

# ANÁLISIS DE LOS MERCADOS DE INTERNET FIJO Y SU RELACIÓN CON EL MERCADO MAYORISTA PORTADOR

Documento Soporte

Política Regulatoria y Competencia

Diciembre de 2022

— [www.crc.com.gov.co](http://www.crc.com.gov.co) —

 @CRCCol  /CRCCol  /CRCCol  CRCCOL

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>COMPETENCIAS LEGALES Y REGULATORIAS DE LA CRC</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA DE LOS ANÁLISIS DE COMPETENCIA</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>CADENA DE VALOR CONVERGENTE - SERVICIO DE INTERNET Y SU INTERRELACIÓN CON EL SERVICIO PORTADOR</b>	<b>13</b>
<b>5.1</b>	<b>Modelo jerárquico de una red de telecomunicaciones</b>	<b>14</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Capa núcleo o core de la red</b>	<b>14</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Capa de distribución, transporte o backhaul</b>	<b>15</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Capa de acceso</b>	<b>16</b>
<b>5.2</b>	<b>Cadena de valor convergente del sector</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>ANÁLISIS GENERAL DEL SERVICIO DE INTERNET FIJO EN COLOMBIA</b>	<b>19</b>
<b>6.1</b>	<b>Caracterización de la oferta del servicio de Internet fijo</b>	<b>20</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Estructura de mercado a nivel agregado</b>	<b>26</b>
<b>6.2</b>	<b>Caracterización de la demanda del servicio de Internet fijo</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>ANÁLISIS DE COMPETENCIA EN LOS MERCADOS DE INTERNET FIJO</b>	<b>32</b>
<b>7.1</b>	<b>Antecedentes mercados de Internet fijo en la CRC</b>	<b>32</b>
<b>7.2</b>	<b>Análisis de competencia de los mercados de Internet fijo residencial</b>	<b>33</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Análisis de la estructura de mercado</b>	<b>33</b>
<b>7.2.1.1</b>	<b>Municipios de desempeño alto-moderado: Internet fijo residencial</b>	<b>37</b>
<b>7.2.1.2</b>	<b>Municipios de desempeño incipiente: Internet fijo residencial</b>	<b>42</b>
<b>7.2.1.3</b>	<b>Municipios de desempeño bajo: Internet fijo residencial</b>	<b>46</b>
<b>7.2.1.4</b>	<b>Municipios de desempeño limitado: Internet fijo residencial</b>	<b>50</b>
<b>7.2.1.5</b>	<b>Algoritmo para determinar municipios con posibles fallas de mercado: Internet fijo residencial</b>	<b>57</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Análisis de la estabilidad del mercado y las barreras de entrada</b>	<b>61</b>
<b>7.2.3</b>	<b>Análisis de competencia potencial</b>	<b>64</b>
<b>7.2.4</b>	<b>Análisis del derecho de la competencia ex post</b>	<b>64</b>
<b>7.3</b>	<b>Análisis de competencia de los mercados de Internet fijo corporativo</b>	<b>64</b>

7.3.1	Análisis de competencia actual .....	65
7.3.1.1	Municipios de desempeño alto-moderado: Internet fijo corporativo .....	67
7.3.1.2	Municipios de desempeño incipiente: Internet fijo corporativo .....	70
7.3.1.3	Municipios de desempeño bajo y limitado: Internet fijo corporativo .....	72
8	<b>ANÁLISIS GENERAL DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DEL SERVICIO PORTADOR EN COLOMBIA.....</b>	<b>75</b>
8.1	Caracterización de la oferta del servicio portador .....	76
8.2	Caracterización de la demanda del servicio portador .....	84
9	<b>ANÁLISIS DE LOS MERCADOS PORTADORES EN COLOMBIA A NIVEL MUNICIPAL85</b>	
9.1	Antecedentes regulatorios del mercado portador en la CRC .....	86
9.2	Experiencias internacionales sobre el mercado portador .....	87
9.2.1	Características generales .....	87
9.2.2	Características de los servicios .....	88
9.2.3	Mercado geográfico.....	89
9.2.4	Criterios de identificación de mercados susceptibles de regulación ex ante .....	90
9.2.5	Poder Significativo de Mercado (PSM).....	91
9.3	Revisión de la definición del mercado relevante portador .....	92
9.3.1	Revisión de la definición del mercado producto del servicio portador .....	94
9.3.2	Revisión de la definición del mercado geográfico .....	98
9.4	Análisis de competencia de los mercados relevantes mayoristas portadores .....	101
9.4.1	Aplicación del test de los tres criterios en los municipios identificados con potenciales problemas de competencia en los mercados minoristas de Internet fijo .....	101
9.4.2	Caracterización en los municipios en los que no se cuenta con servicio minorista	104
9.4.3	Análisis de barreras de entrada .....	105
9.4.4	Análisis de competencia potencial.....	106
9.4.5	Análisis del derecho de la competencia ex post .....	107
9.4.6	Conclusión del análisis de competencia de los mercados portadores.....	107
10	<b>DIAGNÓSTICO DEL FORMATO T.3.1 DE LA RESOLUCIÓN CRC 5050 DE 2016.....</b>	<b>108</b>
10.1.1	Formato T.3.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 "Servicio de transporte entre los municipios del país" .....	109
10.1.2	Diagnóstico del formato vigente.....	110
10.1.2.1	Frente a validaciones lógicas y numéricas del formato de transporte entre municipios .....	110
10.1.2.2	En lo referente al reporte de capacidades para diferentes topologías de red	111

<b>11 PROPUESTA REGULATORIA .....</b>	<b>113</b>
<b>11.1 Modificación del Anexo 3.1 del Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016: ..</b>	<b>113</b>
<b>11.2 Modificación del Anexo 3.2 del Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016: ..</b>	<b>114</b>
<b>11.3 Modificación del reporte del Formato t.3.1. De la resolución CRC 5050 de 2016</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO 1. Experiencias Internacionales del servicio portador.....</b>	<b>121</b>
1. España.....	122
2. Francia.....	124
3. Portugal .....	126
4. Australia.....	129
<b>ANEXO 2. Planes de Política Pública .....</b>	<b>132</b>
<b>1. Antecedentes de los programas para la promoción de conectividad de Internet</b>	<b>132</b>
<b>2. Reformulación del Programa Compartel de Telecomunicaciones Sociales.....</b>	<b>134</b>
<b>3. Enfoque regional .....</b>	<b>135</b>
<b>4. Cable submarino San Andrés - Tolú.....</b>	<b>137</b>
<b>5. Plan nacional de fibra óptica.....</b>	<b>138</b>
<b>6. Plan nacional de conectividad de alta velocidad - PNCAV .....</b>	<b>139</b>
<b>ANEXO 3. Cadena de valor del servicio portador .....</b>	<b>141</b>
1. Proveedor o dueño del canal pasivo.....	142
2. Proveedor de acceso troncalizado o Core .....	142
3. Canal dedicado punto a punto .....	142
4. Servicios gestionados.....	142
5. Sistemas integrados y área de TI del cliente.....	143
<b>ANEXO 4. Análisis de sustituibilidad entre las tecnologías de transporte .....</b>	<b>144</b>
1. Tecnologías alámbricas .....	144
2. Tecnologías inalámbricas.....	150

# ANÁLISIS DE LOS MERCADOS DE INTERNET FIJO Y SU RELACIÓN CON EL MERCADO MAYORISTA PORTADOR

## 1 INTRODUCCIÓN

El acceso a Internet se ha convertido en una herramienta primordial para el impulso de las economías y el desarrollo socioeconómico, y en ese contexto se ha estimado que su masificación genera un incremento en el PIB de hasta 3,19%, así como aumentos en la productividad de hasta 2,61%<sup>1</sup>. Hoy por hoy el Internet se ha posicionado como un servicio fundamental para trabajar, estudiar, acceder a servicios de Streaming de video y a servicios básicos bancarios y de comunicaciones. Durante el periodo 2019-2021 la adopción de Internet se aceleró a nivel global, lo cual se atribuye en parte a la pandemia del Coronavirus COVID-19, pasando de un cubrimiento de 4.100 millones de personas a 4.900 millones, esto es el 63% de la población mundial, registrándose así un aumento del 17% en los usuarios del servicio desde 2019<sup>2</sup>.

Colombia no ha sido la excepción dentro de esas tendencias, y en ese sentido en el tercer trimestre de 2022 los accesos a Internet fijo alcanzaron los 8,5 millones, cifra superior en 170 mil accesos a la observada en el mismo periodo del año 2021, lo cual representa un crecimiento del 2%<sup>3</sup>. Por su parte, el servicio de Internet fijo residencial alcanzó una penetración de 44,67 por cada 100 hogares, incrementando en 1,5 puntos porcentuales la cifra registrada en 2020<sup>4</sup>.

Frente a este panorama, es clave considerar que para el logro de mayores avances en términos de masificación del servicio de Internet fijo, entre otros factores, es fundamental que los mercados minoristas y mayoristas vinculados con este servicio funcionen adecuadamente, sin presentar cuellos de botella o problemas de competencia, y en paralelo fomentar el desarrollo de políticas públicas encaminadas a dicho objetivo. Al respecto, el artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, modificado por la Ley 1978 de 2019, establece que la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) tiene la función específica de promover y regular la libre y leal competencia en el sector de las comunicaciones, para lo cual puede adoptar las medidas que resulten necesarias en aras de impedir abusos de posición dominante, prevenir conductas desleales y prácticas comerciales restrictivas de la competencia, pudiendo proponer reglas de comportamiento diferenciales según la posición de las empresas en el mercado.

En cumplimiento de esa facultad, y en atención a lo dispuesto en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, la CRC debe realizar un monitoreo continuo de la evolución de los mercados de comunicaciones

<sup>1</sup> DNP, 2018. Impacto económico del servicio de Internet banda ancha. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Impacto%20econ%C3%B3mico%20del%20Servicio%20de%20Internet%20Banda%20Ancha.pdf>

<sup>2</sup> CRC, 2022. Revisión de los mercados de servicios fijos. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-3>

<sup>3</sup> CRC, 2022. Dashboard información de Internet fijo. Disponible en: <https://postdata.gov.co/informaci%C3%B3n-Internet-fijo>

<sup>4</sup> *Ibíd.*

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 5 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

y sus condiciones de competencia, con el fin de analizar el efecto de las medidas implementadas y la conveniencia de adoptar nuevas acciones, adicionarlas, o retirar las establecidas.

En este sentido, en la Agenda Regulatoria 2021-2022 se identificó la pertinencia de adelantar un estudio en el que se realizara la revisión de los mercados relevantes de los servicios de telecomunicaciones fijos<sup>5</sup> minoristas y mayoristas definidos por la CRC, incluidos los mercados de acceso a Internet fijo. Lo anterior, teniendo en cuenta la continua evolución tecnológica que caracteriza al sector TIC, los cambios en los hábitos de consumo de los usuarios, la consolidación de la convergencia de redes y servicios de telecomunicaciones y el surgimiento de nuevos modelos de negocio producto de la evolución tecnológica y la transformación digital, así como la necesidad de evaluar el impacto que tienen estos factores en las ofertas a los usuarios, y en términos generales, en la dinámica de estos mercados.

El estudio sobre los mercados de servicios fijos propuesto en la Agenda Regulatoria 2021-2022 se dividió en dos (2) fases: la primera culminó con la publicación de la Resolución CRC 6990 de 2022 del proyecto regulatorio "*Revisión de los mercados de servicios fijos*"<sup>6</sup>, el cual abarca exclusivamente la revisión y actualización de los mercados relevantes de servicios fijos definidos por la CRC, tanto mayoristas como minoristas.

Por su parte, la segunda fase, que toma como insumo los resultados de esa primera etapa, tiene como objetivo el desarrollo de los análisis de competencia en los mercados revisados y actualizados y la identificación de los mercados y servicios susceptibles de regulación ex ante.

Adicional a lo anterior, en la Agenda Regulatoria 2022-2023 la CRC identificó la necesidad de analizar el comportamiento del mercado mayorista portador para determinar si se presentan cuellos de botella o problemas de competencia que pudieran afectar la prestación del servicio minorista de Internet en el país.

Teniendo en cuenta lo anterior, este documento tiene como objetivos, en primer lugar, efectuar el análisis de competencia de los mercados relevantes minoristas de acceso a Internet fijo, residencial y corporativo revisados y actualizados en la Resolución CRC 6990 de 2022, en desarrollo de la segunda fase del proyecto sobre la revisión de los mercados de servicios fijos antes referida. Y, en segundo lugar, adelantar la revisión del mercado mayorista portador, con el fin de identificar aguas arriba del servicio de Internet fijo<sup>7</sup> si existen problemas de competencia que pudieran estar afectando la dinámica de esos mercados minoristas. Para ello, se analizan tanto la dimensión producto como la geográfica del mercado portador, con el fin de determinar si su definición debe ser actualizada. Una vez revisada la definición del mercado portador, el siguiente paso se centra en el análisis de competencia del mismo, tomando como insumo los resultados de los análisis de competencia de los mercados minoristas previamente revisados. Esto con el fin de identificar posibles fallas de mercado o problemas de competencia que

<sup>5</sup> Por servicios de telecomunicaciones fijos se entienden telefonía fija local, nacional e internacional, Internet fijo, televisión y sus combinaciones duoplay y tripleplay.

<sup>6</sup> CRC, 2022. Revisión de los mercados de servicios fijos. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-3>.

<sup>7</sup> En el segundo trimestre de 2022 los accesos de Internet fijo alcanzaron los 8,56 millones, con un crecimiento de 3,2% con respecto al mismo periodo de 2021. Para junio de 2022 la penetración de accesos residenciales fue de 49,3 por cada 100 hogares. El Internet fijo es el servicio TIC de mayor crecimiento y su difusión es uno de los principales objetivos de las políticas públicas que se exponen con extensión en el Anexo 2.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 6 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

requieran la implementación de medidas regulatorias, de conformidad con los criterios establecidos en el artículo 3.1.2.3. de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Es importante mencionar que si bien el servicio portador tiene un carácter transversal en la prestación de los servicios de telecomunicaciones, y por ende corresponde al mercado mayorista de diferentes servicios de comunicaciones (a saber, voz fija, voz móvil, Internet fijo, Internet móvil y servicios móviles), el presente proyecto se concentra exclusivamente en el análisis de competencia del mercado mayorista portador asociado a los mercados minoristas de Internet fijo residencial y corporativo, siguiendo los lineamientos metodológicos establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En dicho contexto, para determinar si en un mercado existen problemas de competencia, primero se examina el mercado minorista para identificar posibles fallas en el mismo, y en caso de hallarlas se estudian los mercados aguas arriba con el propósito de identificar si los problemas en el mercado minorista están asociados a cuellos de botella o fallas en los mercados mayoristas, situación que posteriormente se busca corregir mediante la regulación ex ante.

Por lo tanto, el análisis del mercado portador como mercado mayorista de los mercados de voz fija, voz móvil, servicios móviles e Internet móvil, no se ha incluido en el presente documento y hará parte de los respectivos análisis de competencia que adelante la Comisión sobre esos mercados minoristas, siguiendo los mismos lineamientos metodológicos antes mencionados.

En relación con lo anterior, es importante indicar que en el presente proyecto no procede utilizar la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) dado que parte del objeto del mismo es revisar si hay lugar a la definición o actualización del mercado portador y analizar si hay problemas de competencia en los mercados de Internet fijo y portador que den lugar a declararlos susceptibles de regulación ex ante de ser el caso, y de conformidad con los lineamientos y criterios establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, este tipo de revisiones de los mercados relevantes no requiere del planteamiento de un árbol de problema con sus causas, consecuencias y alternativas de solución.

*Adicionalmente, es de mencionar que el artículo 31 de la Ley 1978 de 2019 dispone que "El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Comisión de Regulación de Comunicaciones deberán siempre evaluar, en el desarrollo de cualquier tipo de proyecto normativo bajo el ámbito de sus competencias legales, la posibilidad de establecer medidas o reglas diferenciales que incentiven el despliegue de infraestructura y la provisión de servicios en zonas rurales o de difícil acceso o en aquellos municipios focalizados por las políticas públicas sociales de acuerdo con la normatividad del sector TIC u otra que resulte igualmente aplicable, respecto de aquellos proveedores que extiendan sus redes o servicios a zonas no cubiertas y los que prestan sus servicios con total cobertura".*

Producto de los análisis adelantados en el presente proyecto, y por el alcance de los objetivos propuestos para el mismo, se concluye que no hay lugar a establecer medias que directamente cumplan con la finalidad que persigue la norma precitada, sin embargo, la declaratoria de los 34 mercados portadores municipales como susceptibles de regulación ex ante es un primer paso para posteriormente analizar si en alguno de dichos municipios eventualmente hay lugar a establecer medidas diferenciales como las antes descritas.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 7 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Así las cosas, el presente documento se divide en once secciones, la primera corresponde a esta introducción. En la segunda se encuentran los objetivos del proyecto. En la tercera se presentan las competencias legales y regulatorias de la CRC. En la cuarta sección se establece la metodología implementada en desarrollo de los análisis de competencia de los mercados bajo estudio. En la quinta se describe la cadena de valor del servicio portador con énfasis en su interrelación con los servicios minoristas de Internet fijo. En la sexta se estudian las características de la oferta y la demanda del servicio minorista de Internet fijo en Colombia. En la séptima se encuentran los resultados del análisis de competencia de los mercados relevantes de Internet fijo residencial y corporativo.

En la sección octava se presentan los resultados de la caracterización del servicio portador en Colombia. En la novena sección se desarrolla el análisis de competencia del mercado portador en Colombia, el cual corresponde a una revisión integral que comprende los antecedentes regulatorios sobre este mercado en la Comisión; la revisión de experiencias internacionales en materia de definición y análisis de competencia de este mercado; los análisis sobre la revisión y actualización de la definición del mercado portador en su dimensión de producto y geográfica; y por último, los resultados de la evaluación del test de los tres criterios para determinar si el mismo debe ser considerado o no, un mercado susceptible de regulación ex ante.

Seguidamente, teniendo en cuenta la relevancia de la información obtenida a partir del Formato T.3.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, cuya obligación de reporte de información se constituye como un insumo esencial para la presente revisión del mercado mayorista portador, así como de otros análisis realizados por la Comisión, en la décima sección se presenta el diagnóstico de dicho formato, en el cual se identifican falencias comunes en el reporte de los PRST, en conjunto con otras oportunidades de mejora que permitirían facilitar a futuro el procesamiento y consolidación de la información reportada, motivo por el cual, se plantea la necesidad de realizar una modificación del mencionado formato.

De modo que, teniendo en cuenta todos los análisis contenidos en las secciones precedentes, y en especial los análisis de competencia de los mercados de Internet fijo y portador, el capítulo undécimo presenta la propuesta de modificación del listado de mercados relevantes y de aquellos sujetos a regulación ex ante; así mismo, de acuerdo con los resultados del diagnóstico realizado en el capítulo décimo, se presenta la propuesta de modificación al Formato T.3.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Analizar la competencia en los mercados minoristas de acceso a Internet fijo y la definición y condiciones de competencia en el mayorista portador, con el fin de determinar si los mismos deben ser sujetos de regulación ex ante según lo dispuesto en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 8 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## 2.2 Objetivos específicos

- Determinar si en los mercados relevantes minoristas de acceso a Internet fijo se presentan problemas de competencia mediante la aplicación del test de los tres (3) criterios definidos en la normatividad vigente expedida por la CRC<sup>8</sup>.
- Revisar la definición del mercado relevante mayorista portador a partir de la información disponible, y analizar la necesidad y pertinencia de actualizarla.
- Establecer si el mercado relevante mayorista portador, asociado a los mercados minoristas de Internet fijo, debe ser declarado susceptible de regulación ex ante mediante la aplicación del test de los tres (3) criterios definidos en la normatividad vigente expedida por la CRC<sup>9</sup>.

## 3 COMPETENCIAS LEGALES Y REGULATORIAS DE LA CRC

Como antecedente relevante en relación con la competencia de regulación de mercados de la CRC, es importante mencionar que la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, en su artículo 19 establece que:

***“La Comisión de Regulación de Comunicaciones es el órgano encargado de promover la competencia en los mercados, (...), evitar el abuso de posición dominante, regular los mercados de las redes y los servicios de comunicaciones y garantizar la protección de los derechos de los usuarios; con el fin que la prestación de los servicios sea económicamente eficiente, y refleje altos niveles de calidad, de las redes y los servicios de comunicaciones, (...).”***

***“Para estos efectos la Comisión de Regulación de Comunicaciones adoptará una regulación que promueva la inversión, la protección de los usuarios, la calidad de los servicios, la simplificación regulatoria la neutralidad de la red, e incentive la construcción de un mercado competitivo que desarrolle los principios orientadores de la presente Ley. (...)”.*** (NSFT)

Sobre las competencias regulatorias de la CRC, de tiempo atrás la Corte Constitucional ha manifestado que las mismas recaen, en parte, ***“sobre el acceso a los mercados de los servicios de telecomunicaciones, enmarcada en una regulación (...) por mercados, de manera que el Estado le deja al mercado la definición de las reglas para la prestación del servicio y la CRC interviene para garantizar su comportamiento adecuado, introduciendo reglas tendientes a la satisfacción de los intereses colectivos dentro del marco de un Estado Social de Derecho.”***<sup>10</sup> (NSFT)

En cuanto a las normas legales y regulatorias que rigen el ejercicio de las facultades de regulación a cargo de la CRC, en primer lugar es necesario traer a colación el artículo 23 de la Ley 1341 de 2009, el cual establece lo siguiente:

<sup>8</sup> Artículo 3.1.2.3. de la Sección 2 del Capítulo 1 del Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016: Criterios para determinar mercados relevantes susceptibles de regulación ex ante.

