristas de fibra		Acceso – Proveedores finales
<i>Operadores de Infraestructura</i>	<i>Operadores de Telecomunicaciones</i>	<i>Operadores de Infraestructura</i>	<i>Operadores de Telecomunicaciones</i>	<i>Operadores de Telecomunicaciones</i>
Neo-Sky (red de fibra de Iberdrola)	Telefónica	Neo-Sky (red de fibra de Iberdrola)	Telefónica	Telefónica
GNF Telecom		GNF Telecom	Colt	Orange
Endesa		Endesa	ONO	Jazztel
Adif		Adif		Vodafone
Red Eléctrica de España		REE		Colt (segmento negocios)
Abertis		Abertis		BT España (segmento negocios)
Correos Telecom		Correos Telecom		ONO
				Operadores regionales de cable (Euskaltel, Telecable, R)

Fuente: Mariscal, Pastor y Viéens (2014)

La importante oferta de fibra oscura es resultado de la fibra que los operadores de infraestructura han desplegado a lo largo de sus rutas: líneas ferroviarias, carreteras y redes de gas y electricidad. El Gráfico 1 muestra la capacidad de fibra oscura por operador (en kilómetros).

Gráfico 1: Capacidad de fibra oscura por operador (kilómetros).



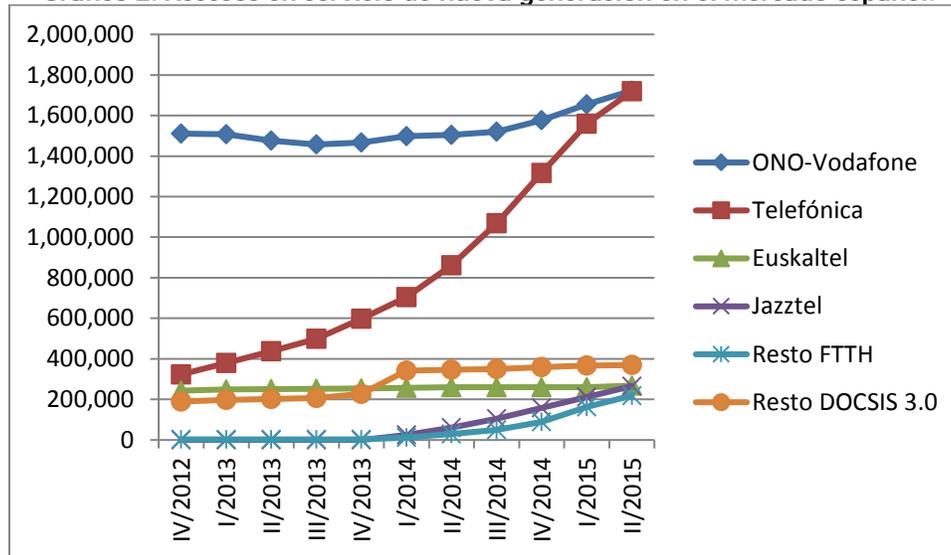
Fuente: CNMC

Como se observa en la Tabla 2, los operadores de telecomunicaciones concentran sus esfuerzos en el segmento de acceso y complementan sus redes con la fibra de los operadores de infraestructura. Es más, Telefónica es el único operador presente en los tres niveles⁸. Los operadores de cable tienen sus redes de acceso con híbridos de fibra y coaxial. A estas redes las complementan también, como resultado de mecanismos regulatorios, con la red de Telefónica en las áreas donde no disponen de infraestructura de acceso.

La desagregación del bucle local ha permitido que los operadores entrantes aprovechen la red de acceso del incumbente y hoy están comenzando a desplegar su propia fibra hasta el hogar (FTTH). Al respecto, la situación competitiva del mercado de acceso de Redes de Nueva Generación (líneas FTTH y de cable con actualización DOCSIS 3.0) se ve reflejada en el Gráfico 2, el cual presenta el crecimiento de los accesos desplegados con nuevas tecnologías.

⁸ Telefónica no vende fibra oscura, pero si alquila líneas, capacidad o circuitos de banda ancha gestionados.

Gráfico 2. Accesos en servicio de nueva generación en el mercado español.



Fuente: elaboración propia con datos de la CNMC.

A fines del 2012 las únicas líneas de acceso de nueva generación eran las de la cablera ONO que ya había actualizado sus redes con la tecnología DOCSIS 3.0. En el tercer trimestre de 2014, Vodafone compró la red de cable de ONO. Por otro lado, en el 2013 Telefónica comenzó a desplegar accesos FTTH y ha seguido haciéndolo desde entonces. De hecho, hoy su número de líneas alcanza el número de las de ONO-Vodafone. De la misma manera, como consecuencia del despliegue de Telefónica, los operadores entrantes comenzaron a desplegar redes FTTH a principios de 2014 y las cableras regionales actualizaron sus redes a DOCSIS 3.0 también.

Como ya se mencionó, el mercado de líneas alquiladas troncales está desregulado desde el año 2009 y por consiguiente los términos comerciales resultan de negociaciones bilaterales entre las partes. Sin embargo, si se ha mantenido la regulación para 10 rutas submarinas que conectan la península con las islas y algunas islas entre sí⁹.

Para estas rutas el regulador observa que los cables submarinos de Telefónica constituyen un cuello de botella ya que es la única red con la que cuentan los operadores entrantes para proveer servicios a las poblaciones de las islas. De hecho, el regulador ha valorado el hecho de que las cuotas de mercado de Telefónica en las islas son muy superiores a las correspondientes en la península. La regulación implica que Telefónica debe alquilar sus cables submarinos en las rutas identificadas a precios regulados.

⁹ Véase La CMT aprueba la nueva regulación para los mercados mayoristas de líneas alquiladas, abril 2013. (http://telecos.cnmc.es/c/document_library/get_file?uuid=9a029292-be88-4b0a-81b6-9ecd41c1db2f&groupId=10138).

El método para establecer los precios que utiliza la CMT es el de Retail Minus, que implica establecer un mínimo para la diferencia entre los precios minoristas y los mayoristas, de modo que se proteja la competencia ante operadores integrados verticalmente y que ejerzan dominio en el mercado. Para ello, se deben analizar en detalle tanto los costos como la demanda de los servicios objeto de regulación.

En España, y en general en Europa este tipo de regulación de precios se aplica solamente a aquellas situaciones en que existe dominio del mercado o monopolios en ciertas rutas para el caso del servicio portador.

Según se cita en las decisiones de la CMT ¹⁰, “La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) mediante Resolución de fecha 11 de abril de 2013 aprobó la tercera revisión de la definición y análisis de los mercados de segmentos de terminación y troncales, respectivamente, de líneas arrendadas al por mayor, la designación del operador con poder significativo en tales mercados así como la imposición de obligaciones específicas (en adelante indistintamente, Resolución de los mercados 6 y 14 o Revisión de los mercados de 2013). En dichas Resoluciones se concluyó que, tanto el mercado mayorista de líneas alquiladas terminales como diez rutas submarinas del mercado de líneas alquiladas troncales, no eran competitivos, identificándose a Telefónica como operador con peso significativo de mercado (PSM), e imponiéndole las correspondientes obligaciones específicas, entre ellas, las de no discriminación y transparencia en la prestación de dichos servicios mayoristas. Esta última se concreta en la obligación de presentar una única Oferta de Referencia de Líneas Alquiladas (ORLA).”

En el caso de Ethernet, se han definido 4 zonas dependiendo de la distancia, así: Zona 1 si la distancia está entre 0 y 2 km, Zona 2 si está entre 2 y 12 km, Zona 3 para distancias entre 12 y 35 km, o Zona 4 cuando es mayor a 35 km. Para cada zona se realiza el estudio de costos eficientes y se establece el correspondiente precio¹¹.

Por ejemplo, como la misma ORLA (Oferta de Referencia de Líneas Alquiladas) de Telefónica lo indica, “para una línea terminal Ethernet de 10 o 100 Mbit/s cuyo recorrido transcurre por un cable submarino, el precio resultante total sería la suma del precio del servicio terrestre equivalente (obtenido restando de la longitud total entre centrales extremo de la línea la distancia del tramo submarino) más el coste mensual de transmitir los 10 o 100 Mbit/s a través de cable submarino. Así pues, para determinar el coste de los servicios Ethernet basados en una solución de nivel 2 y con tramos transmitidos por un cable submarino, primero debe determinarse el coste por Mbit/s en cada ruta submarina.

La siguiente tabla muestra, para cada ruta submarina, su longitud en kilómetros y el coste por Mbit/s transmitido, obtenido a partir de los precios regulados en la ORLA de los servicios STM-4 (622 Mbit/s) de dichas rutas submarinas.

¹⁰<http://telecos.cnmc.es/documents/10138/4282698/Resoluci%C3%B3n+MTZ2014-1114+revisi%C3%B3n+ORLA+VP.PDF/6e6002be-1f14-4372-b976-bfe72f9b2fd6>

¹¹Resolución de la CMT de 18 de julio de 2013 por la que se revisaron los precios de la ORLA.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 15 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Tabla 3: Precios regulados cables submarinos en España.

Ruta	D (kmts)	Precio STM-4	Precio por Mbps
Cádiz – Ceuta	29	2.472	€ 2.472÷622=3,97 €
Málaga – Melilla	198	5.955	€ 5.955÷622=9,57 €
Gran Canaria - Fuerteventura	128	4.911	€ 4.911÷622=7,90 €
Gran Canaria - Lanzarote	207	5.613	€ 5.613÷622=9,02 €
Tenerife - La Palma	142	3180	€ 3.180÷622=5,11 €
Tenerife – Gomera	35	2.524	€ 2.524÷622=4,06 €
Hierro – Gomera	25	4.138	€ 4.138÷622=6,65 €
Mallorca – Menorca	96	5.082	€ 5.082÷622=8,17 €
Ibiza – Formentera	4	1.771	€ 1.771÷622=2,85 €

Fuente: ORLA Telefónica 2014

El costo de la transmisión por el cable submarino será el resultado de multiplicar el precio del Mbit/s por la capacidad de la línea (10 o 100 Mbit/s). Para obtener el costo total de la línea terminal, al costo anterior debe añadirse el costo de la ruta terrestre equivalente (resultado de restar la longitud del cable submarino a la longitud total) que dependerá de si corresponde a una zona 1, 2, 3 o 4".¹²

En general, la regulación de precios para estos casos específicos del servicio portador ha sido compleja, iniciándose en 2013¹³ y requiriéndose un proceso para implementar la ORLA, de modo que los precios obedezcan a criterios de protección de la competencia, evitando la compresión de margen. En dichos procesos se han seguido los lineamientos de la Comisión Europea y se han presentado varios descargos por parte de Telefónica y demás operadores interesados.

2.2.2. Francia

Francia ha trabajado desde 2002 bajo el marco de análisis de mercados de las comunicaciones electrónicas de la Comisión Europea y en especial sobre las directrices de análisis de mercado adoptadas en julio de 2002.

En este sentido, este país ha realizado análisis del mercado de servicios de capacidad, buscando principalmente identificar la estructura de mercado y su posible competencia. Estos análisis son presentados a continuación:

¹² http://telecos.cnmc.es/c/document_library/get_file?uuid=7457bc7e-a7bb-4852-9bb1-9d9da95dfde7&groupId=10138

¹³ Resolución de la CMT de 18 de julio de 2013 por la que se revisaron los precios de la ORLA.

- Sustitución del lado de la demanda. Dos productos o servicios pertenecen al mismo mercado si son suficientemente intercambiables por los usuarios, especialmente en términos de características, utilización, tarificación, distribución y costos de migración.
- Sustitución del lado de la oferta. Es el caso en el cual un operador que no está presente en el mercado, puede entrar rápidamente ante el aumento de los precios de los productos o servicios que son vendidos en dicho mercado.

Una vez realizados los análisis respectivos, el regulador francés ARCEP ha considerado, según el marco normativo europeo, que existe la posibilidad de considerar varios mercados relevantes, como se indica a continuación.

- Segmento terminal: que conecta al cliente final empresarial con un punto de presencia del operador.
- Segmento interurbano intrarregional: que conecta dos puntos de presencia en la misma región.
- Segmento interurbano interregional: que conecta dos puntos de presencia en diferentes regiones (a veces incluyendo cable submarino y porción terrestre).
- Complemento terrestre: entre cabeceras de cable submarino y el punto de presencia del operador terrestre.

De acuerdo con la normativa europea, es posible distinguir entre diferentes mercados, en particular entre los segmentos terminales del circuito alquilado y los segmentos troncales, distinción que puede ser hecha por los reguladores nacionales¹⁴, tomando en consideración la topología específica de cada red¹⁵. Igualmente, es posible para los reguladores nacionales analizar los mercados desde el punto de vista de productos/servicios o desde el punto de vista geográfico, que es lo que ha venido haciendo el regulador francés desde 2002.

A continuación, se resume la situación para los mercados de servicios de transporte, haciendo la salvedad que se incluyen los segmentos terminales, a pesar de estar por fuera de la definición de servicios portadores a nivel nacional, objeto del presente estudio. La razón por la que se incluyen los mercados de segmento terminal es que a nivel regulatorio ilustran de manera adecuada cómo se aplican las medidas basadas en número de operadores por mercado, en Francia, para resolver problemas de competencia. Sin embargo, debe notarse adicionalmente que el regulador europeo ha mantenido la desagregación de bucle como una medida de regulación ex ante en los mercados minoristas y el acceso al bucle óptico más recientemente, como medidas que promueven la competencia en el lado del consumidor final. Orange es un operador con influencia significativa en el mercado y por ende sujeto a regulación ex ante.

Para el caso particular francés, se encuentra que el mercado controlado por Orange ha disminuido significativamente, mientras el mercado que atienden otros operadores, tanto a nivel mayorista como

¹⁴ Comisión Europea: marco normativo de las comunicaciones electrónicas, 2007.

¹⁵ Comisión Europea, Resolución de febrero 11 de 2003 en relación con los mercados de comunicaciones electrónicas, que son susceptibles de regulación ex ante conforme a la directiva 2002/21/CE del Parlamento Europeo.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 17 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

minorista, ha presentado un crecimiento considerable, lo que evidencia un incremento de la competencia. Los cambios anteriores se produjeron por la aplicación inicial de medidas a Orange para evitar la compresión de margen (Retail Minus en la parte tarifaria de portador) y por la aplicación de desagregación del bucle de abonado.

Ahora bien, con las condiciones particulares del mercado francés se optó por dividir el segmento portador en el mercado de servicios de capacidad de segmento Interurbano-Intraterritorial y de segmento interurbano interterritorial. A continuación, se presentan las principales características contempladas en estos segmentos.

Mercado de servicios de capacidad de segmento interurbano intra territorial.

Incluye todos los servicios de capacidad de transmisión entre puntos de presencia de los operadores (especialmente Orange) y los bucles ópticos desplegados al interior de localidades, que permiten entre otros la conexión de los recursos de Orange y de otros operadores, según el marco reglamentario de interconexión. Este mercado se encuentra desregulado desde 2010 sin tener actualmente regulaciones específicas ex ante.

Previamente, entre 2006 y 2007 en general en Europa y en Francia se establecieron medidas de regulación ex ante que buscaban promover la competencia, dada la posición de dominancia de los operadores, específicamente de Orange para el caso francés. Entre ellas, se procedió a aplicar un régimen de acceso transparente y orientado a costos, con la debida publicidad y con metodologías de precios Retail Minus, para evitar la ocurrencia de compresión de margen, por operadores integrados verticalmente (mayorista y minorista). Posteriormente, como ya fue mencionado, el regulador francés confirmó que los mercados de servicio portador ya eran competitivos y en consecuencia suprimió dicha regulación, la cual se mantiene solo puntualmente para el caso de algunos cables submarinos.

Mercado de servicios de capacidad de segmento interurbano interterritorial.

El perímetro funcional del mercado interterritorial es el mismo del intraterritorial y las diferencias se deben a especificidades importantes y a la ubicación geográfica de los puntos de presencia de los operadores. Una de las diferencias importantes es que este mercado habilita la conexión de los territorios a los servicios de comunicaciones electrónicas con el mundo, similar a lo que puede ser el caso de un municipio colombiano que accede a Internet a través del servicio portador nacional. Sin dicho servicio el territorio o municipio quedaría aislado de los servicios de comunicaciones finales. Entre las formas de soportar este mercado se destacan especialmente los cables submarinos, la fibra óptica y marginalmente los enlaces inalámbricos.

Estos territorios están todos conectados por servicios de capacidad de transporte con cable submarino, con baja sustitución del lado de la oferta, e incluso del lado de la demanda, ya que los servicios satelitales de alta capacidad tienen precios muy superiores.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 18 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Por ende, el regulador ha focalizado la definición de este mercado en los territorios que tienen pocas opciones de capacidad de transporte, en el océano Índico y el océano Atlántico, como es el caso de los departamentos franceses de ultramar (Martinica, Guadalupe, San Martín, San Bartolomé, Guyana, Reunión y Mayotte). Para estos departamentos, el regulador francés ha determinado que dadas las características particulares de estos mercados y teniendo en cuenta los diferentes niveles de competencia se deben contemplar dos (2) subgrupos de municipios.

El primer subgrupo está definido por las rutas establecidas entre Martinica y Métropole, Guadalupe – Métropole y finalmente Martinica – Guadalupe, los cuales fueron consideradas mercados no sujetos a regulación ex ante, debido a la existencia de cierto nivel de competencia. Por otro lado, las rutas de San Bartolomé – Métropole, San Martín – San Bartolomé, Martinica – San Bartolomé y Guadalupe – San Bartolomé, fueron declaradas mercados relevantes sujetas a regulación ex ante, ya que el regulador francés determinó que existe un monopolio de la empresa Global Caribbean Network (GCN)¹⁶.

En resumen, ARCEP concluye que en el territorio continental de Francia existe suficiente competencia en los servicios de capacidad, mientras que en algunos mercados puntuales en las islas francesas mantiene la regulación ex ante, dado que existen aún condiciones monopólicas en el mercado.

Así las cosas, las obligaciones generales establecidas fueron reglas de transparencia, no discriminación, separación contable, acceso y utilización de ciertos recursos específicos y finalmente un control de precios y obligaciones relativas a sistemas y contabilidad de costos. Estas obligaciones fueron impuestas a Orange o GCN debido a su posición de influencia significativa en los mercados anteriores descritos.

2.2.3. Reino Unido

La estructura del mercado de las telecomunicaciones en el Reino Unido está íntimamente ligada con el funcionamiento del operador incumbente BT. El BT Group es un grupo empresarial integrado verticalmente, que combina operaciones mayoristas y minoristas. La integración vertical es una característica de muchas empresas de telecomunicaciones exitosas y no representa a priori una causa de preocupación. Sin embargo, en el año 2005 cuando Ofcom realizó la revisión estratégica de las telecomunicaciones (TSR) en el Reino Unido¹⁷, concluyó que BT tenía un grado sustancial de poder de mercado en el mercado mayorista de redes de acceso y backhaul¹⁸. En dicha revisión el regulador también concluyó que manteniendo el *status quo* existían perspectivas muy bajas de alcanzar un nivel de competencia efectiva y sostenible a mediano plazo.

¹⁶ ARCEP. *Projet de décision portant sur la définition des marchés pertinents de gros des services de capacité (marché 6)*, sur la désignation d'opérateurs exerçant une influence significative sur ces marchés et sur les obligations imposées à ce titre. 2014.

¹⁷ Strategic Review of Telecommunications, Ofcom, 2005, Disponible en: https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0021/38406/statement.pdf

¹⁸ Red de acceso se refiere a la conexión de última milla a los consumidores, y backhaul se refiere a las conexiones de mayor distancia y capacidad a la red Core del proveedor de comunicaciones.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 19 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ofcom consideró que como grupo verticalmente integrado con poder significativo de mercado en los mercados de acceso y backhaul, BT tenía el incentivo y la capacidad de discriminar aquellos competidores que dependían de su red. Para el regulador existían claros indicios de que BT estaba actuando en respuesta a estos incentivos. En concreto, los competidores que dependían de las redes de BT enfrentaban una serie de problemas, como por ejemplo niveles de calidad inferior en servicios, desarrollo lento de productos, procesos deficientes y una falta general de transparencia¹⁹.

En su momento Ofcom consideró dos tipologías diferentes de remedios, i) estructurales (medidas excepcionales que buscan aumentar la competencia mediante la modificación de la estructura competitiva e incentivos del mercado) y ii) remedios comportamentales (medidas que regulan o restringen el comportamiento de las empresas que tienen poder de mercado, pero donde el comportamiento permanece esencialmente sin cambio). Después de la fase de consulta, el regulador se concentró en realizar cambios significativos de comportamiento en la forma como BT operaba y vendía sus servicios.

Durante la revisión y con el fin de evitar una larga y dolorosa separación estructural completa, BT ofreció a Ofcom una serie de compromisos y obligaciones jurídicamente vinculantes en virtud de la ley de competencia del Reino Unido *“Enterprise Act 2002”* y que se conoce como *“Undertakings”*²⁰. Estos compromisos, aún vigentes, consistieron en:

1. La separación funcional de las operaciones “upstream” y “downstream”²¹ de BT.
2. Obligación de BT de suministrar una serie de productos “upstream” en condiciones EOI (Equivalence of Inputs o igualdad de insumos). Esto significa que BT debe proveer a sus competidores de la misma manera que a sus propias divisiones, con los mismos plazos, términos (incluyendo precios y niveles de servicio) y procesos. Este principio tiene como objetivo garantizar la igualdad de condiciones entre BT y sus competidores, a pesar de su integración vertical.

En cumplimiento de los compromisos, BT creó una nueva división de negocios denominada Openreach, para vender sus productos de acceso “upstream”. Openreach se diseñó de manera que fuese operacionalmente distinto del resto del Grupo BT. La idea era generar un cambio de comportamiento dentro de BT, creando una división cuya cultura e incentivos estuvieran alineados con los intereses de todos los clientes mayoristas y no solo con las divisiones “downstream” de BT.

¹⁹ Figura 23, Anexo H, Strategic Review of Telecommunications, Fase 1 – documento de consulta, disponible en: https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0028/58438/tcoms_annexs.pdf.

²⁰ El conjunto completo de compromisos o “undertakings” puede consultarse en: https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0020/24509/consolidated.pdf?lang=en

²¹ Se conoce como divisiones “downstream” aquellas divisiones empresariales concentradas en proveer a los usuarios finales productos y servicios, por el contrario “upstream” hace referencia a aquellas divisiones concentradas en ofrecer productos y servicios en otros lugares de la cadena de valor distintos del usuario final y generalmente ofrecidos a otros proveedores de servicios de telecomunicaciones.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 20 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

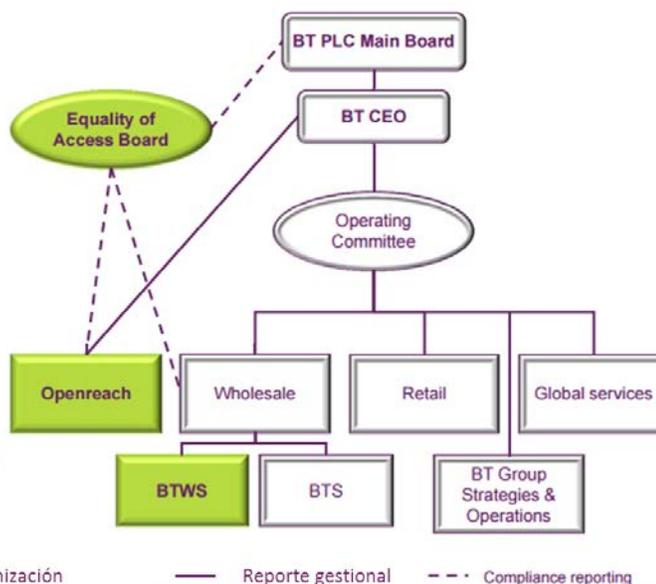
También se pretendía limitar la capacidad de BT para actuar según sus incentivos discriminatorios al vender sus productos "downstream".

El esquema de gobernanza de Openreach tenía el objetivo de restringir la medida en que los intereses del Grupo BT tuvieran influencia en las decisiones tomadas por la unidad. Los compromisos también contenían normas específicas para establecer la independencia de Openreach. Estas normas incluían incentivos separados para la alta dirección (incentivos en términos generales del mercado y no ligados al desempeño del grupo BT), límites definidos dentro de la organización y restricciones a los empleados del Grupo BT con acceso a la información comercial de Openreach. En conjunto, este enfoque le permitió a Openreach algo de independencia del resto de BT. Sin embargo, Openreach permanece sujeto a los límites inherentes de la estructura de gobierno corporativo del grupo BT, así como a la supervisión e influencia de la Junta del Grupo BT.

Ilustración 1: Resumen de los cambios introducidos con la creación de Openreach²².

Cambios Principales:

- Creación de Openreach, una nueva división separada dedicada a servicios "upstream"
- Nuevas reglas de gobernanza dentro de BT mayorista para separar los productos con poder significativo de mercado
- Creación de una junta de igualdad de acceso soportada por una oficina de igualdad de acceso con el rol de monitorear, reportar y recomendar a BT sobre sus compromisos.
- Creación de la OTA (Office of Telecom Adjudicators) para facilitar el proceso de implementación www.offta.org.uk



Gracias a los compromisos adquiridos por BT entre 2005 y 2013, el número de líneas desagregadas (LLU local loop unbundled lines) aumentó de 123.000 a 9 millones. Para 2014 en el Reino Unido operaban más de 30 empresas diferentes que ofrecen servicios a hogares y pequeñas empresas a partir del arrendamiento de líneas.

²² Adaptado de "The UK experience of functional separation, equivalence and NGA" Andrea Coscelli, 2013, disponible en: <https://www.unibocconi.it/wps/wcm/connect/4bb42eb9-539c-478c-96c5-1537e88401ee/slides+coscelli.pdf?MOD=AJPERES>

Este aumento en la competencia también ha significado menores tarifas para los consumidores. A finales de 2005, los consumidores del Reino Unido estaban pagando un promedio de £23.60 al mes por un servicio de banda ancha entregado a través de una línea telefónica de cobre. A finales de 2014 estaban pagando alrededor de £13,11 por el mismo servicio²³.

De manera adicional a las intervenciones relacionadas con BT, y en relación específica con el análisis del mercado portador en el Reino Unido, se debe destacar que durante el 2003 y el 2004 Ofcom (la agencia predecesora de Ofcom) publicó una consulta nacional titulada *“Review of the retail leased lines, symmetric broadband origination and wholesale trunk segments markets”*. Este documento abrió la discusión sobre la definición de mercados y los remedios propuestos en el mercado mayorista de banda ancha simétrica en el segmento de backhaul.

Durante el mismo periodo un nuevo régimen regulatorio fue adoptado en Europa con la idea de contar con un marco de análisis de mercados relevantes a nivel regulatorio armonizado en toda la región. Fue así como, fruto de las Directivas de la Comisión Europea, se definieron las competencias de Ofcom a través del *Communications Act 2003* (“the Act”) y posteriormente fue Ofcom quien publicó la definición de estos mercados en el 2004.