<sup>9</sup> Ibid.

<sup>10</sup> Corte Constitucional. Sentencia C-403 de 2010. M.P. María Victoria Calle Correa.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 9 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

**"ARTÍCULO 23. Regulación de precios de los servicios de telecomunicaciones. Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones podrán fijar libremente los precios al usuario. La Comisión de Regulación de Comunicaciones sólo podrá regular estos precios cuando no haya suficiente competencia, se presente una falla de mercado o cuando la calidad de los servicios ofrecidos no se ajuste a los niveles exigidos, lo anterior mediante el cumplimiento de los procedimientos establecidos por la presente ley.**

*PARÁGRAFO. La CRC hará énfasis en la regulación de mercados mayoristas". (NSFT)*

En igual sentido, el numeral 2 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009 establece como una de las funciones a cargo de la CRC la siguiente:

*"2. Promover y regular la libre competencia y prevenir conductas desleales y prácticas comerciales restrictivas, mediante regulaciones de carácter general o medidas particulares, pudiendo proponer reglas de comportamiento diferenciales según la posición de los proveedores, previamente se haya determinado la existencia de una falla en el mercado".*

En cumplimiento de los deberes legales asignados a la entonces CRT, se expidió la Resolución CRT 2058 de 2009, hoy compilada en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, mediante la cual se establecieron las condiciones, metodologías y criterios para la definición de mercados relevantes de servicios de telecomunicaciones en Colombia, la identificación de las condiciones de competencia de los mercados analizados, la determinación de la existencia de posición dominante así como la definición de las medidas regulatorias ex ante aplicables en los mismos.

Así, en los anexos 3.1 y 3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 se encuentran enlistados los mercados relevantes, así como aquellos sujetos a regulación ex ante.

Con fundamento en las disposiciones legales y regulatorias antes citadas, y en ejercicio de su deber de monitoreo periódico de las condiciones de competencia de los mercados relevantes, la CRC adelantará, el análisis de competencia de los mercados de Internet fijo y portador en Colombia para determinar si en los mismos se presentan problemas de competencia que requieran su definición como sujetos a regulación ex ante.

## 4 METODOLOGÍA DE LOS ANÁLISIS DE COMPETENCIA

Como se estableció en la sección de objetivos del presente documento, mediante este proyecto regulatorio, la CRC se propone desarrollar los análisis de competencia de los mercados minoristas de Internet fijo residencial y corporativo, y del mayorista portador. De acuerdo con los lineamientos establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, los análisis de competencia se realizan sobre mercados relevantes previamente definidos.

Al respecto, es importante mencionar que los mercados relevantes minoristas de Internet fijo fueron revisados y actualizados mediante la Resolución CRC 6990 de 2022. Por su parte, la revisión y actualización de la definición del mercado mayorista portador hace parte de los objetivos de esta propuesta regulatoria y se desarrolla en la sección 9 de este documento, donde se explica en detalle tanto la metodología como los factores de las dimensiones producto y geográfico que soportan dicha actualización.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 10 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Así las cosas, una vez definidos los mercados relevantes a examinar, la CRC procede a la aplicación de lo dispuesto en el artículo 3.1.2.3. de la Resolución CRC 5050 de 2016, en el cual se establecen los tres criterios que deben ser evaluados, de manera consecutiva, a efectos de determinar si un mercado debe ser sujeto a regulación *ex ante*, los criterios son los siguientes: (i) análisis de las condiciones de competencia actuales; (ii) competencia potencial; y (iii) efectividad de la aplicación del derecho de la competencia para corregir posibles fallas de mercado.

Para determinar el cumplimiento del primer criterio, esto es, validar si el estado de la competencia actual en el mercado relevante minorista es deficiente, se suele examinar la organización industrial o estructura del mercado en cuestión, habitualmente mediante el análisis de participaciones de mercado, indicadores de concentración, indicadores de dominancia, entre otros. Adicionalmente, se considera la evolución de estas variables en el tiempo, pues su tendencia podría ser indicativa de que el potencial problema de competencia llegue a ser solucionado a través de las dinámicas propias del mercado. De manera similar, se establece la existencia de las barreras de entrada, así como su grado de transitoriedad.

Si luego de realizar los análisis mencionados se identifican fallas de mercado o problemas de competencia en el mercado relevante minorista, el siguiente paso corresponde al análisis de la estructura de mercado de los mercados mayoristas aguas arriba de la cadena de valor, con el objetivo de establecer si los problemas en los mercados minoristas se desprenden, y pudiesen llegar a ser corregidos con la intervención en los mercados mayoristas.

Una vez identificada una potencial insuficiencia en los niveles de competencia actuales del mercado relevante sujeto a análisis, se procede a evaluar el segundo criterio mencionado, esto es, el desarrollo del estudio de competencia potencial en el corto y mediano plazo con el fin de establecer si en términos prospectivos se esperan cambios en la estructura del mercado que lo lleven a una mayor competencia.

Finalmente, de cumplirse con los primeros dos criterios, se realiza una evaluación de la efectividad de la aplicación del derecho de la competencia para corregir las potenciales fallas de mercado identificadas para promover la libre y sana competencia en el mercado relevante, en ausencia de la intervención *ex ante* por parte de la Comisión.

Teniendo en cuenta la metodología descrita, la CRC en primer lugar procedió a aplicar el test de los tres criterios a los mercados minoristas de Internet fijo residencial y corporativo. Y posteriormente, tomando como insumo los resultados de ese primer análisis, pasó a analizar las condiciones de competencia en el mercado mayorista portador, aguas arriba de la cadena de valor. Por lo tanto, como ya se ha mencionado, el presente análisis se concentra exclusivamente en el análisis de competencia del mercado mayorista portador asociado a los mercados minoristas de Internet fijo, residenciales y corporativos.

Así las cosas, es importante reiterar que el análisis del mercado portador como mercado mayorista o aguas arriba de los mercados de voz fija, voz móvil, servicios móviles e Internet móvil hará parte los de los respectivos análisis de competencia que adelante la Comisión sobre esos mercados minoristas, en coherencia con los lineamientos metodológicos del Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, aquí descritos.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 11 de 153</b>
Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia		Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Adicional a lo anterior, considerando que los mercados relevantes minoristas de Internet fijo residencial y corporativo, así como el mercado mayorista portador en la presente actualización (ver sección 9), han sido definidos por la CRC como de ámbito geográfico municipal, y teniendo en cuenta las complejidades en términos de disponibilidad y sistematización de información que implican el estudiar 1.121 mercados municipales, la Comisión realizará la revisión de los mercados relevantes municipales agrupados en los siguientes 4 clústeres<sup>11</sup> de acuerdo con el método K-medias cuyos resultados se resumen en la Tabla 1:

**Tabla 1. Tamaño de los clústeres y porcentaje de población**

	Categoría por desempeño	Cantidad de municipios	Porcentaje de municipios	Población total	Porcentaje de población
Modelos de K-medias	Alto-Moderado	109	10%	32.269.146	63,2%
	Incipiente	219	20%	7.833.950	15,3%
	Bajo	526	47%	7.532.868	14,8%
	Limitado	268	24%	3.413.534	6,7%

Fuente: Elaboración CRC

Este ejercicio de clusterización de municipios del país se realizó teniendo en cuenta 23 variables, las cuales fueron clasificadas en 5 dimensiones: socioeconómica, geográfica, características de los servicios de Internet fijo, de televisión y de telefonía fija (Ver Tabla 2). La descripción metodológica detallada y los resultados de este ejercicio se presentan en el documento titulado "Análisis de componentes principales y de clúster de municipios para servicios fijos"<sup>12</sup>. Al respecto, es importante mencionar que estos clústeres han sido utilizados en otros proyectos regulatorios para desarrollar los análisis a nivel municipal, a saber, "Revisión de los mercados de servicios fijos" y "Revisión de las condiciones de calidad en la prestación de los servicios de telecomunicaciones", entre otros.

**Tabla 2. Variables consideradas para la caracterización de los mercados fijos a nivel municipal**

Dimensión		Variable
Socioeconómicas		Ruralidad
		Densidad poblacional
		Índice de Pobreza Multidimensional
		Valor agregado municipal (per capita)
		Ingresos municipales (per cápita)
Geográficas		Distancia a la capital más cercana
		Amenaza de accidentes naturales
Mercado	Internet fijo	HHI
		Variación en operadores
		Penetración
		Tecnología inalámbrica

<sup>11</sup> Este ejercicio de clusterización arrojó como resultado una clasificación a partir de cinco (5) categorías de desempeño de municipios en las que las categorías de bajo y limitado desempeño revisten mayores vulnerabilidades siguiendo factores técnicos y socioeconómicos. En el presente análisis las categorías Alto-Moderado, se reclasificaron en un solo clúster.

<sup>12</sup> CRC (2022). Análisis de componentes principales y de clúster de municipios para servicios fijos. Disponible en: [https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-1/Propuestas/analisis\\_de\\_clusterizacion\\_servicios\\_fijos.pdf](https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-1/Propuestas/analisis_de_clusterizacion_servicios_fijos.pdf)

Dimensión		Variable
		Velocidad de bajada
		Empaquetamiento
	Televisión	HHI
		Variación en operadores
		Variación en suscriptores
		Penetración
		Empaquetamiento
	Telefonía	HHI
		Variación en operadores
		Variación en suscriptores
Empaquetamiento		

Fuente: Elaboración CRC.

Por último, es importante mencionar que en los análisis comparativos en el tiempo que se desarrollan en este documento se toma como año de referencia el 2017 debido a que en los últimos estudios realizados por la CRC corresponden al año 2016; también ha de precisarse que previo al desarrollo de los análisis de competencia referidos, la Comisión presenta la cadena de valor del servicio portador con énfasis en sus interrelaciones con los servicios de Internet fijo y móvil, así como una caracterización general de los mercados mayorista portador y minoristas de Internet fijo a efectos de ofrecer un contexto sobre su funcionamiento, sin que ello implique desconocer el alcance del proyecto referenciado previamente, es decir, el análisis de competencia del mercado mayorista portador asociado a los mercados minoristas de Internet fijo residencial y corporativo.

## 5 CADENA DE VALOR CONVERGENTE - SERVICIO DE INTERNET Y SU INTERRELACIÓN CON EL SERVICIO PORTADOR

En esta sección se aborda de manera general la descripción de la cadena de valor convergente del sector, buscando poner en contexto los servicios minoristas de Internet y sus diferentes aplicaciones, con la interrelación de estos con el servicio mayorista portador. En aras de contextualizar la prestación de estos servicios desde el punto de vista técnico se consideró necesario presentar en primera medida el modelo jerárquico abstracto de una red de telecomunicaciones, del cual hacen parte la red de distribución en donde se concentra en mayor medida la provisión del servicio portador, y la red de acceso que permite la conexión de los usuarios a la red de manera fija o móvil para usar los servicios minoristas de Internet.

La descripción de este modelo facilita en gran medida la comprensión de los servicios ofrecidos que hacen parte de la implementación y gestión de la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre dos o más puntos definidos de la red (servicio portador), y del despliegue técnico requerido para que los usuarios finales de los servicios de Internet fijo y móvil puedan acceder efectivamente a los mismos.

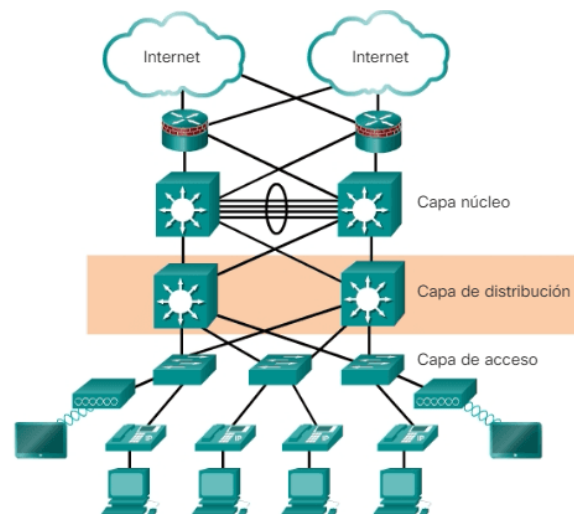
En ese sentido, se aborda a continuación una descripción genérica de las capas o segmentos principales de una red de telecomunicaciones, para seguir con la exposición de la cadena de valor convergente en la que queda en contexto tanto el servicio minorista de Internet y sus diferentes aplicaciones, como el

mercado mayorista portador. En el anexo 3 del presente documento, se desarrolla la cadena de valor del servicio portador de una forma más específica.

## 5.1 Modelo jerárquico de una red de telecomunicaciones

A nivel de ingeniería de redes de telecomunicaciones, es usada comúnmente una abstracción basada en un diseño jerárquico que se fundamenta en la **división de la totalidad de la red en capas generales independientes**. Cada capa de la red dentro de dicha jerarquía proporciona funciones específicas que definen su rol dentro de la red general. El modelo jerárquico a través del cual se pondrá en contexto el mercado portador en este documento se compone de la capa núcleo, la capa de distribución, en donde se desarrolla principalmente el servicio portador, y de la capa de acceso. Dicha división se puede observar en la Ilustración 1.

**Ilustración 1. Modelo jerárquico abstracto de una red de telecomunicaciones**



**Fuente:** Cursos CCNA Cisco [En Línea]. Consultado 14/07/2020. Disponible en <https://ccnadesdecero.es/wp-content/uploads/2018/01/Dise%C3%B1o-red-Capa-de-distribuci%C3%B3n.png>

### 5.1.1 Capa núcleo o core de la red

La capa núcleo es también conocida como Core o trunk de la red, y está conformada comúnmente por dispositivos activos de alta velocidad. Estos dispositivos están diseñados de tal manera que las redes puedan llevar a cabo labores de conmutación de circuitos o paquetes de una manera ágil y rápida sobre grandes volúmenes de tráfico, soportando de esa manera la posibilidad de interconectar varios componentes como módulos de distribución, módulos de servicio, centros de datos, el perímetro de las redes de área amplia o WAN, entre otros.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 14 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

La capa núcleo es fundamental para permitir la conectividad entre los diferentes dispositivos de la capa de distribución, por lo que algunas funciones de esta capa se entienden también como parte necesaria para soportar el servicio portador. Por ejemplo, esta capa es la encargada de direccionar y enrutar el tráfico de la capa de distribución perteneciente al perímetro WAN, para finalmente dirigirlo a la red de Internet en el evento en que ese sea su destino.

Dada la relevancia de la función de esta capa de la red, los dispositivos que la conforman deben tener una alta disponibilidad y además contar con configuraciones redundantes para garantizarla. Por esta razón, la regulación define en el artículo 4.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 los nodos de interconexión como elementos que hacen parte del Core de la red, las características de estos en función de sus capacidades, y fija parámetros específicos en cuanto a sus esquemas de redundancia con miras a minimizar la probabilidad de fallas absolutas de servicio.

### 5.1.2 Capa de distribución, transporte o backhaul

Es la capa encargada de generar un punto de comunicación entre la capa de acceso y la capa núcleo, por lo tanto, en ella se genera una agregación de los datos recibidos del acceso antes de que se transmitan a la capa núcleo, para finalmente llevar a cabo el enrutamiento hacia su destino final. Esta capa también es la encargada de definir los canales de comunicación entre los diferentes dispositivos que conforman la capa del Core de la red, los cuales pueden encontrarse en ubicaciones cercanas o remotas. Este segmento de la red es donde se desarrolla en esencia el servicio portador.

Existen diferentes tecnologías y medios a través de los cuales se soporta la operación de esta capa de la red, las cuales difieren en sus principales características. Los enlaces microondas y los enlaces satelitales son, por ejemplo, tecnologías inalámbricas que usan como medio el espectro radioeléctrico y son usados mayormente en lugares de difícil acceso en donde la instalación de un medio físico resulta muy complejo o costoso, o en lugares apartados.

Ahora bien, la mayor cantidad de tráfico que se mueve actualmente en la capa de distribución de las redes es soportado en tecnologías ópticas y canalizado a través de cables de fibra óptica terrestres y submarinos, las cuales superan a las tecnologías inalámbricas antes mencionadas en términos de capacidad de transporte, eficiencia energética y económica. Sin embargo, tienen la limitante de que requieren la instalación física del medio. En la numeral 9.3.1 del presente documento se exponen con mayor detalle las principales características de los medios alámbricos e inalámbricos sobre los que se presta el servicio portador.

La oferta de servicios que hace uso de esta capa de la red puede ir desde servicios de alquiler de red puramente pasivos, como por ejemplo fibra oscura, alquiler del segmento de acceso en cobre o alquiler del ducto, hasta servicios gestionados, como por ejemplo redes privadas virtuales-VPN o acceso a Internet.

Vale la pena mencionar que la marcada evolución que han tenido en general las redes de telecomunicaciones a nivel tecnológico en el país y en el mundo durante las últimas tres décadas, y sobre la cual han salido a flote conceptos como los de las Redes de Nueva Generación-NGN, ha llevado a que las mencionadas redes ofrezcan múltiples servicios sobre una única red. Esto ha desencadenado,

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 15 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

a su vez, una proliferación de sub-servicios o aplicaciones que hacen uso intensivo de estas redes y, en consecuencia, se ha generado una creciente demanda de tráfico sin distinción de fronteras en sus destinos geográficos, lo cual ha hecho evidente la necesidad de lograr desarrollos que aporten eficiencia sobre esta capa de la red.

Lo anterior, ha ocasionado que organismos internacionales como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), lleguen a modelos como el descrito en la Recomendación UIT-T Y.2001, en el que se indica expresamente que: *"una de las características principales de la NGN es la separación de los servicios y el transporte, que les permite ser ofrecidos separadamente y evolucionar independientemente. Por tanto, en las arquitecturas NGN habrá una separación clara entre las funciones destinadas a los servicios y las destinadas al transporte"*<sup>13</sup>.

Este tipo de modelos en el que se separan las redes de transporte o distribución de los servicios ofrecidos, han generado un incentivo a llevar a cabo un extensivo despliegue de redes de fibra óptica a nivel nacional e internacional, y en consecuencia, dada la eficiencia en términos de velocidad de transmisión, ancho de banda, distancia de transmisión, inmunidad a interferencias y pérdidas, y uso de energía que aportan dichas redes de fibra, las fronteras geográficas en las telecomunicaciones cada día son más irrelevantes.

### 5.1.3 Capa de acceso

Es la capa encargada de la conexión del usuario final con la red de telecomunicaciones, ya sea que el mismo se conecte desde una ubicación fija en el hogar o sitio de trabajo, o se encuentre en movimiento conectado desde un dispositivo móvil.

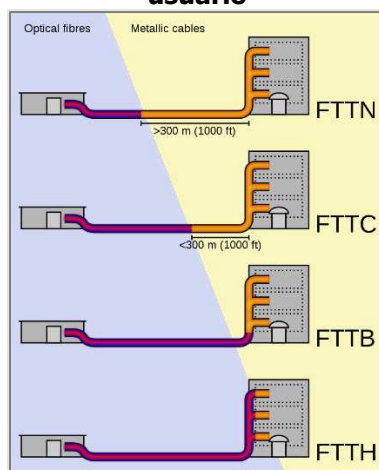
Teniendo en cuenta lo anterior, en el mercado se ofrecen diferentes medios y tecnologías de acceso fijas y móviles. Los medios de acceso fijos han evolucionado sustancialmente durante las últimas tres décadas en términos de eficiencia energética y velocidades de transmisión, partiendo de las redes de cobre que soportaron en su momento la operación de las redes mono servicio de telefonía conmutada de circuitos, para posteriormente pasar a las redes híbridas-HFC que combinan las bondades de la fibra óptica con un cable coaxial, permitiendo aumentar los anchos de banda ofrecidos y de esa manera soportar la transición dada por la convergencia de servicios hacia la conmutación de paquetes que soporta simultáneamente datos, voz y video.

Por último, la mayor evolución del acceso actual en términos de eficiencia energética y velocidad representada en ancho de banda se ubica en las tecnologías soportadas en fibra óptica conocidas como FTTH, las cuales se clasifican de acuerdo con la cercanía a la que llega el hilo de fibra a las premisas del usuario, encontrando desde la más cercana, es decir la que llega hasta el hogar (FTTH), hasta la más lejana, que llega hasta el nodo (FTTN). También se encuentran actualmente en el mercado las redes de acceso soportadas en fibra óptica hasta las aceras (FTTC) y las que llegan hasta el edificio (FTTB), tal como se puede observar en la Ilustración 2.

<sup>13</sup> RECOMENDACIÓN UIT-T Y.2001 [En Línea]. Consultado 4/8/2020. Disponible en <<https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2001-200412-I/es>>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 16 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## Ilustración 2. Tecnologías de acceso en fibra óptica FTTx en función de la cercanía al usuario



Fuente: RIICK [En Línea]. Consultado 14/07/2020. Disponible en <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1919753>

Por otra parte, el acceso fijo satelital constituye otra de las tecnologías de acceso que cuenta con la característica esencial de cubrir lugares remotos con dificultades para el despliegue de infraestructura.

Finalmente, frente a las redes de acceso móviles, es importante mencionar que el medio de acceso de estas redes inalámbricas es el espectro radioeléctrico atribuido por el Estado<sup>14</sup> para soportar específicamente dicho servicio, el cual ha venido siendo utilizado por las diferentes tecnologías y generaciones de redes móviles que se han desplegado en el país, llegando en la actualidad al despliegue de la cuarta generación (4G) y en pruebas piloto de la quinta, más conocida como 5G.

Una vez explicado el contexto técnico en que se ubica el servicio portador dentro del modelo jerárquico de una red de telecomunicaciones, resulta relevante revisar la cadena de valor convergente del sector en la que el servicio portador actúa de manera transversal para soportar las necesidades de transporte de datos para atender aplicaciones específicas como el servicio de Internet, en un ambiente de redes de nueva generación. Dicha cadena convergente se aborda en el siguiente apartado.

## 5.2 Cadena de valor convergente del sector

<sup>14</sup> Constitución Política de Colombia, **Artículo 101**: *También son parte de Colombia, (...) el segmento de la órbita geoestacionaria, el espectro electromagnético y el espacio donde actúa, de conformidad con el Derecho Internacional o con las leyes colombianas a falta de normas internacionales. Artículo 75: El espectro electromagnético es un bien público inalienable e imprescriptible sujeto a la gestión y control del Estado.* (En negrilla y subrayado fuera de texto). En ese sentido, es importante tener en cuenta que el espectro radioeléctrico, el cual es usado específicamente para la prestación de los servicios de telecomunicaciones, es un fragmento del espectro electromagnético, por lo que también se cataloga como un bien público sujeto a gestión y control del Estado.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 17 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia
Revisión No. 3		
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

De manera complementaria al análisis técnico realizado en la sección anterior, resulta de interés para el presente estudio generar un análisis deductivo asociado a la estructura y competidores del servicio de Internet, así como su interrelación con los servicios ofrecidos en el mercado mayorista portador, por lo que se trae a colación en este apartado una adaptación del modelo de cadena de valor convergente desarrollado en el año 2017 por la consultora Detecon Internacional para la CRC<sup>15</sup>, con el fin de dar un contexto más amplio a estos mercados.

Al respecto, dicho estudio hizo hincapié en que el sector de las telecomunicaciones a nivel mundial está sujeto a rápidos cambios impulsados por las nuevas tecnologías y modelos de negocio que respaldan la convergencia de las tres cadenas de valor de los servicios de telecomunicaciones, a saber: fijos, móviles y de Internet.

En este sentido, la adopción masiva de las tecnologías de nueva generación basadas en el protocolo IP en todos los niveles de la red para la provisión de todos los servicios de telecomunicaciones, ha llevado al sector a un escenario de real convergencia técnica en la prestación de los servicios en una única infraestructura de red, la cual, con independencia del acceso a través del cual el usuario accede a la red, cuenta en la actualidad con ofertas comerciales empaquetadas en donde se prestan servicios fijos y móviles de voz y datos, acompañados del servicio de televisión por suscripción.

De la misma manera, haciendo uso del servicio de Internet, el contenido y las aplicaciones OTT se encuentran disponibles en casi cualquier dispositivo con independencia también de la red de acceso empleada por el usuario, logrando así una convergencia horizontal **en la que las divisiones entre los mercados de servicios tienden a desaparecer.**

Ahora bien, en la práctica, si bien las redes de acceso local fijas y móviles siguen siendo dominios de red separados físicamente, las redes de transporte y agregación convergen casi en su totalidad en redes integradas basadas en la tecnología IP.

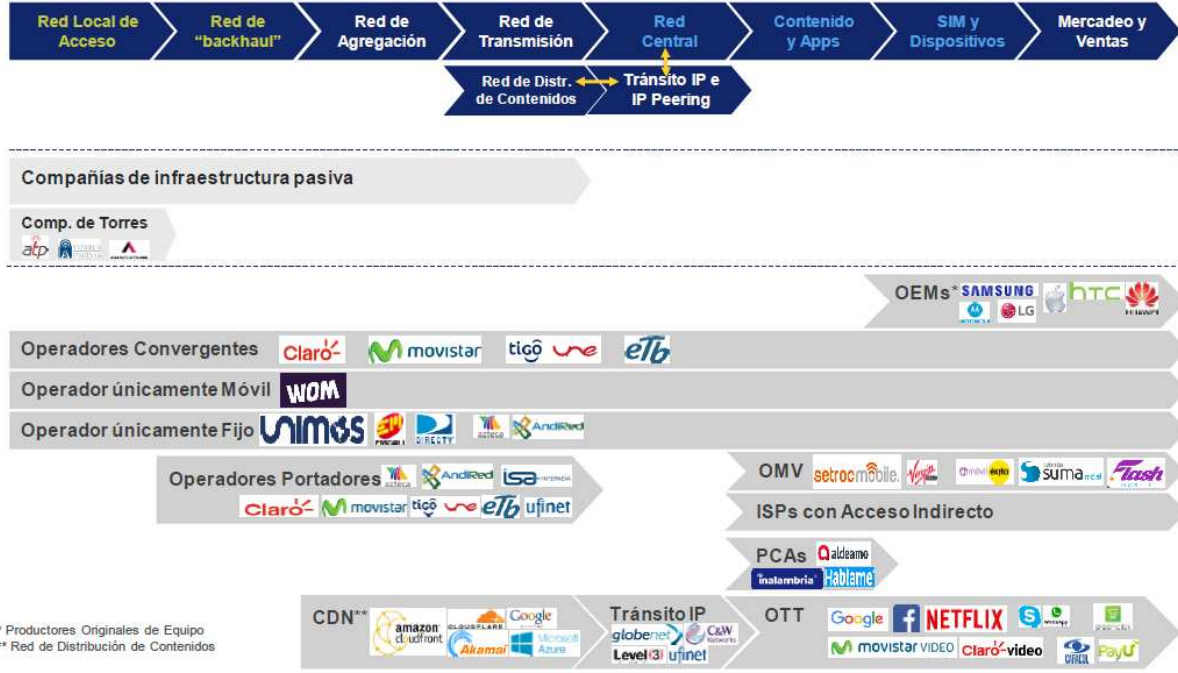
Prueba de ello es que la cadena de valor de Internet se integra con la cadena de valor de redes de telecomunicaciones fijas y móviles a través de los servicios de tránsito IP proporcionados por Proveedores del Servicio de Internet (ISP, por sus siglas en inglés) de gran escala ("Tier 1"), las cuales, a su vez, conectan las redes nacionales de telecomunicaciones con la red internacional de Internet, integrando así a proveedores de servicios de contenido OTT y aplicaciones en la red única. Estas redes de distribución de contenido ubican sus servidores y sistemas de caché cercanos a los consumidores, colocando los mismos en diferentes niveles de la red de agregación y red troncal para así proporcionar servicios de alta velocidad y baja latencia (por ejemplo, para la transmisión de vídeo o música).

Así las cosas, en este ecosistema conviven compañías de infraestructura pasiva, compañías encargadas del despliegue de torres, productores originales de equipos (OEM), operadores convergentes, operadores que ofrecen únicamente servicios fijos o móviles, operadores portadores, operadores móviles virtuales, ISPs con acceso indirecto, proveedores de contenidos y aplicaciones, redes de distribución de contenidos (CDN), operadores de tránsito IP y compañías OTT, tal como se observa en la Ilustración 3.

<sup>15</sup> DETECON. WP4 y WP5 – Versión Final Cadena de Valor y Cadenas de Acceso e Interconexión en Colombia. Análisis de Problemas de Modelos de Acceso Existentes y Conclusiones. 2017.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 18 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

**Ilustración 3. Cadena de valor convergente del sector**



Fuente: Elaboración CRC a partir de Detecon

En este marco general es importante resaltar, en línea con lo expuesto en la contextualización técnica de esta sección, que el mercado mayorista portador se enmarca mayormente en la capa de distribución de la red, en la que se encuentran la red de *backhaul*, la red de agregación y la red de transmisión, y que proveedores como Azteca, Andired, Ufinet, Internexa, entre otros, cumplen con la función de satisfacer las necesidades de este segmento del ecosistema. De manera ilustrativa, y con el fin de dar mayores detalles frente a la cadena de valor específica del servicio portador, en el Anexo 3 del presente documento se lleva a cabo un desarrollo de esta.

Una vez examinada la cadena de valor convergente que involucra los servicios de Internet fijo y portador, se procede a estudiar la caracterización de la oferta y la demanda, así como el análisis de competencia, primero para los mercados minoristas de Internet fijo, y luego, tomando estos resultados como insumo, para el mercado mayorista portador.

## 6 ANÁLISIS GENERAL DEL SERVICIO DE INTERNET FIJO EN COLOMBIA

En esta sección se desarrolla una caracterización general del servicio de Internet fijo en Colombia teniendo en cuenta factores de oferta como la evolución de los accesos, de las empresas prestadoras, las participaciones de mercado de los agentes y los niveles de concentración; y factores de demanda como los hábitos, usos y preferencias de los usuarios respecto de este servicio.

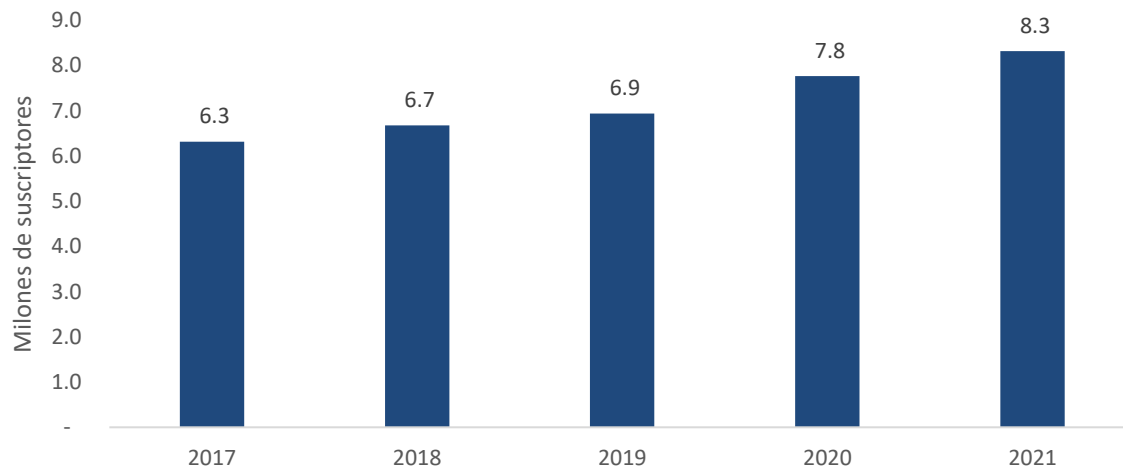
Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 19 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

Las fuentes de información utilizadas en esta sección corresponden a los reportes realizados por los operadores a partir del Formato 1.1 del Título Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016<sup>16</sup> y los resultados de la encuesta de hábitos y usos de los servicios de comunicaciones fijos realizada por la CRC en el año 2021<sup>17</sup>.

## 6.1 Caracterización de la oferta del servicio de Internet fijo

El número de suscriptores del servicio de Internet fijo en Colombia se ha incrementado en los últimos cuatro años, pasando de 6.3 millones en 2017 a 8.3 millones en 2021, lo cual representa un aumento de 32% en el transcurso de 4 años (Ver Gráfico 1).

**Gráfico 1. Suscripciones de Internet fijo en Colombia, 2017-2021**



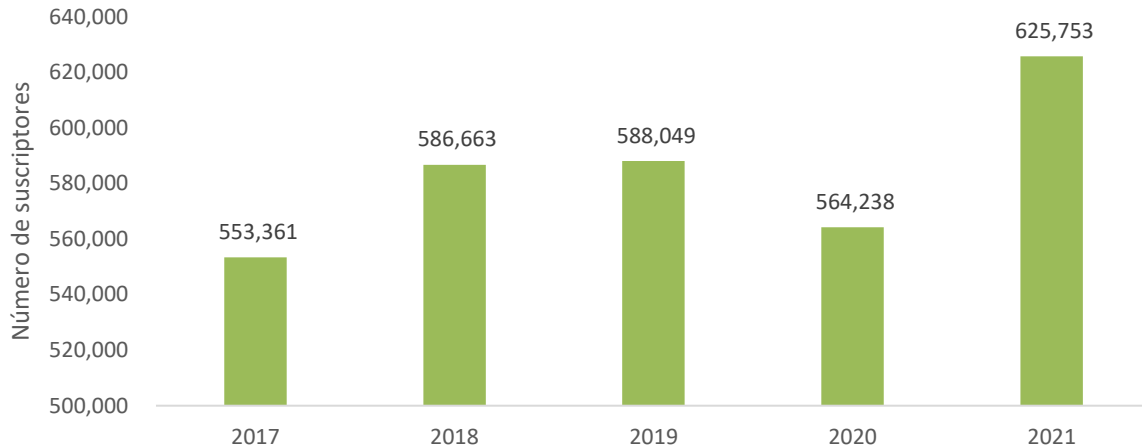
**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Este comportamiento creciente obedeció especialmente al aumento en el número de suscriptores del segmento residencial, dado que el corporativo, si bien venía en ascenso entre 2017 y 2018, durante el año 2019 mostró una desaceleración, y en el 2020 una caída de 4%, lo cual estaría relacionado con los efectos de la pandemia del COVID-19 sobre el sector empresarial. Durante el año 2021, el segmento se recuperó con un aumento del 11% y alrededor de 100 mil empresas adicionales suscritas al servicio de Internet fijo (Ver Gráfico 2).

<sup>16</sup> Los periodos analizados en cada sección dependen de la disponibilidad de la información, de su calidad y de las necesidades de los análisis que se desarrollan.

<sup>17</sup> Contrato No. 74 de 2021.

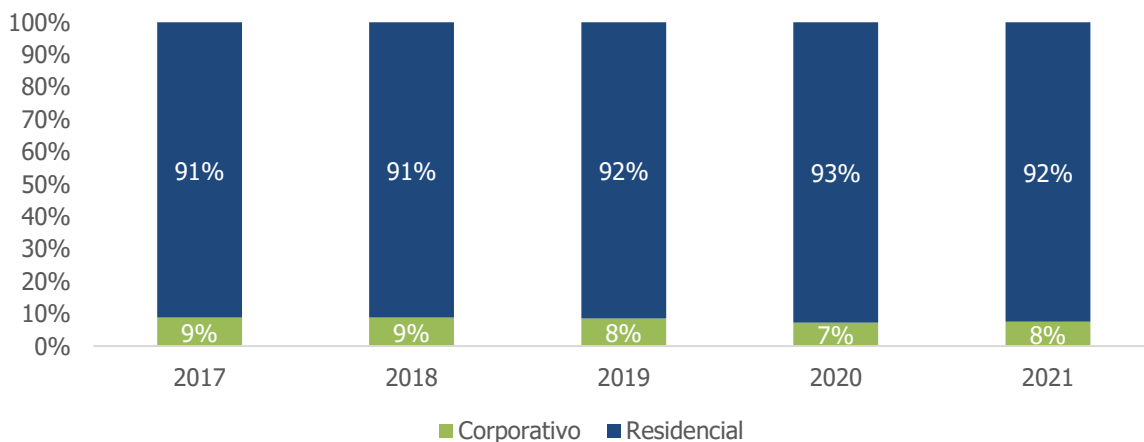
**Gráfico 2. Suscripciones de Internet fijo segmento corporativo, 2017-2021**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Con el objeto de conocer la incidencia de los segmentos residencial y corporativo sobre la tendencia en el total de suscriptores, en el Gráfico 3 se examina la evolución de la participación porcentual de los mismos. Como se observa, dentro del total de accesos, más del 90% corresponden a residenciales, mientras que los corporativos alcanzaron un promedio de 8% a lo largo del periodo de análisis.

**Gráfico 3. Distribución del número de suscriptores a Internet fijo según segmento, 2017-2021**



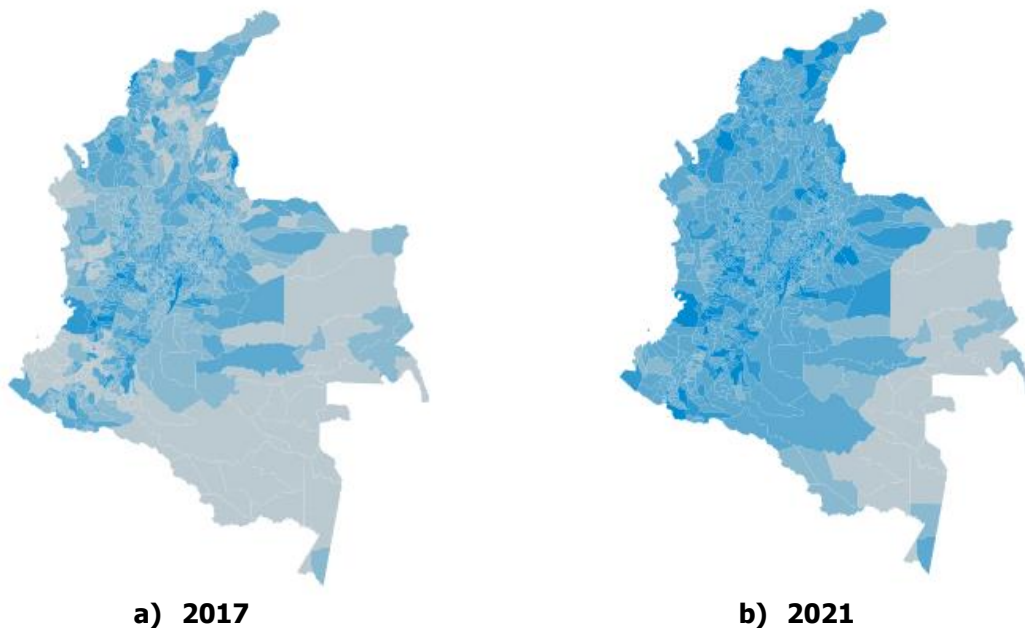
**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En cuanto a la evolución de la presencia del servicio de Internet fijo a nivel municipal, como se muestra en la Ilustración 4, en los mapas de calor con el número de operadores a nivel municipal para los años 2017 y 2021, se observa una tendencia al aumento de la cobertura de este servicio para el periodo bajo

análisis, en todos los rangos, especialmente en aquellos con un número de operadores entre 2 y 5, y algunas zonas del oriente del país aún se mantienen sin acceso al servicio.

**Ilustración 4. Número de operadores de Internet fijo a nivel municipal**

Categoría	Num_Operadores
1	0 operadores
2	1 operador
3	Entre 2 y 5 operadores
4	Entre 5 y 10 operadores
5	Más de 10 operadores



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Al analizar los accesos teniendo en cuenta los clústeres definidos, se encontró en el mercado residencial un crecimiento en el número de accesos en todas las categorías, siendo los municipios con un desempeño limitado los que presentaron entre 2017 y 2021 la mayor variación de accesos de Internet fijo residencial (94%). Por otra parte, para el mercado corporativo se presentó un crecimiento en el número de accesos en los municipios con un desempeño alto, moderado e incipiente; sin embargo, para los municipios con un desempeño bajo y limitado se observa un decrecimiento en el número de accesos, siendo los municipios con un desempeño limitado los que tuvieron entre 2017 y 2021 la mayor variación negativa de accesos de Internet fijo corporativo (-23%). Así las cosas, estos dos mercados han venido presentando dinámicas distintas en su evolución, y así mismo, presentan diferencias significativas al desagregar por tipo de municipio, las cuales se ilustran en detalle en las secciones 8.2 y 8.3 del presente

documento, donde se desarrollan los análisis de competencia a nivel municipal de los mercados de Internet fijo residencial y corporativo, respectivamente.