Según la revisión adelantada por Ofcom y de acuerdo con los mercados de referencia para alquiler de líneas en la recomendación de la Comisión Europea (mercados 13 y 14 a nivel mayorista - terminación y tránsito, respectivamente-), se identificaron los siguientes mercados relevantes²⁴:

1. Alquiler mayorista de líneas de originación con interfaz tradicional de bajo ancho de banda simétrica (<8 Mbps)
2. Alquiler mayorista de líneas de originación con interfaz tradicional de alto ancho de banda simétrica (>8 Mbs; <155 Mbps)
3. Alquiler mayorista de líneas de originación con interfaz tradicional de muy alto ancho de banda simétrica (>155 Mbps)
4. Alquiler mayorista de líneas de originación con interfaz alternativa
5. Alquiler mayorista de segmentos de trunk.

En la clasificación de Ofcom, los servicios tradicionales de interfaz de originación de banda ancha simétrica (“TISBO”) proporcionan capacidad simétrica desde las instalaciones del cliente hasta un punto de agregación, puntos denominados generalmente como nodos. En este contexto, un “cliente” se refiere a un proveedor de telecomunicaciones o a un usuario final. La capacidad es simétrica porque el tráfico se puede transportar con la misma capacidad, tanto en dirección ascendente, como descendente entre el cliente y el nodo (a diferencia del mercado minorista de datos y el alquiler de segmentos troncales en donde en un momento específico se hace uso de una mayor capacidad en una de las dos direcciones). Las interfaces alternativas son aquellas que utilizan una interfaz distinta

²³ Tomado de: <http://ask.ofcom.org.uk/help/telephone/LLU>

²⁴ *Review of the retail leased lines, symmetric broadband origination and wholesale trunk segments markets*, 2004, Disponible en: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/37444/state_note.pdf

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 22 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

a la utilizada para voz y datos y que como consecuencia pueden transportar una gran variedad de tipos de datos a través de interfaces típicamente de ethernet. Por último, el alquiler de segmentos troncales es aquel servicio usado por un proveedor de comunicaciones para establecer un vínculo entre los puntos de originación, donde no tiene disponibilidad de red al punto más cercano de conexión. Como en el caso de los servicios de originación de banda ancha simétrica, el alquiler de segmentos troncales puede utilizarse para proporcionar una amplia gama de servicios.

Adicionalmente, Ofcom identificó estos mercados como mercados nacionales, aunque consideró que el área de Kingston y Hull²⁵ cuenta con características fundamentalmente distintas y constituye un mercado separado principalmente porque a diferencia del resto del Reino Unido, Kingston Communications es el mayor proveedor de servicios de comunicaciones y tiene una cobertura de red y una cuota de mercado muy alta en todos los servicios de telecomunicaciones de esta área geográfica.

Después de definir los mercados relevantes descritos arriba, Ofcom procedió a evaluar las condiciones de competencia y encontró que BT contaba con poder significativo de mercado (SMP) en los siguientes mercados:

Tabla 4. Resumen análisis de mercado en el mercado portador en Reino Unido 2003/2004.

Interfaz	Ancho de Banda (Mbit/s)	Originación de banda ancha simétrica		Trunk
		Reino unido excepto Hull	Hull	Reino Unido
Tradicional	Bajo: <= 8	BT	Kingston	BT
	Alto: >8 a 155	BT	Kingston	
	Muy Alto: >155	No SMP	No SMP	
Alternativa	Cualquiera	BT	Kingston	

Como se observa de la tabla anterior, el único mercado que no fue cubierto por los remedios propuestos por Ofcom fue el mercado de muy alto ancho de banda (accesos de nueva generación FTTC y FTTP, VDSL). En consecuencia, los remedios adoptados incluyendo las previsiones de los “undertakings” y la línea de productos en la división Openreach no incluía los accesos de nueva generación. Para el resto de mercados, para BT y KCOM se previeron varios remedios, los cuales incluían la obligación general de proveer acceso ante solicitudes razonables, obligaciones en la orientación a costos y atribución de costos, control de precios (pero no en el mercado del segmento troncal), obligaciones de separación contable, requerimientos de publicar ofertas de referencia, entre otras.

Posteriormente en 2009, 2013 y finalmente en 2016, Ofcom realizó revisiones de estos mercados. Durante este tiempo, Ofcom definió nuevos mercados geográficos para el área de Londres y reconoció la convergencia tecnológica integrando los mercados de originación de ancho de banda y brackhaul considerando que a menudo se adquieren al mismo tiempo, la denominación del tipo de interfaz

²⁵ Ibid [24], Pág. 300.

también cambio para reflejar las múltiples opciones independientemente del ancho de banda y ahora se conocen como interfaz tradicional y contemporánea.

En la última revisión realizada²⁶, los mercados encontrados y el poder en los mismos se definieron así:

Tabla 5. Resumen análisis de mercado en el mercado portador en Reino Unido 2016.

Interfaz	Ancho de Banda (Mbit/s)	Originación de banda ancha simétrica			
		Londres Central	Periferia de Londres	Resto del Reino Unido	Hull
Tradicional	Bajo: <= 8	No SMP	BT		KCOM
Contemporánea	Cualquiera	No SMP	BT	BT	KCOM

Ofcom logro desregular por completo el área de Londres y la protección del consumidor en el mercado de interfaz tradicional se considera adecuada, gracias a las medidas adoptadas con Openreach. Sin embargo, la situación en la interfaz contemporánea todavía requiere de los remedios propuestos por el regulador. La siguiente tabla presenta un recuento de los remedios previstos para los mercados en los cuales BT tiene poder significativo de mercado.

Tabla 6. Resumen de medidas en el mercado portador en Reino Unido 2016.

Remedio	Reino Unido, excluyendo, Londres, periferia de Londres y Hull.	Periferia de Londres
Obligación de proveer acceso a las líneas	Si	Si
Remedios específicos de acceso:		
- Fibra oscura	Si	Si
- Ethernet	Si	Si
- Estándares de Calidad mínimos para ethernet	Si	Si
- WDM	Si	Si
Control de Precios		
- Fibra Oscura	Si	Si
- Ethernet <= 1Gbps	Si	Si
- Ethernet > 1Gbps	Techo de seguridad	No
Equivalencia de Insumos (EOI)		
- Fibra Oscura	Si	Si
- Ethernet <= 1Gbps	Si	Si
- Ethernet > 1Gbps	S	S

En esta última revisión Ofcom anunció su decisión de cambiar paulatinamente su enfoque hacia una regulación de los elementos ascendentes o insumos en la cadena de valor. El regulador considera adecuado cambiar el modelo de regulación de elementos activos hacia un modelo futuro en el que la

²⁶ Business Connectivity Market Review, Ofcom, 2016, Disponible en: https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0015/72303/bcmr-final-statement-volume-one.pdf

competencia se basará en acceso pasivo (ductos y fibra oscura) de acuerdo con la visión estratégica establecida en la declaración de DCR (Digital Communications Review 2016)²⁷.

2.3. Región Asia

2.3.1. China

China se ha caracterizado por contar con un mercado cuasi monopólico para los servicios de banda ancha fija y los servicios conexos mayoristas, los cuales incluyen el servicio portador a nivel nacional.

China Telecom fue el operador incumbente del estado en China. Dada la evolución del servicio, en 1994 se introdujo un nuevo competidor China Unicom y posteriormente el operador China Telecom fue sometido a varias reformas por parte del Estado. La primera medida adoptada en 1999, fue dividir la empresa en tres partes, una para servicios fijos (China Telecom), otra para servicios móviles (China Mobile) y otra para servicios satelitales (China Satcom). Posteriormente en el 2002, China Telecom se dividió en dos, la parte norte, China Netcom (con el 30% de los recursos de red) y la parte sur, China Telecom con el correspondiente 70% de los recursos de red. Simultáneamente, la división de telecomunicaciones del Ministerio de Ferrocarriles estableció una nueva empresa China TieTong.

Ahora bien, la red nacional de fibra óptica consta con un despliegue de 2.200.000 km, en la cual se cuenta con tecnologías ATM, SDH, DWDM y cables submarinos con conexión a Estados Unidos, Japón, Alemania y Rusia. Hoy en día China Telecom es dueña del 80% de la red de fibra óptica, la cual es utilizada por las demás empresas estatales para proveer los servicios minoristas. Sin embargo, no existen regulaciones ex ante ampliamente desarrolladas que promuevan la entrada de otros operadores privados, por cuanto el sector es dominado totalmente por empresas estatales.

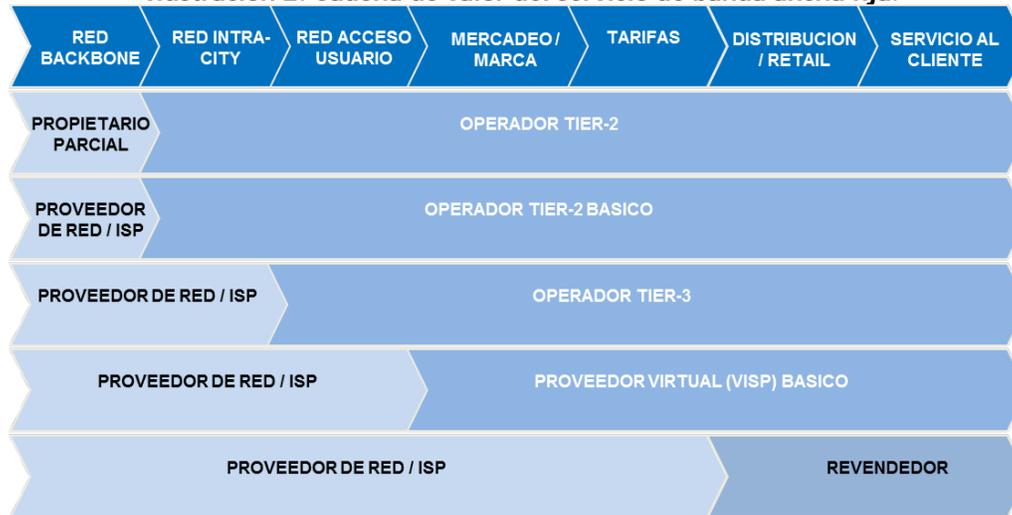
A finales de 2014, el Ministro de Industria y Tecnologías de la Información introdujo por primera vez una política de liberalización del mercado, buscando con ello la entrada de capitales en varios modelos de negocio, que se ubican en diferentes etapas de la cadena de valor de la banda ancha fija.

A continuación, se resume la cadena de valor de dicho servicio.

²⁷ Making communications work for everyone, Strategic Review of Digital Communications, 2016, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0016/50416/dcr-statement.pdf

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 25 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 2: Cadena de valor del servicio de banda ancha fija.



Fuente: The policy and prospects of China's fixed broadband Market liberalization perspective, January 2015. Jane Hou, Taylor Lam, Adam Meng

A pesar de la apertura parcial, existen actualmente múltiples cuellos de botella para el desarrollo del servicio de banda ancha. La conexión directa y los precios asociados son muy altos con respecto a la media internacional, con un tráfico actual al NAP de menos del 2% del total de interconexión²⁸. En general todos los operadores del sector están de acuerdo en que los precios deben bajarse e incluso ser gratis, con la notable excepción de China Telecom. Por otro lado, Tietong y otros operadores han señalado que este costo representa entre el 28% y el 40% del costo de prestación del servicio minorista, mientras que a nivel internacional este costo es menor al 25%. Este es solo un caso de los múltiples que se discuten con el gobierno chino y en los cuales las decisiones son muy complicadas de adoptar.

Recientemente (finales de 2014), el gobierno chino decidió proceder con un proyecto piloto, liberalizando inicialmente solo la parte de última milla en la cadena de valor (red de acceso a usuario), por un término de tres (3) años, con lo cual busca aumentar la penetración del servicio de banda ancha fija. Para ello, están permitiendo como modelos de negocio la construcción total o parcial de la infraestructura de conexión desde el servidor de acceso de red hasta el sitio del cliente (FTTx), realizando reventa de los elementos de red relevantes o la provisión de los servicios de banda ancha como ISP con marca propia. En una segunda etapa, el gobierno ha anunciado que liberalizará la provisión de redes backbone y elementos core de los servicios.

²⁸ Broadband Policy Expert Group: analysis of situation and policies in China and Europe. October 2013 Thomas Hart, Information Society Policy Consultant, Bernd Holznagel, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Prof. Nico Grove, Bauhaus Universität Weimar with Kang Yanrong He Wei. Chinese Academy of Telecommunication Research (CATR).

El interés de diferentes empresas, incluyendo varias que no son del sector de telecomunicaciones (empresas constructoras) ha sido grande desde el anuncio del gobierno chino para aprobar las nuevas licencias. En general, para poder adquirir estos permisos, los solicitantes deberán tener una muy buena capacidad de inversión²⁹.

En conclusión, el mercado portador no ha tenido medidas de regulación ex ante y es controlado mayormente por China Telecom. De igual manera, se encuentra una estructura de mercado cuasi monopólica con las empresas propietarias de las redes de fibra óptica, las cuales son controladas por el gobierno. Adicionalmente, China Telecom es el propietario de los cables submarinos. Con el objetivo de dinamizar el mercado, el gobierno chino ha liberalizado el mercado de las redes de acceso y se espera que para el 2018 se inicie la liberalización del mercado de redes Backbone.

2.4. Región Oceanía

2.4.1. Australia

En el año 2009 el gobierno federal de Australia dispuso invertir A\$43 mil millones (26.6 mil millones de euros aproximadamente) a través de una empresa público-privada (la National Broadband Network Corporation, NBN Co³⁰) para la construcción de una red de fibra óptica que debía conectar el 90% de los hogares, escuelas y centros de trabajo (fiber to the premises).

La red fue pensada desde sus inicios como una red únicamente mayorista, de acceso abierto y para proveer servicios de banda ancha con velocidades superiores a los 100 Mbps. La condición de separación estructural fue uno de los elementos más innovadores entre los propuestos por el plan. Es decir, la empresa que operara la red no podía prestar servicios finales a consumidores. Al mismo tiempo, los enormes montos destinados a inversión en el despliegue de la red resultaron también llamativos, sobre todo porque al menos el 50% de estos fondos provendrían de las arcas públicas.³¹

El esquema del plan fue adoptado prácticamente en paralelo por otros países de la región. Nueva Zelanda adoptó un esquema muy similar al australiano y Singapur decidió llegar más lejos planteando una inversión financiada al 100% con fondos públicos. Desde un primer momento estos casos han despertado mucho interés en la literatura de telecomunicaciones y planes de despliegue de redes de nueva generación.

Al respecto, Given (2010) describe en detalle los planes de Australia y Nueva Zelanda, así como también la estructura de la industria y la regulación en ambos países. El anuncio de estos despliegues coincidía con la crisis internacional del 2009 por lo que la literatura buscaba analizar también las motivaciones y consecuencias de los planes en dicho contexto.

²⁹ Value Partners estima que para construir solo la red de acceso a usuarios en la parte residencial se tiene una inversión CAPEX de US150

³⁰<http://www.nbnco.com.au>.

³¹Vease Ganuza y Vicens (2012) para una comparativa de los costos per capita previstos por el plan australiano en relación a otros planes impulsados por gobiernos de distintos países o regiones.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 27 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Cave y Martin (2010) analizan los planes nacionales de Australia, Nueva Zelanda y Singapur. Los autores reconocen en ellos objetivos comunes de política industrial y equidad. Al mismo tiempo, el trabajo discute los problemas que podrían surgir en relación a las redes que fueron heredadas por los operadores incumbentes. En este sentido, en el 2012 NBN Co y Telstra (la incumbente de Australia) llegaron a un acuerdo por el cual Telstra transfería su infraestructura de banda ancha a NBN Co a cambio de una compensación de 11 mil millones de dólares australianos por parte del gobierno (Beltrán, 2013).

Beltrán (2014) describe los avances de los planes en Australia y Nueva Zelanda, y analiza las condiciones y restricciones que se presentan en relación a políticas de demanda, de oferta y cuestiones regulatorias. El autor destaca que las medidas regulatorias claves adoptadas en ambos países han sido: 1) el diseño de red de acceso abierto y 2) tarifas mayoristas reguladas.

La experiencia en Australia³² evidencia la posibilidad de ofrecer velocidades de descarga superiores a 50Mbps (con velocidades de hasta 100 Mbps ya disponibles) a través de redes tradicionales Híbridas de Fibra Coaxial (HFC, por sus siglas en inglés). En este caso, en lo referente a optimización de redes HFC hacia nueva generación de las redes ópticas pasivas con capacidad de Gigabit (GPON, por sus siglas en inglés), se sugiere que se podrían ofrecer velocidades aun superiores y capacidades de descarga simultáneas por usuario promedio por suscriptor entre 4 – 7 Mbps frente a los 200-880 kbps que se obtienen en la actualidad en horas pico.

Con arquitectura de red de nueva generación de redes GPON y re-utilizando la red final de TV cerrada con acceso HFC se puede llegar a ofrecer velocidades de acceso mayores tanto para TV como internet. Sin embargo, a pesar de todos los buenos propósitos, a 6 años de comenzados los planes, en Australia los resultados no han sido los esperados, los despliegues se realizaron con muchos retrasos en relación a lo planeado en sus inicios, los fondos públicos destinados han sido cuantiosos y el número de hogares conectados muy bajo. A fines del 2013 se produjo un cambio de gobierno y este decidió bajar las expectativas planteando un despliegue FTTN.

En 2015, el gobierno australiano presentó una reforma regulatoria que estableció una separación funcional entre las operaciones mayoristas (portador) y minoristas (ISP). Adicionalmente, obligó a los operadores a ofrecer mínimo 25/5 Mbps de servicio mayorista bitstream a unos precios de AUD \$27 por mes. Actualmente, se encuentra en discusión con el sector la redefinición de la estrategia de la Red Nacional de Banda Ancha y una propuesta para que la red mayorista a cargo de NBN Co implemente un esquema de precios tope, para lo cual se debe proponer un ajuste al acuerdo especial vigente (SAU, Special Access Undertaking) de modo que sea aprobado por la ACCC.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 28 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Por otra parte, desde 2012 la ACCC estableció la regulación de precios para los servicios de capacidad domésticos a cargo de TELSTRA³³, que es el operador con poder significativo de mercado. Dicha regulación estableció la fórmula para definir los precios de transporte en función de la distancia de la ruta y la velocidad del transporte de datos, en la siguiente forma:

$$P = \exp(\log_e(7.682 + 0.623 * \log_e(v) + 0.199 * \log_e(d) + c + t$$

Donde:

- P: precio anual de la capacidad arrendada (en \$AUD 2012)
v: capacidad arrendada en Mbps
d: distancia de la ruta
c: 0.078 si el servicio tiene protección
t: -0.081 si es ruta metro y 0.052 si es regional

Posteriormente se establece el ajuste de precios con la metodología IPC-X donde X se refiere al factor de productividad.

En 2015, la ACCC procedió a revisar los precios de los servicios de transporte doméstico, basándose en un benchmark nacional. Para ello, hizo uso de los precios de las rutas con mayor competencia, para establecer los precios en otras rutas monopolizadas. Dicho enfoque buscaba eliminar la posibilidad de obtener ganancias monopólicas en rutas sin competencia y aplicar las eficiencias de costo de las rutas competitivas³⁴.

Para llevar a cabo el análisis de precios, la ACCC declaró la confidencialidad de los precios comerciales en las diferentes rutas y previo acuerdo conjunto entregó copia confidencial de los análisis a expertos designados por Telstra, Ovum y VHA (2015). Con base en los análisis y discusiones dadas se procedió entonces a aprobar la nueva regulación que rige hasta 2019. Como resultado de dicho análisis, los precios decrecieron entre 17% y 23.8%, en especial aquellos aplicados a velocidades de 100 Mbps.

La fórmula para el precio máximo mensual aplicada al arrendamiento de capacidad se incluye a continuación.

$$P = 1.1536 * \exp \left(a + 0.492 \ln(C) + 0.095 * \ln(D) - 0.035 * \frac{\ln(C)^2}{2} + 0.014 * \frac{\ln(D)^2}{2} - 0.004 * \ln(C) * \ln(D) + 0.243 * I \right)$$

Donde:

- P: precio mensual de la capacidad arrendada (en \$AUD 2016)
C: capacidad arrendada en Mbps

³³<https://www.accc.gov.au/system/files/DTCS%20Final%20Access%20Determination%20-%20June%202012.pdf>

³⁴ Economic Insights, DTCS Benchmarking Model – Final Report prepared for ACCC, 1 September 2015

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 29 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

- D: distancia de la ruta
 I: 1 si es SDH
 a: varía entre 5.0635 y 5.3170 dependiendo de si la ruta es inter capital o regional.

Posteriormente se establece el ajuste de precios con la metodología IPC-X.

El precio para las rutas a regular (definidas por la ACCC con base en la competencia existente) tiene como objetivos promover la competencia asegurando que los nuevos entrantes pueden tener un retorno eficiente en la inversión, asegurar que después de ajustar por la baja demanda en áreas reguladas, los proveedores de capacidad pueden cubrir los costos de mantenimiento y suministro en el largo plazo, asegurar que las empresas que necesitan capacidad son capaces de acceder a ella, garantizar el uso económico eficiente de la infraestructura, y promover la competencia en los mercados minoristas.

En conclusión, para el mercado australiano se planteó la construcción de una red de transporte mayorista con financiación del gobierno (50%) a cargo de NBN Co, en la cual se incluiría el operador Telstra. Adicionalmente, se propone que el operador de red separe estructuralmente los negocios mayoristas y minorista, para de esta forma identificar el nicho de mercado que atiende. Por otro lado, Australia implementa una regulación ex ante en la cual se dio open Access y se regularon las tarifas mayoristas.

2.5. Resumen tendencias del Benchmarking internacional

A partir de la experiencia internacional analizada se encuentra que casi todos los países analizados han adoptado la estrategia de financiar redes públicas mayoristas. Sin embargo, en la mayoría de estos casos los resultados no son mejores que los de los países que tienen redes múltiples privadas. Para el caso particular de Australia, el gobierno ha tenido que revisar la estrategia utilizada y ha tenido que intervenir de manera activa en el mercado para generar acceso. Por otro lado, en México se encuentran revisando los detalles de las licitaciones para el despliegue e implementación de dos nuevas redes mayoristas.

Ahora bien, los países europeos han hecho énfasis en la separación funcional o regulación ex ante "Open Access", logrando promover la competencia en una primera fase en redes. Actualmente, la regulación se ha focalizado en los mercados mayoristas de banda ancha (con la excepción de ciertos mercados puntuales y de cables submarinos) que se han venido desregulando, por haberse encontrado condiciones de mercado satisfactorias, en parte por la dinámica competitiva de los mismos.

En general, los países con regulación ex ante han realizado análisis de mercado y utilizado un criterio de PSM y/o número de operadores por mercado analizado (caso de los europeos especialmente). Los países que han aplicado medidas de regulación ex ante han llegado a ciertos criterios geográficos de mercados. Por ejemplo, en el Reino Unido se clasifican mercados por PSM, número de operadores y el impacto de BT o KCOM, y en Francia especialmente con la creación de zonas con suficiente influencia o no, agrupando las comunas por número de operadores y según el impacto de Orange.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 30 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones... Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Por último, se puede concluir que algunos de los países analizados han aplicado regulación de precios (Retail Minus) para rutas de transporte que presentan poca competencia, haciendo revisiones periódicas o estableciendo una medida de regulación IPC-X. Para el caso australiano se estableció una fórmula de precios para rutas de transporte sin suficiente competencia (en función de la capacidad y la distancia).

A continuación se presenta un cuadro resumen de las tendencias identificadas en los diferentes países estudiados.

Tabla 7. Resumen tendencias benchmarking.

	Redes	Regulación redes	Mercados	Metodología	Criterio
España	 Privadas múltiples	Cables submarinos	Mercado 6 y mayorista banda ancha	PSM UE y numero de operadores	Geográfico cables
México	 Mayoristas Publicas, separación estructural TLMX	No	Telecom y TV	PSM	Nacional
Reino Unido	 Privadas con separación funcional BT	Open Access a BT	Mayorista banda ancha	PSM UE y numero de operadores	Geográfico Hull y mercado A
Francia	 Privadas múltiples y FT	Cables submarinos	Mercado 6 y mayorista banda ancha	PSM UE y numero de operadores	Geográfico y agrupación zonas ZCEIO y ZCIIO
China	 Publica	No	No	No	No
Australia	 Publica mayorista, separación estructural	Open Access y precios	Mayorista transporte y banda ancha	PSM y numero de operadores	Nacional

Fuente: Elaboración propia

3. GENERALIDADES DE LA CADENA DE VALOR

Para analizar el comportamiento del mercado portador es preciso revisar las características del alquiler de líneas para el transporte de voz y datos. Este servicio de transmisión de datos punto a punto a través de líneas dedicadas de alta calidad es utilizado por empresas y proveedores de servicios de comunicaciones para atender la demanda de conectividad allí donde no cuentan con infraestructura propia. Estas líneas además de ser componentes esenciales de los sistemas de comunicaciones de muchas empresas, también son esenciales para apoyar la prestación de servicios de telefonía móvil y de banda ancha fija residencial.

Inicialmente es importante señalar que, como es evidenciado por Frost & Sullivan³⁵, en Colombia un número creciente de empresas aloja su infraestructura informática en centros de datos remotos. Asimismo, el consumo de vídeo en streaming, en el hogar, en el trabajo y en movimiento, está creciendo rápidamente³⁶. Esta demanda creciente de ancho de banda impone presiones en los volúmenes de líneas de alta capacidad, que requieren de fibra óptica. Sin embargo, no todas las empresas requieren grandes capacidades, y el alquiler de líneas puede suplir las necesidades de una amplia diversidad de servicios (como se evidencia en la variedad de capacidades ofrecidas).

Para entender las características particulares del alquiler de líneas dedicadas, se hace mención a los segmentos de red de acuerdo a su participación dentro de la topología red, donde podremos identificar tres partes esenciales, tradicionalmente denominadas *core*, *backhaul* y acceso (Ilustración 3). Se denomina como *core*, *trunk* o *backbone* a los nodos de red desde los cuales se realiza el enrutamiento del tráfico y desde donde se accede a los servicios de voz, datos, internet y almacenamiento de datos. Por *backhaul* nos referimos a las secciones intermedias de la red, que típicamente conectan los nodos cercanos al cliente con la red *core*, o conectan los nodos locales entre sí, las conexiones de *backhaul* agregan diferentes tipos de tráfico, como por ejemplo el tráfico de varios usuarios de internet de banda ancha. Por último, con redes de acceso nos referimos a las conexiones entre los usuarios finales y el nodo local donde los equipos para manejo del tráfico backhaul están localizados.

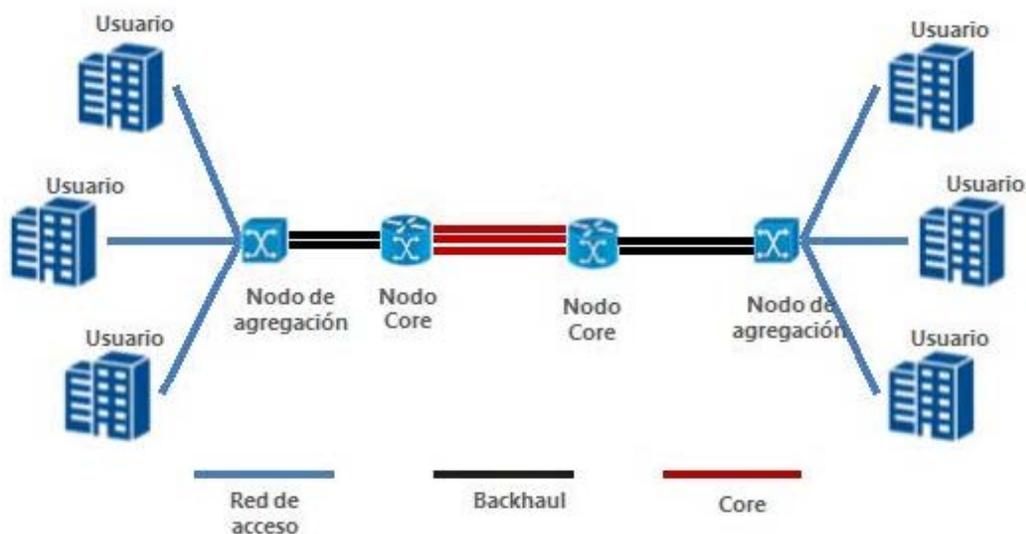
³⁵ Se estima el crecimiento anual del sector de computación en la Nube en un 44.1%, Analysis of the Colombian Computing Market, Frost & Sullivan, 2014

³⁶ El 58,2% de la población colombiana utilizó Internet todos los días de la semana, con un crecimiento del 13,9% con respecto al 2014 y del 26,5% en comparación con el 2012, ECV 2015 – DANE.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 32 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Si bien cada operador construye su red de acuerdo a sus características particulares, la mayoría pueden identificar estas tres partes (Acceso, Backhaul, Core).

Ilustración 3: Esquema simplificado de red.



Fuente: Elaboración CRC

3.1. Usuarios del servicio portador

Dentro de los servicios ofrecidos por las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones se encuentran diferentes opciones para el transporte de señales. Estos servicios pueden ir desde servicios de alquiler de red, puramente pasivos (ej. Fibra oscura, alquiler de segmento de acceso en cobre, alquiler del ducto) hasta servicios gestionados (ej. VPN, acceso a internet).

En general pueden distinguirse dos tipos de usuarios para el transporte de señales. Por un lado, grandes y medianas empresas con necesidades específicas de conectividad, y por otro lado, operadores de red móvil e ISPs locales. Naturalmente, las prioridades y tipos de contrato para estos clientes son distintas, y por lo general suplen sus necesidades en etapas diferentes de la cadena de valor.

3.1.1 Operadores móviles e ISPs locales.

Para estos usuarios el servicio portador es un insumo para la prestación del servicio al cliente final. Por ejemplo, los operadores móviles pueden alquilar o auto suplirse grandes volúmenes de capacidad para transportar sus servicios de voz y datos entre sus estaciones y su red Core. En estos casos, la disponibilidad y el precio del servicio portador pueden influir en el precio de los servicios de conectividad a los usuarios finales. En el caso colombiano, sin embargo, la mayor parte de los operadores móviles e ISPs locales más representativos se suplen a sí mismos el servicio de transporte

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 33 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones... Fecha de vigencia: 15/01/2015			

o adquieren estas capacidades a prestadores de servicio de telecomunicaciones que hacen parte de su grupo empresarial, es decir, suplen el insumo a partir de una estructura integrada verticalmente. En todo caso, lo pueden contratar a otros operadores de telecomunicaciones.

Estos compradores pueden considerarse altamente sofisticados y a diferencia del segmento empresarial, tienden a ubicarse en la parte pasiva de la cadena de valor de servicios adquiriendo fibras oscuras³⁷, ductos o segmentos de cobre y realizando los desarrollos necesarios para posteriormente incorporar los elementos activos de acuerdo a sus necesidades.

3.1.2. Segmento empresarial.

Tanto en el sector privado como en el sector público, muchas empresas utilizan servicios de transporte para soportar una gran variedad de aplicaciones. Por ejemplo, para soportar una aplicación de conexión de datos entre las distintas localizaciones de la empresa y el centro de datos de almacenamiento de información, una empresa puede elegir alquilar una línea dedicada de transporte con condiciones de disponibilidad y capacidad a su medida. Estas soluciones suelen ser necesarias para aplicaciones críticas que requieren de una altísima disponibilidad (sector financiero, gestión de infraestructuras críticas, etc.).

En general las empresas que suelen contratar estos servicios de transporte son grandes empresas con necesidades de conectividad en diferentes zonas geográficas. Comúnmente, debido a las diferencias en precio, las pequeñas y medianas empresas no suelen adquirir este tipo de servicios, pues pueden soportar sus necesidades a través del mercado minorista de internet asimétrico integrando soluciones gestionadas como VPNs.

3.2. Cadena de Valor del servicio portador

El ecosistema de Internet está compuesto por múltiples actividades y participantes. El mercado portador hace parte de esta cadena, ya sea como un insumo de conectividad en el mercado mayorista o como servicio al segmento empresarial. Por lo tanto, es necesario considerar la variedad de opciones que existen para el transporte de señales a los distintos tipos de usuarios de este mercado.

³⁷ Por fibra oscura o fibra apagada, se entiende la práctica de poner a disposición infraestructura de fibra óptica (cableado y repetidores) que está actualmente en su lugar, pero no está siendo utilizada, como no hay transmisión de datos no hay transmisión de luz razón por la cual son "oscuras".

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 34 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 4: Cadena simplificada del mercado portador.



Fuente: Elaboración CRC

De forma simplificada, la cadena de valor se representa en la Ilustración 4., donde al lado izquierdo se encuentran representados los proveedores y dueños de la red física que ponen a disposición los elementos pasivos como los ductos, fibras oscuras y líneas de cobre. Estos elementos pueden ser utilizados por las redes core de los operadores en el mercado mayorista o hacer parte de los canales dedicados punto a punto, que una vez incorporados los elementos activos se comercializan en forma de servicios gestionados de internet de alta velocidad, conexión de datos garantizada, VPN, servicios de voz, etc.

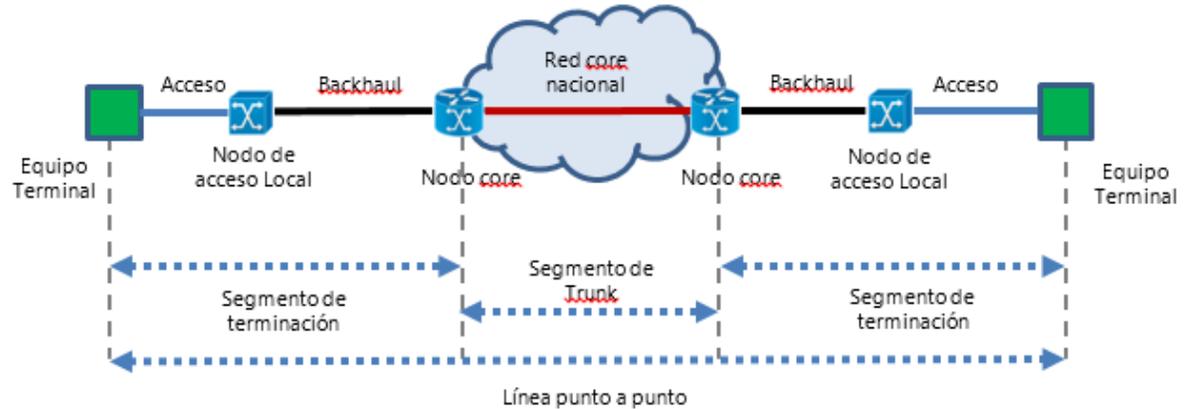
En algunas ocasiones estos servicios gestionados hacen parte de una solución de conectividad integrada construida para los usuarios finales de acuerdo a sus necesidades de negocio por empresas dedicadas a desarrollar soluciones enteras que incluyen conectividad (ej. Siemens, IBM, etc.).

3.3. Tipos de servicio ofrecido

3.3.1. Transporte mayorista

Los proveedores de servicios de telecomunicaciones ofrecen el alquiler mayorista de líneas a otros proveedores de telecomunicaciones, para su uso como componentes de un servicio de transporte para los usuarios empresariales o para suplir necesidades en su propia red.

Ilustración 5: Oferta mayorista por tipo de segmento.



Fuente: Elaboración CRC

Se distinguen diferentes tipos de oferta para el alquiler de líneas:

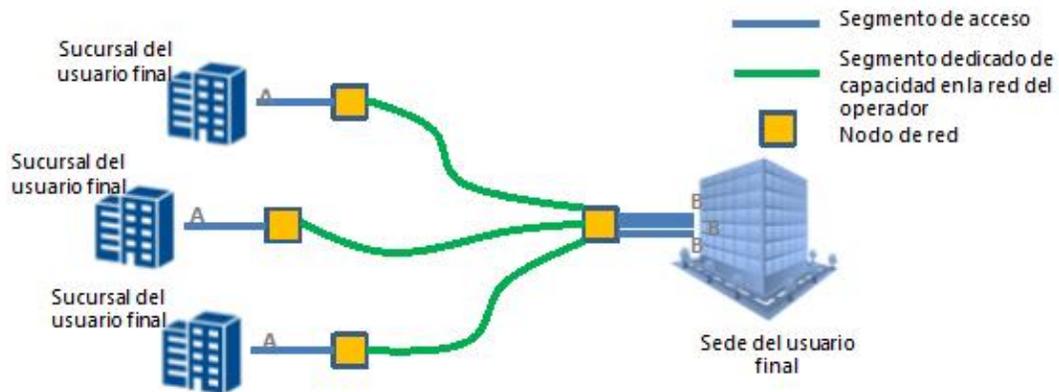
1. **Segmentos de terminación:** Estas líneas son aquellas que se alquilan desde las premisas del cliente o equipo a conectar hasta la red core del PRST que adquiere el servicio portador. Esta línea puede contener tanto segmentos de acceso como segmentos de backhaul.
2. **Segmentos de *trunk* o *core*:** Los segmentos de *trunk* son aquellas líneas que se alquilan para transportar a nivel nacional el tráfico de nodos de red *core* que ya agregan grandes cantidades de tráfico de zonas geográficas completas. Los proveedores de redes y servicios que ofrecen servicio de transporte con área de cubrimiento nacional reportan las capacidades disponibles a través del Sistema de Información Único del Sector de las Telecomunicaciones (SIUST) por lo tanto es posible realizar un análisis del mercado portador únicamente para los segmentos de *trunk*.
3. **Línea punto a punto:** Las líneas punto a punto permiten a los PRST alquilar la conexión a dos sitios finales típicamente en zonas geográficamente cercanas.

3.3.2. Transporte minorista

En el mercado minorista, los PRST pueden poner a disposición líneas dedicadas con capacidad simétrica para soportar las diferentes necesidades de integradores y empresas.

La Ilustración 6 representa una línea dedicada que conecta la sede de un usuario final con todas sus sucursales. La línea dedicada puede ser provista a través de fibra, cobre o enlace satelital dependiendo de la capacidad solicitada, así como utilizar segmentos de *backhaul*, acceso o *core* dependiendo de la distancia entre las sucursales y la sede del usuario.

Ilustración 6: Línea dedicada.



Fuente: Elaboración CRC

4. IMPACTO DEL PLAN NACIONAL DE FIBRA ÓPTICA

En el capítulo anterior describimos en forma general el mercado portador y su importancia en la cadena de valor del servicio de acceso a internet, con el fin de estudiar a fondo en este capítulo la situación actual del mercado portador nacional en Colombia a raíz de la implementación del Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), comparándola con las otras redes de transmisión en el país. Adicionalmente, se analizará la evolución de las redes de transmisión de todos los operadores en relación con su capacidad instalada, capacidad utilizada y municipios atendidos, según cada tecnología utilizada. Este énfasis se hace teniendo en cuenta que en el estudio de la CRC del año 2011 se estableció que los posibles problemas de competencia identificados serían potencialmente solucionados en virtud del despliegue del anillo nacional de fibra óptica y por ello la solución venía dada justamente por la política gubernamental.

La segunda parte del análisis se basa en las redes de transmisión intermunicipales que determinan la oferta portadora nacional para el año 2016, cómo ha evolucionado la capacidad instalada, la utilizada propia y la arrendada a otros PRSTs. De la misma manera, esta sección presentará la cantidad de operadores que atienden este mercado y sus principales servicios (oferta comercial). Posteriormente se presentará la cercana relación que existe entre el mercado mayorista portador (aguas arriba) y el mercado minorista (aguas abajo).

4.1. Situación del Mercado Portador Nacional en 2010.

El servicio portador en Colombia tiene un ámbito geográfico nacional y depende de la infraestructura desplegada por cada operador. En este contexto, es de vital importancia dimensionar las zonas de prestación de este servicio, la tecnología con la que se presta el mismo y entender los componentes demográficos (la demanda) que determinan la prestación del servicio en estos municipios.

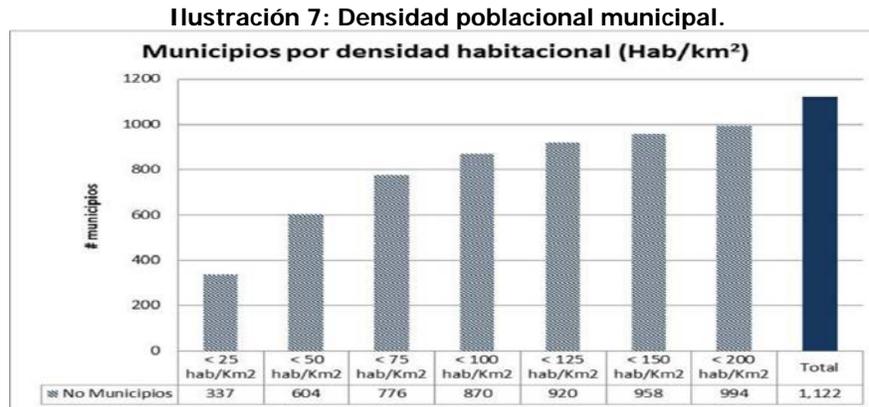
Considerando la población (componente demográfico) como un determinante de la demanda potencial del servicio portador por parte de ISPs (que proveen accesos minoristas residenciales y corporativos), se entiende que en áreas poco pobladas la demanda potencial es menor, imponiendo una restricción sobre el retorno a la inversión (beneficio esperado) y evitando que se aprovechen economías de escala o ámbito por parte del operador, situación poco favorable para el despliegue de infraestructura y posterior prestación de servicios. Por otro lado, la dispersión de la misma hace que los costos de la red de acceso sean elevados y las tarifas para la prestación de los servicios se incrementen en consecuencia. La CRC no cuenta con información de determinantes de la demanda potencial del servicio portador por parte del segmento empresarial

Ahora bien, de acuerdo con la información publicada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en Colombia 20 millones de habitantes (42% de la población) viven en municipios poco densos³⁸ y 10 millones (21%) en las cabeceras municipales de dichas localidades.

³⁸ Municipios con poblaciones inferiores a 200 habitantes por Km cuadrado.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 38 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Asimismo, como se puede observar en la siguiente ilustración, la mayoría de los municipios en Colombia (80%) son poco densos, con menos de 200 Hab/km², lo cual hace que alcanzar un balance positivo en la relación costo beneficio se dificulte en comparación con la situación de municipios de mayor población y densidad.



Fuente: Elaboración propia con información del DANE

Considerando la importancia que tiene la población como determinante de la demanda potencial, que a su vez contribuye a definir la estrategia de despliegue de infraestructura de este mercado, es necesario entender la situación del mismo en el año 2010 (situación inicial), para poder realizar el análisis de impacto del PNFO en el desarrollo de este mercado y sus implicaciones en los mercados minoristas.

Para analizar la situación inicial del mercado (año 2010) se construyeron las siguientes categorías de población: 1. Municipios con población inferior a 20.000 habitantes, 2. Municipios con población superior a 20.000 e inferior 50.000 habitantes, 3. Municipios con población superior a 50.000 e inferior a 200.000 habitantes y 4. Municipios con población superior a 200.000 habitantes (ver Tabla 8).

Teniendo en cuenta las categorías anteriormente definidas, para el segundo trimestre del 2010 el servicio portador tenía presencia en 241 municipios acumulando 33.512.964 habitantes, cubriendo un 73.64% de la población nacional. De estos municipios el 16.60% tenían población inferior a 20.000 habitantes, un 40% tenía población superior a 20.000 habitantes e inferior a 50.000 habitantes, otro 31.95% tenía población superior a 50.000 e inferior a 200.000 habitantes y finalmente, un 11.2% de los municipios acumulaba una población mayor a 200.000 habitantes (ver Tabla 8).

Tabla 8. Cantidad de Municipios con Servicio Portador 2010.

Categoría Población	Cantidad de Municipios	% del total de municipios
Pob < 20.000	40	16.60%
20.000 >= Pob < 50.000	97	40.25%
50.000 >= Pob < 200.000	77	31.95%
Pob >= 200.000	27	11.20%
Total	241	100.00%

Fuente: Formato 16A, Elaboración CRC

Para el año 2010, el mercado portador contaba con una presencia limitada (241 municipios), cubriendo las ciudades principales con sus respectivas áreas metropolitanas y los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Tolima principalmente.

Ahora bien, con esta distribución territorial y demográfica se procede a estudiar la capacidad instalada, la capacidad utilizada propia y la capacidad arrendada a otros PRST, variables relevantes en la evolución de este mercado.

En términos de capacidad instalada, utilizada propia y arrendada, se encontró que, en la primera categoría, como era de esperarse, se tenía la menor capacidad instalada, y adicionalmente se utilizaba cerca del 55% de su capacidad instalada. Para los municipios de la categoría 2 y 3 el negocio se centró en vender o arrendar capacidad, ya que en la categoría 2 el 50% de la capacidad instalada era arrendada y en la categoría 3 el 39%. Por su parte, el nivel de capacidad utilizada fue inferior al de los municipios de la categoría 1, con 53% y 45% respectivamente (ver Tabla 9).

Por su lado, la categoría 4 (más de 200.000 habitantes) tenía casi el 62% de la capacidad instalada nacional, de la cual utilizaban el 46.19%.

Tabla 9. Capacidad Instalada, Capacidad Utilizada Propia y Capacidad Arrendada para el 2010.

Categoría Población	Capacidad Instalada (Mbps)	Capacidad Utilizada Propia (Mbps)	Capacidad Arrendada (Mbps)	% Capacidad Instalada	% Capacidad Utilizada Propia	% Capacidad Arrendada	% Capacidad Utilizada por categoría
Pob < 20.000	188.666	43.678	59.974	8.31%	14.11%	7.76%	54.94%
20.000 >= Pob < 50.000	284.691	6.762	144.149	12.53%	2.18%	18.66%	53.01%
50.000 >= Pob < 200.000	394.699	27.378	151.809	17.37%	8.84%	19.65%	45.40%
Pob >= 200.000	1.403.640	231.750	416.561	61.79%	74.86%	53.92%	46.19%
Total	2.271.696	309.568	772.493	100.00%	100.00%	100.00%	47.63%

Fuente: Formato 16A, Elaboración CRC

Ahora bien, otro determinante de las capacidades ofrecidas por municipio es la cantidad de empresas (operadores) que prestaban el servicio portador por municipio. Para el año 2010, se encontró que un

total de 18 operadores prestaban el servicio portador (ver Tabla 10). Se resaltan 2 operadores, Internexa y Colombia Telecomunicaciones, que tenían capacidades instaladas superiores a 500Gbps. Operadores como ETB y EPM Telecomunicaciones tenían capacidades inferiores a las reportadas por Internexa.

Tabla 10. Capacidad Instalada, Utilizada Propia y Arrendada por Operador en 2010.

Operador	Capacidad Instalada (Mbps)	Capacidad Utilizada (Mbps)	Capacidad Arrendada (Mbps)	Número de Municipios con presencia
INTERNEXA S.A E.S.P.	944.467	37.099	274.946	28
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP	648.483	34.929	181.537	189
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP.	382.336	46.099	120.254	29
EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	113.964	50.452	34.581	18
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A.	73.464	6.275	20.287	71
EDATEL S.A. E.S.P.	64.900	31.000	2.374	6
TELMEX COLOMBIA S.A.	9.883	8.521	50.291	11
TELEFONICA MOVILES COLOMBIA S.A.	9.746	23.936	2.119	11
GLOBAL CROSSING COLOMBIA S.A.	7.931	30.454	45.231	19
PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A.	7.500	2	0	1
EMPRESA DE RECURSOS TECNOLOGICOS S.A E.S.P.	6.115	634	247	11
EPM BOGOTA SA ESP	1.645	23	729	6
IFX NETWORKS COLOMBIA LTDA	418	25.360	76	4
EMPRESA DE SERVICIOS CARVAJAL E.S.P.	300	164	26.124	20
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	205	396	34.705	5
BT LATAM COLOMBIA S A.	158	13.075	18	2
AVANTEL S.A.	148	1.078	8.221	4
CABLE VISION E.U.	36	1.319	20	1

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009, Elaboración CRC

Como se puede evidenciar en la Tabla 10, Colombia Telecomunicaciones tenía presencia en 189 municipios, seguido por Media Commerce Partners que tenía presencia en 71 municipios. El resto de operadores tenían presencia en 30 o menos municipios. De igual manera, se observó que los operadores que tienen presencia en el mercado minorista (Telmex, Edatel y EPM entre otros) no

tenían altas capacidades de transporte, exceptuando a Colombia Telecomunicaciones y la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB), la cual a pesar de tener presencia en solo 29 municipios, contaba con gran capacidad instalada en el año 2010 por ser el operador con mayor número usuarios en Bogotá, municipio que presenta la mayor demanda de servicios minoristas en Colombia.

Considerando la cantidad de operadores por las diferentes categorías de población establecida anteriormente, se encontró que los municipios de categoría 1 contaban con mínimo 1 empresa y máximo 3 empresas que proveían el servicio portador, los municipios de categoría 2 y 3 contaban con mínimo 1 empresa y máximo 4 empresas que proveían este servicio y finalmente los municipios de categoría 4 contaban con mínimo 1 empresa y máximo 9 empresas que prestaban el servicio (véase, Tabla 11).

Tabla 11. Cantidad de empresas por categoría poblacional.

Categoría Población	Mínimo	Media	Máximo
Pob < 20.000	1	1.15	3
20.000 >= Pob < 50.000	1	1.24	4
50.000 >= Pob < 200.000	1	1.63	4
Pob >= 200.000	1	5.29	9

Fuente: Colombia TIC, Elaboración CRC

A pesar de que en ese momento el mercado portador era atendido por varias empresas que ofertaban el servicio, se debe tener en cuenta que este mercado era reducido en el número de municipios que atendían, razón por la cual se requirió un despliegue de infraestructura adicional, para llevar la cobertura de los servicios minoristas a los demás municipios del país.

A partir de lo anterior, es claro que el mercado portador en Colombia tenía la necesidad de crecer sustancialmente y teniendo en cuenta la dificultad de brindar servicios de conectividad en todo el territorio nacional, dadas las condiciones particulares del país en términos de topología y geografía, se implementó el Plan Vive Digital³⁹ por parte del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) desde el año 2010, del cual se lanza como primera medida el "Proyecto Nacional de Fibra Óptica (PNFO)" en el 2010.

Esta política consta de dos etapas: 1. Incentivar y construir infraestructura de comunicaciones a lo largo del país (servicio portador), por medio del "Proyecto Nacional de Fibra Óptica" (PNFO) y 2. Generar la demanda (accesos) por el servicio de internet fijo, para los hogares pertenecientes a la red de Vivienda Prioritaria y Estratos 1 y 2, con los planes de "Hogares Digitales" y "Conexiones Digitales I y II".

Ahora bien, para iniciar la primera etapa se planteó, "(e)l Proyecto Nacional de Fibra Óptica que se enmarca bajo el lineamiento de Despliegue y Uso Eficiente de Infraestructura de las bases del Plan

³⁹ Para mayor claridad sobre el Plan Vive Digital, dirigirse a <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-6106.html>

Nacional de Desarrollo 2010-2014: Hacia una sola Colombia: camino a la Prosperidad Democrática, contenido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), en el cual se fijó como meta alcanzar 700 municipios conectados con Fibra Óptica en el país, durante el cuatrienio. El documento de Bases de este plan menciona lo siguiente:

"Buscando el desarrollo de la masificación de Internet en el país, es necesario el mejoramiento de las condiciones de infraestructura existente tanto a nivel de redes de transporte como a nivel de redes de acceso, siendo las redes de fibra óptica particularmente adecuadas para el transporte por sus características técnicas tales como su capacidad y escalabilidad, lo cual permite implementar soluciones ajustadas a las necesidades de cada municipio. De esta manera, el Ministerio de TIC adelantará una iniciativa para aumentar la cobertura de municipios a través de fibra óptica y en aquellos que por razones geográficas o de densificación no tengan conectividad, lo hará por medio de tecnologías alternativas –infraestructura móvil, radioenlaces, satélite u otras disponibles.

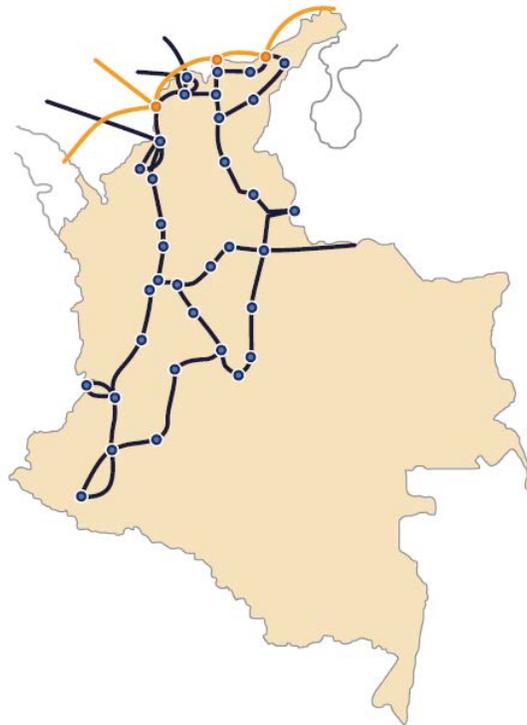
Adicionalmente, para mejorar las características de conectividad, se propone el uso de otras infraestructuras, bien sean existentes o resultado de nuevos proyectos de servicios públicos, redes viales o redes eléctricas. El Gobierno nacional promoverá el desarrollo articulado de la infraestructura de conectividad y aprovechará la capilaridad de estas otras infraestructuras para desarrollar proyectos conjuntos para la expansión de redes de fibra óptica".⁴⁰

A continuación, se presenta el desarrollo de las troncales de fibra óptica que se instalaron como parte del Plan Vive Digital entre el 2010 y el 2014 (véase, Gráfico 3)

⁴⁰ Estudios Previos Proyecto Nacional de Fibra Óptica, Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINTIC).

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 43 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Gráfico 3: Despliegue fibra óptica – Plan vive Digital 2010-2014.



Fuente: MinTIC

Una vez se termina el despliegue de infraestructura (completando la primera etapa), se procede a implementar los proyectos contenidos en la segunda etapa. Mediante las adjudicaciones de las licitaciones de conectividad ganadas por Azteca Comunicaciones Colombia, se comienza el proceso de cableado de última milla para municipios considerados objetivo de política pública.

Una vez implementado el Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), el mercado portador ha sufrido una transformación radical, ya que la entrada de un nuevo operador a nivel nacional ha generado un aumento en la capacidad instalada, utilizada y arrendada, llevando a un aumento significativo en la competencia de este mercado, razón por la cual se analiza la nueva estructura de mercado que ha generado este cambio.