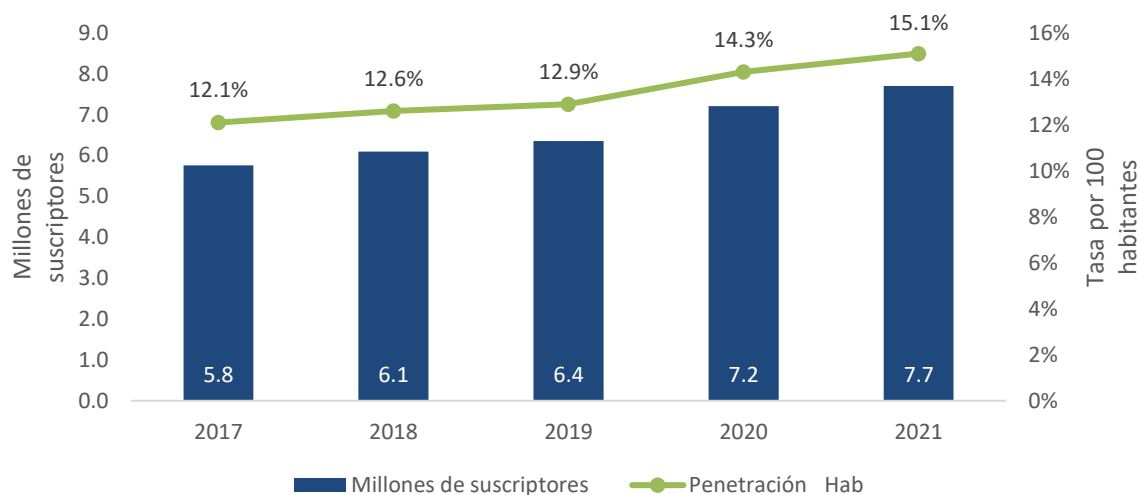
**Tabla 3. Variación en la cantidad de suscriptores de Internet fijo según las categorías de municipios para los mercados residencial y corporativo entre 2017 y 2021**

Clúster	Corporativo	Residencial
Alto- Moderado	12%	24%
Incipiente	26%	41%
Bajo	-14%	57%
Limitado	-23%	94%

**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

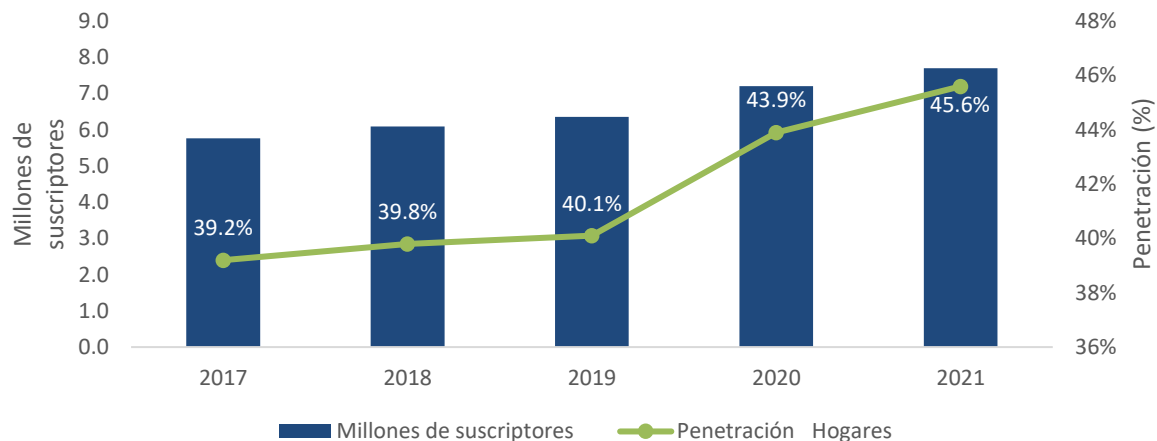
Ahora bien, en particular sobre la evolución de los accesos a Internet fijo residencial y su penetración con respecto al número de habitantes y de hogares en Colombia, se identificó que la tasa de acceso a Internet fijo por cada 100 habitantes pasó de 12,1% a 15,1% entre 2017 y 2021, lo cual representa un crecimiento de 24,8% (ver Gráfico 4). En cuanto a la penetración medida por hogares, la tendencia también fue ascendente, como se observa en el Gráfico 5, Colombia pasó de tener una penetración del servicio de Internet fijo residencial de 39,2% en 2017 a una de 45,6% en 2021, lo cual indica que se han logrado avances en términos de acceso al servicio. No obstante, más de la mitad de los hogares colombianos aún no se benefician de la conectividad que ofrece el Internet fijo.

**Gráfico 4. Evolución de accesos y penetración según habitantes de Internet fijo residencial, 2017-2021**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

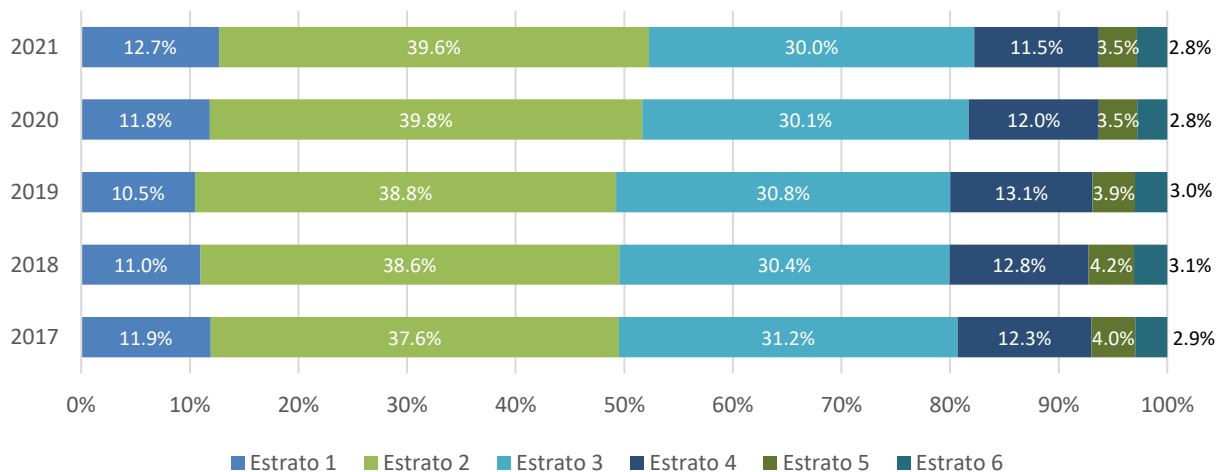
**Gráfico 51. Evolución de accesos y penetración según hogares de Internet fijo residencial, 2017-2021**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Con respecto a la evolución de la distribución del servicio de Internet fijo residencial según estrato socioeconómico, se identificó que para el periodo 2017-2021 en términos generales se ha mantenido, siendo el estrato 2 el de mayor participación con cerca del 40% del total de accesos, seguido por el estrato 3 con aproximadamente el 30% y por los estratos 1 y 4 con participaciones entre 11% y 12% y por último los estratos 5 y 6 que en conjunto alcanzan cerca del 6% del total de accesos (Ver Gráfico 62).

**Gráfico 62. Evolución de accesos y penetración de Internet fijo residencial, según estrato de los hogares 2017-2021**

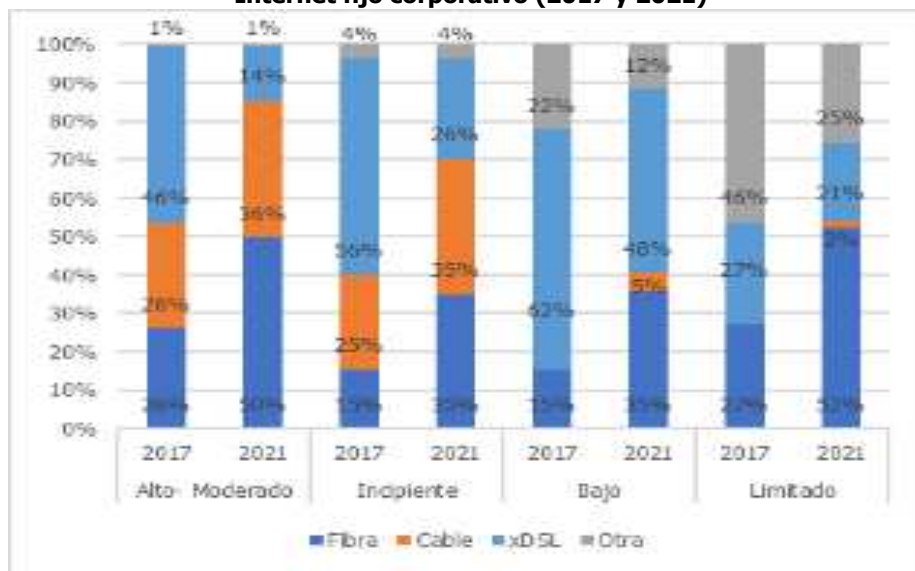


**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Ahora bien, al comparar el número de suscriptores y la participación que tienen los diferentes tipos de tecnología en el acceso al servicio de Internet fijo para los años 2017 y 2021 se encuentra que, en todos los clústeres del mercado corporativo la participación del xDSL disminuyó en el 2021, y en mayor proporción para los municipios de desempeño alto-moderado e incipiente (en los que disminuyó entre 32 a 30 puntos porcentuales). Así mismo, para el año 2021 todos los clústeres reportaron un mayor uso de la fibra óptica en este mercado, con una participación entre el 35% y el 52% (ver Gráfico 7).

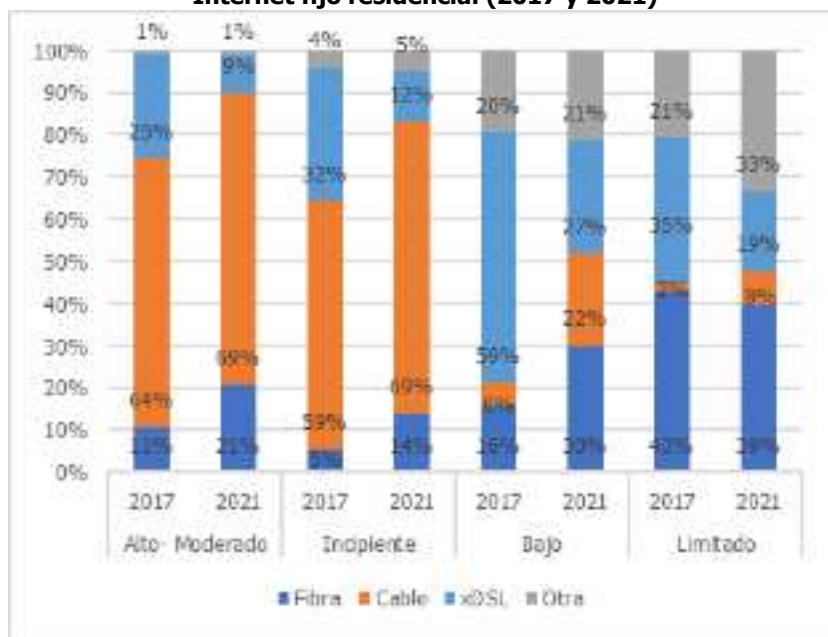
Con respecto al mercado residencial, al igual que en el corporativo, la participación del xDSL disminuyó para el 2021, presentando una participación no mayor al 27% en las diferentes categorías de municipios. Adicionalmente, para el 2021 los municipios con un desempeño limitado registraron una mayor participación de fibra óptica (39%) y otras tecnologías alámbricas e inalámbricas (33%). Por otra parte, fueron los municipios con un desempeño alto-moderado e incipiente los que reportaron el mayor uso de tecnología de cable o HFC en este mercado, con una participación del 69% en el 2021( ver Gráfico 8).

**Gráfico 73. Participación (%) de suscriptores por tipo de tecnología para los mercados relevantes Internet fijo corporativo (2017 y 2021)**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

**Gráfico 8. Participación (%) de suscriptores por tipo de tecnología para los mercados relevantes Internet fijo residencial (2017 y 2021)**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

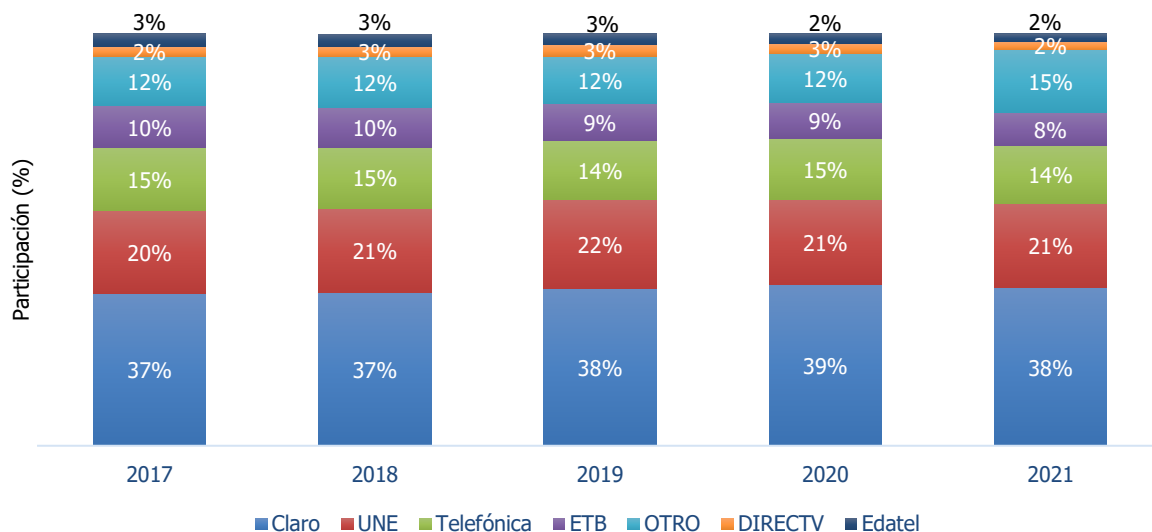
Una vez analizadas las características generales de la oferta del servicio de Internet fijo en Colombia y la evolución de las principales variables entre 2017-2021, se procede a estudiar la estructura del mercado en términos agregados.

### 6.1.1 Estructura de mercado a nivel agregado

En esta sección se estudia la estructura de los mercados de Internet fijo residencial y corporativo en términos agregados, se analizan variables como la participación de mercado de los operadores según el segmento, así como la evolución del HHI, para ofrecer un panorama general de la evolución de estos mercados, previo al análisis detallado de competencia por clústeres que se desarrolla en la Sección 7 del documento.

En cuanto a las participaciones de mercado de los operadores, medidas a partir del total de accesos a nivel nacional, se encuentra que se han mantenido, siendo Claro el operador con mayor participación con un 38% en promedio, seguido por UNE, Telefónica y ETB con 20%, 15% y 10% en promedio, respectivamente (Ver Gráfico 9).

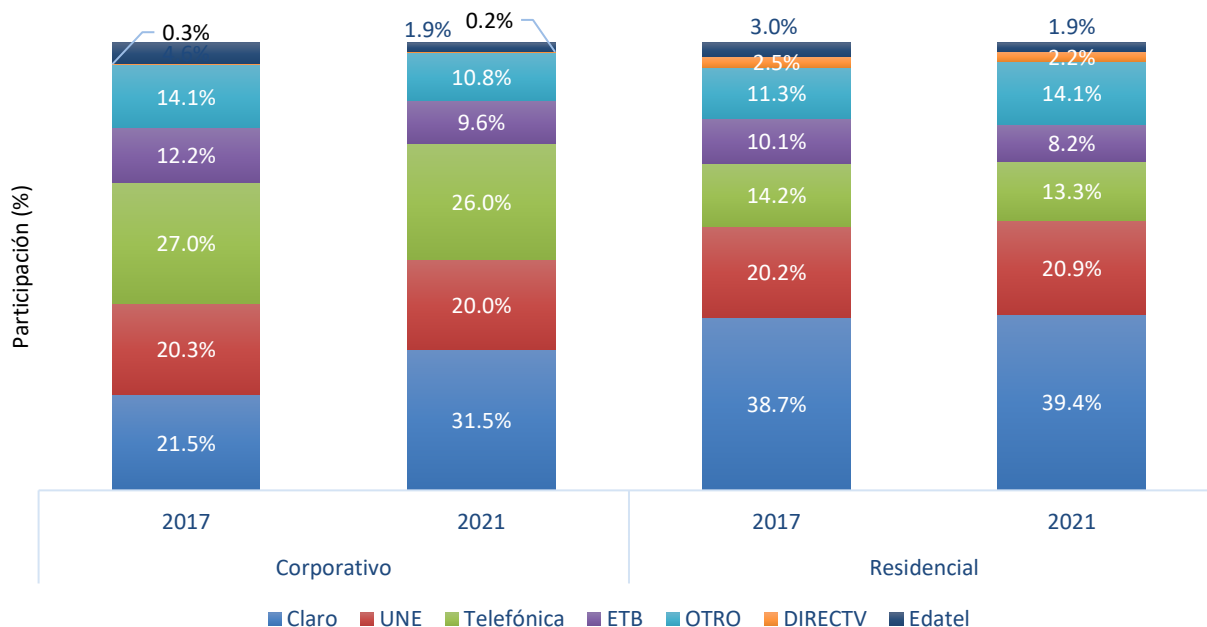
**Gráfico 9. Evolución de las participaciones de mercado del servicio de Internet fijo (2017-2021)**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Con relación a las participaciones de mercado de los agentes, discriminadas por segmento, se encuentra que Claro ha ganado mercado en el servicio de Internet fijo corporativo pasando de 21,5% en 2017 a 31,5% en 2021 y se mantiene como líder en el segmento residencial con 39,4% en el 2021. Telefónica y UNE le siguen con participaciones de 26% y 20% en el segmento corporativo en el último año, respectivamente; y con proporciones de 20,9% y 13,2% respectivamente en el residencial (Ver Gráfico 10).

**Gráfico 10. Evolución de las participaciones de mercado del servicio de Internet fijo según segmento (2017 y 2021)**

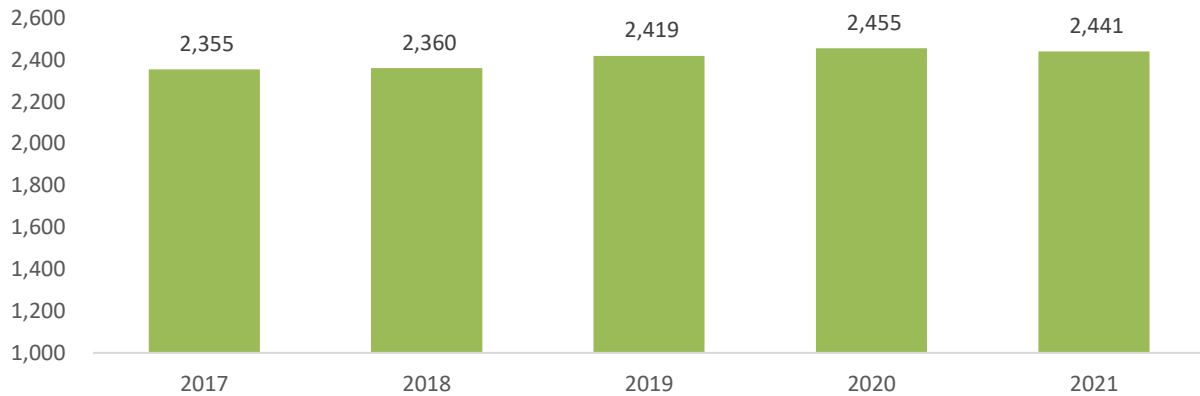


**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En cuanto a la concentración de mercado medida por el HHI, se tiene que tanto en el segmento residencial como en el corporativo ha tendido al ascenso en términos agregados. Como se observa en el Gráfico 11, el índice pasó de 2355 en 2017 a 2441 en 2021 en el mercado de Internet fijo residencial, lo que representó un incremento de 4%. En el segmento corporativo el aumento fue mayor de 15%, pasando de 1973 a 2276 (Ver Gráfico 12). En general, se puede concluir que, si bien el HHI aumentó, en estos mercados analizados desde un enfoque agregado, la concentración es moderada de acuerdo con los criterios de interpretación del índice analizado<sup>18</sup>.

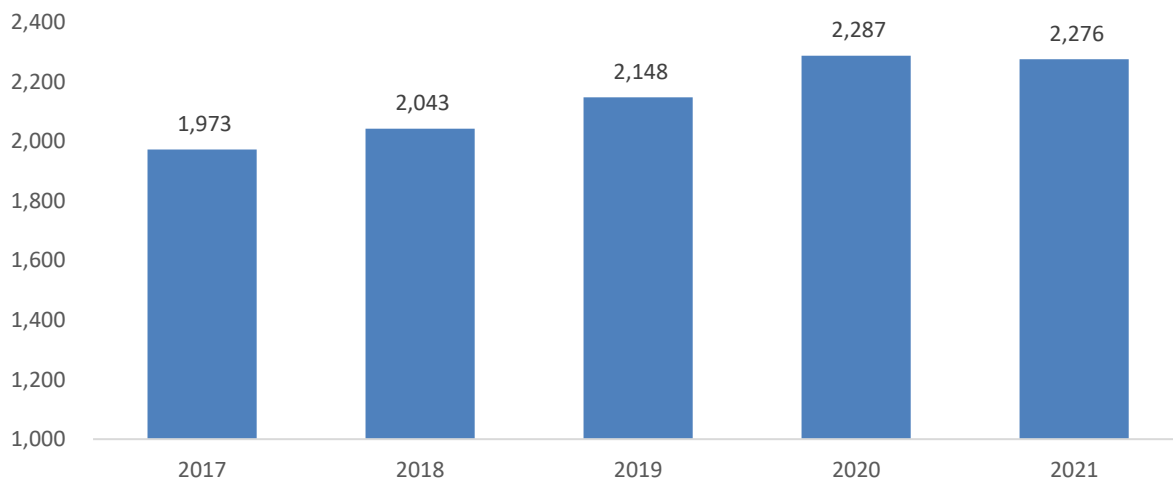
<sup>18</sup> De acuerdo con el Departamento de Justicia de Estados Unidos, se considera la siguiente clasificación de los mercados: i)  $HHI < 1.500$ : mercado competitivo; ii)  $1.500 \geq HHI > 2.500$ : mercado moderadamente concentrado; iii)  $HHI \geq 2.500$ : mercado altamente concentrado.

**Gráfico 11. Evolución del HHI Internet fijo residencial (2017 y 2021)**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

**Gráfico 12. Evolución del HHI Internet fijo corporativo (2017 y 2021)**



**Fuente:** Elaboración CRC a partir de información reportada por los proveedores a través del Formato 1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Una vez estudiadas las características del servicio de Internet fijo en Colombia desde la oferta, se procede a continuación a examinar la demanda a partir de los resultados de la encuesta de hábitos y usos desarrollada por la CRC<sup>19</sup> en el año 2021.

<sup>19</sup> Encuesta CNC año 2021, contrato No. 74 de 2021.

## 6.2 Caracterización de la demanda del servicio de Internet fijo

A partir de la encuesta de hábitos y usos de los servicios fijos, desarrollada por la CRC en el año 2021<sup>20</sup>, se estableció que dentro del conjunto de hogares que cuentan con Internet fijo, esta conexión corresponde a la fuente preferida para realizar diferentes actividades como trabajar en casa (85%), estudiar (85%), *streaming* de video (82%), acceder al correo (70%), escuchar música en aplicaciones (69%), y jugar en línea (69%), entre otros. Mientras que la conexión a Internet móvil se destaca de manera moderada en actividades como utilizar redes sociales (25%), realizar transacciones bancarias (25%), acceder a correo electrónico (19%) y escuchar música en aplicaciones (16%). Sin embargo, en todas las actividades diarias la fuente de conexión principal es Internet fijo o Wifi, como se observa en el Gráfico 13.

**Gráfico 13. ¿Cuál servicio de Internet prefiere para realizar las siguientes actividades?**

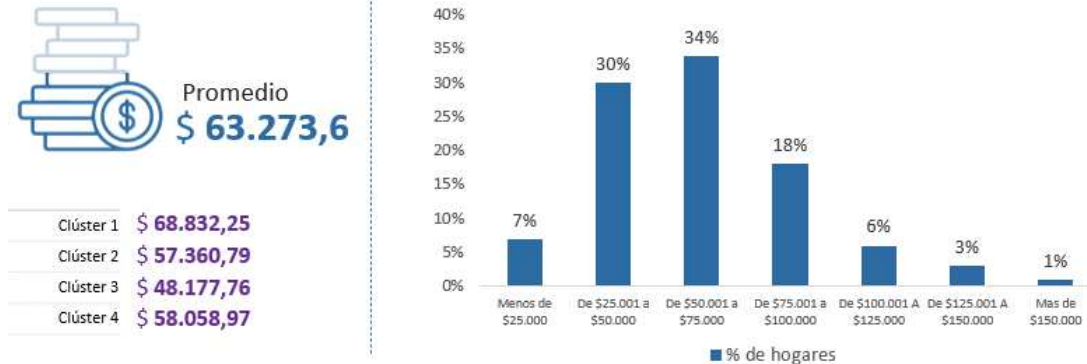
	Trabajar en casa	Estudiar	Utilizar redes sociales	Escuchar música en aplicaciones	Streaming de video	Juegos en línea	Acceder al correo electrónico	Realizar transacciones bancarias
Internet fijo o WiFi	85%	85%	65%	68%	82%	68%	70%	59%
Tablet con Sim Card y plan de datos	-	1%	1%	1%	-	-	1%	1%
Internet móvil	5%	8%	25%	16%	6%	10%	19%	25%
Es indiferente	10%	6%	9%	15%	12%	22%	10%	15%

Fuente: Resultados encuesta CNC (2021).

Frente a la pregunta relativa a cuánto se paga por el servicio de Internet fijo en el hogar, los usuarios respondieron que un promedio de \$63.273 pesos, siendo los rangos entre \$50.001 y \$75.000 y entre \$25.001 y \$50.000 los más seleccionados por los usuarios con un 64% de participación en conjunto. Se destaca que el precio por clúster se reduce conforme disminuye el desempeño de la agrupación, y llama la atención que los usuarios del clúster de menor desempeño (limitado) declararon que pagan en promedio más de lo indicado por los usuarios del clúster 2 de municipios de desarrollo incipiente (Ver Gráfico 14).

<sup>20</sup> *Ibid.*

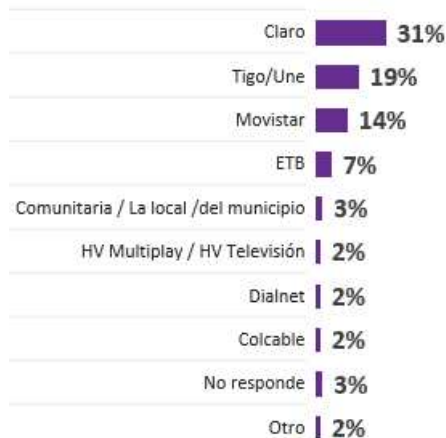
**Gráfico 14. ¿Cuánto paga mensualmente por el servicio de Internet fijo en el hogar?**



**Fuente:** Resultados encuesta CNC (2021).

Con relación a la pregunta sobre el operador con el cual tienen contratado el servicio de Internet fijo, la mayoría de los usuarios manifestaron que corresponde a Claro (31%), seguido por Tigo/UNE, Movistar y ETB con 19%, 14% y 7%, respectivamente.

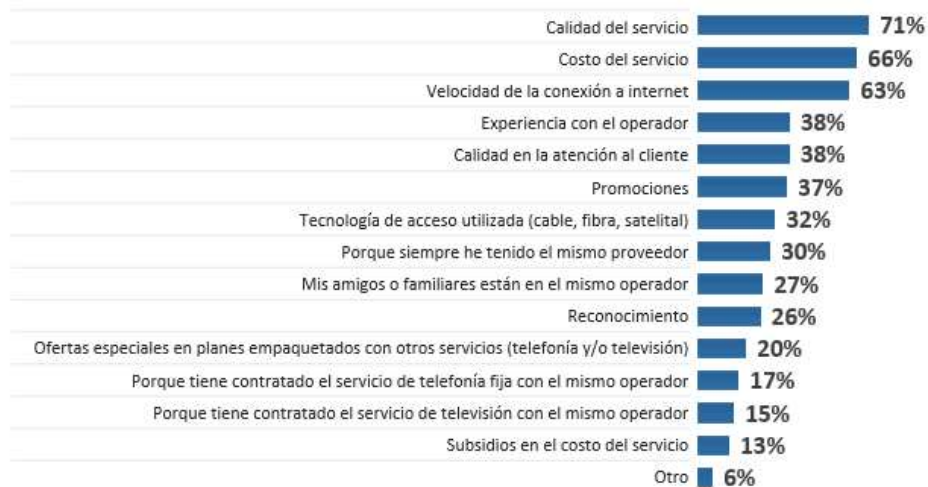
**Gráfico 15. ¿Con cuál operador/empresa tiene el servicio de Internet fijo en su hogar?**



**Fuente:** Resultados encuesta CNC (2021).

Por último, en cuanto a las principales razones por las cuales los usuarios declaran haber escogido su proveedor de Internet fijo, se destacan las relativas a la calidad del servicio con 71%, el precio del servicio con 66% y la velocidad de conexión ofrecida con 63%. Les siguen en participación la experiencia con el operador, la calidad de la atención al cliente y las promociones, cada una de ellas con cerca de 38%.

**Gráfico 16. ¿cuáles son las principales razones por las que escogió a su proveedor de servicio?**



Fuente: Resultados encuesta CNC (2021).

## 7 ANÁLISIS DE COMPETENCIA EN LOS MERCADOS DE INTERNET FIJO

En esta sección se desarrollan los análisis de competencia de los mercados minoristas de Internet fijo, residenciales y corporativos, discriminados por clústeres. Se evalúan las estructuras de mercado, el nivel de competencia actual, la existencia de barreras a la entrada y la competencia potencial, entre otros factores. Lo anterior, con el fin de identificar si existen fallas de mercado o problemas de competencia que indiquen que deben ser declarados como sujetos de regulación ex ante. Antes de ello se presenta una breve descripción de los antecedentes sobre la forma como se han abordado esos mercados en análisis previos realizados por la CRC.

### 7.1 Antecedentes mercados de Internet fijo en la CRC

A partir de los análisis desarrollados por la CRC en los años 2008<sup>21</sup> y 2011<sup>22</sup>, se identificó el mercado de Datos (Acceso a Internet Banda Ancha) como un mercado minorista relevante con alcance municipal dividido en dos segmentos: residencial y corporativo; con base en la aplicación del test de los tres criterios en estos mercados, se identificó que no presentaban problemas de competencia por lo que no debían declararse sujetos de regulación ex ante.

<sup>21</sup> CRC (2008). Resultados del análisis cuantitativo para la definición de los de Mercados Relevantes de Telecomunicaciones. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/resultados-analisis-cuantitativo-para-definicion-mercados-relevantes>

<sup>22</sup> CRC (2011). Revisión del mercado relevante de datos y acceso a Internet. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/revision-mercado-relevante-datos-y-acceso-internet>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 32 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

La siguiente "Revisión de los mercados de datos fijos"<sup>23</sup>, se dio en el año 2017, con el objetivo de determinar si las condiciones de competencia existentes en el mercado de acceso a Internet fijo en Colombia habían cambiado desde la última revisión. Los análisis desarrollados evidenciaron que el acceso a Internet residencial y corporativo eran servicios complementarios (a nivel municipal) y por ende se concluyó que no pertenecían al mismo mercado relevante. Adicionalmente, a partir del análisis de competencia en los mercados de Internet fijo, tanto residencial como corporativo, no se evidenció ninguna falla de mercado que soportara alguna acción o intervención en estos mercados minoristas.

Recientemente, mediante la Resolución CRC 6990 de 2022, la comisión publicó los resultados de la última revisión realizada a los mercados relevantes de Internet fijo en sus dimensiones producto y geográfica, a partir de la cual se concluyó que: (i) el mercado minorista de Internet fijo residencial se constituye como un mercado relevante en sí mismo para los municipios pertenecientes a los clústeres alto-moderado, incipiente y bajo; en cuanto a los municipios del clúster limitado se identificó una relación de sustituibilidad asimétrica del servicio de Internet móvil al de Internet fijo; y que (ii) el mercado minorista de Internet fijo corporativo se constituye como un mercado relevante en sí mismo para los municipios pertenecientes a todos los clústeres.

## 7.2 Análisis de competencia de los mercados de Internet fijo residencial

A efectos de caracterizar la competencia en los mercados de Internet fijo residencial, a continuación, se estudian su estructura y estabilidad, se hace una identificación de municipios en los que posiblemente existan fallas de mercado, se analizan las barreras a la entrada, así como la competencia potencial, y por último se concluye sobre si estos mercados deberían o no hacer parte de la lista de mercados relevantes susceptibles de regulación ex ante.

### 7.2.1 Análisis de la estructura de mercado

En esta sección se estudia la estructura de los mercados de Internet fijo residencial, partiendo de la clasificación municipal por clústeres de desempeño. Considerando que para el grupo de municipios de desempeño limitado se encontró, como se mencionó previamente, una relación de sustituibilidad asimétrica del servicio de Internet móvil al de Internet fijo, este clúster se analizará, en particular, en la sección 7.2.1.4.7.2.1.4. Por lo anterior, este capítulo presenta inicialmente los análisis de los mercados de Internet fijo residencial de los clústeres de municipios con desempeño alto-moderado, incipiente y bajo.

La primera variable por estudiar corresponde a la presencia de empresas prestadoras del servicio de Internet fijo residencial en los municipios de cada clúster. Como se observa en la siguiente Tabla, para el segundo trimestre de 2022 se registraron 152 municipios que no cuentan con empresas que ofrezcan este servicio<sup>24</sup>, 147 de los cuales se caracterizaron como municipios de bajo desempeño. La mayor parte de estos municipios se encuentran ubicados en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Santander y Cauca.

<sup>23</sup> CRC (2017). Revisión del mercado de datos fijos. Disponible en:

<https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/revison-mercado-datos-fijos>

<sup>24</sup> O cuya penetración es inferior al percentil 25 a nivel nacional, a saber, inferior al 1,29%.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 33 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Así mismo, se observa que existen 18 municipios con un único prestador del servicio de Internet fijo residencial, los cuales pertenecen al clúster de bajo desempeño. Por su parte, a medida que los municipios van mejorando su desempeño, tienden a contar con un mayor número de empresas proveedoras de este servicio.

**Tabla 4. Número de municipios por clúster, de acuerdo con la cantidad de empresas prestadoras del servicio de Internet fijo residencial, 2022-2T**

Categoría por desempeño	Cantidad de municipios	Número de empresas						
		0*	1	2-4	5-9	10-16	17-25	>25
Alto-Moderado	109	0	0	0	49	52	6	2
Incipiente	219	5	0	38	157	19	0	0
Bajo	526	147	18	248	113	0	0	0
<b>Total nacional**</b>	<b>854</b>	<b>152</b>	<b>18</b>	<b>286</b>	<b>319</b>	<b>71</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

**Nota:** \* Se considera sin empresas prestadoras del servicio a aquellos municipios en los que no se reportan accesos a Internet fijo residencial, o aquellos en los que la penetración se encuentra por debajo del percentil 25 a nivel nacional (1,29%).

\*\* En el total nacional se excluyen los 267 municipios de desempeño limitado

**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

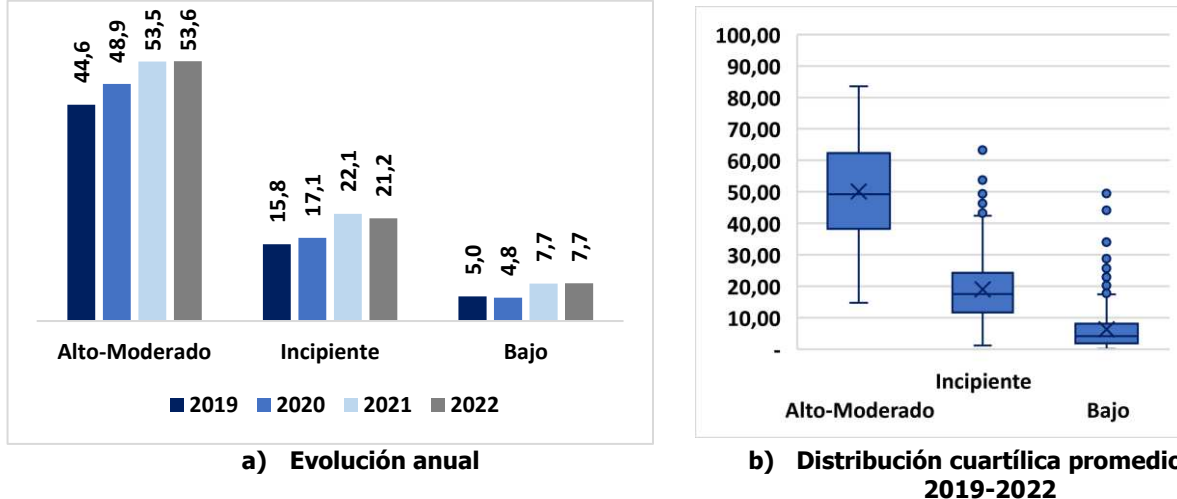
**La presencia de las empresas en los municipios depende de múltiples factores, uno de los cuales corresponde con la cantidad de hogares que pueden demandar potencialmente el servicio. Por lo anterior, es importante considerar el grado de penetración del servicio a nivel municipal. Como se observa en la**

Ilustración 5.a, durante los últimos cuatro años, en promedio más del 50% de los hogares de los municipios de desempeño alto-moderado ha contado con el servicio de Internet fijo. Así mismo, se observa que entre 2019 y 2022 se presentó un aumento aproximado de 5 p.p.<sup>25</sup> en la penetración promedio del servicio de los municipios de desempeño incipiente, alcanzando el 21,2% de hogares con acceso a Internet. Por su parte, los municipios de bajo desempeño han mantenido tasas de penetración por debajo del 10%.

La Ilustración 5.b evidencia que estas tasas de penetración tienden a estar más concentradas alrededor de la media de su grupo en los municipios de los dos clústeres con menor desempeño, mientras que los municipios de desempeño alto-moderado tienen tasas de penetración más dispersas, con municipios que superan ampliamente la tasa media de penetración de su grupo. Así, existen municipios de alto desempeño que durante los últimos cuatro años han tenido tasas medias de penetración superiores al 70%.

<sup>25</sup> p.p.: Puntos porcentuales

**Ilustración 5. Comportamiento de la penetración promedio municipal del servicio de Internet fijo residencial (%), por desempeño del clúster**



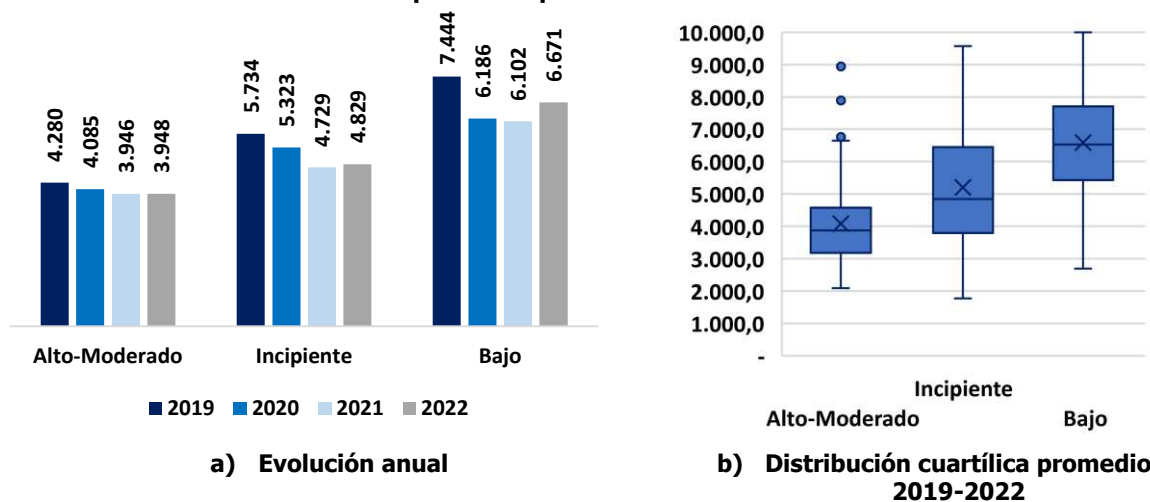
**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

En cuanto al nivel de concentración del mercado, se observa que, durante los últimos cuatro años, en la medida en que el desempeño del clúster mejora, el HHI -Índice de Herfindahl-Hirschman<sup>26</sup>- tiende a disminuir. Así mismo, se observa en la Ilustración 6.a que en los municipios de desempeño alto-moderado el promedio del nivel de concentración ha tendido a disminuir, mientras que en los municipios de desempeño bajo e incipiente, en el último año se presentan leves aumentos del índice. El gráfico de distribuciones cuartílicas promedio entre 2019-2022, evidencia que a pesar de que este índice ha presentado valores dispersos dentro de los clústeres, en la medida en que el desempeño del clúster disminuye, aumentan los niveles de concentración del servicio de Internet fijo residencial (ver Ilustración 6.b).

<sup>26</sup> Este índice está definido como la sumatoria del cuadrado de las participaciones de mercado de todas las firmas, es decir,  $HHI = \sum_{i=1}^n m_i^2$ .

**Ilustración 6. Comportamiento del HHI promedio municipal del servicio de Internet fijo residencial, por desempeño del clúster**



**Nota:** De acuerdo con el Departamento de Justicia de Estados Unidos, se considera la siguiente clasificación de los mercados: i)  $HHI < 1.500$ : mercado competitivo; ii)  $1.500 \leq HHI < 2.500$ : mercado moderadamente concentrado; iii)  $HHI \geq 2.500$ : mercado altamente concentrado. El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

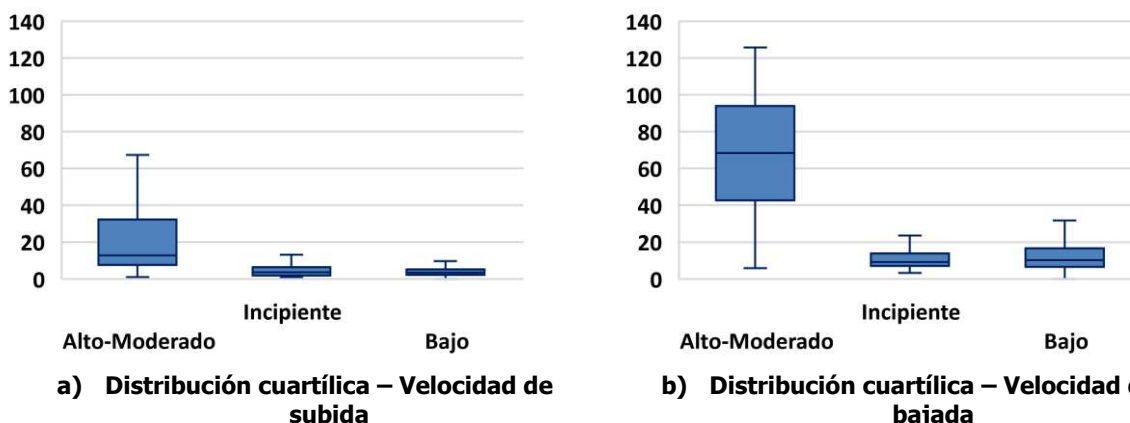
**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Por otra parte, como se observa en la Ilustración 7, el desempeño de los clústeres también se refleja en las velocidades de Internet fijo residencial que se contratan en los municipios. Así, mientras la mayor parte de los municipios de desempeño alto-moderado tuvieron, durante el segundo trimestre de 2022, velocidades de subida entre 10 y 40 Mbps y velocidades de bajada entre 40 y 95 Mbps, la mayoría de los municipios de desempeño incipiente y bajo no alcanzaron las 10 Mbps en velocidades de subida, ni las 20 Mbps en velocidades de bajada.