Con el fin de plasmar el desarrollo del mercado portador en los municipios que fueron beneficiados por el Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), se resume la situación de acceso a las redes de transporte para cada municipio, discriminando el efecto del Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), a cargo del operador Azteca Comunicaciones. En especial, se destacan aquellos municipios en donde solo se tenía un proveedor de servicio portador o a lo sumo dos, o aquellos en los cuales, teniéndose uno o dos proveedores, la utilización de las redes de acceso es mínima.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 44 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones... Fecha de vigencia: 15/01/2015			

El Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO) cuenta en la actualidad con cobertura en 788⁴¹ municipios. Sin embargo, teniendo en cuenta las condiciones geográficas colombianas, existen municipios en los cuales las soluciones alámbricas no son viables, por lo que, en el marco del Plan Vive Digital, se atienden 28 cabeceras municipales y 19 corregimientos departamentales a través del proyecto de “Conectividad de Alta Velocidad”, que mediante soluciones inalámbricas punto a punto provee el servicio en municipios de difícil acceso terrestre.

A continuación, se presenta la caracterización del mercado portador en Colombia a raíz de la implementación del Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO). Mediante la entrada del grupo empresarial de TV Azteca Colombia, se identifica la expansión del mercado local, el aumento de las capacidades instaladas, utilizadas y arrendadas. De la misma manera se presenta la consolidación del mercado minorista y su rápido crecimiento como potencial determinante del crecimiento del mercado portador nacional.

4.2. Caracterización del mercado nacional en el año 2016

Desde el 2010 en adelante, tras la entrada de TV Azteca Colombia al mercado portador, se ha evidenciado un crecimiento sostenido en términos de capacidad instalada, utilizada y arrendada, así como de cobertura. De la misma forma, han entrado nuevos operadores que han permitido la consolidación de un mercado portador nacional más robusto y más acorde con las necesidades del mercado actual. Para el año 2016, el servicio portador cuenta con presencia en 1070 municipios acumulando un total de población de 48.426.784 (98.2% de la población nacional).

Tabla 12: Cantidad de Municipios por categoría Población para el 2016.

Categoría Población	Cantidad de Municipios 2010	Cantidad de Municipios 2016	Variación	Variación % en población nacional
Pob < 20.000	40	685	645	2.36%
20.000 >= Pob < 50.000	97	257	160	6.27%
50.000 >= Pob < 200.000	77	97	20	8.73%
Pob >= 200.000	27	31	4	7.23%
Total	241	1070	829	24.60%

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración Propia

Como se puede evidenciar en la Tabla 12, se ha incrementado la cobertura en 829 municipios, de los cuales 645 han sido municipios que cuentan con una población inferior a 20.000 habitantes. De la misma manera se observa un cambio significativo en los municipios con población entre 20.000 y 50.000 habitantes, ya que se aumentó la cobertura en 160 municipios pertenecientes a esta categoría. Por otro lado, es claro que los municipios con poblaciones mayores ya presentaban una

⁴¹ Incluyendo sitios que sean Nodos de tránsito (aunque no se encuentren discriminados) y el Nodo de destino principal especificado por TV Azteca (Bogotá).

cobertura global del servicio portador, razón por la cual la tercera categoría solamente incrementó su cobertura en 20 municipios, mientras que la categoría 4 solamente incrementó su cobertura en 4 municipios.

En línea con el incremento de la cobertura municipal, se ha incrementado la población nacional cubierta por el servicio portador. En primer lugar, se observa que la primera categoría, a pesar de presentar el mayor aumento en cobertura municipal, alcanzando 645 nuevos municipios, solamente incrementa la cobertura poblacional en 2.36%. Por su lado, la segunda, tercera y cuarta categoría incrementaron su cobertura poblacional en 6.27%, 8.73% y 7.23% respectivamente.

En la siguiente tabla se puede evidenciar el impacto del Plan Nacional de Fibra Óptica, tanto incrementando la cantidad de municipios cubiertos, como complementando la capacidad de municipios con y sin Fibra Óptica.

Tabla 13: Cambio municipios con segmento portador por ejecución PNFO.

	2010	2016		2016		2016
Municipios con servicio portador	241	1070	Solo fibra Óptica	89	Solo TV Azteca (FO)	49
					Otros sin TV Azteca (FO)	15
					TV Azteca y otros (FO)	25
			Solo Otras Tecnologías	246	Solo TV Azteca	0
					Otros sin TV Azteca	246
					TV Azteca y otros	0
			Fibra Óptica y Otras Tecnologías	735	Otros sin TV Azteca	264
TV Azteca y otros	471					
Municipios sin servicio portador	881	52				

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración Propia

Más allá del ya reseñado incremento en términos de la cantidad de municipios cubiertos, pasando de 241 en 2010 a 1070 en el 2016, se puede observar que en virtud de la implementación del Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), a través de TV Azteca Colombia aumentó la cobertura en 545 municipios. Por otra parte, se observa que 824 municipios del país cuentan con capacidad provista a través de fibra óptica (89 con solo Fibra Óptica y 735 municipios con diversas tecnologías, incluida la

fibra óptica), lo que representa el 77% de los municipios con servicio portador y el 73% de los municipios del país.

Una vez establecido el incremento en cobertura, se puede afirmar que la capacidad instalada también aumentó significativamente. Como se muestra en la Tabla 14, todos los municipios tuvieron aumentos, particularmente el grupo con menos de 20.000 habitantes, debido a la entrada de TV Azteca Colombia con Fibra Óptica (FO). De la misma manera, se evidencia un crecimiento significativo en la capacidad instalada en los municipios más grandes, en gran parte atribuible a un incremento en la demanda del mercado minorista.

Tabla 14: Capacidad Instalada (Mbps) 2010 vs 2016.

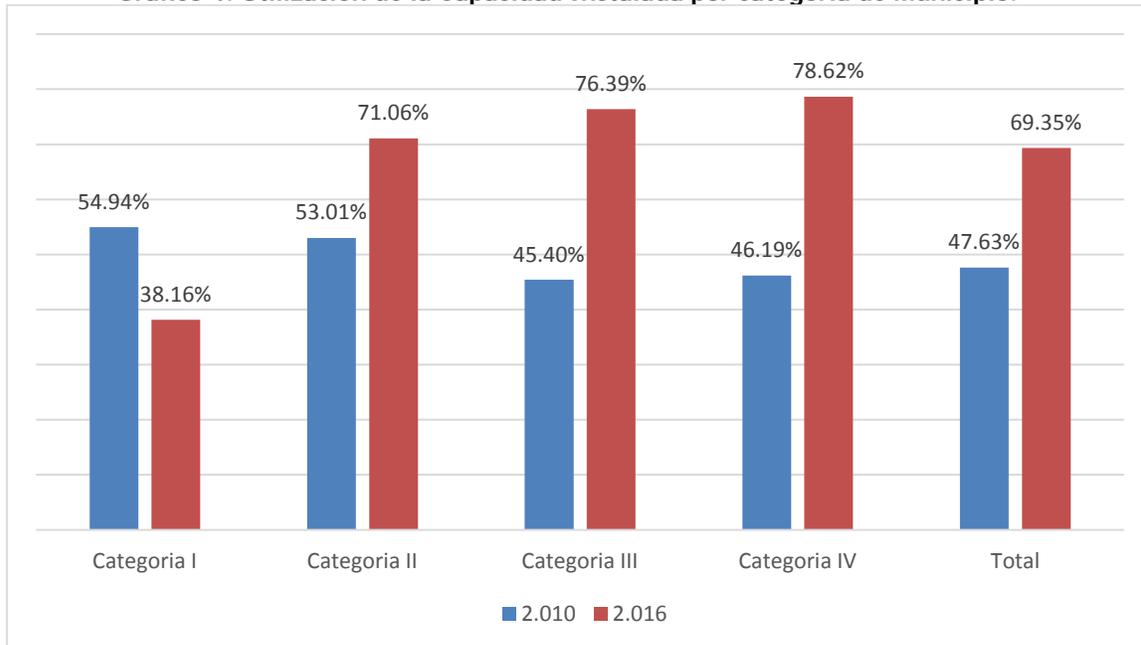
Categoría Población	2010	2016	Variación
Pob < 20.000	188.666	11.203.259	11.014.593
20.000>=Pob<50.000	284.691	7.375.950	7.091.259
50.000>=Pob<200.000	394.699	7.816.083	7.421.384
Pob >= 200.000	1.403.640	30.407.940	29.004.300
Total	2.271.696	56.803.232	54.531.536

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración Propia

Al igual que se puede observar en términos de cobertura, la implementación del Plan Nacional de Fibra Óptica tuvo un impacto considerable en términos de capacidad de transporte, tanto en aquellos municipios que no contaban con acceso como en aquellos que ya se encontraban cubiertos a través de diferentes tecnologías.

Teniendo en cuenta el importante crecimiento de la capacidad instalada, se verifica a continuación la evolución del porcentaje de capacidad utilizada. El Gráfico 4 presenta la razón entre la suma de la capacidad utilizada propia más la arrendada sobre la capacidad instalada total por categoría de municipio. Se observa que la categoría I es la única que ha presenciado una disminución en el porcentaje de uso de su capacidad instalada, mientras que el resto de categorías han logrado avanzar alrededor de 20 puntos porcentuales. Esta situación puede ser explicada porque no fue el mercado quien impulso el crecimiento en capacidad instalada si no la política pública del Gobierno Nacional y puede haber un rezago entre la disposición de la capacidad y la habilidad para aprovechar esta capacidad. En todo caso, aún para los municipios de la categoría I se infiere un incremento notable de uso de la capacidad instalada teniendo en cuenta que el incremento de capacidad instalada fue de 59 veces la capacidad existente.

Gráfico 4: Utilización de la Capacidad Instalada por categoría de Municipio.



Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración Propia

En cuanto a la cantidad de operadores, han ocurrido cambios importantes que han alterado la estructura de mercado. Para el 2010, existían 18 operadores portadores mientras que en el 2016 (segundo trimestre) solamente se reportan 15. Se tiene que aclarar que en este periodo salieron operadores del mercado, como es el caso de Global Crossing Colombia, Cable Visión E.U, Empresa de Recursos Tecnológicos, entre otros. Adicionalmente, entraron varios operadores como es el caso de Level3, Columbus Networks, Axesat y TV Azteca Colombia.

Ahora bien, tomando la información presentada en la Tabla 15, se encuentra también que en promedio ha aumentado el número de empresas que presta el servicio portador por municipio.

Tabla 15. Número de Empresas por Categoría Municipal.

Categoría Población	Mínimo		Media		Máximo	
	2010	2016	2010	2016	2010	2016
Pob < 20.000	1	1	1.15	2.36	3	5
20.000 >= Pob < 50.000	1	1	1.24	2.86	4	7
50.000 >= Pob < 200.000	1	1	1.63	3.75	4	8
Pob >= 200.000	1	3	5.29	6.6	9	10

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración Propia

En línea con lo anterior, se observa que la mayoría de operadores aumentaron su cobertura nacional (véase, Tabla 16). Los casos más significativos fueron Axesat, Colombia Telecomunicaciones y TV Azteca.

Tabla 16: Variación en la cobertura municipal por operador entre el 2010 y 2016.

Operador	2010	2016	Variación
INTERNEXA S.A E.S.P.	28	36	8
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	0	544	544
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP	189	781	592
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	5	349	344
TELMEX COLOMBIA S.A.	11	45	34
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	18	15	-3
AXESAT S.A.	0	817	817
TELEBUCARAMANGA	0	3	3
LEVEL 3 COLOMBIA S.A.	0	16	16
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP.	29	56	27
EDATEL S.A. E.S.P.	6	95	89
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A.	71	115	44
PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A.	1	5	4
COLUMBUS NETWORKS DE COLOMBIA LTDA	0	3	3
METROTEL REDES S.A	0	17	17
ENERGIA INTEGRAL ANDINA S.A.	0	1	1
TELEFONICA MOVILES COLOMBIA S.A.	11	0	-11
GLOBAL CROSSING COLOMBIA S.A.	19	0	-19
EMPRESA DE RECURSOS TECNOLOGICOS S.A E.S.P.	11	0	-11
EPM BOGOTA SA ESP	6	0	-6
IFX NETWORKS COLOMBIA LTDA	4	0	-4
EMPRESA DE SERVICIOS CARVAJAL E.S.P.	20	0	-20
BT LATAM COLOMBIA S.A.	2	0	-2
AVANTEL S.A.	4	0	-4
CABLE VISION E.U.	1	0	-1

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración Propia

El incremento en cobertura municipal de los diferentes operadores ha estado acompañado a su vez de incrementos en la capacidad instalada de cada uno de ellos (véase Tabla 17). Se debe notar particularmente la entrada de empresas como TV Azteca, Axesat y Level3, y la consolidación de los operadores que ya hacían parte de este mercado con mayores capacidades instaladas.

Tabla 17: Variación de la Capacidad Instalada (Mbps) por operador entre el 2010 - 2016.

Operador	2010	2016	Variación
INTERNEXA S.A E.S.P.	944.467	11.239.602	10.295.135
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	0	9.330.000	9.330.000
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP	648.483	8.166.699	7.518.216
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	205	7.927.500	7.927.296
TELMEX COLOMBIA S.A.	9.883	6.580.000	6.570.117
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	113.964	3.381.745	3.267.781
AXESAT S.A.	0	2.620.135	2.620.135
TELEBUCARAMANGA	0	1.806.336	1.806.336
LEVEL 3 COLOMBIA S.A.	0	1.751.215	1.751.215
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP.	382.336	1.594.944	1.212.608
EDATEL S.A. E.S.P.	64.900	699.336	634.436
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A.	73.464	684.460	610.996
PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A.	7.500	501.760	494.260
COLUMBUS NETWORKS DE COLOMBIA LTDA	0	500.000	500.000
METROTREL REDES S.A	0	17.000	17.000
ENERGIA INTEGRAL ANDINA S.A.	0	2.500	2.500
TELEFONICA MOVILES COLOMBIA S.A.	9.746	0	-9.746
GLOBAL CROSSING COLOMBIA S.A.	7.931	0	-7.931
EMPRESA DE RECURSOS TECNOLOGICOS S.A E.S.P.	6.115	0	-6.115
EPM BOGOTA SA ESP	1.645	0	-1.645
IFX NETWORKS COLOMBIA LTDA	418	0	-418
EMPRESA DE SERVICIOS CARVAJAL E.S.P.	300	0	-300
BT LATAM COLOMBIA S.A.	158	0	-158
AVANTEL S.A.	148	0	-148
CABLE VISION E.U.	36	0	-36

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración Propia

En conclusión, se ha evidenciado a lo largo del capítulo cómo el mercado portador ha presentado un crecimiento importante, impulsando los servicios minoristas y la conectividad internacional. El dinamismo del mercado no se refleja solo en los aumentos de las capacidades instaladas, utilizadas y arrendadas, sino también por las fusiones que han consolidado grupos empresariales más robustos y la entrada de nuevos operadores de talla internacional a competir en el mercado portador nacional.

El siguiente capítulo se enfocará en el análisis de competencia del mercado estudiando su estructura, desempeño y las posibles motivaciones (mercado minorista) que potencian el crecimiento del mercado mayorista a nivel nacional y las posibles problemáticas en ciertos municipios.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 51 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

5. ANÁLISIS DE COMPETENCIA DEL MERCADO DE SERVICIO DE TRANSPORTE DE DATOS.

Con el propósito de profundizar en la caracterización y el análisis del mercado portador descrito en el capítulo 4, en este acápite se procede a realizar el análisis de competencia. Con el fin de entender el comportamiento particular de este mercado, se analizarán variables de estructura, desempeño y sociodemográficas que pueden ser determinantes en la oferta y demanda.

5.1. Análisis de concentración horizontal

Inicialmente, se analiza la estructura de mercado representada por el Índice de Concentración (HHI)⁴², el cual permite evaluar la concentración del mercado. Adicionalmente, como complemento a este índice, se utilizará la cantidad de empresas y la participación del operador líder por municipio.

Tabla 18. Distribución de HHI⁴³ por Cantidad de Municipios 2010.

	Cantidad de Municipios	% Municipios	% Población
Entre 2501 y 5000 puntos	17	7.05%	34.75%
Entre 5001 y 7500 puntos	28	11.62%	15.07%
Mayor a 7501 puntos	196	81.33%	23.81%
Total	241	100.00%	73.64%

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009, Elaboración CRC.

Se parte de los Índices de Concentración (HHI) municipal presentados por este mercado para el año 2010. Como se puede observar en la Tabla 18, solamente se tenía servicio portador en 241 municipios, de los cuales el 81.33% de ellos tenía Índices de Concentración (HHI) superior a 7500 puntos, ratificando la alta concentración de este mercado y la necesidad de una mayor oferta portadora. Por otro lado, solamente 17 municipios (principales ciudades) presentaban concentraciones entre 2501 y 5000 puntos, acumulando el 7.05% del total de municipios con servicio y el restante 11.62% estaba distribuido en 28 municipios con Índices de concentración entre 5001 y 7500.

Contemplando el comportamiento del Índice de Concentración (HHI) en los diferentes municipios, se evidencia que para el 2010, los municipios que contaban con menores índices de concentración (HHI), presentaban la mayor cantidad de población (véase Tabla 18). Teniendo en cuenta la relación entre la cantidad de empresas y la demanda potencial del mercado (población), es lógico pensar que municipios que tienen mayor población, a su vez exhiben un mercado potencial de mayor tamaño, por lo cual un mayor número de empresas pueden suplir este mercado, influyendo en menores índices de concentración.

⁴² El Índice de Herfindahl o Índice de Herfindahl e Hirschman (IHH) es una medida, empleada en economía, que informa sobre la concentración económica de un mercado. El índice se construye mediante la siguiente fórmula matemática $HHI = \sum_{i=1}^N S_i^2$.

⁴³ El Índice de concentración (HHI) para este mercado fue construido teniendo en cuenta las capacidades (Instalada, Utilizada y Arrendada) reportadas en el Formato 16 "Servicio de transporte entre los municipios del país".

Con el Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO) y el esfuerzo de los operadores portadores por mejorar la oferta nacional, se evidencia una mejora significativa en la cantidad de municipios que tienen acceso a estos servicios. A continuación, se presenta la evolución de los índices de concentración (HHI) para los municipios presentes en el 2010.

Tabla 19. Cambios en la distribución de HHI entre 2010 y 2016 por Cantidad de Municipios.

	Entre 2501 y 5000 puntos	Entre 5001 y 7500 puntos	Mayor a 7501 puntos
# municipios misma categoría, pero menor HHI	4	6	83
# municipios misma categoría, pero mayor HHI	3	6	12
# municipios en diferentes categorías con menor HHI	3	9	101
# municipios en diferentes categorías con mayor HHI	7	7	0
Nuevos municipios que antes no tenían servicio	48	230	551
Total	65	258	747

Fuente: Formato 1 Res. CRT 2064 de 2009 y Formato 16A Res. CRC 3496 de 2011, Elaboración CRC.

A partir de la información presentada en la Tabla 19, se puede evidenciar una mejora en los niveles de concentración del mercado portador. Partiendo de los 17 municipios que en el 2010 tenían índices de concentración entre 2501 y 5000, 7 se han mantenido en el mismo rango, pero se observa que 4 han disminuido su concentración y 3 han aumentado sin exceder los 5000 puntos. Adicionalmente, se puede observar que 3 municipios han disminuido su concentración por debajo de 2500 puntos y 7 han superado los 5000 puntos.

Para los 28 municipios que se encontraban en el rango entre 5001 y 7500 puntos, se observa una mejora significativa en 9 municipios, los cuales para el 2016 disminuyeron su concentración por debajo de 5000 puntos. De igual manera, 12 municipios se quedaron en el mismo rango establecido, 6 de ellos presentaron menores niveles de concentración y 6 de ellos presentaron un aumento, aunque insuficiente para cambiar de categoría. Por otro lado, se encuentran 7 municipios que aumentaron su nivel de concentración y que cambiaron de categoría. Dentro de estos municipios se encuentra San Andrés, el cual a través del contrato de fomento firmado entre el Ministerio y Energía Integral Andina incrementó la capacidad de conectividad del departamento. Dentro de estos municipios se encuentra San Andrés, para el cual se firmó un contrato de fomento entre el Ministerio TIC y Energía Integral Andina, a través del cual se incrementó notablemente la capacidad, disponibilidad y calidad del servicio en el departamento.

Por último, para los municipios que presentaban Índices de Concentración (HHI) mayores a 7501 puntos se presenta una evolución significativa, ya que 83 de los 196 municipios iniciales, a pesar de permanecer en el mismo rango sufrieron disminuciones en la concentración. Adicionalmente, 101

municipios pertenecientes a este rango disminuyeron por debajo de 7500 puntos y solamente 12 municipios subieron sus niveles de concentración.

Como se mencionó anteriormente, esta comparación solamente se puede realizar para 241 municipios que contaban con el servicio portador. Teniendo en cuenta que para el 2016 la cantidad de municipios atendidos ha aumentado en 829 municipios, a continuación, se realiza el análisis de los Índices de Concentración (HHI) para el año 2016, asociados a la población atendida.

A partir de la información reportada por los operadores, se encuentra que el 61.12% de los municipios exhibe un Índice de Concentración (HHI) superior a 7500 (véase Tabla 7), de los cuales 173 tienen presencia de un solo operador. Por otro lado, solamente el 0.37% de los municipios a nivel nacional presentan índices de concentración inferiores a 2500 puntos. Sin embargo, dichos municipios alcanzan el 27,65% de la población.

Tabla 20. Distribución de HHI por Cantidad de Municipios 2016.

HHI	Cantidad de Municipios	% Municipios	Población	% Población ⁴⁴
Menor 2500	4	0.37%	13.389.918	27.65%
Entre 2501 y 5000	92	8.60%	8.194.828	16.92%
Entre 5001 y 7500	320	29.91%	12.754.426	26.34%
Mayor a 7500	654	61.12%	14.087.613	29.09%
Total	1070	100.00%	48.426.785	100.00%

Fuente: Formato 16 A, Elaboración CRC.

Teniendo en cuenta los resultados expuestos en la Tabla 20, se evidencia una gran cantidad de municipios concentrados. Ahora bien, para tener una mejor idea acerca de la estructura de mercado del servicio portador, se encuentra que los municipios que tiene menores índices de concentración (HHI) son aquellos que presentan en promedio una mayor cantidad de habitantes (relación inversa). Así las cosas, municipios más grandes en términos de población, tienden a tener mercados menos concentrados, debido a la existencia de mayor cantidad de usuarios minoristas (mayor demanda) que incentiva una mayor oferta del mercado mayorista para estos municipios.

Ahora bien, los municipios que pertenecen a la primera categoría (Menor a 2500) se consideran mercados moderadamente concentrados, representando una estructura de mercado compuesta por varias empresas compitiendo⁴⁵ en el mercado portador. Esta categoría contiene a las principales ciudades del país, Bogotá, Medellín y Cali, las cuales suman alrededor de 12 millones de habitantes,

⁴⁴ Los datos de población presentados son tomados de las estadísticas de población del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Se debe aclarar que las cifras aquí presentadas suman el total de los 1070 municipios analizados.

⁴⁵ Según el departamento de justicia de Estados Unidos, los mercados que presentan índices HHI entre 1500 y 2500 son considerados moderadamente concentrados. Adicionalmente, se considera que un mercado con un HHI mayor a 2500 representa un mercado altamente concentrado. Para mayor información consultar en <https://www.justice.gov/atr/herfindahl-hirschman-index>.

un 26.8% del total nacional. De la misma manera, se cuenta en esta categoría a Bucaramanga, ciudad intermedia que tiene un comportamiento competitivo similar al de las grandes ciudades a pesar de tener una menor cantidad de población.

Por otro lado, los municipios comprendidos en la segunda categoría (Entre 2501 y 5000) se consideran mercados concentrados, ya que su Índice de concentración (HHI) supera los 2500 puntos. A pesar de esto, los mercados son atendidos en la mayoría de casos por mínimo dos (2) operadores, uno local y otro nacional, y no solo por un operador como ocurría en el pasado. Los 92 municipios comprendidos en esta categoría tienen una población promedio de 89.000 habitantes, acumulando el 8.60% de los municipios analizados y el 16% de población nacional. En esta categoría, se ubican las ciudades intermedias o cercanas a las ciudades capitales (área metropolitana).

Pasando a la tercera categoría (Entre 5001 y 7500), se presenta un incremento significativo en el número de municipios que pertenecen a esta categoría. Considerando la relación inversa que existe entre el Índice de concentración (HHI) y la población se encuentra que estos municipios tienen en promedio 39.000 habitantes, la mitad del promedio reportado por la categoría anterior. De la misma manera, la estructura de este mercado es de mínimo dos (2) operadores brindando el servicio en ese municipio, pero dadas las condiciones de población la demanda potencial es inferior, por lo que no es probable un incremento significativo en la cantidad que operadores por municipio que atienden este segmento.

Por último, la cuarta categoría (Mayor a 7501) representa el 61.12% de los municipios del país (29% de la población). Considerando que cerca del 70% de los municipios del país cuentan con una población inferior a 25.000 habitantes, es lógico pensar que estos municipios son atendidos por una sola empresa, la cual puede suplir de manera eficiente la baja demanda potencial presentada, razón por la cual la oferta de los servicios mayoristas se hace más costosa y es asumida en algunos casos por una sola empresa.

Una vez analizados los índices de concentración nacional para el mercado portador, se observa que estos están altamente relacionados con la población y por ende con el servicio minorista (la demanda) en los diferentes municipios. Con esta situación en mente, se realizará una comparación con las categorías de municipios definidas en la revisión del mercado de datos fijos, con el fin de evidenciar el comportamiento del mercado mayorista dadas las características de los mercados minoristas.

Tal y como se explicó en la revisión del mercado de datos fijos, los tres grupos, que a su vez constituyen categorías, se denominan: 1 Municipios de Política Pública, 2. Municipios con mercados nacientes y 3. Municipios con mercados de alto desempeño. A continuación, se exponen los indicadores de desempeño, estructura y sociodemográficos de cada uno de los grupos.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 55 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Tabla 21: Estadísticas descriptivas conglomerados mercado residencial.