En este punto cabe mencionar que de acuerdo con la Resolución CRC 5161 de 2017<sup>27</sup>, a partir del 1 de enero de 2019 la denominación de banda ancha aplica para conexiones con velocidades de descarga iguales o mayores a 25 Mbps, y velocidades de carga iguales o mayores a 5 Mbps, condiciones que, de acuerdo con los datos, no se estarían dando en la mayor parte de los municipios de los dos clústeres con menor desempeño.

<sup>27</sup> COLOMBIA. CRC. Resolución 5161 de 2017. "Por la cual se establecen las definiciones y condiciones regulatorias de banda ancha en el país, y se dictan otras disposiciones". 2017. [En línea]. Disponible en: <<https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/normatividad/00005161.pdf>>

**Ilustración 7. Velocidad de carga y descarga de datos mediante Internet fijo residencial (Mbps), promedio municipal por desempeño del clúster. 2022-2T**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Como se evidencia inicialmente en las variables expuestas, los municipios de desempeño alto-moderado presentan condiciones de mercado favorables en términos de competencia y características del servicio que permiten que los usuarios gocen de funcionalidades, dadas por la velocidad de Internet, que no tienen los hogares de municipios de menores desempeños. A partir de las variables hasta ahora estudiadas y que permitieron hacer un análisis comparativo que refleja las diferencias en términos de competencia como de calidad del servicio entre clústeres, a continuación, se hará un análisis más profundo de las condiciones de cada uno de los mismos.

### 7.2.1.1 Municipios de desempeño alto-moderado: Internet fijo residencial

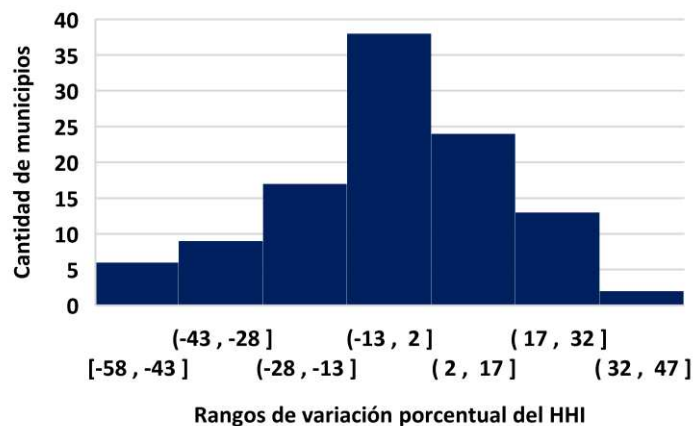
Por construcción, los 109 municipios de este clúster son los que tienen un mejor desempeño en las variables socioeconómicas, de acceso y de servicios de telecomunicaciones, respecto de los demás municipios del país. En promedio, más del 45% de los hogares de estos municipios cuentan con el servicio de Internet fijo, manteniendo una diferencia considerable frente al promedio de los municipios de desempeño inferior que en algunos casos no alcanza el 10%.

**Así mismo, el mercado en estos municipios ha tendido a la desconcentración, evidenciada en la Ilustración 6**

, pasando de un índice HHI de 4.280 en 2019 a 3.948 en 2022, lo que equivale a una caída de 7,8%. Dentro del clúster, la reducción del índice se presentó en el 61% de los municipios, e inclusive, en el 40% de los municipios, la disminución del HHI fue mayor al 10%. Como se observa en la Ilustración 8,

algunos municipios (42 de los 109) evidenciaron un aumento del índice; de éstos únicamente en 22 el aumento fue superior al 10%.

**Ilustración 8. Histograma de la variación porcentual del HHI en municipios de desarrollo alto-moderado, 2019-2022<sup>28</sup>**



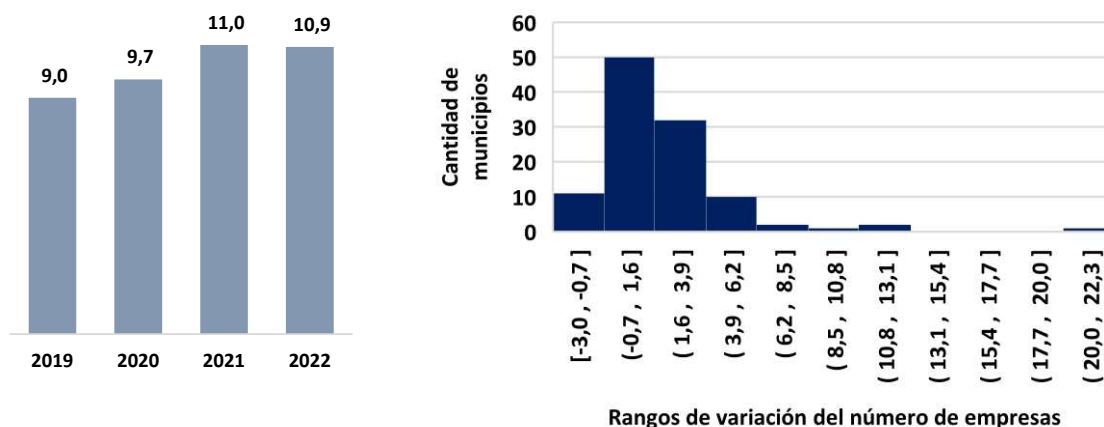
**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

La desconcentración de mercado en estos municipios se evidencia en un aumento en el número de empresas que prestan el servicio de Internet fijo residencial, el cual fue en promedio en dos empresas por municipio durante los últimos cuatro años (ver Ilustración 9.a). En el clúster, el 82% de los municipios evidenciaron un aumento en el número de empresas; adicionalmente, el 39% de estos municipios tuvieron un aumento de más de dos empresas en los últimos cuatro años.

<sup>28</sup> En el eje horizontal y entre corchetes “[ ]” se presentan los rangos de variación porcentual del HHI en el periodo 2019-2022, para cada rango se relacionan en el eje vertical la cantidad de municipios que presentaron la correspondiente variación porcentual del HHI.

### Ilustración 9. Evolución anual e histograma de variación del número de empresas prestadoras de Internet fijo residencial, municipios de desarrollo alto-moderado



**a) Evolución anual, empresas promedio**

**b) Histograma de los rangos de variación 2019-2022**

**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Así mismo, como se observa en la siguiente Tabla, el total de empresas que prestan el servicio en al menos uno de los municipios de este clúster pasó de 173 en 2019 a 235 en 2022, lo que implica un crecimiento promedio anual de 10,9%; siendo el aumento más importante, el que se da en la proporción de empresas que prestan sus servicios entre 2 y 10 municipios del clúster. Por otra parte, hasta 2021 únicamente dos empresas, COMCEL y HUGHES de Colombia, tenían presencia en al menos el 90% de los municipios del clúster (98 municipios), mientras que en lo corrido de 2022 a junio, en promedio por trimestre, esta cifra se incrementó a tres empresas, esto debido a un aumento de cobertura de DIRECTV. Alrededor del 62% de las empresas que prestan Internet fijo residencial en este clúster, únicamente tiene presencia en un solo municipio.

**Tabla 5. Distribución de empresas de acuerdo con la presencia en los municipios de desempeño alto-moderado**

Año	Empresas en el clúster	Número de municipios			
		109-98	98-10	10-2	1
2019	173	2	13	52	107
2020	230	2	10	67	151
2021	265	2	12	86	165
2022	235	3	12	82	139

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

En términos de participación en conjunto en el clúster, las seis principales empresas concentran más del 92% de los accesos de Internet (ver siguiente Tabla), y salvo por ETB y DIRECTV, todas han registrado un aumento en la participación de mercado en los últimos cuatro años. El interés de las grandes empresas en estos municipios está dado en parte por sus características socioeconómicas y demográficas, que les permite aprovechar economías de alcance y de escala. Así, se observa la importancia que en estos municipios tienen COMCEL, UNE-EPM y Colombia Telecomunicaciones. Sin embargo, el aumento en el número de empresas que participa en estos municipios parece sugerir una entrada de empresas más pequeñas focalizadas en la atención de un solo municipio.

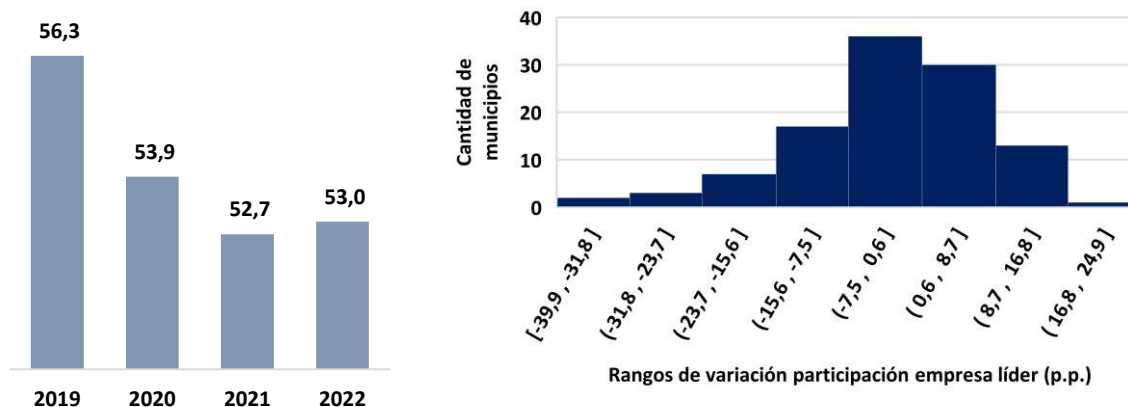
**Tabla 66. Cambio en la participación de las principales empresas en el clúster de desarrollo alto-moderado**

Empresa	Part. 2019	Part. 2022	Var. (p.p.)
<b>Comunicación Celular COMCEL</b>	43,18%	43,38%	0,20
<b>UNE EPM Telecomunicaciones</b>	22,88%	23,23%	0,35
<b>Colombia Telecomunicaciones</b>	12,37%	14,02%	1,65
<b>ETB</b>	9,92%	8,88%	-1,03
<b>HV Televisión</b>	1,07%	1,40%	0,33
<b>DirecTV Colombia</b>	1,72%	1,40%	-0,33
<b>Otros</b>	8,9%	7,7%	-1,18

Fuente: Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

En cuanto a la participación de mercado de la empresa líder y como se observa en la Ilustración 10.a, en promedio municipal ha venido registrando una tendencia decreciente. Si bien este promedio es alto, estando por encima del 50%, en los últimos cuatro años, en el 59% de los municipios del clúster (64 de los 109) la empresa líder tuvo una pérdida de participación, e inclusive en el 22% (24 municipios) tuvo una disminución de la participación de al menos 10%.

**Ilustración 10. Evolución anual e histograma de variación de la participación de mercado de la empresa líder, municipios de desempeño alto-moderado**



**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

Fuente: Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

La siguiente Tabla muestra las principales empresas de este clúster, ordenadas por participación de acuerdo con el número de accesos a Internet fijo residencial en los municipios del clúster en 2019-2T y 2022-2T. Allí se observa que COMCEL, UNE-EPM, HV Televisión y DIRECTV han aumentado su presencia en los municipios del clúster, y que las dos primeras empresas han aumentado los municipios donde participan como líder de mercado. Para 2022, en el 96% de estos municipios, la empresa líder corresponde a alguna de esas cinco empresas.

Por su parte, COMCEL es la única de estas empresas que tiene presencia en todos los municipios de desarrollo alto-moderado, y en la mayoría de estos tiene una participación de al menos el 30%. Por su parte, Colombia Telecomunicaciones perdió el liderazgo en 13 municipios, y en la mayor parte donde hace presencia participa con entre el 1% y el 30% del mercado, similar a lo que registran ETB, HV Televisión y DIRECTV.

**Tabla 77. Presencia municipal, municipios con presencia como líder y proporción municipal por participación de mercado de las empresas más representativas en el clúster de desarrollo alto-moderado**

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
COMCEL S A	103	44	30,1%	28,2%	13,6%	6,8%	21,4%
UNE EPM .	72	29	34,7%	12,5%	29,2%	16,7%	6,9%
Colombia Telecomunicaciones	92	21	9,8%	20,7%	41,3%	18,5%	9,8%
ETB	35	1	0,0%	2,9%	22,9%	37,1%	37,1%
H V Televisión S.A.S.	17	1	0,0%	11,8%	23,5%	58,8%	5,9%
DIRECTV	91	-	0,0%	0,0%	13,2%	69,2%	17,6%

**a) 2019-2T**

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
COMCEL S A	109	60	33,9%	36,7%	15,6%	3,7%	10,1%
UNE EPM .	75	35	21,3%	32,0%	29,3%	12,0%	5,3%
Colombia Telecomunicaciones	92	8	0,0%	16,3%	41,3%	37,0%	5,4%
ETB	25	1	4,0%	0,0%	12,0%	56,0%	28,0%
H V Televisión S.A.S.	22	1	0,0%	9,1%	36,4%	50,0%	4,5%
DIRECTV	106	0	0,0%	0,0%	6,6%	61,3%	32,1%

**b) 2022-2T**

Fuente: Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

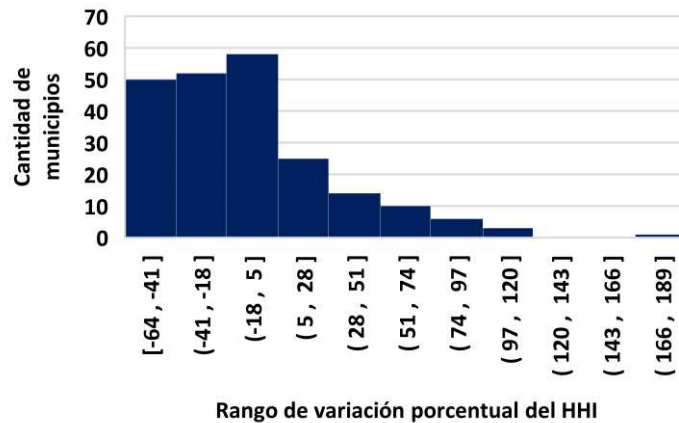
Como se observó, los municipios de desempeño alto-moderado presentan una estructura de mercado dinámica, con los niveles de penetración más altos del país, y con una tendencia a la desconcentración de mercado de acuerdo con el comportamiento de los indicadores en el promedio municipal. De esta

manera, estos municipios no evidencian posibles fallas de mercado, por lo que no se considera que sean mercados susceptibles a regulación ex ante.

### 7.2.1.2 Municipios de desempeño incipiente: Internet fijo residencial

El segundo clúster por desempeño comprende 219 municipios, los cuales si bien como se vio en la Ilustración 6 tienen una alta concentración de mercado, en los últimos años han evidenciado una disminución del HHI. Este índice pasó de 5.734 en promedio municipal en 2019 a 4.829 en 2022, lo que implica una reducción de aproximadamente el 16%. Ahora, si bien en el 68% de los municipios del clúster se presentó una reducción del HHI, también se registró un conjunto de municipios con aumentos significativos (ver Ilustración 11), lo que sucede principalmente en lugares con tasas de penetración muy bajas, en donde pequeños cambios como entrada o salida de pequeñas empresas, pueden afectar notoriamente las variables de desempeño del mercado.

**Ilustración 11. Histograma de la variación porcentual del HHI en municipios de desempeño incipiente, 2019-2022**

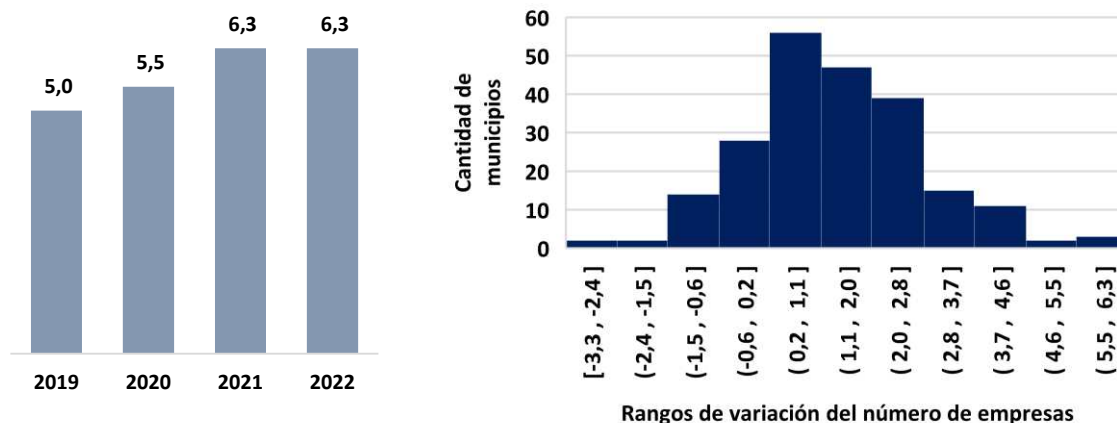


**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Como se observa en la Ilustración 12.a, el número de empresas promedio en estos municipios aumentó en 1,3 durante los últimos cuatro años. Esta variación se soporta en un incremento en el número de empresas en el 82% de los municipios del clúster entre 2019-2022; sin embargo, sólo el 32% de estos municipios (70 de 2019), tuvo un aumento de al menos dos empresas.

**Ilustración 12. Evolución anual e histograma de variación del número de empresas prestadoras de Internet fijo residencial, municipios de desempeño incipiente**



**a) Evolución anual, empresas promedio**

**b) Histograma de los rangos de variación 2019-2022**

**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Por otra parte, durante los últimos cuatro años el número de empresas que presta servicios de Internet fijo residencial pasó de 169 a 230, lo que equivale a un crecimiento promedio anual de 10,8%, con un aumento significativo de empresas que prestan el servicio entre 2 y 10 municipios del clúster. HUGHES de Colombia es la empresa que en este periodo ha registrado presencia en al menos el 90% de los municipios de este clúster. Por otra parte, aproximadamente el 58% de las empresas presta el servicio en un único municipio de desempeño incipiente; mientras que el 38% lo presta en entre 2 y 10 municipios (ver siguiente Tabla).

**Tabla 88. Distribución de empresas de acuerdo con la presencia en los municipios de desempeño incipiente**

Año	Empresas en el clúster	Número de municipios				
		219-197	197-100	100-10	10-2	1
2019	169	1	3	7	61	98
2020	214	1	3	6	79	125
2021	246	1	3	9	93	140
2022	230	1	2	6	89	133

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

En la siguiente Tabla se observa que las empresas que participan en este clúster tienden a tener participaciones de mercado que en 2022 se ubican por debajo del 20%, difiriendo del comportamiento evidenciado en el clúster de desempeño alto-moderado. En efecto, las 10 principales empresas en 2022 concentran el 61,4% de los accesos del clúster.

Se resalta que, en los últimos cuatro años, las tres principales empresas (Colombia Telecomunicaciones, EDATEL y DIRECTV), han perdido en conjunto 24 p.p. en la participación.

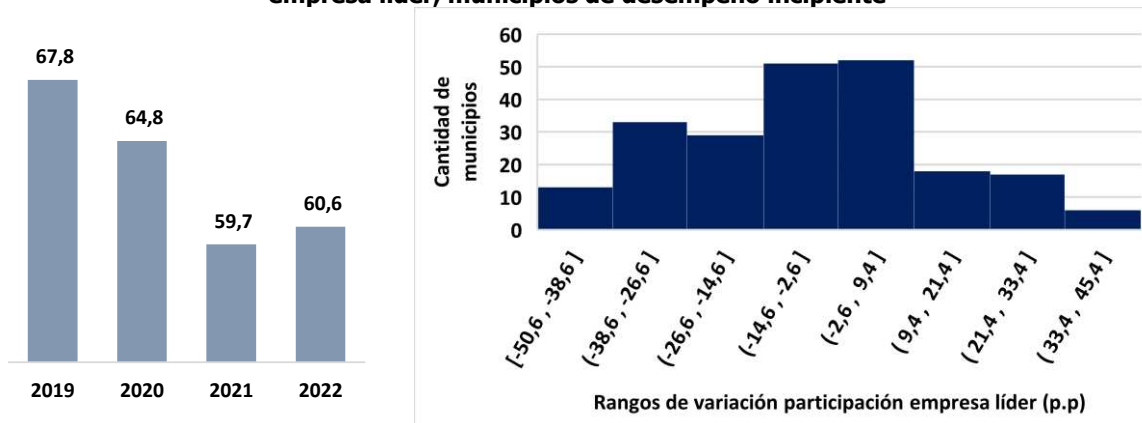
**Tabla 99. Cambio en la participación de las principales empresas en el clúster de desempeño incipiente**

Empresa	Part. 2019	Part. 2022	Var. (p.p.)
Colombia Telecomunicaciones	28,6%	15,7%	-12,95
EDATEL S.A.	22,3%	14,1%	-8,25
DIRECTV Colombia	10,8%	8,1%	-2,73
UNE-EPM Telecomunicaciones	5,6%	5,9%	0,32
DIALNET de Colombia	0,7%	5,3%	4,63
Comunicación Celular COMCEL	0,3%	4,9%	4,55
RURALINK	-	2,5%	-
HUGHES de Colombia	1,1%	1,9%	0,82
LEGON Telecomunicaciones	0,6%	1,7%	1,05
HV Televisión	0,4%	1,4%	0,94
Otros	29,4%	38,6%	9,15

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

A nivel municipal el promedio de participación de la empresa líder supera el 60%, y aunque en la mayor parte de los municipios se viene presentando una disminución de esta participación, esta continúa siendo significativamente superior, evidenciando una concentración de mercado por parte de dicha empresa (ver Ilustración 13).