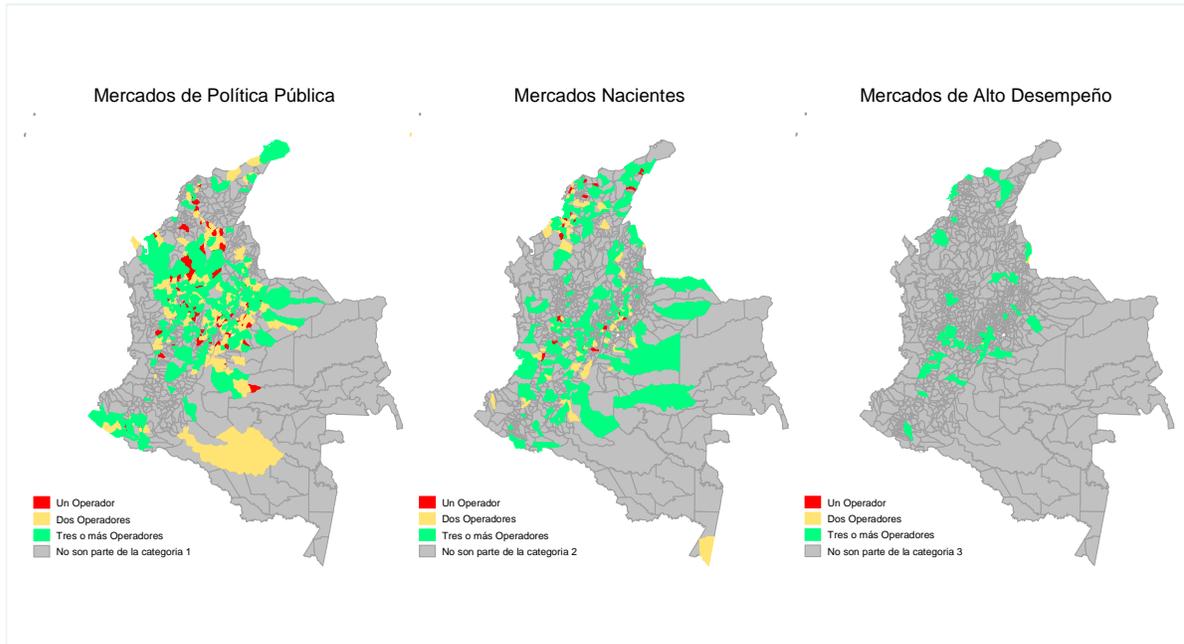
Variables	Política Pública		Mercados Nacientes		Mercados Alto Desempeños	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
Tasa de penetración (%)	2.10%	0.018	3.40%	0.027	14.90%	0.056
Velocidad promedio de bajada - Mbps	3.28	2.5	3.9	3.23	6.57	7.83
Precio promedio Mbps - velocidad bajada	27.770	61.143	42.874	115.773	31.682	100.392
Número de empresas	1.31	0.53	2.6	1.19	6.15	1.91
HHI	0.97	0.077	0.68	0.22	0.46	0.12
NBI	44.39	17.16	39.7	18.73	16.91	7.9
Población	14.067,88	19.642,10	36.546,41	39.834,23	373.486,1	980.428,9
Área metropolitana*	0	0	0.24	0.43	0.8	0.4
Distancia (Km)	134.96	94.08	97.21	94.74	28.53	33.22

*En variables dicótomas como Área metropolitana la media se entiende como la proporción de la presencia de esa variable en la muestra.

Fuente: Elaboración CRC a partir de los datos reportados por los proveedores de redes y servicios al SIUST – Colombia TIC

Una vez definidas las categorías se contrasta la situación del mercado portador en las diferentes categorías del mercado minorista. El Gráfico 5 permite evidenciar que en la categoría 1 (Mercados de Política Pública) existen 86 municipios, de 555 que hacen parte del grupo, que cuentan con la prestación del servicio portador por parte de un solo operador, el cual no es el mismo para los 86 municipios. En estos municipios Axesat, Colombia Telecomunicaciones, Edatel, Media Commerce Partners y TV Azteca Colombia, prestan el servicio de portador, y en algunas ocasiones son los mismos proveedores del servicio minorista, como es el caso de Colombia Telecomunicaciones y Azteca Comunicaciones. De la misma manera se observa que existen 188 municipios de esta categoría que tienen presencia de por lo menos dos operadores por municipio, seguidos por 281 municipios que tienen presencia de tres o más operadores portadores.

Gráfico 5: Mercado Portador Nacional en las diferentes categorías de municipios.



Fuente: Formato 16 A, Elaboración CRC.

Para la segunda categoría (Mercados Nacientes), se encuentra que existen 22 municipios de 251 en los cuales existe un solo operador portador. Como era de esperarse, la cantidad de municipios con un solo operador portador disminuye drásticamente respecto a la Categoría 1 y se replica la situación presentada en la primera categoría, ya que tienen presencia Colombia Telecomunicaciones, TV Azteca Colombia y Axesat y otros operadores, asegurando que la oferta suministrada es suficiente. De la misma manera, se observa que existen 67 municipios de esta categoría que tienen presencia de dos operadores y 162 municipios de la misma que cuentan con tres o más operadores que prestan servicio (véase, Tabla 22).

Por otro lado, en la categoría 3 (Mercados de Alto Desempeño), se encuentra que el municipio de Mosquera (Cundinamarca) es atendido por Colombia Telecomunicaciones como el único operador portador. Por otro lado, Los Patios y Villa de Rosario (Norte de Santander) y Sibaté (Cundinamarca) los cuales son atendidos por Axesat y Colombia Telecomunicaciones. Los restantes 72 municipios son atendidos por tres o más operadores portadores, debido a la alta demanda del servicio a nivel minorista asociada a los mercados de Alto Desempeño definidos en la Revisión del Mercado de Datos (véase, Tabla 22).

Tabla 22. Cantidad de operadores por categoría y municipios.

	Política Pública	Mercados Nacientes	Mercados de Alto Desempeño
Un Operador	86	22	1
Dos Operadores	188	67	3
Tres o más Operadores	281	162	72
Total	555	251	76

Fuente: Formatos 16A y 39, Elaboración CRC.

Ahora bien, utilizando las categorías anteriormente presentadas, se procede con el análisis de las capacidades instaladas, utilizadas propias y arrendadas en las diferentes categorías. Una vez identificado el vínculo que existe entre la demanda minorista y la mayorista, se procede a comparar las capacidades del mercado portador con las velocidades del mercado minorista, procurando identificar los usos por categoría de municipio.

Según los resultados presentados en la Tabla 23, se puede observar que todas las capacidades van aumentando a medida que se cambia de categoría. La primera categoría (Política Pública) reporta un uso del 40.95% de la capacidad instalada, en el cual se evidencia una preferencia por el uso propio de la capacidad y el resto es arrendada a otros PRST. Por otro lado, la segunda categoría (Mercados Nacientes) presenta en promedio el doble de la capacidad instalada de la primera categoría, de la cual se utiliza en promedio el 67.33% de la misma, alrededor de 26 puntos porcentuales más. Finalmente, la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño) tienen en promedio una capacidad instalada 11 veces mayor que la categoría dos (Mercados Nacientes) y adicionalmente presenta una utilización del 78.58%, un incremento de 11 puntos porcentuales respecto a la categoría anterior (véase Tabla 23).

Tabla 23. Capacidad Promedio Instalada, Utilizada y Arrendada por categoría de municipio.

Categoría	Capacidad Instalada (Mbps)	Capacidad Utilizada Propia (Mbps)	Capacidad Arrendada (Mbps)	% de Utilización	Tamaño Promedio de la Población	Velocidad de Bajada Promedio en Mbps (Mercado Minorista)	Velocidad de Subida Promedio en Mbps (Mercado Minorista)
Política Pública	17.823	6.109	1.189	40.95%	14.067	3.28	.88
Mercados Nacientes	39.111	20.313	6.019	67.33%	36.546	3.90	.97
Mercados de Alto Desempeño	453.708	270.809	85.717	78.58%	373.486	6.57	1.09

Fuente: Formatos 16^a y 39, Elaboración CRC.

El tamaño de la población está fuertemente relacionado con el despliegue y uso de la capacidad en los diferentes municipios. Aquellos municipios con menor población con demandas potenciales limitadas. En este orden de ideas, los municipios que pertenecen a la primera categoría (Política

Pública), de menor población, cuenta con menos capacidad instalada y menor utilización a la reportada en los municipios de categoría tres (Alto Desempeño), en los cuales la población promedio es 10 veces mayor, representando una mayor demanda y uso del servicio.

Ahora bien, comparando las capacidades promedio instaladas, utilizadas propias y arrendadas por categoría con las velocidades promedio por categoría registradas en el mercado minorista, se observa que a medida que las capacidades aumentan, la velocidad promedio reportada también aumenta, exhibiendo una relación positiva directa. Se debe resaltar que la capacidad entre categorías aumenta más que la velocidad entre las mismas. De la misma forma, se evidencia que la primera categoría (Política Pública) presenta una velocidad similar a la reportada por la categoría dos (Mercados Nacientes), mientras que la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño) presenta cerca del doble de la velocidad promedio reportada por las otras categorías.

Por otro lado, se observa que las velocidades promedio por categoría están determinadas por la capacidad instalada de la misma. Utilizando la capacidad instalada promedio por categoría (capacidad del servicio portador) dividida por la cantidad de usuarios promedio por categoría, se obtiene la velocidad potencial de bajada que tendría esta categoría. Como se observa en la Tabla 24, la primera categoría (Política Pública) tiene el mayor potencial de crecimiento, pasando de una velocidad promedio de 3.258 Mbps a 52.58 Mbps, asumiendo que el número de usuarios promedio no cambia significativamente. Para la categoría dos (Mercados Nacientes) se observa que el crecimiento de la velocidad promedio potencial sería de 24.38 Mbps por usuario aumentando en 20.48 Mbps la que se reporta actualmente. Finalmente, la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño) podrían tener una velocidad potencial promedio de 7.27 Mbps aumentando alrededor de 0.70 Mbps.

Tabla 24: Velocidad Potencial por categoría.

	Capacidad Instalada Promedio (Mbps)	Capacidad Utilizada Propia Promedio (Mbps)	Capacidad Arrendada Promedio (Mbps)	Cantidad de Usuarios Promedio	Velocidad de Bajada Potencial por usuario (Mbps)
Política Pública	17.823	6.109	1.189	339	52.58
Mercados Nacientes	39.111	20.313	6.019	1604	24.38
Mercados de Alto Desempeño	453.708	270.809	85.717	62407	7.27

Fuente: Formatos 16 A y 39, Elaboración CRC

Como se menciona anteriormente, las velocidades presentadas en la Tabla 24 tienen como supuesto principal la estabilidad de la penetración que presentan las diferentes categorías analizadas. Teniendo en cuenta que la capacidad instalada no es utilizada únicamente para aumentar las velocidades, sino que también tiene consigo la posibilidad de aumentar la cantidad de accesos, se realiza una estimación de las velocidades promedio, si la penetración del servicio en las diferentes categorías fuese de 14,90% (tasa de penetración de la categoría Alto Desempeño).

Tabla 25: Velocidad Potencial por categoría con niveles de penetración de los municipios de alto desempeño.

	Capacidad Instalada Promedio (Mbps)	Capacidad Utilizada Propia Promedio (Mbps)	Capacidad Arrendada Promedio (Mbps)	Cantidad de Usuarios Promedio	Velocidad de Bajada Potencial por usuario (Mbps)
Política Pública	17.823	6.109	1.189	5022	3.55
Mercados Nacientes	39.111	20.313	6.019	11380	3.44
Mercados de Alto Desempeño	453.708	270.809	85.717	62407	7.27

Fuente: Formatos 16 A y 39, Elaboración CRC

Al realizar el análisis de las velocidades potenciales cuando se aumenta la cantidad de usuarios promedio con la tasa de penetración que exhiben los municipios de la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño), se obtiene que las velocidades potenciales caen significativamente.

Para la primera categoría (Política Pública) un aumento de la penetración promedio en 12.8 puntos porcentuales llevaría a que la velocidad promedio pudiese aumentar hasta en 0.27 Mbps, pasando de 3.28 Mbps a 3.55 Mbps. Por otro lado, con la capacidad instalada en la segunda categoría (Mercados Nacientes) se observa que el aumento en la penetración de 11.5 puntos porcentuales, lo podría llevarse a cabo con una ligera reducción en la velocidad promedio de 0.46 Mbps (véase Tabla 25). En cuanto la tercera categoría (Mercados de Alto Desempeño) los resultados no cambian, ya que los datos de esta categoría se utilizaron como parámetro deseable de penetración para el resto de categorías.

En conclusión, se evidencia que la forma como se distribuye la capacidad instalada es acorde a las velocidades ofrecidas en el mercado minorista y la penetración del servicio. En este sentido, los operadores presentan una capacidad instalada mayor en los municipios de categoría tres, debido a la alta demanda, mientras que los municipios pertenecientes a la primera categoría (Política Pública) tienen capacidades instaladas menores, pero del mismo modo no las utilizan ya que ofrecen velocidades menores y menor cantidad de accesos por cada 100 habitantes.

Con los resultados obtenidos en la Tabla 25, es claro que para llegar al 14.90% de penetración y aumentar la velocidad al mismo tiempo en los municipios comprendidos en la segunda categoría, sería necesario aumentar la capacidad instalada, mientras que en la primera categoría (Política Pública) se tiene la suficiente capacidad instalada para realizar aumentos de velocidad y penetración simultáneos. En todo caso, el potencial de velocidad máximo para un alto nivel de penetración en estas dos categorías distaría considerablemente de la velocidad promedio de la categoría 3 de municipios.

Dadas las condiciones anteriormente expuestas, es posible concluir que el mercado portador cuenta con mejoras su estructura, teniendo en cuenta los aumentos en capacidad generados por TV Azteca Colombia y de otros operadores o grupos empresariales que han incrementado significativamente las

capacidades instaladas, utilizadas propias y arrendadas. De igual manera, se evidencia que este efecto ha generado un incremento notable en el número de municipios en los cuales se presta el servicio portador. Adicionalmente, se encuentra una relación estrecha entre el mercado mayorista (portador) y el mercado minorista, ya que se observa que el mercado minorista en gran medida determina la demanda en el mercado mayorista.

Ahora bien, para continuar con el análisis de la estructura del mercado se estudia la participación de los diferentes operadores que ofrecen este servicio. Mediante el comportamiento de las participaciones de mercado, esta Comisión busca reforzar el análisis de concentración expuesto. Se asume que en un mercado en el que la participación del operador líder disminuya se tiende a una mayor competencia.

Inicialmente se encuentra que este mercado ha crecido sustancialmente en capacidades y cobertura en número de municipios, lo cual ha generado dos fenómenos: 1. Inclusión de municipios en los cuales no se prestaba el servicio y 2. Redistribución de las participaciones de mercado en los municipios que contaban con este servicio. Como se ha indicado anteriormente, este mercado contaba con cobertura limitada a 241 municipios en el 2010, mientras que se reporta presencia del servicio en 1070 municipios para el 2016. Por tal razón, la evolución de la participación del operador líder se hará teniendo en cuenta los municipios que contaban con este servicio en el 2010.

Tomando la evolución de la participación del operador líder en los 241 municipios que ya contaban con el servicio en el 2010, se encuentra que en 208 de estos ha disminuido la participación del operador líder, mientras 33 municipios han presentado incremento en la participación del operador líder. Ahora bien, solamente 4 de los 33 municipios en los que se ha evidenciado el aumento de participación se ha mantenido el mismo operador líder.

Tabla 26: Cantidad de municipios en los que ostentan el rol de operador líder.

Operador	Municipios con portador en 2010		Municipios con portador en 2016	
	Líder 2010	Líder 2016 (Municipios en 2010)	Líder 2016	Variación Total
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP	147	28	174	27
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A.	35	50	59	24
EMPRESA DE SERVICIOS CARVAJAL E.S.P.	15	0	0	-15
INTERNEXA S.A E.S.P.	12	5	6	-6
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP.	9	9	13	4
EMPRESA DE RECURSOS TECNOLOGICOS S.A E.S.P.	6	0	0	-6
EPM BOGOTA SA ESP	4	14	15	7
EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	4			
EDATEL S.A. E.S.P.	3	7	73	70

Operador	Municipios con portador en 2010		Municipios con portador en 2016	
	Líder 2010	Líder 2016 (Municipios en 2010)	Líder 2016	Variación Total
TELMEX COLOMBIA S.A.	3	24	28	25
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	1	9	68	67
IFX NETWORKS COLOMBIA LTDA	1	0	0	-1
TELEFONICA MOVILES COLOMBIA S.A.	1	0	0	-1
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA	0	1	1	1
ENERGIA INTEGRAL ANDINA S.A.	0	1	1	1
AXESAT S.A.	0	1	70	70
LEVEL 3 COLOMBIA S.A.	0	1	4	4
PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A.	0	2	2	2
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	0	83	540	540
METROTEL REDES	0	5	15	15
ENERGIA INTEGRAL ANDINA S.A.	0	1	1	1

Fuente: Formatos 16 A, Elaboración CRC

Como se puede observar en la Tabla 26, el operador más afectado ha sido Colombia Telecomunicaciones, el cual ha perdido presencia como operador líder en 119 municipios, seguido por la Empresa de Servicios Carvajal la cual salió del mercado, perdiendo su posición en 15 municipios en los que era líder. Adicionalmente se encuentra que la Empresa de Recursos Tecnológicos e Ifx Networks han perdido su liderazgo en varios municipios. Sin embargo, a pesar de haber perdido su liderazgo en 119 municipios que contaban con el servicio en 2010, Colombia Telecomunicaciones más que compensó esta situación al incrementar su cobertura a nivel municipal, convirtiéndose en el líder de 146 municipios que no contaban con cobertura en el 2010.

Por otro lado, se evidencia el crecimiento de Media Commerce Partners, que aumentó su posición de liderazgo en 15 municipios, Comunicaciones Celulares Comcel con la obtención del liderazgo en 9 municipios, al igual que Telmex (el otro operador del mismo grupo empresarial) el cual presenta la misma tendencia y ahora es líder en 24 municipios. El comportamiento de los operadores nacionales como Colombia Telecomunicaciones, Comunicaciones Celulares Comcel, Telmex Colombia y UNE – EPM es al incremento en la cobertura tanto en municipios que cuentan con cobertura recientemente, como en aquellos en donde existía servicio en el 2010. De la misma manera, el operador regional Edatel, perteneciente al grupo UNE – EPM, también ha mantenido e incrementado su zona de cobertura.

Los operadores entrantes, como Axesat, Level 3 Colombia, TV Azteca Colombia y Energía Integral Andina (EIA), han incursionado en el mercado, obteniendo algunos liderazgos, incrementando significativamente la cobertura nacional. Por su parte, se evidencia el crecimiento de TV Azteca Comunicaciones el cual ha incrementado su presencia y se consolida como líder en 540 municipios,

de los cuales 83 ya tenían cobertura en el 2010, reflejo de la ejecución del Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO). Adicionalmente, Axesat ha tenido un crecimiento interesante y ahora es líder en 70 municipios.

Considerando la cantidad de operadores nuevos que han entrado al mercado y el desplazamiento de los operadores líder en los diferentes municipios, se revisaron detalladamente los 33 municipios en los que se evidenció un incremento en la participación del operador líder. A partir de lo reportado, se puede observar que en estos municipios se ha presentado una sustitución de Colombia Telecomunicaciones y Media Commerce Partners por Axesat y Comunicaciones Móviles Comcel como nuevos líderes de estos municipios.

Ahora bien, contrastando estos municipios con las categorías de municipios del mercado de internet minorista, se encuentra que 19 de los 33 municipios se encuentran en la categoría 3 (Mercados de Alto Desempeño), 13 pertenecen a la categoría 2 (Mercados Nacientes) y finalmente 1 municipio hace parte de la categoría 1 (Política Pública). Estos aumentos en participación de los operadores líder, pueden ser ocasionados por el aumento de capacidades utilizadas para suplir la demanda de los mercados minoristas.

En conclusión, la ampliación de cobertura a nivel municipal entre el año 2010 y el año 2016 ha traído consigo un cambio radical en la estructura del mercado, y tanto los operadores privados como aquellos parte de programas nacionales compiten a nivel nacional. Esta estrategia viene acompañada no sólo de movimientos en el mercado mayorista (portador) sino también en el mercado minorista (Internet fijo), por lo que es necesario entender este tipo de comportamiento empresarial, ya que los operadores que están verticalmente integrados pueden tener incentivos a generar barreras de entrada a otros operadores del servicio minorista con el fin de proteger su propio negocio a través de la negativa de acceso o la venta a precios no competitivos.

5.2. Análisis de los Operadores Portadores Verticalmente Integrados

Tal y como se ha mencionado anteriormente, existe una fuerte relación entre el mercado minorista de acceso a Internet fijo y el mercado mayorista portador. En virtud de lo anterior, existen estrategias corporativas como la integración vertical que según Tamayo y Piñeros (2007) *“se entiende como la incorporación, en la acción productiva de la empresa, de nuevas actividades complementarias relacionadas con el bien o el servicio, tanto por encima de la cadena (upstream) como por debajo de la cadena (downstream), con el fin de lograr eficiencias productivas asociadas a la disminución en los costos de producción y de transacción, al control de suministros y la mayor calidad del bien o servicio para el consumidor final”*. Las empresas toman la decisión de realizar una integración vertical cuando esta les representa eficiencias en costos o aumentos en su poder de mercado.

⁴⁶ Tamayo Mery P y Piñeros Juan D. “Formas de integración de las empresas”, Ecos de Economía No 24. Medellín, abril de 2007, pp. 27-45.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 63 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

En el mercado portador en Colombia pueden distinguirse dos tipos de usuarios para el transporte de señales. Por un lado, grandes y medianas empresas con necesidades específicas de conectividad y, por otro lado, operadores de red móvil e ISPs locales. A estos se les ofrecen diferentes opciones para el transporte de señales que van desde el alquiler de líneas de segmento terminación, trunk o core y punto a punto, y adicionalmente estos servicios pueden ir desde servicios de alquiler de red, puramente pasivos o incluso servicios gestionados o líneas dedicadas. También ocurre que los servicios provistos a nivel minorista son ofrecidos por el operador que cuenta con capacidad de transporte (portador), prestando el servicio integrados verticalmente.

Una vez identificados los dos tipos de proveedores mayoristas, se encuentran 10 operadores que tienen presencia tanto en el mercado portador como en el mercado de Internet minorista (ver Tabla 27).

Tabla 27. Clasificación de los Operadores.

Proveedor de redes y servicios	Mayorista (Portador)	Minorista (ISP)
ENERGIA INTEGRAL ANDINA S.A. **	✓	
METROTEL REDES S.A	✓	✓
COLUMBUS NETWORKS DE COLOMBIA LTDA	✓	
PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A.	✓	✓
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A	✓	✓
EDATEL S.A. E.S.P.	✓	✓
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. ESP.	✓	✓
LEVEL 3 COLOMBIA S.A.	✓	
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P. TELEBUCARAMANGA	✓	✓
AXESAT S.A.	✓	✓
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. - UNE EPM TELCO S.A.	✓	✓
TELMEX COLOMBIA S.A.	✓	✓
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	✓	
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP	✓	✓
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	✓	✓
INTERNEXA S.A E.S.P.	✓	

Fuente: Elaboración Propia CRC

**Nota: Energía Integral Andina cuenta con una participación accionaria del 30% en Sol Cable Visión, aunque no se presenta relación de subordinación en los términos del Artículo 260 del Código de Comercio.

Los operadores que están integrados verticalmente utilizan cerca del 70% de la capacidad instalada a nivel nacional. De este porcentaje, el 92% está asociado a sus servicios minoristas, mientras que el 7.28% es alquilado a otros PRST. Con el objeto de entender el comportamiento estratégico de los operadores verticalmente integrados, se procede a analizar la situación particular de cada uno de ellos.

5.2.1. TV Azteca Sucursal Colombia

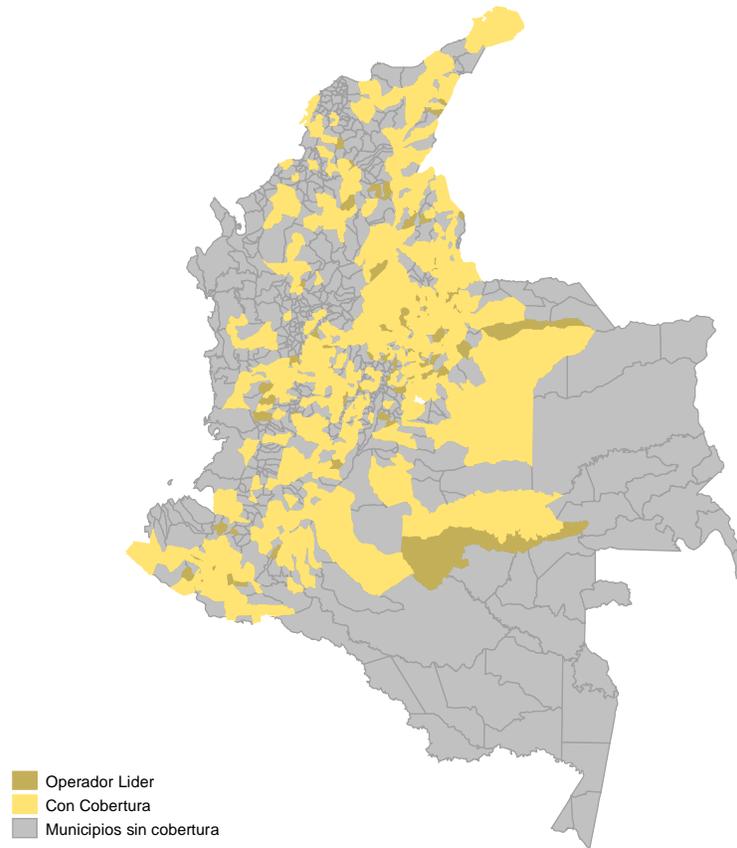
TV Azteca Colombia es el operador mayorista y presta el servicio de internet minorista a través de Azteca comunicaciones (ISP), como parte del Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO) y los programas de conectividad del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINTIC). Este operador tiene cobertura en 788 municipios a nivel nacional como operador minorista.

TV Azteca cuenta con una red de Fibra Óptica (FO) de 19,633 Km, lo que corresponde al 36% de la longitud total desplegada. Así mismo, se encuentra que este operador presenta una capacidad instalada de 9.330.000 Mbps, la cual representa el 16.5% del total de capacidad instalada a nivel nacional. Sin embargo, este operador solamente utiliza el 1% de su capacidad instalada, en parte por ser un operador con relativa corta presencia en el mercado.

Como se observa en la Ilustración 8, TV Azteca Colombia a pesar de tener un gran despliegue de infraestructura, es operador líder en solo 97 municipios, los cuales están ubicados hacia la periferia. De estos municipios 72 hacen parte de la primera categoría (Política Pública) y los 11 municipios restantes hacen parte de la segunda categoría (Mercados Nacientes), razón por la cual se observa que este operador es líder en regiones apartadas y en municipios que principalmente son de política pública, cumpliendo con la misión de llevar la cobertura a los municipios más alejados y de menor escala.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 65 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 8: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder TV Azteca Colombia.



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

A pesar de ser un operador verticalmente integrado, este operador ofrece capacidad a otros operadores, principalmente Proveedores de Internet (ISP) que no cuentan con una red de transporte de datos, o que en ocasiones necesitan capacidades superiores a las ofrecidas por su red. De esta manera, su negocio se centra en la prestación de servicios de arrendamiento de infraestructura y acceso a internet, más que en su negocio minorista como ISP. Se debe resaltar que la mayoría de los accesos a internet residencial que este operador ofrece son parte de los programas de hogares digitales, viviendas de interés prioritario (VIP) y conexiones digitales, impulsados por MINTIC.

Siguiendo esta lógica, se encuentra que este operador está integrado verticalmente en 503 municipios, de los cuales en 20 de ellos es el líder del mercado minorista. Por otro lado, se encuentra

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 66 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones... Fecha de vigencia: 15/01/2015			

que en 49 municipios es el único portador y en uno de estos también es líder en el mercado minorista. A pesar de ser el único prestador del servicio portador y el líder del mercado minorista, este operador le vende capacidad a otros PRSTs en este mismo municipio. Así las cosas, no se evidencian conductas anticompetitivas en su comportamiento.

5.2.2. Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Por su lado, Colombia Telecomunicaciones presenta gran cobertura a nivel nacional por la compra de Telecom (incumbente nacional) que realizó en el año 2003. Este operador tiene una red de 8.153 kms con una capacidad instalada de 8.166.699 de Mbps, lo que representa un 15 % de participación de red desplegada de Fibra Óptica (FO). De esta capacidad instalada, este operador utiliza 86.74% de la capacidad (arrendada o propia) dejando una capacidad ociosa del 13.26%. Ahora bien, de este 86.74% el 84.36% es utilizada (propia) en su servicio minorista ISP y el restante 2.38% es arrendado a otros PRST.

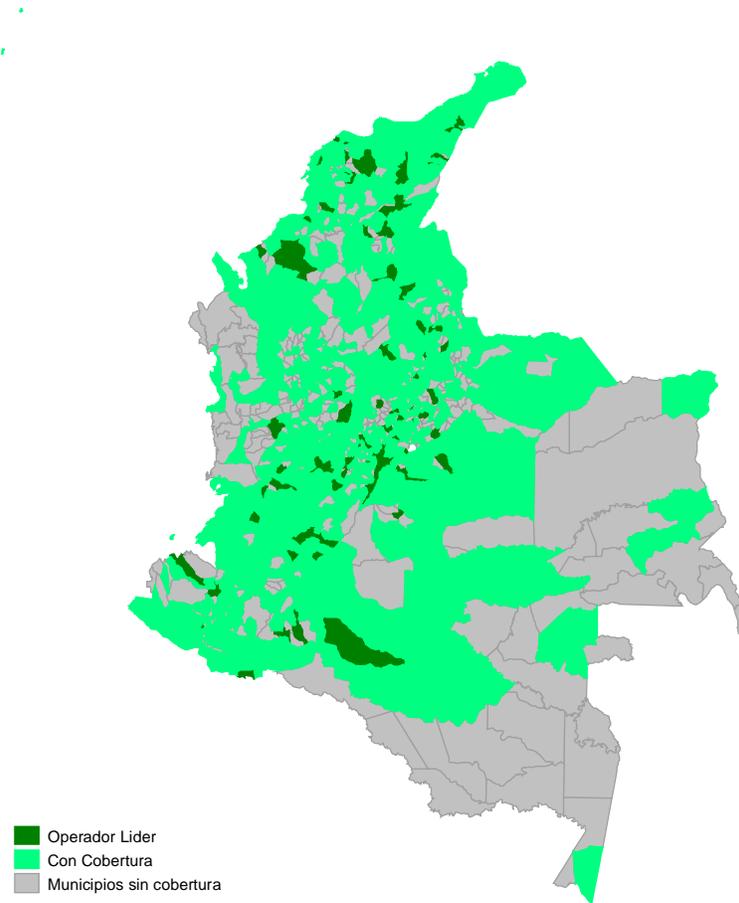
Como se puede observar en la Ilustración 9, este operador tiene presencia en 920 municipios a nivel nacional, de los cuales 774 (84.13%) de ellos son cubiertos mediante tecnología de Microondas, 68 (7.39%) municipios con Fibra Óptica (FO) y 77 (8.37%) municipios con tecnologías diferentes, como por ejemplo 0.11% de los municipios mediante tecnología satelital.

Este operador tiene cobertura en municipios alejados de la geografía nacional, debido a la herencia de las redes de Telecom. De esta manera, se evidencia que tiene presencia en departamentos como Amazonas, Vichada, Guainía, Vaupés y Arauca, en los cuales no se encuentran prestadores del servicio portador mediante Fibra Óptica (FO), ya que el servicio se presta mediante otras tecnologías (Microondas o Satélite). Para estos casos particulares, las empresas satelitales tienen una ventaja comparativa, ya que la huella del satélite brinda acceso a todo el territorio nacional.

Ahora bien, este operador se consolida como el líder en 75 municipios de los cuales 31 pertenecen a la categoría uno (Política Pública), 32 a la categoría dos (Mercados Nacientes) y los restantes 12 municipios a la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño).

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 67 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 9: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder Colombia Telecomunicaciones.



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

En términos de integración vertical, se encuentra que este operador presta servicios conjuntos (Portador e Internet Fijo minorista) en 351 municipios, de los cuales en 121 de ellos es el líder del mercado minorista. Por otro lado, se encuentra que en 40 municipios es el único portador y en dos de ellos también es líder en el mercado minorista. Este operador se caracteriza por alquilar pequeñas cantidades de capacidad a otros operadores. En los dos municipios que este operador cuenta con presencia única como portador y líder del mercado minorista, se evidencia que tampoco arrienda capacidad a otros PRSTs.

Los dos municipios en los que se presenta este comportamiento quedan ubicados en el departamento de La Guajira y cuentan con cobertura de Colombia Telecomunicaciones como operador portador, ya

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 68 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones... Fecha de vigencia: 15/01/2015			

que por sus condiciones demográficas (población cercana a 20.000 habitantes), sería costoso desplegar mayores capacidades con una demanda potencial limitada. Así las cosas, no se evidencian conductas anticompetitivas, sino características particulares de estos municipios.

5.2.3. Telmex

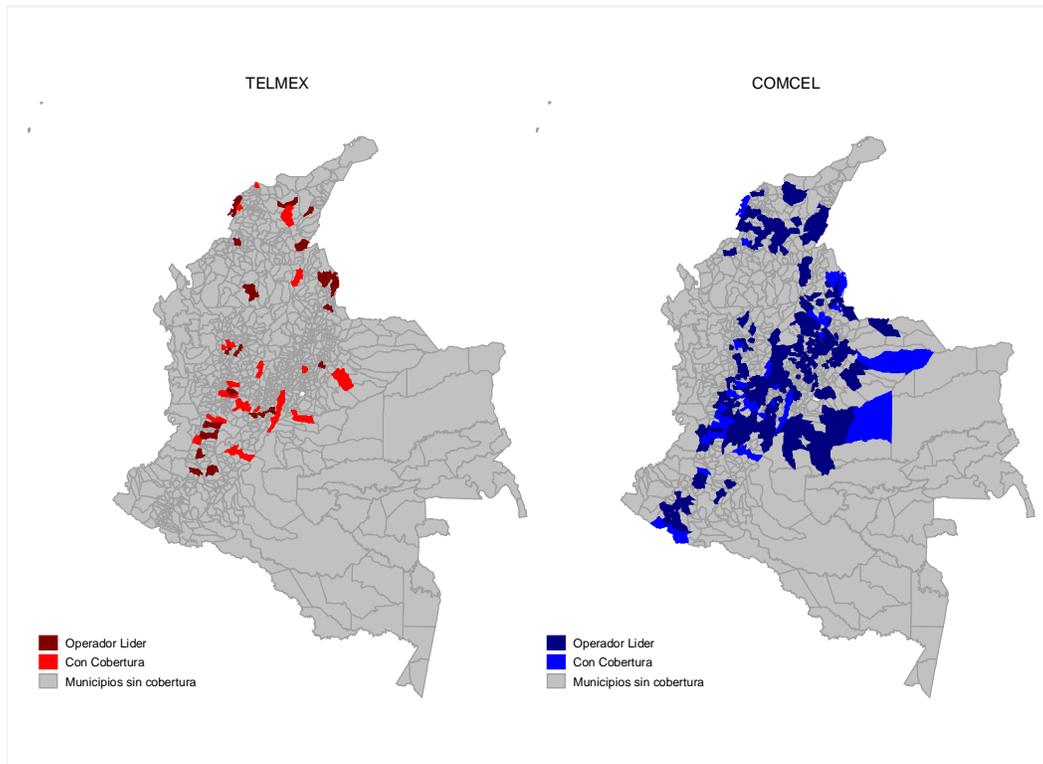
Claro reporta separadas las capacidades de su grupo empresarial. Por un lado, reportan las capacidades de Telmex Colombia S.A. encargado de brindar las soluciones fijas y por el otro, se presenta Comunicaciones Celulares S.A. el cual provee todas las soluciones móviles. Esto se debe a que son personas jurídicas separadas. Ahora bien, para el propósito de este estudio, se describe la situación actual del grupo empresarial.

Se evidencia que el operador Telmex Colombia S.A. tiene presencia como operador portador (mayorista) en 45 municipios (véase Ilustración 11). De esta forma, este operador cuenta con una capacidad instalada de 6.580.000 Mbps equivalente al 11.58% del total nacional. Este operador se caracteriza por utilizar casi toda su capacidad instalada, de tal manera que el 94.52% es utilizada para su propio negocio minorista (Internet, Telefonía y en algunos casos Televisión por suscripción) y un 5.48% es alquilada a otros PRST.

Este operador es el líder en 22 municipios de los 45 en los que tienen presencia. Se encuentra que es líder en dos municipios de la primera categoría (Política Pública), 10 municipios en la segunda categoría (Mercados Nacientes) y los restantes 10 municipios hacen parte de la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño). Teniendo en cuenta su estrategia de negocio, a diferencia de operadores como Colombia Telecomunicaciones y TV Azteca, que cubren gran parte del territorio nacional, éste está concentrado en brindar la conectividad necesaria para prestar el servicio minorista de internet. De la misma manera, se evidencia que su cobertura está concentrada en las grandes ciudades (con sus áreas metropolitanas) considerando únicamente mercados altamente densificados, con demandas significativas.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 69 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

**Ilustración 10: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder
Telmex y Comcel.**



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

Por el otro lado, para el caso particular de Comunicaciones Celulares S.A., se encuentra que tienen una mayor presencia a nivel nacional (Véase Ilustración 10). Este operador móvil tiene la segunda red del país por longitud con 13,435 Km con presencia de sus nodos en 368 municipios y cuenta con una capacidad instalada de 7.927.500 Mbps, un 13.95% de la capacidad nacional total. Así mismo, reporta una utilización del 100% de la capacidad en su red para servicios propios móviles⁴⁷.

Teniendo en cuenta la cobertura nacional de los servicios móviles, este operador tiene mayor presencia a nivel nacional. Como se puede observar en la Ilustración 10, este operador es líder en 287 de 368 municipios en los que tiene presencia. Para este operador se evidencia presencia como líder en 167 municipios de la categoría uno (Política Pública), 101 en la categoría dos (Mercados

⁴⁷ Las redes de transmisión se diseñan buscando que soporten las máximas velocidades. Una red de transmisión para red móvil deberá soportar la sumatoria de máximas velocidades de las radio bases conectadas. No se dispone de la información del volumen de tráfico en TB o GB el cual seguramente tendrá un comportamiento diferente respecto a las redes de transmisión para servicios fijos. Las redes fijas pueden tender a velocidades de transmisión más bajas pero mayor volumen de tráfico, contrario a redes para servicios móviles.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 70 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Nacientes) y 19 en la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño). Considerando la distribución de municipios del grupo Telmex, se encuentra que Comcel tiene presencia portadora en los municipios en los que Telmex no tiene presencia, particularmente en los municipios categoría uno y dos, mientras que Telmex tiene presencia como portador en los municipios categoría tres, donde Comcel no tiene una fuerte presencia como líder, posiblemente complementando la operación de uno con el otro.

De igual manera, por despliegue de su red, se estima que la prestación de servicios en algunos departamentos de Colombia las realiza mediante el alquiler de capacidad a otros portadores (TV Azteca, Colombia Telecomunicaciones, entre otros). Para el caso particular de San Andrés, este operador tiene un contrato con Energía Integral Andina (EIA), en la cual este operador le alquila capacidad de cable submarino para prestar los servicios móviles en la isla.

Considerando que Telmex Colombia es el operador de los servicios fijos minorista, se encuentran 35 municipios en los que este operador es tanto mayorista como minorista y en 14 de estos municipios, cuenta con la particularidad de ser el operador líder, mas no se encuentra presencia de este operador como portador único en ningún municipio. En los términos anteriores, no se evidencia ninguna conducta que podría evidenciar algún comportamiento anticompetitivo.

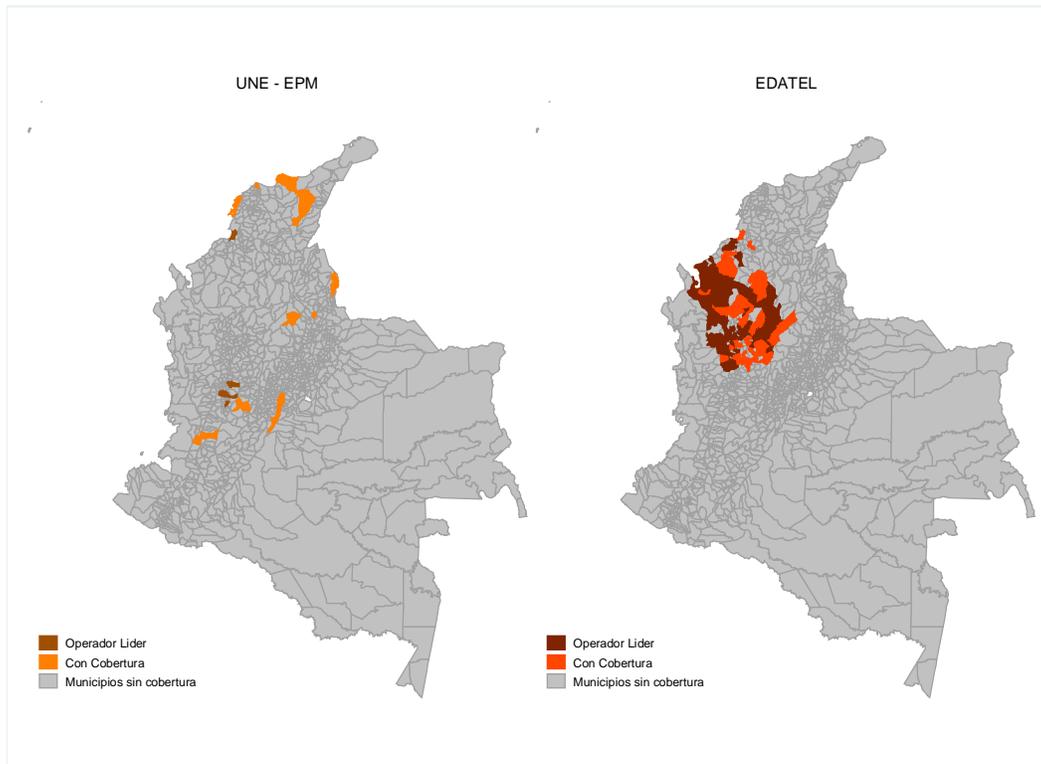
5.2.4. UNE – EPM Telecomunicaciones S.A. E.S.P.

A nivel portador, UNE – EPM cuenta con un despliegue de Fibra Óptica (FO) de 641 kms en 62 municipios (Véase, Ilustración 11) y una capacidad instalada de 3.381.745 Mbps, lo que representa un 5.95% de la capacidad instalada total. Ahora bien, este operador utiliza el 99.72% (3.372.268 Mbps) de capacidad para su negocio propio, alquilando un 0.28% (2.213 Mbps) a otros PRST.

Como se puede evidenciar en la Ilustración 11, el negocio principal de UNE -EPM está concentrado en las grandes ciudades, liderando en solo 4 municipios, de los cuales 1 se encuentra en la categoría dos (Mercados Nacientes) y los restantes 3 en la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño).

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 71 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 11: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder UNE- EPM y EDATEL.



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

Por otro lado, como se evidencia en el Ilustración 11, Edatel tiene presencia regional, la cual sirve como complemento a la operación de UNE – EPM, cubriendo 98 municipios del departamento de Antioquia y Córdoba con una red de 746 kms. Se debe resaltar que Edatel es un operador regional pequeño, que no cuenta con grandes despliegues de infraestructura, a pesar de tener red de transporte en Fibra Óptica (FO) en 81 municipios y microondas en 17 municipios.

Edatel cuenta con una capacidad instalada de 699.336 Mbps, lo que equivale a un 1.23% de la capacidad instalada total a nivel nacional. De su capacidad instalada utiliza al 80% (559.468 Mbps) para uso propios y no alquila capacidad a otro PRST, dejando un 20% de su capacidad ociosa. Se encuentra que este operador tiene cobertura netamente en el departamento de Antioquia y parcialmente en algunos municipios del departamento de Córdoba. Por su estrategia regional es líder en 63 de los 98 municipios en los que tiene presencia y se distribuyen principalmente en la categoría uno (Política Pública).

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 72 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

De igual manera, se debe tener en cuenta que por la fusión entre el grupo UNE-EPM con la empresa Colombia Móvil (Tigo) en el 2014, toda la operación móvil de UNE sería trasladada a Tigo en los próximos años. A diferencia del otro grupo analizado, Colombia Móvil no es dueña de infraestructura de transporte, este operador alquila el transporte de datos a través de otro PRST portador, relación que con la fusión podría cambiar, ya que este operador podría utilizar las redes de transporte de UNE-EPM.

Para el caso particular de UNE -EPM, se encuentra que su cobertura minorista está enfocada en las capitales del país, razón por la cual se encuentra integrado verticalmente en 14 municipios, de los cuales es líder en el segmento minorista en 3 de ellos. Es importante resaltar que este operador no cuenta con la condición de portador único en ningún municipio.

Por otro lado, Edatel tiene presencia en municipios más pequeños ubicados principalmente en los departamentos de Antioquia y Córdoba creando un ambiente de competencia regional. Se encuentra que este operador presta servicios de portador y operador minorista en 93 municipios, de los cuales es líder en el mercado minorista en 87 de ellos. Adicionalmente es portador único y operador líder simultáneamente en 6 de estos municipios. Adicionalmente, este operador no arrienda capacidad a otros PRSTs en estos municipios.

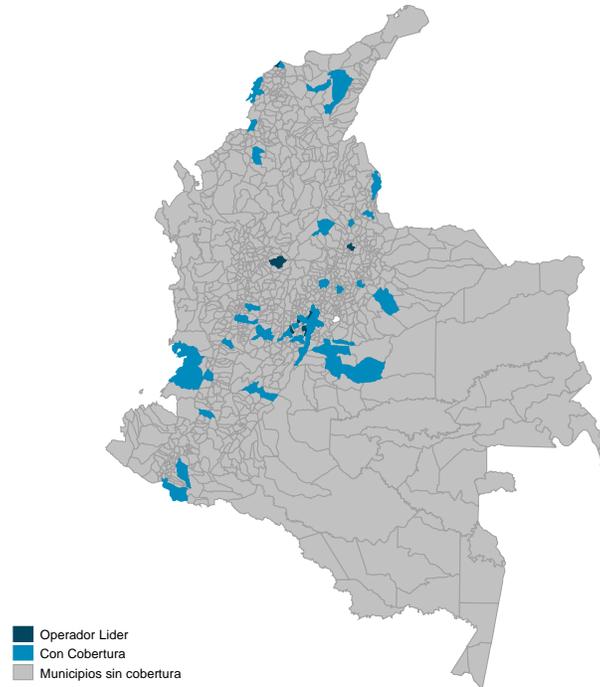
Analizando particularmente estos municipios, se encuentra que todos quedan ubicados en Antioquia, cuentan con máximo 180 accesos a internet fijo, lo cual refleja un mercado potencial pequeño. Por consiguiente, contar con más de un operador portador podría ser ineficiente en términos de costos. Con esta perspectiva en mente, se concluye que la estrategia de estos dos operadores es clara, en el sentido que UNE-EPM se encarga de las grandes ciudades, mientras que Edatel amplía la presencia del grupo a nivel regional, en la cual cuenta con una presencia fuerte. Al analizar los comportamientos anteriormente descritos no se encuentran comportamientos anormales que indiquen alguna afectación en la competencia por la estrategia de integración vertical de estos dos operadores.

5.2.5. Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB)

La red de ETB cuenta con 6.359 kms y tiene presencia en 56 municipios con una capacidad instalada de 1.594.944 Mbps, de los cuales utiliza el 89% (1.420.244 Mbps) para su negocio, alquila el 7% (121.360) a otros PRST y le queda alrededor del 3% de capacidad ociosa en su red.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 73 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 12: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder ETB.



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

Por el número de municipios que este operador cubre y la ubicación de los mismos, se puede afirmar que tiene alta presencia en la zona centro del país (véase, Ilustración 12), especialmente en el área de Bogotá debido a su condición de “incumbente local” en la prestación de servicios minoristas.

Se encuentra que este operador es líder en 8 de los 56 municipios en los que tiene presencia, de los cuales 2 se encuentran en la primera categoría (Política Pública), 3 en la segunda categoría (Mercados Nacientes) y finalmente 3 en la última categoría (Mercados de Alto Desempeño). Al igual que el caso de Edatel, este operador tiene fuerte presencia regional en Cundinamarca, donde presenta el liderazgo de 5 municipios de los 8 donde es líder.

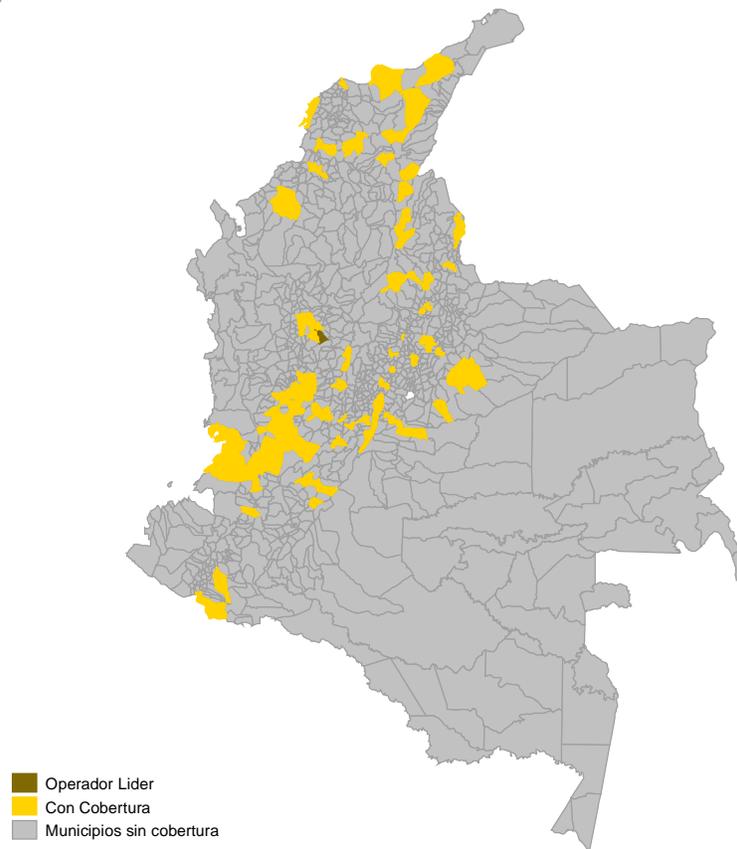
A partir de esta información, se encuentra que este operador presta servicios de portador e Internet fijo minorista en 45 municipios, de los cuales es líder en el mercado minorista en 2 de ellos. Como se puede observar, este operador cuenta con una fuerte presencia en Bogotá, mientras que a nivel nacional cuenta con presencia en pocos municipios, razón por la cual no es único portador en ningún municipio. De la misma manera, no se evidencia que los mercados en los que este operador tiene presencia, sufran de alta concentración o presenten problemas de competencia.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 74 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

5.2.6. Media Commerce Partners

Este operador presenta una capacidad instalada de 684.460 Mbps, de la cual utiliza el 0.7% para sus servicios minoristas tanto en modalidad residencial como corporativo. Por otro lado, este operador no le alquila capacidad a otros PRST lo cual le deja un 99.3% de capacidad ociosa. Ahora bien, tiene presencia en 115 municipios como operador portador, de los cuales es líder en 1 de ellos (Véase, Ilustración 13). Teniendo en cuenta su poca penetración en el mercado minorista, resulta sorprendente que ostente capacidades instaladas tan altas, lo cual puede ser explicado porque en 2010 este operador desplegó infraestructura para abastecer su creciente demanda. Para el 2016, se evidencia que ha perdido el liderazgo en varios municipios y su demanda se ha estancado.

Ilustración 13: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder Media Commerce Partners.



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 75 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Media Commerce Partners es el operador relativamente joven el mercado nacional. A pesar de esto cuenta con presencia en el mercado minorista. Se encuentra que este operador tiene presencia como portador y minorista en 109 municipios, de los cuales es líder en el mercado minorista en solamente 3 de ellos, mas no se encuentra presencia de este operador como portador único en ningún municipio. En los términos anteriores, no se evidencia ninguna conducta que podría inferir algún comportamiento anticompetitivo.

5.2.7. **Axesat S.A.**

Hasta el momento, los operadores anteriormente presentados despliegan infraestructura mediante Fibra Óptica (FO). Por su parte, Axesat presta su servicio mediante tecnología satelital, lo cual les permite tener cobertura a nivel nacional sin tener un despliegue mayor de infraestructura terrestre (véase Ilustración 14).

Ilustración 14: Tecnología Satelital para trasmisión de voz y datos.



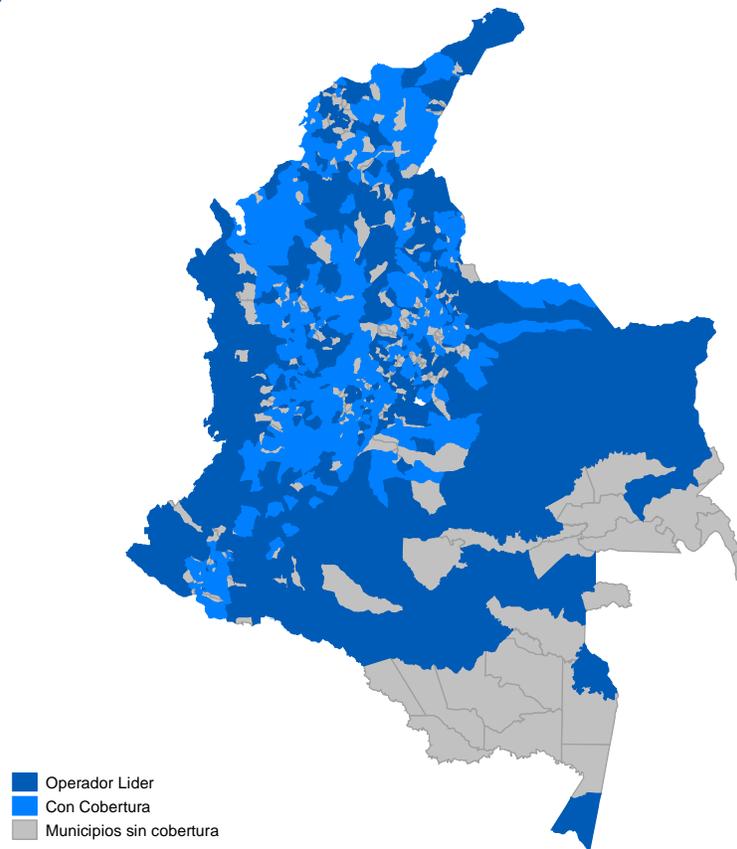
Fuente: Axesat Colombia⁴⁸

A partir de esta ventaja de cubrimiento, este operador puede ofrecer sus servicios en destinos remotos para los cuales el acceso mediante Fibra Óptica (FO) es muy costos o no se puede realizar por la topología del lugar. Es así como este operador cuenta con presencia en 817 municipios (ver Ilustración 15), con una capacidad instalada de 2.620.135 Mbps, representado el 4.61% del total de la capacidad instalada nacional. Por la naturaleza del negocio, toda su capacidad instalada es arrendada a clientes u otros PRST que tienen contrato con este operador.

⁴⁸ Tomado de <http://www.axesat.com/colombia/soluciones/transmision-de-datos-voz-y-video/>

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 76 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

**Ilustración 15: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder
Axesat.**



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

Como se puede ver en la Ilustración 15, este operador cubre las zonas remotas del país en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guaviare y Vaupés, donde se establecen empresas del sector de Hidrocarburos y Minería, principales clientes de la tecnología satelital. De igual manera, este operador le brinda capacidad a otros PRSTs minoristas (ISP) para prestar sus servicios de Internet en estos municipios. Así mismo, se encuentra que este operador es líder portador en las regiones anteriormente descritas abarcando 445 municipios. Aunque parece ser un número muy grande de municipios, se debe mencionar que estos servicios son de capacidades relativamente bajas, las cuales no son equiparables a las sostenidas por las redes de fibra.