**Ilustración 13. Evolución anual e histograma de variación de la participación de mercado de la empresa líder, municipios de desempeño incipiente**



**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

En cuanto a la presencia municipal de las empresas, en la Tabla 1010 se observa que DIALNET, COMCEL, HUGHES, LEGON y HV Televisión han aumentado la presencia en los municipios del clúster en los últimos

cuatro años. Así mismo, salvo por HUGHES, estas empresas han aumentado la cantidad de municipios en las que son líderes de mercado. Por el contrario, las cuatro principales empresas han venido perdiendo presencia en estos municipios, así como el liderazgo en algunos de ellos.

Ahora, si bien en 2022 las 10 principales empresas son líderes de mercado en al menos un municipio del clúster, éstas solo lo son en conjunto para 114 de los 219 municipios, evidenciando lo que se mencionaba previamente con respecto a la diversidad de las empresas que participan en estos municipios.

**Tabla 1010. Presencia municipal, liderazgo y proporción municipal por participación de mercado de las empresas más representativas en municipios de desempeño incipiente**

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES	132	55	30,3%	22,0%	25,0%	15,2%	7,6%
EDATEL S.A.	56	48	78,6%	10,7%	1,8%	7,1%	1,8%
DIRECTV COLOMBIA	88	14	11,4%	15,9%	43,2%	28,4%	1,1%
UNE-EPM TELECOMUNICACIONES	12	6	41,7%	0,0%	8,3%	16,7%	33,3%
DIALNET DE COLOMBIA	3	2	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%
COMUNICACIÓN CELULAR COMCEL	103	-	0,0%	0,0%	1,0%	31,1%	68,0%
RURALINK	-	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
HUGHES DE COLOMBIA	205	1	0,0%	0,5%	1,0%	42,0%	56,6%
LEGON TELECOMUNICACIONES	16	1	6,3%	12,5%	18,8%	43,8%	18,8%
HV TELEVISIÓN	4	1	0,0%	25,0%	50,0%	25,0%	0,0%

a) 2019-2T

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES	129	31	14,7%	11,6%	29,5%	35,7%	8,5%
EDATEL S.A.	55	35	52,7%	20,0%	18,2%	7,3%	1,8%
DIRECTV COLOMBIA	138	11	3,6%	5,8%	31,2%	24,6%	34,8%
UNE-EPM TELECOMUNICACIONES	12	6	41,7%	8,3%	25,0%	0,0%	25,0%
DIALNET DE COLOMBIA	16	7	25,0%	31,3%	37,5%	6,3%	0,0%
COMUNICACIÓN CELULAR COMCEL	144	14	6,3%	4,9%	5,6%	27,8%	55,6%
RURALINK	5	1	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	0,0%
HUGHES DE COLOMBIA	213	1	0,5%	1,4%	5,2%	50,2%	42,7%
LEGON TELECOMUNICACIONES	28	4	10,7%	7,1%	32,1%	46,4%	3,6%
HV TELEVISIÓN	7	4	42,9%	28,6%	14,3%	14,3%	0,0%

**b) 2022-2T**

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

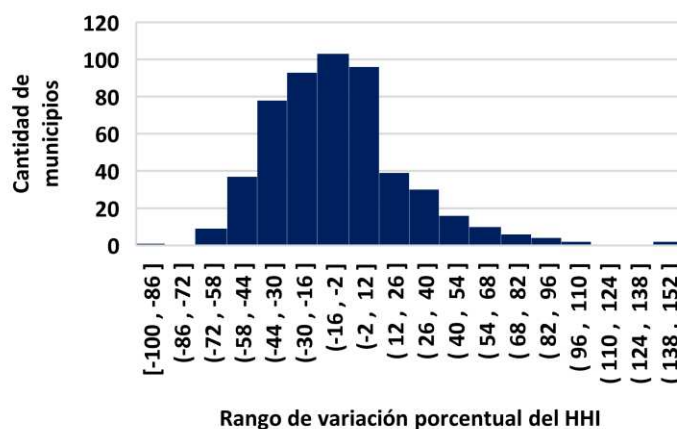
**Aun cuando el desempeño de algunas de las variables de mercado de estos municipios muestra un grado de mejoría, por ejemplo respecto a la desconcentración del mercado evidenciada en la disminución del HHI, el aumento en el número de empresas a nivel municipal, así como en cuanto a la diversidad de operadores que prestan el servicio; debe destacarse que, como se observó en la Ilustración 4**

, en estos municipios la penetración promedio del servicio apenas supera el 20% de los hogares. Si bien esta situación se debe en parte a las características socioeconómicas y de acceso a estos municipios, factores que inciden en una baja demanda y disponibilidad a pagar, también se hace necesario realizar un análisis más profundo que permita determinar si existen posibles fallas de mercado, aspecto que será abordado más adelante.

### 7.2.1.3 Municipios de desempeño bajo: Internet fijo residencial

Se clasificaron 526 municipios en el clúster de bajo desempeño, caracterizados por tener mayores vulnerabilidades que los de la agrupación de desempeño incipiente. De los tres clústers hasta ahora analizados, éste es el que presenta mayores índices de concentración de mercado, aunque en los últimos años ha tenido una disminución del índice HHI, pasando de 7.444 en 2019 a 6.671 en 2022 (disminuyendo así 10,4%). Similar a lo que se observaba en los municipios de desarrollo incipiente, el 64% de los municipios del clúster presentó una reducción del índice, pero también se registró un conjunto de municipios con aumentos significativos, que como se explicó previamente, se da principalmente en lugares con bajas tasas de penetración del servicio.

**Ilustración 14. Histograma de la variación porcentual del HHI en municipios de bajo desempeño, 2019-2022**

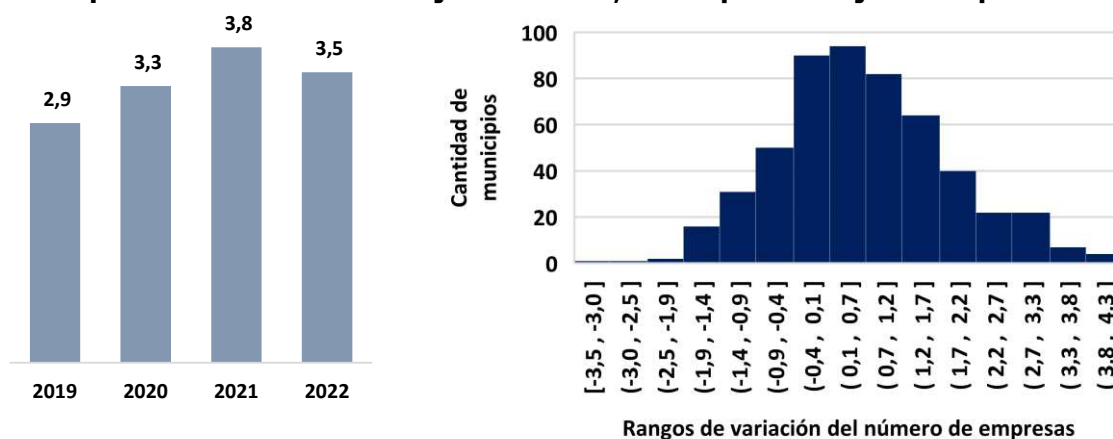


**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

El número de empresas promedio prestadoras del servicio por municipio es incluso menor que en los municipios de desempeño incipiente, lo que se explica en parte por la baja densidad poblacional y alta ruralidad de estos municipios. Así, la cantidad de empresas promedio pasó de 2,9 en 2019 a 3,5 en 2022. La mayor cantidad de municipios registran variaciones positivas de hasta de 1,2 operadores adicionales en este periodo.

**Ilustración 15. Evolución anual e histograma de variación del número de empresas prestadoras de Internet fijo residencial, municipios de bajo desempeño**



**a) Evolución anual, empresas promedio** **b) Histograma de los rangos de variación 2019-2022**

**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

En cuanto al número de empresas presente en al menos uno de los municipios de este clúster, pasó de 131 en 2019 a 196 en 2022, lo que si bien equivale a un crecimiento promedio anual del 14,4%, es inferior al número de empresas que prestan el servicio en los municipios de desempeño incipiente, aunque este grupo de municipios cuente con más del doble de municipios que el clúster anterior. Considerando que, como se mencionó previamente, estos municipios tienen mayores vulnerabilidades, la decisión de un operador para entrar a estos mercados puede verse influenciada por la demanda potencial del servicio.

En promedio el 49% de las empresas que prestan el servicio en este clúster, únicamente lo hace en un municipio; mientras que el 44% lo presta en entre 2 y 10 (ver Tabla 1111).

**Tabla 1111. Distribución de empresas de acuerdo con la presencia en los municipios de bajo desempeño**

Año	Empresas en el clúster	Número de municipios			
		526-200	200-10	10-2	1
2019	131	4	6	56	65
2020	173	3	8	78	85
2021	209	3	15	92	100

Año	Empresas en el clúster	Número de municipios			
		526-200	200-10	10-2	1
2022	196	2	11	88	95

Fuente: Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

De otro lado, la Tabla 1212 muestra las 10 empresas que tienen una mayor participación en este clúster, por número de accesos. Estos proveedores concentran en conjunto el 50,4% de los accesos del total de los municipios de bajo desempeño. Adicionalmente se observa que en esta agrupación no se registra la presencia de empresas como COMCEL, Colombia Telecomunicaciones ni UNE-EPM, las cuales como se ha visto, optan por prestar el servicio en municipios con mayor desempeño.

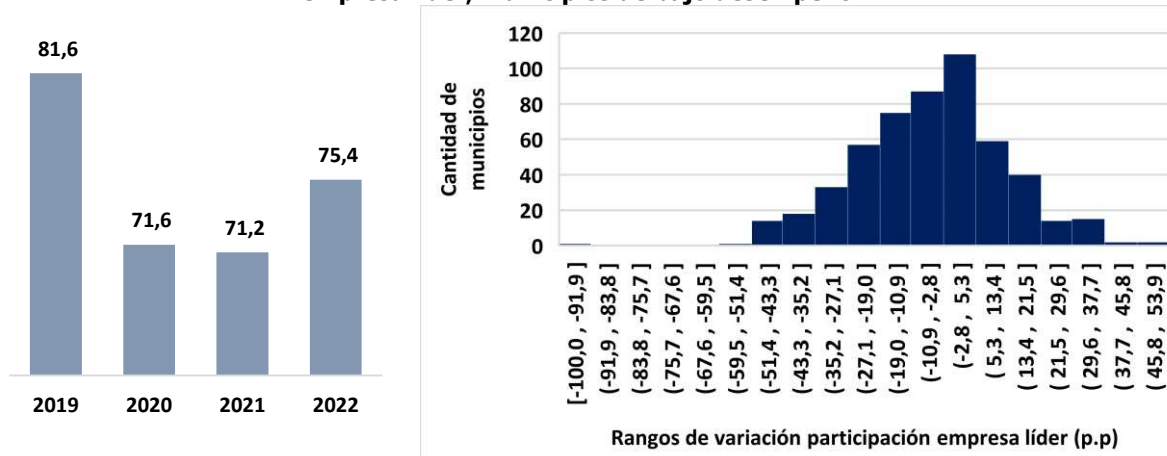
**Tabla 1212. Cambio en la participación de las principales empresas en el clúster de bajo desempeño**

Empresa	Part. 2019	Part. 2022	Var. (p.p.)
EDATEL S.A.	31,1%	19,0%	-12,10
DIRECTV Colombia	10,3%	6,0%	-4,30
DIALNET de Colombia	1,1%	5,6%	4,48
HUGHES de Colombia	2,2%	4,8%	2,63
Sistemas Avanzados en Telecomunicaciones	0,6%	3,9%	3,31
SP Sistemas Palacios	-	3,4%	-
RURALINK	-	2,9%	-
AVIDTEL E.U.	0,8%	2,1%	1,32
HV Televisión	-	1,3%	-
TV SANV	1,3%	1,3%	-2,99
Otros	52,6%	49,6%	-

Fuente: Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

A nivel municipal, y de acuerdo con el desempeño de las variables observadas, la empresa líder en promedio concentra más del 70% del mercado. Si bien en 2019 esta participación superaba el 80%, y aunque en el 62% de estos municipios esta tasa ha disminuido, la participación de dicha empresa sigue siendo elevada frente a las demás que operan en el mercado.

**Ilustración 16. Evolución anual e histograma de variación de la participación de mercado de la empresa líder, municipios de bajo desempeño**



**a) Evolución anual**

**b) Histograma de los rangos de variación 2019-2022**

**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Por otra parte, en la siguiente Tabla se observa que en los últimos cuatro años, DIRECTV, DIALNET y HUGHES aumentaron su presencia en municipios de bajo desempeño, así como el número de estos municipios en que participan como empresa líder. Similar a lo que se evidenció en el clúster de desempeño incipiente, en conjunto estas empresas son líderes en 219 de los 526 municipios del clúster (es decir, en el 42%).

Cabe destacar que en el ranking de las 10 principales empresas entraron tres operadores que en 2019 no registraron accesos (SP Sistemas Palacios, RURALINK y HV Televisión), y que en 2022 se ubicaron respectivamente como líderes en algunos de los municipios.

**Tabla 1313. Presencia municipal, liderazgo y proporción municipal por participación de mercado de las empresas más representativas en municipios de bajo desempeño**

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
EDATEL S.A.	64	55	85,9%	1,6%	6,3%	4,7%	1,6%
DIRECTV COLOMBIA	46	21	43,5%	21,7%	21,7%	8,7%	4,3%
DIALNET DE COLOMBIA	4	3	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%
HUGHES DE COLOMBIA	407	44	11,5%	1,5%	9,3%	60,9%	16,7%
SISTEMAS AVANZADOS EN TELECOMUNICACIONES	9	5	55,6%	11,1%	22,2%	11,1%	0,0%
SP SISTEMAS PALACIOS	-	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
RURALINK	-	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AVIDTEL E.U.	2	1	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%
HV TELEVISIÓN	-	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
TV SANV	1	1	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

**a) 2019-2T**

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
EDATEL S.A.	60	40	60,0%	16,7%	8,3%	11,7%	3,3%
DIRECTV COLOMBIA	151	22	12,6%	7,3%	16,6%	19,2%	44,4%
DIALNET DE COLOMBIA	24	22	87,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%
HUGHES DE COLOMBIA	462	100	22,1%	4,5%	16,0%	41,6%	15,8%
SISTEMAS AVANZADOS EN TELECOMUNICACIONES	9	8	66,7%	22,2%	11,1%	0,0%	0,0%
SP SISTEMAS PALACIOS	24	20	83,3%	8,3%	8,3%	0,0%	0,0%
RURALINK	3	2	66,7%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
AVIDTEL E.U.	1	1	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
HV TELEVISIÓN	5	3	40,0%	20,0%	40,0%	0,0%	0,0%
TV SANV	1	1	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

**b) 2022-2T**

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Debido a las características de mercado, con índices altos índices de concentración y baja penetración, este conjunto de municipios también será analizados a mayor profundidad para determinar si existen posibles fallas de mercado.

### 7.2.1.4 Municipios de desempeño limitado: Internet fijo residencial

Por construcción, los 267 municipios categorizados como de desempeño limitado son aquellos que presentan las mayores vulnerabilidades a nivel nacional en cuanto a las variables socioeconómicas, de acceso y de servicios fijos de telecomunicaciones. Estos municipios cuentan con altas tasas de ruralidad y bajos ingresos, y en su mayoría se encuentran alejados de las ciudades principales del país.

Estas condiciones, las cuales, si bien también se encuentran presentes en los municipios de bajo desempeño, suelen ser más notorias en los municipios de desempeño limitado. Para ambos grupos de municipios, estos factores inciden en la demanda, la cual por las características de los municipios tiende a ser limitada, con baja capacidad adquisitiva y dispersa geográficamente, lo que incrementa los costos necesarios de despliegue de infraestructura y mantenimientos de las redes (tanto fijas como móviles). Esta situación se hace más marcada por las condiciones climáticas y geográficas de algunos de estos municipios, cercanos a zonas lluviosas y montañosas.

Como se mencionó previamente, en el documento soporte "*Revisión de los mercados de servicios fijos*" que acompañó la expedición de la Resolución CRC 6990 de 2022, se identificó que en estos municipios existe una sustituibilidad asimétrica del servicio de Internet móvil al de Internet fijo, la cual en parte puede estar impulsada, como se verá más adelante, por las dificultades de despliegue de infraestructura para la prestación del servicio de Internet fijo y por las características de la demanda. Sin embargo, mientras que el alcance geográfico del mercado de Internet fijo es municipal, el de Internet móvil fue definido como de alcance nacional, motivo por el cual la estructura de mercado de los municipios de este clúster debe abordarse con otro enfoque.

En primer lugar, vale la pena mencionar que, si bien se presenta una relación de sustituibilidad asimétrica, también existe una serie de características propias de la prestación del servicio, la oferta y las necesidades que suple el Internet fijo y que difiere considerablemente del servicio de Internet móvil. La Tabla 14 muestra algunas diferencias técnicas y de la oferta comercial entre estos servicios.

**Tabla 1414. Comparación entre acceso a Internet fijo y móvil**

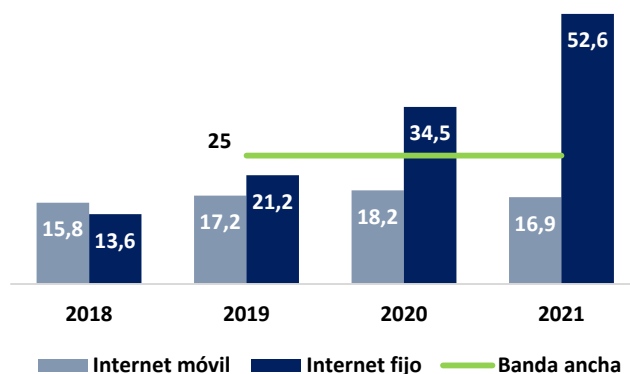
Aspecto	Característica	Internet fijo	Internet móvil
Técnico	Susceptibilidad a interferencias	Baja	Media/alta

Aspecto	Característica	Internet fijo	Internet móvil
Oferta comercial	Velocidades de bajada	Banda Ancha ( $\geq 25$ Mbps)	Menor a 25 Mbps
	Oferta	Basada en la velocidad (Mbps) y en la tecnología.	Basada en el tráfico (cantidad de datos-GB)
	Mejor esfuerzo	Enfocado en la velocidad	Enfocado en cobertura y disponibilidad
	Empaquetamiento	Otros servicios fijos (televisión, telefonía fija), aplicaciones OTT y servicios móviles.	Voz, redes sociales gratis (sin consumo de datos) y aplicaciones OTT.
	Enfoque de consumo	Colectivo (familiar – empresarial)	Individual
	Modalidad de pago	Pospago - Prepago	Pospago - Prepago

**Fuente:** Elaboración CRC – Documento Soporte Revisión de los Mercados de Servicios Fijos

Se destaca la diferencia de las velocidades de descarga, la cual como se observa en la Ilustración 17, en promedio nacional para Internet móvil se encuentra por debajo de 25 Mbps, mientras que la de Internet fijo supera ampliamente dicho umbral desde 2020; particularmente, en 2021 en promedio el Internet fijo registra una velocidad 35,7 Mbps por encima que la registrada en el Internet móvil, mientras que en 2020 la diferencia era de 9,5 Mbps.

#### Ilustración 17. Velocidad de descarga promedio nacional 2018-2021, por tipo de acceso a Internet



**Fuente:** Elaboración CRC – Con base en datos de Speedtest Intelligence® de Ookla®

Por otra parte, en cuanto a la susceptibilidad a interferencias, las redes fijas ofrecen mayores posibilidades de planear las condiciones de calidad en la prestación del servicio y saturación de red, al conocer detalladamente la cantidad de usuarios conectados y la ubicación (en términos de red) de los mismos. Al contrario, como las redes móviles se soportan en comunicaciones inalámbricas, sus señales se propagan en el espacio en un entorno no controlado, siendo más susceptibles a interferencias.

A su vez, otros factores que podrían afectar la calidad del servicio de Internet móvil son la pérdida de señal causada por zonas de sombra de cobertura o por estructuras que dificultan la propagación de las señales, y la saturación de las estaciones base, la cual implica que el sistema pueda llegar en ciertos casos a negar el servicio a usuarios adicionales que accedan a la zona de influencia de la estación.

Estas diferencias, que se añaden a las de oferta comercial, hacen que el consumo de los usuarios sea diferente en ambas modalidades, e implican que generalmente los consumidores no pueden depender de una conexión móvil para una variedad de aplicaciones de uso intensivo de datos.