Teniendo en cuenta las características de este operador, se encuentra que tiene presencia como portador y proveedor de servicios de internet (ISP) minorista en 810 municipios, de los cuales es líder en el mercado minorista en 23. Adicionalmente, por su gran cobertura se observa que este operador

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 77 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

el portador único en 70 municipios ubicados en los departamentos de Choc, Meta, Casanare, Putumayo, Guaviare y Vichada entre otros. Finalmente, se exhibe que este operador cumple con las características de ser único portador y operador líder minorista en 13 municipios.

Analizando el comportamiento particular de este operador, se debe tener presente que su negocio minorista está enfocado a los clientes del segmento corporativos. Adicionalmente, se observa que en los 13 municipios que es único portador y operador líder simultáneamente, son zonas alejas y remotas como Puerto Leguizamo (Putumayo), Puerto Nariño (Amazonas), Caruru (Vaupés), Miraflores (Guaviare) y La Primavera (Vichada) entre otros. Por las razones anteriormente expuestas, se considera que este operador a pesar de tener una cobertura tan amplia, enfoca su estrategia corporativa en brindar servicio en municipios remotos, en los cuales el acceso es complicado y la demanda potencial es mínima.

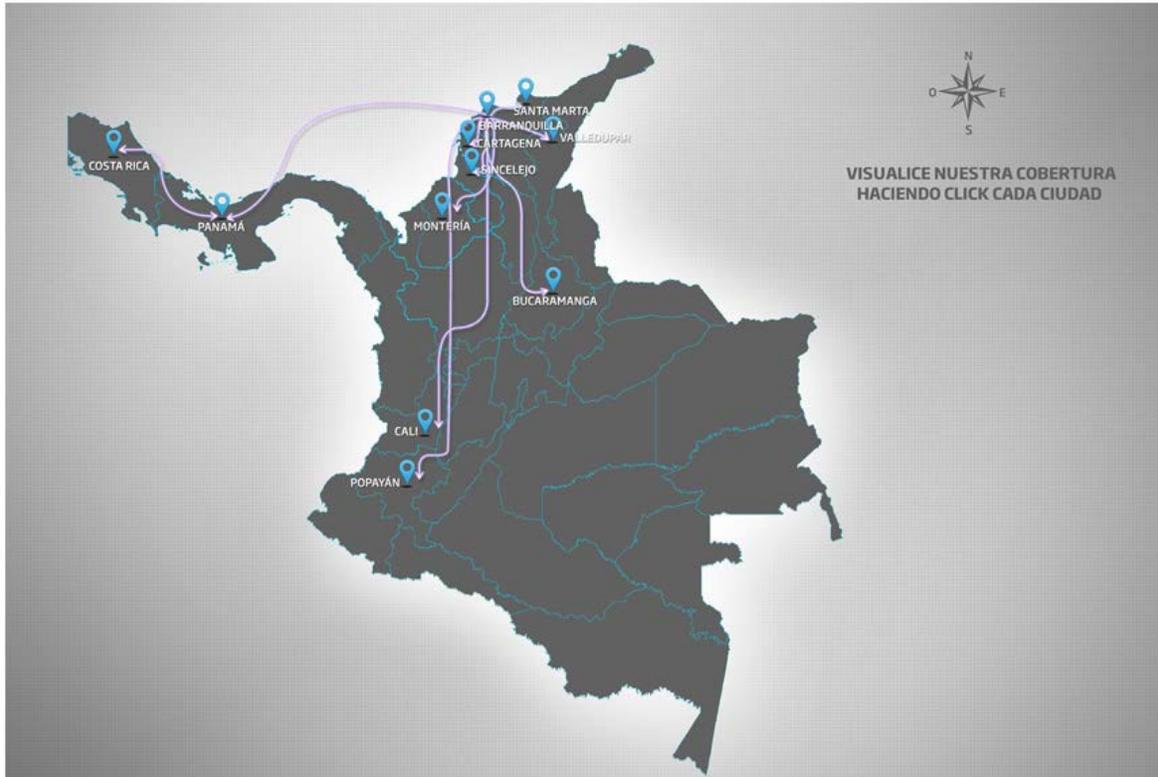
5.2.8. Promigas Telecomunicaciones S.A.

Con el propósito de utilizar la infraestructura ya existente (eléctrica y gas), esta empresa creó un operador portador (Promitel) que utiliza las tuberías y ductos de los otros servicios para llevar el cableado de Fibra Óptica (FO). Desde el 2001 hasta mediados del 2013, este operador funcionó como la división de telecomunicaciones de la empresa Promigas, que se dedica principalmente al segmento energético.

Para el 2013, Promitel fue vendida al Fondo de Infraestructura Colombia Ashmore (FCP), quien a su vez vendió al grupo Lazus, el cual se mantiene como un portador de portadores. Para el caso colombiano, tiene presencia en las principales ciudades del país (ver Ilustración 16), en la cuales presenta una capacidad instalada de 501.760 Mbps, representando el 0.88% de la capacidad instalada nacional.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 78 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 16: Cobertura Nacional del Operador Promigas (Lazus).



Fuente: Lazus⁴⁹

Ahora bien, este operador utiliza el 58.47% (293.376 Mbps) de su capacidad instalada para prestar servicios propios (servicios corporativos), mientras que alquila a otros PRST el 15% (75.776 Mbps), dejando el 26% de su capacidad ociosa.

5.2.9. Otros

Finalmente, se encuentran Metrotel Redes y Telebucaramanga que son operadores regionales pequeños que prestan servicios verticalmente integrados. Estos operadores se dedican a proveer servicios solamente en sus ciudades Barranquilla y Bucaramanga respectivamente, manejando una capacidad de red pequeña, con una alta cobertura intra municipal. Como se puede observar en la Tabla 27, estos dos operadores son los únicos que no utilizan la mayoría de su capacidad instalada para satisfacer las necesidades de su negocio, ya que solamente utilizan un 13.37% y 56.58% de la capacidad instalada y no alquilan capacidad a ningún otro PRST

⁴⁹ Para mayor información consultar en <http://www.lazus.com/cobertura.html>

5.2.10. Resumen

En resumen, se encuentra que los operadores que también prestan servicio de internet minorista (verticalmente integrados) tienen las redes de mayor cobertura, exceptuando a los operadores que utilizan tecnología satelital. Adicionalmente, estos operadores reportan altos usos de su capacidad instalada, que oscila entre el 80% y 99% (ver Tabla 26), razón por la cual no alquilan o comparten capacidad con otros PRST. De igual manera, se encuentra que estos operadores son los principales consumidores de su capacidad instalada y en caso de necesitar mayor capacidad, pueden alquilarla a otro PRST que preste el servicio portador. Se debe resaltar que TV Azteca Colombia solamente está utilizando alrededor del 1.11% del total de su capacidad instalada.

Tabla 28: Resumen Porcentajes de Uso de la Red por Operador.

Proveedor de redes y servicios	Porcentaje Utilizado Propio	Porcentaje Alquilado	Porcentaje de uso Total	Capacidad respecto al total Nacional
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	1.00%	0.11%	1.11%	16.42%
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP	84.36%	2.38%	86.74%	14.38%
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	100.00%	0.00%	100.00%	13.95%
TELMEX COLOMBIA S.A.	94.52%	5.48%	100.00%	11.58%
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. - UNE EPM TELCO S.A.	99.72%	0.07%	99.79%	5.95%
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P. TELEBUCARAMANGA	56.58%	0.00%	56.58%	3.18%
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. ESP.	89.05%	7.61%	96.66%	2.81%
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A	0.07%	0.00%	0.07%	1.20%
AXESAT S.A.	0.00%	100.00%	100.00%	4.61%
PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A.	58.47%	15.10%	73.57%	0.88%

Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011, elaboración propia CRC

En términos de despliegue de red (en kms), se encuentra que este grupo de operadores tiene las redes de transporte con mayor cobertura y capacidad, incluidas las de TV Azteca Colombia y Colombia Telecomunicaciones (las de mayor longitud). Se deben tener en cuenta los grupos empresariales reportados anteriormente (Telmex y UNE-EPM) a pesar de reportar por separado cada empresa, cuentan con coberturas de red significativas a pesar de contar con un ámbito geográfico más focalizado.

Por otra parte, se encuentra que los municipios en los cuales tienen presencia portadora los operadores depende, en gran medida, de su estrategia a nivel minorista, particularmente de los operadores más concentrados a nivel regional. Es así, como se encuentra que Edatel tiene una fuerte presencia en Antioquia, ETB tiene presencia relevante en Cundinamarca, mientras que operadores

como Colombia Telecomunicaciones, a pesar de mantener presencia nacional es particularmente influyente en Boyacá y Cundinamarca.

Por último, se observa que TV Azteca Colombia, Edatel y Colombia Telecomunicaciones en menor medida, tienen presencia en el mercado portador como operadores líderes, en municipios principalmente de la categoría uno (Política Pública), mientras que operadores como UNE -EPM y Telmex Colombia presentan liderazgo en municipios de la categoría tres (Mercados de Alto Desempeño).

5.3. Análisis de los Operadores Portadores que no están Verticalmente Integrados

Una vez descritos los operadores que prestan el servicio integrados verticalmente, se procede a continuación a describir la operación de aquellos que participan únicamente en el segmento mayorista. Existen 6 operadores mayoristas que no se encuentran verticalmente integrados, los cuales cuentan con un 29% de la capacidad instalada del país. De la misma manera, por su tipo de negocio solo utilizan el 8% para las necesidades de su negocio, a diferencia de los operadores integrados verticalmente que utilizan alrededor del 92% de su capacidad para su negocio minorista. Por otro lado, este segmento está enfocado principalmente al alquiler de capacidad a otros PRST, ya que destina a este propósito el 92% de la capacidad disponible.

De igual manera, por la construcción de las redes y el despliegue de las mismas es razonable encontrar acuerdos entre los operadores mayoristas para el transporte de tráfico entre sus redes, ya que en muchos casos los ISP por más que están verticalmente integrados no alcanzan a gestionar la cantidad de datos que son demandados por sus clientes.

A continuación, se presentan los operadores que no se encuentran verticalmente integrados, con el fin de analizar la situación particular de cada uno de ellos.

5.3.1. Internexa S.A. E.S.P.

Teniendo en cuenta que las redes de Fibra Óptica (FO) de Internexa, posicionan sus nodos en puntos estratégicos⁵⁰ y el despliegue del cable de fibra se realiza de tal forma que se creen grandes anillos, con el fin de dar alta confiabilidad en caso de ruptura en algún tramo. En los nodos de este operador se genera mayor capilaridad de red, debido a que actúan como un enlace de conectividad con otras redes metropolitanas de fibra y/o de microondas.

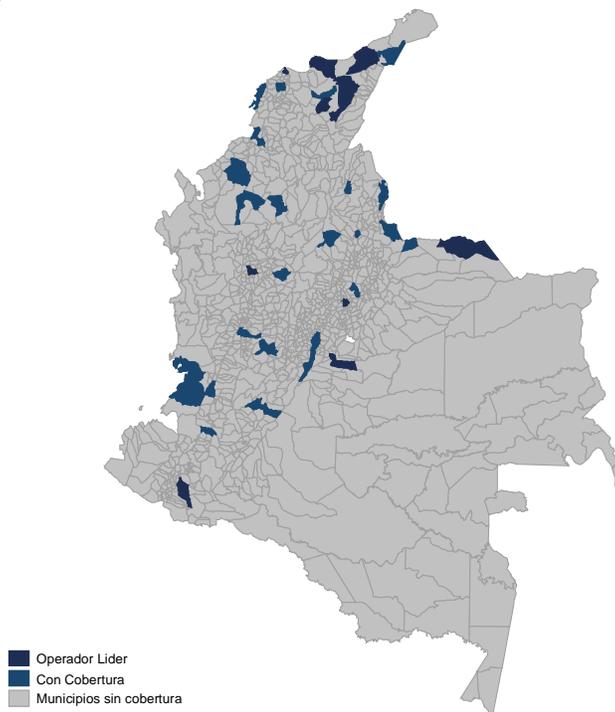
⁵⁰ Los Nodos de fibra óptica se ubican en sitios según la demanda o la combinación de demanda y características de la infraestructura utilizada. En caso de Internexa que utiliza en gran porcentaje infraestructura proporcionada por el sector eléctrico y utilizando cable OPGW –Optical Power Ground Wire, por sus siglas en inglés-, gran parte de los nodos se han ubicado en subestaciones de energía eléctrica. Esto a su vez genera grandes ventajas en Capex ya que se aprovecha infraestructura existente, aunque es cierto vienen algunos inconvenientes de tipo logístico por el tipo de coordinaciones que se deben realizar entre empresas de diferentes sectores.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 81 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Entre los operadores que no se encuentran verticalmente integrados, encontramos que Internexa es el que presentan mayor capacidad instalada (11.239.602 Mbps) a lo largo de 5.402 kms de Fibra Óptica (FO), con lo cual posee 19.79% de la capacidad instalada a nivel nacional. Ahora bien, de esta capacidad instalada, este operador alquila a otros PRST 53.81% de su capacidad instalada (6.048.236 Mbps) y utiliza para el mantenimiento, comunicaciones y operación de sus redes un 0.67% de su capacidad instalada (75.300 Mbps) acumulando un uso total del 54.48% de su capacidad red, dejando una capacidad ociosa del 45.52%.

Este operador utiliza la infraestructura eléctrica para llevar el servicio a los diferentes municipios. Considerando que gran parte de los municipios de Colombia tiene el servicio de energía eléctrica y que las redes están desplegadas, tender el cable de Fibra Óptica (FO), mediante la infraestructura eléctrica resulta ser muy provechoso. Teniendo en cuenta la Ilustración 10 se evidencia que este operador tiene presencia en 36 municipios, los cuales se encuentran distribuidos en su anillo y las conexiones a los cables submarinos con los que cuenta.

Ilustración 17: Cobertura del servicio Portador y municipios en los cuales es operador líder Internexa.



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 82 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

A pesar de tener presencia en pocos municipios, se debe tener en cuenta que él es dueño de un 40 % de la red de la alianza⁵¹, en la cual otros PRST también tienen propiedad sobre algunos hilos. Este operador es líder portador en 10 municipios de los 36 en los que tiene presencia. De igual manera, tiene la red de transporte internacional terrestre desde Colombia hasta Argentina, con la cual aumenta su oferta comercial brindando a sus clientes servicios no solo de transporte de datos sino de acceso a internet y CDNs que posee.

⁵¹ La alianza es la reunión de varios operadores con el fin de realizar el despliegue de red necesario para prestar los diferentes servicios y donde los operadores que se unieron para amortizar la inversión tienen la propiedad de cierto número de hilos de acuerdo a su inversión.

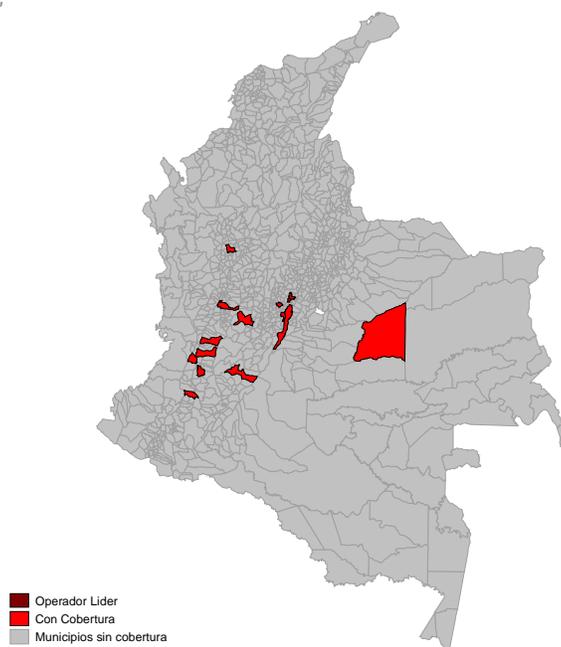
Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 83 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones... Fecha de vigencia: 15/01/2015			

5.3.2. Level 3 Colombia S.A.

Este operador presenta gran relevancia a nivel internacional por su condición de portador de primer nivel (top - tier⁵² en inglés) y considerado como uno de los diez (10) operadores más grandes del mundo, con presencia en más de 60 países en los cinco continentes.

Para el caso particular de Colombia, este operador tiene el 3.08% (1.751.215 Mbps) de la capacidad instalada nacional distribuida en una red con longitud de 1.670 kms. Level 3 utiliza el 100% para la prestación de sus servicios como portador y proveedor de Internet a los operadores mayoristas. Este operador adicionalmente cuenta con los servicios de enrutamiento a internet, servicio que le ofrece a los operadores minoristas (ISP).

Ilustración 18: Cobertura del servicio Portador para el operador Level 3.



Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011

Como se puede observar en la Ilustración 11, este operador tiene presencia en 16 municipios ubicados en el centro del territorio nacional (Cundinamarca), en el cual tiene la mayoría de sus

⁵² Según la FCC, en su estudio "The Digital Handshake: Connecting Internet Backbones" un portador Top-Tier es aquel que se interconecta mediante peering y no necesita comprar o utilizar interconexión con ninguna otra red.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 84 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

clientes⁵³. De igual manera, se puede observar que este operador no es líder en ninguno de los municipios en los que tiene presencia. Adicionalmente, este operador tiene la conexión al cable submarino por el Valle del Cauca (Pacífico).

5.3.3. Columbus Networks de Colombia Ltda

Este operador de porte internacional tiene desplegados más de 60 cables submarinos, acumulando más 48.000 kms de Fibra Óptica (FO) submarina. Sus servicios están enfocados en las Américas (norte, centro y sur américa). Para el caso particular de Colombia, este operador cuenta con accesos a cabecera de cable submarino en Cartagena (CFX-1 y PCCS), Barranquilla (PAN – AM), Riohacha (ARCOS) y en Tolú (Maya – 1)⁵⁴.

En cuanto al despliegue de red terrestre intra-nacional este operador se dedica a brindar sus servicios de transporte, especialmente de enrutamiento a internet en las principales ciudades de Colombia (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla), sin tener en cuenta las ciudades en las que hace la conexión con los cables submarinos, como es el caso de Cartagena y Tolú.

Este operador cuenta con una capacidad instalada de 500.000 Mbps en Colombia, que equivale al 0.88% del total de la capacidad instalada a nivel nacional, de la cual utiliza el 60% (300.000 Mbps) para dar servicio a sus clientes y otro 6% (30.000 Mbps) lo mantiene arrendado a otros PRST, dejando un 44% de su capacidad instalada ociosa.

5.3.4. Energía Integral Andina (EIA)

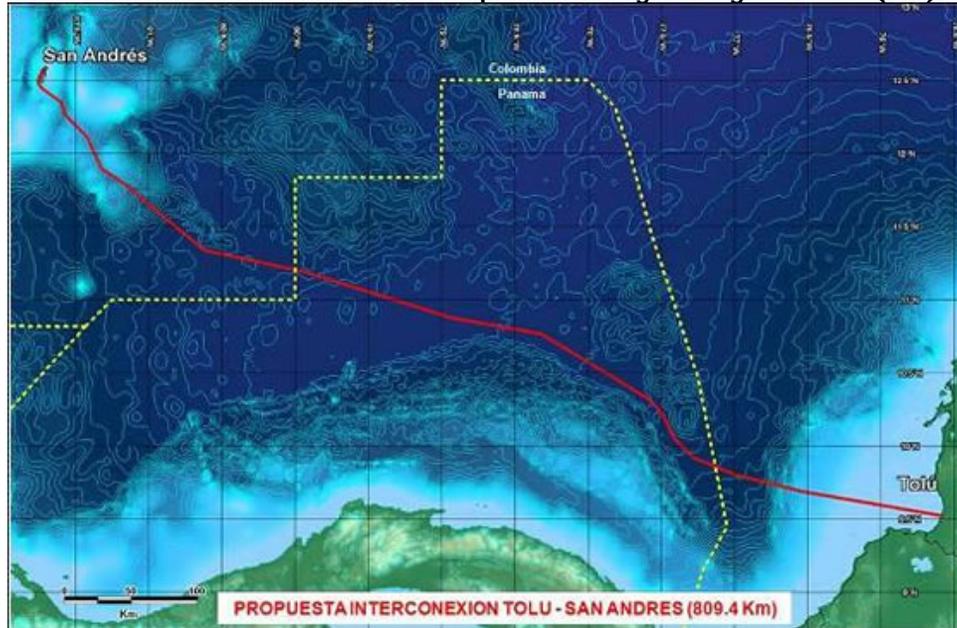
El proyecto del cable submarino a San Andrés fue adjudicado mediante Licitación Pública a la empresa Energía Integral Andina S.A. (EIA), la cual instaló el cable en diciembre de 2010 (ver Ilustración 12) con un contrato de servicio de 15 años, periodo en el cual se ha convertido en el prestador del servicio portador de Sol Cable Visión, Telefónica, Comcel y del Gobierno Nacional para prestar conectividad al Ministerio TIC con sus planes de conectividad, la Gobernación, el Comando General de las fuerzas militares, la Aeronáutica Civil, entre otros.

⁵³ Este operador solamente tiene clientes que demanden capacidades mayores a 155 Mbps (STM-1).

⁵⁴ Para mayor información <http://www.cwnetworks.com>

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 85 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Ilustración 19: Cable submarino del operador Energía Integral Andina (EIA).



Fuente: Energía Integral Andina⁵⁵

A partir del año 2012, la Comisión de Regulación de Comunicaciones, adelantó una actuación administrativa (Resoluciones CRC 3776 de 2012 y 4105 de 2013) donde se dispuso que con base en los resultados de monitoreo descrito en los actos referenciados por parte de la CRC se podría efectuar una nueva revisión del mercado, con el fin de verificar si las tarifas se encuentran orientadas a costos eficientes conforme a lo previsto en la regulación. También se modificó el valor de las tarifas por cubrición.

Más recientemente se han recibido quejas por parte de interesados en el uso del cable submarino SAIT. En primer lugar, el operador Empresa de Recursos Tecnológicos (ERT) presentó queja aludiendo una discriminación de precios en relación con las tarifas que cobra EIA. El operador señala que *“no hay correspondencia entre los precios ofrecidos y la estructura de costos”* y anexa cotización. Adicionalmente, se recibe una comunicación del Ministerio en la cual se alude a la inconformidad de PRSTs y usuarios en torno a las altas tarifas para la prestación de los servicios de internet de la Isla derivados de los precios a los que EIA ofrece el servicio portador y por lo mismo solicita la revisión de que trata el artículo 2 de la Resolución CRC 4105.

Como parte integral del proceso, la Dirección de Conectividad con el fin de colaborar con el monitoreo anteriormente mencionado anexó las siguientes quejas: i) De acuerdo con COMCEL existe una inconformidad por las altas tarifas EIA, ii) Según Gnecco y Correa Abogados no hay conexiones

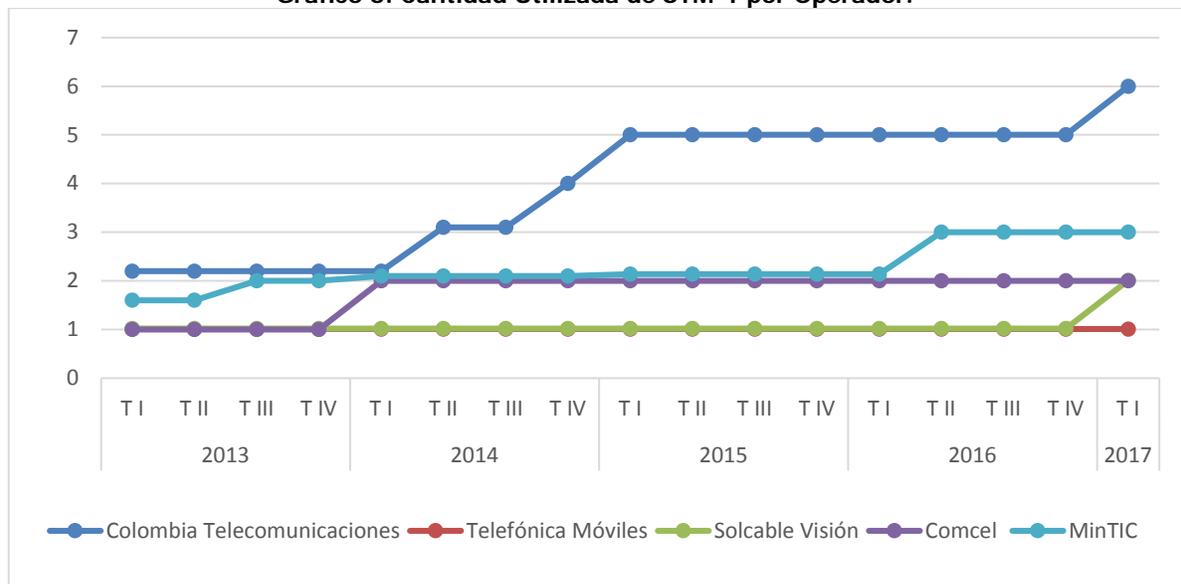
⁵⁵ Para mayor información consultar en <https://www.energiaintegralandina.com/cable-submarino/buzon-sugerencias-cables submarino.html>

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 86 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

disponibles ni oferentes. Adicionalmente existen inconformidades por el servicio de Telefónica y menciona problemas de disponibilidad del servicio por parte de otros operadores diferentes a Solcable Visión, iii) Manuel Segura Osorio presenta inconformidades respecto de velocidad, calidad y tarifas, pese a existir inversión del Gobierno en Fibra Óptica (FO), y finalmente iv) La Cámara de Comercio de San Andrés Isla comenta que el “(s)ervicio de internet está colapsado y sus causas no son circunstanciales sino estructurales involucrando principalmente a EIA”. Aluden al esquema de cobro en dólares y el impacto de las fluctuaciones de la moneda. Según ellos, las tarifas exceden la realidad y potencial del mercado.

De acuerdo con el monitoreo anteriormente descrito, se encuentra que Colombia Telecomunicaciones, Telefónica Móviles, Solcable Visión, Comcel y MINTIC, están haciendo uso del cable submarino. De igual manera se observa que se ha incrementado el uso del cable submarino en el periodo de estudio, impulsado principalmente por el operador Colombia Telecomunicaciones, el cual ha incrementado su alquiler de 2 a 6 de STM-1s, casi triplicando su capacidad. De la misma manera, el Ministerio y Comcel han duplicado su capacidad contratada pasando de 1.6 STM-1s a 3 STM-1s y de 1 STM-1 a 2 STM-1, respectivamente. El operador Sol Cable Visión ha mantenido su uso constante de 1 STM-1 y recientemente ha adquirido otro STM-1, sumando en total 2 para el 2017 (véase Gráfico 6).

Gráfico 6: Cantidad Utilizada de STM-1 por Operador.

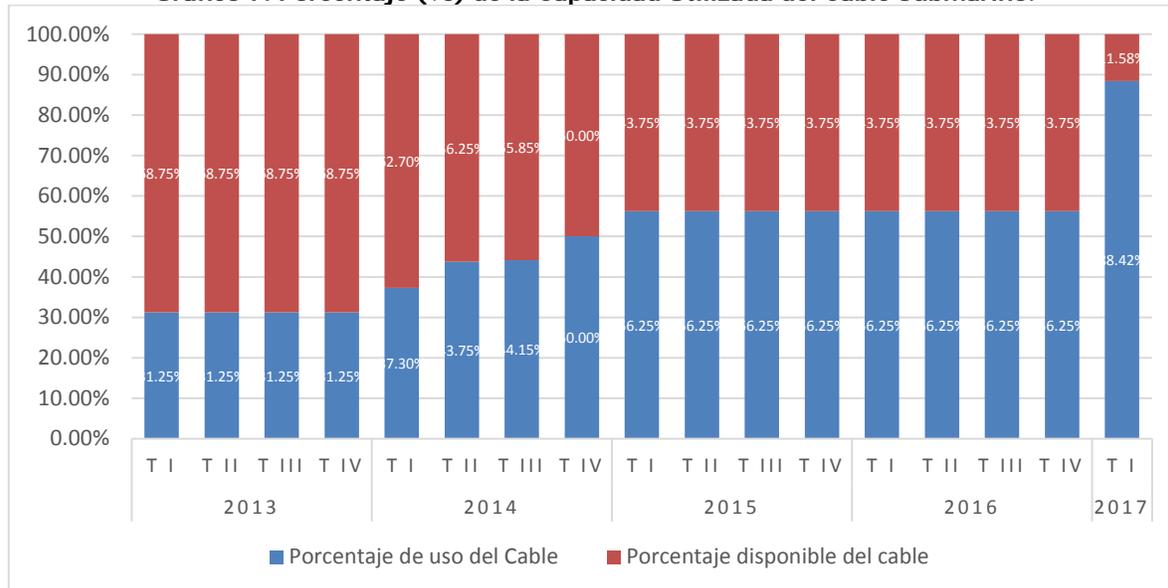


Fuente: Elaboración CRC a partir de los datos reportados por los proveedores de redes y servicios a la CRC por el artículo 1 de la Resolución CRC 4105 de 2013.

Ahora bien, en términos de capacidad, el cable cuenta con una capacidad instalada máxima de 2.5 Gbps distribuidos en 16 STM-1s, de los cuales fueron separados 12 STM-1s para uso comercial y 4 STM-1s para uso gubernamental. Se encuentra que a la fecha se han arrendado 11 STM-1

comerciales y 3 STM-1 gubernamentales, sumando en total 14 STM-1, lo que representa alrededor de 2.2 Gbps. Se concluye que el uso de la capacidad utilizada ha incrementado, alcanzando en la actualidad el 88.42% de su capacidad instalada (ver Gráfico 7).

Gráfico 7: Porcentaje (%) de la Capacidad Utilizada del Cable Submarino.



Fuente: Elaboración CRC a partir de los datos reportados por los proveedores de redes y servicios a la CRC por el artículo 1 de la Resolución CRC 4105 de 2013.

No obstante lo anterior, y tal y como se pudo evidenciar en el documento “Revisión del mercado de datos fijos”, los indicadores de desempeño del mercado de Internet fijo en la isla distan considerablemente de los observados en el territorio nacional y en municipios de condiciones comparables.

5.3.5. Conclusiones

En conclusión, la mayoría de operadores portadores no integrados alquilan gran parte de la capacidad instalada a otros PRST, bien sean mayoristas (portador de portadores) o minoristas. También, se encuentra que los operadores portadores que prestan acceso a Internet (Level 3 y Columbus) utilizan su capacidad instalada para la prestación de este servicio, y finalmente se presenta el caso de Energía Integral Andina (EIA), que tiene destinada toda su capacidad a la conectividad en San Andrés y Providencia.

Tabla 29: Resumen Porcentajes de Uso de la Red por Operador

Proveedor de redes y servicios	Porcentaje Utilizado Propio	Porcentaje Alquilado	Porcentaje de uso Total	Capacidad respecto al total Nacional
INTERNEXA S.A E.S.P.	0.67%	53.81%	54.48%	19.79%
LEVEL 3 COLOMBIA S.A.	100.00%	0.00%	100.00%	3.08%
COLUMBUS NETWORKS DE COLOMBIA LTDA	60.00%	6.00%	66.00%	0.88%
ENERGIA INTEGRAL ANDINA S.A.	17.36%	55.98%	73.34%	0.01%

Fuente: Formato 16 A Resolución CRC 3496 de 2011, elaboración propia CRC

De acuerdo con la información contenida en la Tabla 29 se puede observar que no existe ninguno de estos operadores que utilice su capacidad por debajo del 50%, a diferencia del caso particular de TV Azteca que presenta un uso del 1% del total de la red. A pesar de ser operadores netamente portadores, muchos de ellos utilizan su capacidad para dar servicio a sus clientes corporativos que demandan capacidades dedicadas similares a las utilizadas por un ISP pequeño. De igual manera se observa, de forma general, que existe capacidad ociosa en las redes portadoras nacionales.

5.4. Análisis de precios del servicio portador.

Como primera medida, en la sección 5.1 se describió la estructura horizontal del mercado, para posteriormente en las secciones 5.2 y 5.3 analizar el mercado desde su estructura vertical. Ahora bien, entendiendo la estructura de este mercado se procede a estudiar los precios como medida de desempeño del mercado portador.

Antes que nada, es importante tener en cuenta que, con las obligaciones de reporte definidas en la Resolución CRC 3496 de 2011 y la Resolución CRC 5050 de 2016, no es posible identificar las características de los contratos a pesar de contar con una tipología diferenciada de contratos para el reporte de información. Se evidencia que la capacidad contratada en Mbps no está disponible, siendo una de las variables fundamentales en la determinación del precio, como es precisado por estudios de Australia, Francia y España, los cuales a partir de esta medida calculan el precio promedio de la tarifa del servicio.

Para poder entender de mejor manera los precios reportados por los operadores y evaluar el impacto de cada una de las variables económicas que se pactan para cada uno de los contratos firmados sería necesario contar con información que relaciona las capacidades con los precios del servicio, disponible en los contratos que negocian los operadores. Sin embargo, teniendo en cuenta la dificultad de estandarizar la información negociada comercialmente por las partes intervinientes en los contratos del servicio portador, se procederá en primer lugar a requerir los contratos firmados, para posteriormente analizar la pertinencia de modificar los reportes de información vigentes en la actualidad. En todo caso, se procede a realizar el análisis de precios que permite la información disponible.

Teniendo en cuenta la cantidad de características y diferentes opciones de negociación que se pueden realizar en este mercado, se ha optado por agrupar las modalidades de contrato de acuerdo con lo definido en la resolución CRC 4891 de 2016. Así las cosas, se utilizan tres (3) tipos de contrato; 1. Derecho Irrevocable de Uso (IRU⁵⁶), 2. Arrendamiento o "Lease" y 3. Acuerdo Marco.

Ahora bien, teniendo en cuenta los tipos de contrato se incluye la descripción de los servicios que hacen parte de estos y que determinan la negociación del contrato como son, para los Derechos Irrevocable de Uso (IRU): fibra oscura y asignación de hilos de fibra óptica. Para los contratos de Arrendamiento o "Lease", se tienen en cuenta la capacidad, enlace dedicado, conectividad, portador con diferentes capacidades (155 Mbps a 10 Gbps) y por último en los Acuerdos Marco se incluyen servicios como línea virtual privada Ethernet (EVPL), Internet banda ancha e Internet dedicado.

A pesar de pertenecer al mercado portador, no todos los operadores firman estos contratos porque pueden desplegar su propia red y los que sí lo hacen no firman en todas las modalidades de los mismos, ya que sus necesidades no son las mismas. Se puede observar que nueve (9) operadores cuentan con por lo menos algún tipo de contrato y solamente Internexa reporta tener los contratos en las tres modalidades (ver Tabla 30).

Tabla 30: Tipos de contrato por operador.

Operador	IRU	Arrendamiento o "Lease"	Acuerdos Marco
BRASIL TELECOM DE COLOMBIA EMPRESA UNIPERSONAL	NO	SI	NO
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP	SI	NO	SI
EDATEL S.A. E.S.P.	NO	SI	SI
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. ESP.	SI	SI	NO
INTERNEXA S.A E.S.P.	SI	SI	SI
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A	SI	NO	NO
METROTEL REDES S.A	SI	NO	NO
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	SI	NO	SI
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P	SI	NO	SI

Fuente: Formato 16 C Resolución CRC 3496 de 2011, elaboración propia CRC

Una vez establecido el tipo de contratación, se debe revisar la temporalidad y los servicios que se ofrecen en los mismos, ya que, en principio, estos deberían ser los determinantes del precio. Por ejemplo, si los contratos tienen mayor duración las tarifas promedio mensual deberían ser menores. Sin embargo, al considerar que cada contrato se negocia de manera particular con cada operador, pueden existir otras variables que determinen el precio y que no están siendo consideradas.

⁵⁶ IRU (INDEFEASIBLE RIGHT OF USE). Derecho Irrevocable de Uso. El titular del IRU tiene derecho a usar la capacidad durante el plazo y con el ancho de banda que se especifica. Así mismo este derecho exige un compromiso de uso de una red por un tiempo y capacidad definidos que no pueden ser revocados, hasta concluir los tiempos acordados.

Los Derechos Irrevocables de Uso (IRU) son contratos que presentan un pago inicial, normalmente alto, y un pago mensual de mantenimiento relativamente bajo. Bajo esta estructura, se entendería que el pago inicial es un abono al capital invertido (CAPEX) y el costo mensual es asociado al mantenimiento y operación del servicio (OPEX).

De acuerdo con la información de la Tabla 32, la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá reporta tener veintidós (22) IRUs, los cuales representan el 73.74% del valor total de este tipo de contratos en el mercado portador, seguido por Internexa que presenta un solo IRU, el cual equivale al 12.98% del valor total acumulado de todos los operadores y Colombia Telecomunicaciones, que con tres (3) IRUs reportados, acumula el 8.41% del valor total de este tipo de contratación. Por otro lado, se encuentran empresas como TV Azteca que cuentan con seis (6) IRUs acumulando el 4.82% y Media Commerce Partners que tiene un (1) solo IRU equivalente al 0.05% del valor total de los IRUs sumados de todos los operadores.

Tabla 311: Valores de los Derechos Irrevocables de Uso (IRU) por operador.

Operador	Valor Inicial (Millones de Pesos Colombianos)	Valor Mensual (Millones de Pesos Colombianos)	% del total de valores Iniciales
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A.	\$ 194.571,5	\$ 668,46	73.74%
INTERNEXA S.A	\$ 34.242,36	\$ 105,66	12.98%
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A.	\$ 22.193,63	\$ 123,29	8.41%
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	\$ 12.721,13	\$ 31,85	4.82%
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A	\$ 126,32	0	0.05%
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A.	0	\$ 2.090,2	0.00%
Total	\$ 263.854,94	\$ 3.019,48	100.00%

Fuente: Formato 16 C Resolución CRC 3496 de 2011, elaboración propia CRC

En cuanto a los valores de pago mensuales como costo de operación y mantenimiento del servicio pactado en el IRU, se encuentra que estos son considerablemente menores. Para los mismos acuerdos, se paga en promedio el 1.14% del valor inicial.

El segundo tipo de contrato (Acuerdos Marco), representa alrededor de un 25% del valor negociado en los Derechos Irrevocables de Uso (IRU) y al igual que para el caso anterior, se presentan dos pagos, un valor inicial y un valor mensual. Este tipo de negociación solamente la realizan 5 operadores, de los cuales Internexa reporta tener cinco (5) acuerdos vigentes equivalentes al 56.86% del valor total de los Acuerdos Marco vigentes. Por el otro lado, esta Colombia Telecomunicaciones que reporta tener dos Acuerdos Marco representando el 22.76% de la suma de los valores de todos los acuerdos marco (ver Tabla 33).

Tabla 322: Valores de los Acuerdos Marco por operador.

Operador	Valor Inicial (Millones de Pesos Colombianos)	Valor Mensual (Millones de Pesos Colombianos)	% del total de valores Iniciales
INTERNEXA S.A E.S.P.	\$ 22.175,36	\$ 273,47	56.86%
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A.	\$ 8.879,06	\$ 92,33	22.76%
TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA	\$ 7.063,24	\$ 114,83	18.11%
EDATEL S.A. E.S.P.	\$ 863,97	\$ 477,70	0.02%
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A.	\$ 16,88	\$ 672,48	0.004%
Total	\$ 38.998,53	\$ 1,630,82	100%

Fuente: Formato 16 C Resolución CRC 3496 de 2011, elaboración propia CRC

Ahora bien, los operadores que reportaron tener mayor cantidad de Acuerdos Marco firmados son los que presentan menores valores promedio, como es el caso de TV Azteca que reporta tener firmados 20 contratos de este tipo, pero que en valor solo representan el 18.11%. De la misma manera, Edatel con siete (7) acuerdos acumula el 0.02% y UNE -EPM con ocho (8) acuerdos acumula el 0.004%. Se debe resaltar que Edatel y UNE EPM presentan mayores recaudos por los valores mensuales, lo cual puede indicar que su estrategia de precios está enfocada en un mayor valor de mensual que una alta cuota inicial.

Para el tercer y último tipo de contrato, Arriendo o "Lease", se encuentra que solo 4 operadores utilizan esta modalidad. La Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá reporta 13 contratos de Arriendo o "Lease" por un equivalente del 97.62% del valor total de esta modalidad, seguido por Internexa el cual tiene 1 contrato de este tipo que equivale al 2.37% del valor total. El resto de operadores ostentan porcentajes inferiores al 1%.

Tabla 333: Valores del Arriendo o "Lease" por operador.

Operador	Valor Inicial (Millones de Pesos Colombianos)	Valor Mensual (Millones de Pesos Colombianos)	% del total de valores Iniciales
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A.	\$ 25.348,10	\$ 887,98	97.62 %
INTERNEXA S.A E.S.P.	\$ 617,85	\$ 0	2.37 %
BRASIL TELECOM DE COLOMBIA	\$ 2.014	\$ 1.368	0.01 %
EDATEL S.A. E.S.P.	\$ 0	\$ 126,37	0 %
Total	\$ 25.965,95	\$ 1.014,35	100 %

Fuente: Formato 16 C Resolución CRC 3496 de 2011, elaboración propia CRC

En conclusión, se encuentra que los operadores según su estrategia y a la necesidad de su negocio deciden qué tipo de contrato firmar, razón por la cual este tipo de valores varía significativamente. Se encuentra que Internexa es el único operador que reporta todos los tipos de contrato. Así mismo, La Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá es bastante activa en la tenencia de IRUs y contratos

de arrendamiento, mientras que empresas como Colombia Telecomunicaciones y TV Azteca Colombia prefieren utilizar el Acuerdo Marco para negociar sus servicios.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 93 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

6. CONCLUSIONES

El ecosistema de Internet está compuesto por múltiples actividades y participantes, donde el mercado portador hace parte de esta cadena. Hace unos años se consideraba al mercado portador simplemente como el transporte de datos de un punto a otro y los mercados eran estudiados por rutas. Hoy en día el mercado portador presta diferentes servicios, como el de conectividad en determinadas zonas geográficas, donde los operadores no cuentan con infraestructura propia, así como servicios al segmento empresarial.

En general pueden distinguirse dos tipos de usuarios para el transporte de señales. Por un lado, grandes y medianas empresas con necesidades específicas de conectividad y, por otro lado, operadores de red móvil e ISPs locales. A estos se les ofrecen diferentes opciones para el transporte de señales que van desde el alquiler de líneas de segmento terminación, trunk o core y punto a punto, y adicionalmente estos servicios pueden ir desde servicios de alquiler de red, puramente pasivos o incluso servicios gestionados o líneas dedicadas. También ocurre que los servicios provistos a nivel minorista son ofrecidos por el operador que cuenta con capacidad de transporte (portador), prestando el servicio integrados verticalmente.

Las experiencias internacionales mostraron que en los países donde se ha optado por financiar redes públicas mayoristas, los resultados no son mejores que los de los países que tienen redes múltiples privadas (ej. México y Australia). Tampoco se encuentra un consenso mundial respecto a la regulación del mercado portador y por el contrario se han venido desregulando algunos mercados. Sin embargo, existen numerosos casos de regulación para situaciones específicas.

Frente a cuellos de botella en ciertas rutas de transporte o mercados monopólicos, algunos de los países analizados han aplicado regulación de precios (Retail Minus), lo cual implica establecer una relación entre la diferencia entre los precios minoristas y los mayoristas, de modo que se proteja la competencia ante operadores integrados verticalmente y que cuenten con una posición de dominio en el mercado.

En situaciones donde la integración vertical entre operadores del mercado mayorista y minorista genera problemas de competencia, principalmente por diferencias de tarifas, la separación funcional o regulación ex ante "Open Access", ha logrado promover la competencia en una primera fase en redes.

Para el caso colombiano, en el año 2010 el mercado portador tenía presencia en 241 municipios acumulando 33.512.964 habitantes, cubriendo un 73.64% de la población nacional. Tras unos años de implementación del Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO) (2016), el servicio portador tiene presencia en 1070 municipios acumulando un total 48.426.784 de personas, equivalente al 99.3% de la población nacional.

El despliegue de infraestructura fue liderado por el operador TV Azteca Colombia, aunque iniciativas puramente privadas como las de Internexa, UNE-EPM y ETB han aumentado considerablemente su

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 94 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

capacidad de transporte. Como resultado se encuentra que han aumentado en 829 los municipios conectados tras la implementación del PNFO.

El Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), generó un operador nuevo en el mercado, TV Azteca Colombia, el cual cubre hoy 323 municipios, incrementando la cobertura del servicio así como la capacidad disponible.

Sumado a la entrada de TV Azteca al mercado han ocurrido cambios importantes que han alterado la estructura de mercado. Para el 2010, existían 18 operadores portadores mientras que en el 2016 (segundo trimestre) solamente se reportan 15. En este periodo se realizaron varias uniones entre varios proveedores, como es el caso del grupo UNE_EPM, Edatel y Tigo. Por otro lado, salieron operadores del mercado, como es el caso de Global Crossing Colombia, Cable Visión E.U, Empresa de Recursos Tecnológicos, entre otros. Adicionalmente, entraron varios operadores como es el caso de Level3, Columbus Networks y Axesat sumados al ya mencionado TV Azteca Colombia. Todo esto ha generado un mayor número de operadores por municipio.

A partir de la implementación del PNFO, la capacidad instalada también aumentó significativamente. Todos los municipios tuvieron aumentos en la capacidad instalada, particularmente el grupo con menos de 20.000 habitantes, debido a la entrada de TV Azteca Colombia con Fibra Óptica (FO) y otros operadores con otras tecnologías. De la misma manera, se evidencia un crecimiento significativo en la capacidad instalada en los municipios más grandes, en gran parte atribuible a un incremento en la demanda del mercado minorista.

Con el Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO) y la estrategia de los operadores portadores se puede evidenciar una mejora en los niveles de concentración del mercado portador al analizar los índices de concentración para los 241 municipios que contaban con el servicio portador en el año 2010. Sin embargo, el 61.12% de los municipios (29% de la población) presenta un Índice de Concentración (HHI) superior a 7500, y en 173 de ellos solo tiene presencia un operador. Por otro lado, se encuentra que el 9% de los municipios (45% de la población) presentan una concentración menor a 5000. La diferencia entre la proporción de municipios y población para cada nivel de concentración permite evidenciar una gran cantidad de municipios pequeños concentrados. Lo anterior se confirma al contrastar los municipios con un solo prestador del servicio portador con las categorías de municipios definidas en la Revisión del Mercado de Datos Fijos, ya que 86 de estos municipios hacen parte de la categoría de municipios de "política pública", 22 a la categoría de "mercados nacientes" y 1 al de "alto desempeño". Los demás ni siquiera tienen internet fijo residencial.

En conclusión, se evidencia que la forma como se distribuye la capacidad instalada es acorde a las velocidades ofrecidas en el mercado minorista y la penetración del servicio, es decir, los operadores presentan una capacidad instalada mayor en los municipios de categoría tres, debido a la alta demanda por el servicio que tienen, mientras que los municipios pertenecientes a la primera categoría (Política Pública) tienen capacidades instaladas menores, pero del mismo modo no las utilizan ya que ofrecen velocidades menores y una menor cantidad de accesos por cada 100 habitantes.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 95 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

Con los resultados obtenidos, es claro que para llegar al 14.90% de penetración y aumentar la velocidad al mismo tiempo en los municipios comprendidos en la segunda categoría, sería necesario aumentar la capacidad instalada, mientras que en la primera categoría (Política Pública) se tiene la suficiente capacidad instalada para realizar aumentos de velocidad y penetración simultáneos. En todo caso, para ambas categorías de municipios haría falta mayor capacidad en el largo plazo para alcanzar el nivel de penetración y de velocidad de descarga de la categoría 3 de municipios de Internet fijo.

En cuanto al servicio prestado por los operadores portadores existe una gran cantidad de características y diferentes opciones de negociación, que varían de acuerdo con el tipo de cliente y al grado de integración demandado, incluso con otros servicios que no son transporte. La CRC, mediante la Resolución CRC 4891 de 2016, los agrupó en tres (3) tipos de contrato que hoy conforman el formato 16 C: 1. Derecho Irrevocable de Uso (IRU), 2. Arrendamiento o "Lease" y 3. Acuerdo Marco.

A pesar que en el reporte actual se encuentran diferenciados los tipos de contrato, es incierto analizar el efecto de las dinámicas de este mercado en precios porque i) No se hacen comparables las tarifas entre los diferentes operadores, ya que no se tiene la claridad sobre las condiciones negociadas del contrato; ii) A pesar de tener definidos tres tipos de contratos, estos no contemplan las características del servicio, ni los empaquetamientos de servicios integrados o adicionales; y iii) La negociación de los operadores tiende a ser caso a caso y con condiciones particulares. Adicionalmente, se evidencia que la capacidad contratada en Mbps no está disponible, siendo una de las variables fundamentales en la determinación del precio, como es precisado por estudios de Australia, Francia y España, los cuales a partir de esta medida calculan el precio estimado de la tarifa del servicio.

En virtud de lo anterior, y en particular reconociendo el cambio de estructura del mercado que permite inferir incrementos en el nivel de competencia, la Comisión considera que a la fecha no es necesario intervenir en el mercado más allá de las obligaciones de reporte de información que recaen sobre los operadores.

Sin embargo, teniendo en cuenta que no fue posible realizar una comparación de precios que le permita a la CRC realizar un análisis más profundo del mercado, se considera necesario por lo pronto solicitar los contratos a los operadores, con el fin de categorizar canastas de servicios y su respectiva tarifa, para realizar un análisis más detallado de los servicios negociados y los efectos de la competencia en estos. Fruto del análisis de los contratos, la Entidad determinará la necesidad de modificar los formatos de información vigentes con el propósito de contar con más información en futuras revisiones del estado del mercado.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 96 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

7. BIBLIOGRAFIA

- ARCEP. Projet de décision portant sur la définition des marchés pertinents de gros des services de capacité (marché 6), sur la désignation d'opérateurs exerçant une influence significative sur ces marchés et sur les obligations imposées à ce titre. 2014
- Australia National Broadband Network. Strategic Review: Commercial in Confidence – Final Report. Version: 12 December 2013.
- Beltrán, F. (2013). Effectiveness and Efficiency in the Build-Up of High-Speed Broadband Platforms in Australia and New Zealand, *Communications and Strategies*, 91.
- Beltrán, F. (2014). Fibre-to-the-home, high-speed and national broadband plans: Tales from Down Under, *Telecommunications Policy*, 715–729.
- Broadband Policy Expert Group: analysis of situation and policies in China and Europe. October 2013
- Tamayo Mery P y Piñeros Juan D. "Formas de integración de las empresas", *Ecos de Economía* No 24. Medellín, abril de 2007, pp. 27-45.
- Thomas Hart, Information Society Policy Consultant, Bernd Holznagel, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Prof. Nico Grove, Bauhaus Universität Weimar with Kang Yanrong He Wei. Chinese Academy of Telecommunication Research (CATR)
- Cave, M. y Martin, I. (2010). Motives and means for public investment in nationwide next generation networks. *Telecommunications Policy* 34, 505–512.
- Galperin, H., Mariscal, J. and Vicens, M.F. (2013), One Goal, Different Strategies: An Analysis of National Broadband Plans in Latin America, *Info. The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media*, 15, Iss. 3, 25-38.
- Ganuza, J.J. y Vicens, M.F. (2011). Deployment of high-speed broadband infrastructures during the economic crisis. The case of Xarxa Oberta, *Telecommunications Policy*, 35, Iss. 9-10, 855-870.
- Given, J. (2010). Take your partners: Public private interplay in Australian and New Zealand plans for next generation broadband. *Telecommunications Policy*, 34, 540–549.
- Kende, Michael The Digital Handshake: Connecting Internet Backbones, Office of Plans and Policy, Federal Communications Commission, OPP working Paper # 32, September 2000, Washington DC.
- Mariscal, J., Pastor, P. y Vicens, M.F. (2014). Identificación de mecanismos de compartición. Definición de un modelo técnico y económico para la compartición de infraestructuras. Reporte de Analisis Mason para la Corporación Andina de Fomento (CAF).
- Mariscal, J. y Vicens, M.F. (2015). Compartición intermodal de infraestructura en telecomunicaciones: evidencia en México. Presentado en CPR LATAM 2016, Cancún, México.
- OECD (2014). International cables, gateways, backhaul and international exchange points. Working Party on Communication Infrastructures and Services Policy. Descargado de <http://oecdinsights.org/wp-content/uploads/2014/02/International-cables-gateways-IXPs.pdf>

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 97 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

8. ANEXOS – FUENTES DE INFORMACIÓN

Inicialmente se cuenta con la información reportada en el SIUST (Sistema de Información Unificado Sector de la Telecomunicaciones) a la Comisión de Regulación de Comunicaciones mediante la Resolución 3496 de 2011, en sus formatos 7 y 16 (A, B y C). Ahora bien, del formato 7 se toma la información de conectividad nacional e internacional, como componente del servicio portador. Por otro lado, el formato 16 A contiene la información sobre las rutas de prestación del servicio portador inter municipal, la capacidad instalada, utilizada y arrendada, variables determinantes en el comportamiento del mercado portador. Por otro lado, la parte B de este formato describe puntualmente la infraestructura desplegada en fibra óptica y finalmente la parte C, la cual presentan los diferentes contratos de alquiler de fibra óptica y el precio de cada uno de estos acuerdos.

De la mismas forma, en el análisis se incluye el formato 9 de la Resolución MinTIC 3484 de 2012, que contiene la información de las redes de fibra óptica, sus enlaces origen-destino a nivel municipal, el nodo de origen, el nodo destino, la propiedad del tramo de red, los kilómetros de fibra óptica, el tipo de tendido, la capacidad instalada y utilizada, el número de operadores y clientes utilizando el tramo, la tecnología de red, disponibilidad del servicio y tiempo promedio de respuesta a fallas para las redes de transporte de datos existentes. Adicionalmente, se hicieron requerimientos particulares de información a los operadores, con el objeto de completar la información registrada u obtener información nueva y relevante para el estudio del mercado portador.

De igual manera se tomó de las bases de datos reportadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), la variable de población nacional para el año 2016. Las variables socioeconómicas son de vital importancia para la explicación de las características particulares que presentan algunos municipios en Colombia, particularmente desde el punto de vista de la demanda.

Revisión del Mercado Portador	Cód. Proyecto: 2000-3-17	Página 98 de 98	
	Actualizado: 09/06/2017	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 2
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones.:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			