Sin embargo, como se observa en la Tabla , el 47,2% de los 267 municipios de desempeño limitado no cuentan con empresas que presten el servicio de Internet fijo (o registran accesos pero con una penetración del servicio inferior a 1,29%).

**Tabla 15. Número de municipios de acuerdo con la cantidad de empresas prestadoras de Internet fijo residencial, municipios de desempeño limitado, 2022-2T**

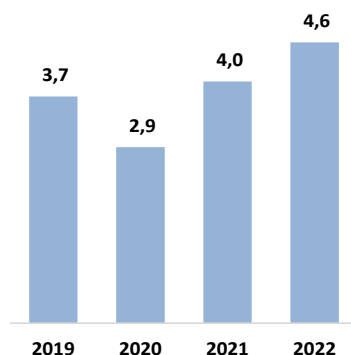
Número de empresas	Municipios del clúster	Proporción (%)
0	126	47,2%
1	32	12,0%
2-4	106	39,7%
5-9	4	1,5%
<b>Total clúster</b>	<b>267</b>	<b>100,0%</b>

**Nota:** \* Se considera sin empresas prestadoras del servicio a aquellos municipios en los que no se reportan accesos a Internet fijo residencial, o aquellos en los que la penetración se encuentra por debajo del percentil 25 a nivel nacional (1,29%).

**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>

De hecho, como se evidencia en la Ilustración 18, en promedio en estos municipios, los hogares que cuentan con acceso al servicio de Internet fijo residencial no supera el 5%.

**Ilustración 18. Penetración promedio Internet fijo residencial, municipios de desempeño limitado**



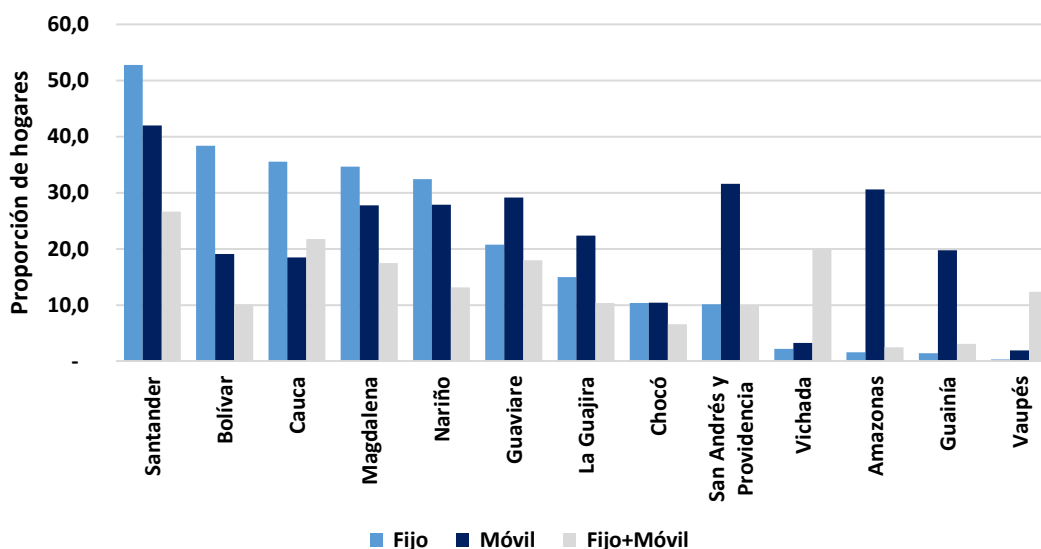
**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

La Ilustración 19 muestra la proporción de hogares que acceden mediante servicio de Internet fijo, Internet móvil o ambos, para los 13 departamentos en los que más del 30% de sus municipios están caracterizados como de desempeño limitado, de acuerdo con la Encuesta ENTIC-Hogares del DANE 2021. Allí se observa que en departamentos que cuentan con municipios y ciudades intermedias como Santander, Magdalena y Nariño, la proporción de uso de Internet fijo y móvil tiende a ser similar. Sin embargo, en departamentos con municipios más alejados y con dificultades de acceso

como Guaviare, La Guajira, San Andrés y Providencia, Amazonas y Guainía, el acceso a Internet se da principalmente mediante redes móviles.

**Ilustración 19. Tipo de conexión a Internet por hogar, departamentos con más de 30% de municipios de desempeño limitado, 2021**



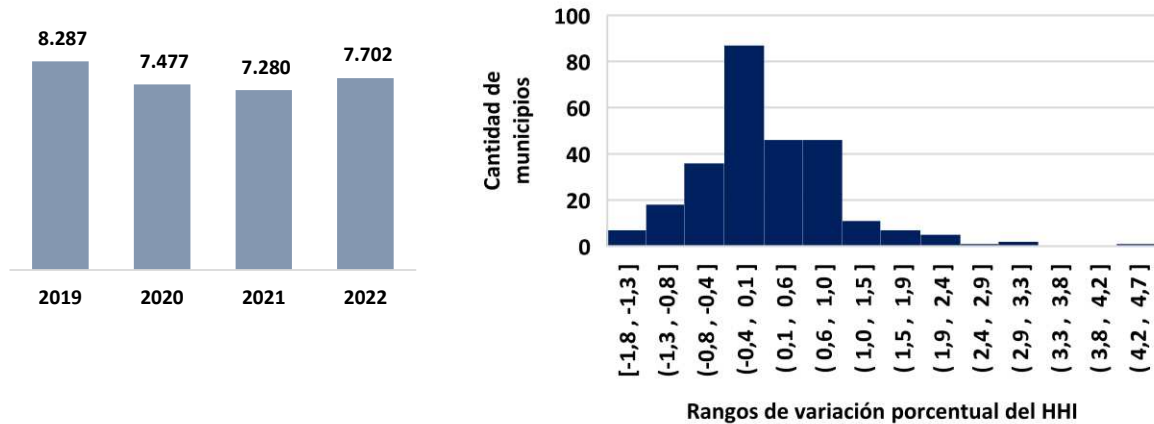
**Fuente:** DANE- Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares - ENTIC Hogares 2021

Lo anterior, aunado a la superioridad de las características del Internet fijo, sugiere que el consumo que hacen los hogares del servicio de Internet móvil y la relación de sustituibilidad asimétrica está viéndose influenciada más por el acceso restringido al servicio fijo en esas zonas, que incide en una baja oferta, y que es derivado en parte por el bajo despliegue de infraestructura de redes fijas y la limitada capacidad de pago de los usuarios, que por una relación de competencia efectiva entre las empresas que ofertan ambos servicios. Esto equivale a decir que el consumo mayor de Internet móvil en estas zonas del país está relacionado principalmente con la ausencia de empresas que presten un servicio de Internet fijo, que se adapten a las condiciones de demanda, geográficas y de mercado; y que el consumo de los hogares está buscando suplir las necesidades de conectividad, las cuales como se ha mencionado, dadas las características de este tipo de redes, se estaría supliendo en forma parcial y con estándares bajos frente al acceso potencial que brindan las redes de Banda Ancha.

Por esta razón, y ante la necesidad de identificar factores que impulsen la presencia y la competencia de empresas que presten el servicio de Internet fijo en estos municipios, a continuación, se verán algunas variables que evidencien la estructura de mercado que en forma parcial tiene este servicio en este clúster.

La Ilustración 20 evidencia los altos grados de concentración que existen al analizar únicamente las empresas prestadoras del servicio de Internet fijo residencial, y aunque en los últimos cuatro años el HHI ha disminuido levemente, la proporción de municipios en los que éste ha aumentado sigue siendo alta dentro del clúster (48% de los 267).

**Ilustración 20. Evolución anual e histograma de variación porcentual del HHI de empresas prestadoras de Internet fijo residencial, municipios de desempeño limitado**



**a) Evolución anual, empresas promedio**

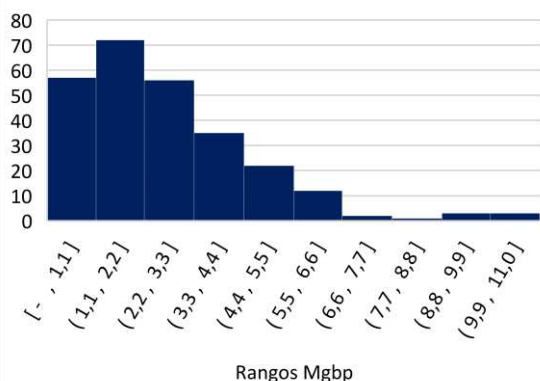
**b) Histograma de los rangos de variación 2019-2022**

**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

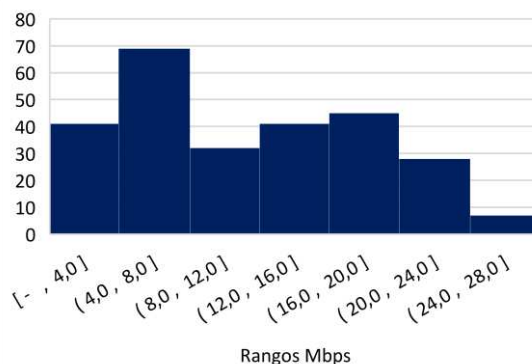
**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Así mismo, se observa que las velocidades de Internet fijo residencial contratada en estos municipios es inferior a la que se observaba anteriormente en los otros clústeres (ver Ilustración 7), pues mientras que los municipios de desempeño alto-moderado contaron con velocidades de carga entre 10 y 40 Mbps y de descarga entre 40-95 Mbps, la mayor parte de los municipios de desempeño limitado tienen velocidades de carga inferiores a los 5 Mbps, y de descarga, inferiores a 20 Mbps. Esto refleja la baja capacidad en términos de velocidad en el servicio de Internet fijo contratada por los hogares, lo cual puede limitar las actividades que estos pueden llevar a cabo mediante el uso de este servicio.

**Ilustración 21. Histograma de municipios de desempeño limitado de acuerdo con las velocidades promedio de carga y descarga de Internet fijo residencial, 2022-2T**



**a) Velocidad de carga**



**b) Velocidad de descarga**

Fuente: Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Por otro lado, el número de empresas que presta el servicio de Internet fijo residencial en al menos uno de los municipios de desempeño limitado pasó de 40 a 67 en los últimos 4 años, destacándose que la mayoría de estas empresas prestan el servicio en un solo municipio.

**Tabla 16. Distribución de empresas prestadoras de servicio de Internet fijo residencial, de acuerdo con la presencia en los municipios de desempeño limitado**

Año	Empresas en el clúster	Número de municipios				
		240-100	100-10	10-5	5-2	1
2019	40	2	3	3	10	23
2020	55	2	3	2	13	35
2021	70	2	4	5	20	40
2022	67	2	5	3	21	37

Fuente: Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Por su parte, la Tabla 17 muestra que de las 10 principales empresas que prestan el servicio en estos municipios, HUGHES es aquella que tuvo un mayor crecimiento en la participación del mercado (11,5 p.p.). Por otra parte, 5 de estas empresas han perdido participación; en conjunto la variación negativa de dichas empresas es de 16,6 p.p.

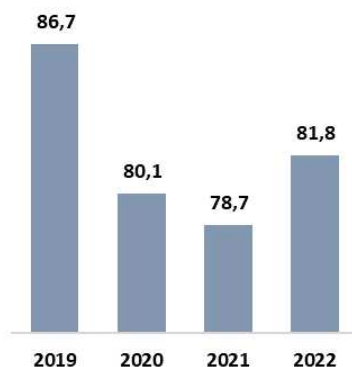
**Tabla 17. Cambio en la participación de las principales empresas prestadoras de Internet fijo residencial en municipios de desempeño limitado**

Empresa	Part. 2019	Part. 2022	Var. (p.p.)
EDATEL S.A.	29,7%	21,6%	- 8,14
HUGHES de Colombia	4,7%	16,2%	11,48
Infraestructura y Servicios de Colombia	13,2%	7,7%	- 5,50
DIRECTV Colombia	7,6%	5,9%	- 1,71
DIALNET de Colombia	0,9%	4,9%	4,04
SP Sistemas Palacios		4,2%	4,25
Sol Cable Visión	2,9%	1,7%	- 1,24
Sur de Bolívar	0,1%	1,6%	1,55
Sinergia Solutions	1,6%	1,6%	- 0,01
SUNNOVA	0,9%	1,5%	0,60
Otros	38,4%	33,1%	- 5,32

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

La baja presencia de empresas que presten el servicio de Internet fijo residencial se evidencia también en una participación de la empresa líder alta, que en promedio en estos municipios supera el 80%.

**Ilustración 22. Evolución anual de la variación de participación de la empresa líder con respecto al servicio de Internet fijo residencial en municipios de desempeño limitado**



**Nota:** El último dato disponible para 2022 corresponde al segundo trimestre. Por consistencia, las cifras corresponden a los cálculos realizados sobre los promedios anuales a 2T para cada año.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Finalmente, en la Tabla 18 se observa que en los últimos cuatro años HUGHES y DIALNET han aumentado su presencia en estos municipios, y a su vez, han aumentado el número en los que tiene una mayor participación en la prestación de servicio de Internet fijo residencial. Contrario a lo que se observa en los otros clústeres, en la mayor parte de los municipios en los que las principales empresas del clúster tienen presencia, tienen una participación superior al 50%.

**Tabla 18. Presencia municipal, liderazgo y proporción municipal por participación en el servicio de Internet fijo residencial en los municipios de desempeño limitado**

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
EDATEL S.A.	29	27	93%	0%	3%	3%	0%
HUGHES DE COLOMBIA	143	46	36%	2%	6%	41%	15%
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE COLOMBIA	25	24	96%	0%	4%	0%	0%
DIRECTV COLOMBIA	8	7	88%	0%	0%	0%	13%
DIALNET DE COLOMBIA	1	1	100%	0%	0%	0%	0%

a) 2019-2T

EMPRESA	Presencia en municipios	Líder en el municipio	Proporción de municipios de acuerdo con la participación				
			Más de 50%	50%-30%	30%-10%	10%-1%	Menos de 1%
EDATEL S.A.	29	21	72%	3%	17%	3%	3%
HUGHES DE COLOMBIA	202	89	49%	3%	14%	28%	5%
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE COLOMBIA	22	16	73%	14%	14%	0%	0%
DIRECTV COLOMBIA	7	5	71%	14%	14%	0%	0%
DIALNET DE COLOMBIA	8	6	75%	13%	0%	0%	13%

**b) 2022-2T**

**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información del Formato T.1.3 de la Res 5050/2016.

Así, sin desconocer la relación de sustituibilidad asimétrica que existe del servicio de Internet móvil al fijo, para efectos de este análisis se considera pertinente profundizar en las condiciones de competencia del mercado parcial correspondiente únicamente al servicio de Internet fijo. Lo anterior por las razones expuestas que sugieren que la relación de sustituibilidad no obedece por sí misma a una relación de competencia entre las empresas prestadoras de los diferentes servicios, sino más a la necesidad de suplir las necesidades de conexión de la población ante la carencia de la infraestructura necesaria y de la inexistencia de una oferta y una demanda consolidada del servicio<sup>29</sup>.

Esta profundización busca identificar los mercados en los que adicional a factores externos, puedan estar reflejando fallas de mercado que obstaculicen el desarrollo de un mercado de Internet fijo residencial.

### 7.2.1.5 Algoritmo para determinar municipios con posibles fallas de mercado: Internet fijo residencial

Con el fin de caracterizar las condiciones de competencia del servicio de Internet fijo residencial a nivel municipal, y en particular para determinar casos donde potencialmente puedan existir problemas de competencia, se aplica a continuación el algoritmo explicado en la Ilustración 23, el cual está inspirado en ejercicios similares adelantados por la CRC para el análisis de competencia en los mercados de comunicaciones<sup>30</sup>, y en lo dispuesto por el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016.

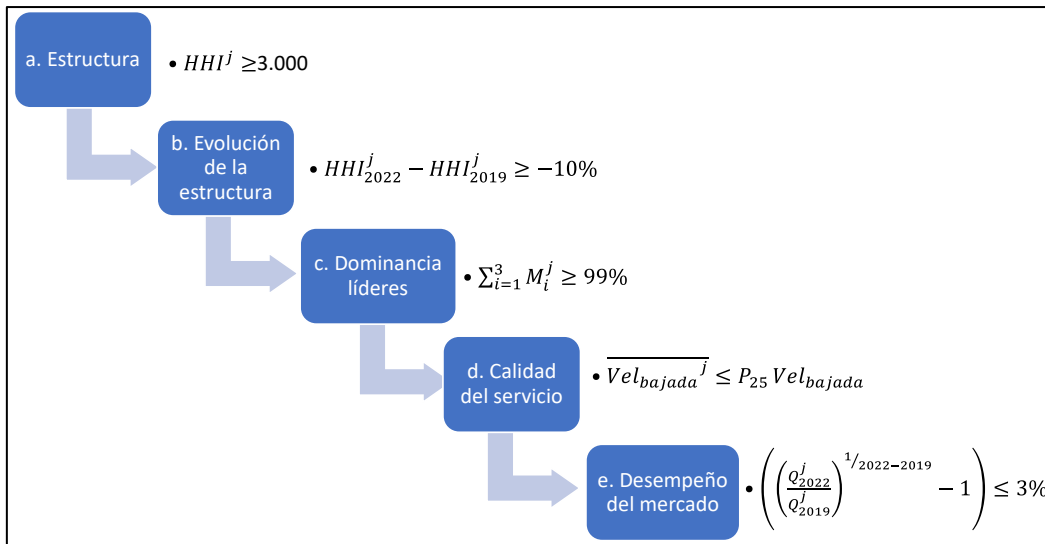
<sup>29</sup> Como antecedente ver el documento soporte de la Resolución CRC 6990 de 2022 sobre la "Revisión de mercados de servicios fijos".

<sup>30</sup> El análisis de competencia desarrollado a lo largo de este documento considera algunos de los indicadores estipulados en la Batería de Indicadores para el Análisis de la Competencia en los mercados de Comunicaciones. Ver: COLOMBIA. CRC. Batería de Indicadores para el Análisis de la Competencia en los mercados de Comunicaciones. [En línea]. 2022. Disponible en: <https://postdata.gov.co/sites/default/files/general/Gu%C3%ADa%20de%20Indicadores%20de%20Competencia.pdf>.

Así, en el análisis desarrollado se considera la penetración y la participación de mercado, así como el índice HHI y la razón de dominancia. Los tres primeros se analizaron en la caracterización de cada clúster y fueron insumo para determinar en cuáles de estos se analiza la existencia de posibles fallas de mercado. De otro lado, los dos últimos índices se utilizan en el algoritmo. En la batería de indicadores, también se mencionan los índices Stenbacka, Linda y de media entrópica, que son medidas que, como el HHI, evidencian el grado de concentración del mercado.

Este algoritmo considera elementos de las condiciones de competencia, principalmente por el lado de la oferta, ejercicio que se analizará a la luz de los clústeres de desempeño incipiente, bajo y limitado, dadas las características de estructura de mercado vistas previamente, y que, como se observó en la subsección anterior, considera aspectos que también pueden llegar a afectar la competencia desde el lado de la demanda. Así, mediante el siguiente algoritmo de clasificación, cuando se determina que un municipio cumple con las características que se presentan de forma secuencial, se considera que existe evidencia que sugiere que potencialmente puede existir en el corto plazo algún problema de competencia en la prestación del servicio minorista, y que es necesario hacer una evaluación más detallada del mismo.

**Ilustración 23. Algoritmo para el análisis de las condiciones de competencia actuales en la prestación del servicio minorista de Internet fijo residencial**



Fuente: Elaboración CRC.

El primer paso del algoritmo de análisis de competencia busca determinar si existe concentración de mercado por el lado de la oferta, a través del índice HHI. Si bien los umbrales críticos definidos a partir de las ampliamente aceptadas guías de fusiones horizontales utilizadas por el Departamento de Justicia de los Estados Unidos consideran un HHI superior a 2.500 como un mercado altamente concentrado, también debe tenerse en cuenta que dicha concentración corresponde tradicionalmente mercados de telecomunicaciones, pues hacen parte de una industria que se caracteriza por tener altos costos fijos y hundidos, así como economías de escala y de alcance que no se alcanzan a agotar para muchos municipios del país.

De esta manera, es consistente considerar un municipio con un HHI superior a 3.000 puntos<sup>31</sup>, el cual representa por construcción un mercado con más de dos competidores, como un mercado que puede

<sup>31</sup> De acuerdo con la OCDE, y en línea con su experiencia, el Instituto Federal de Telecomunicaciones de México considera un umbral de alta concentración un HHI superior a 3.000 en los análisis de fusiones y adquisiciones del sector, en cumplimiento con

exhibir un excesivo poder de negociación por parte de los operadores que ofertan allí el servicio de Internet fijo residencial, evidenciando posibles problemas de estructura del mercado.

Posteriormente, el algoritmo analiza la evolución de dicha estructura, con el fin de identificar posibles tendencias de desconcentración del mercado, lo cual puede sugerir una corrección de la potencial falla de mercado identificada en el primer paso. Para esto, se hace uso de la variación del HHI del municipio entre los años 2019 y 2022. Así, si el HHI no se redujo en al menos el 10% en los cuatro años analizados se considera que el mercado no ha evidenciado una mejora sustancial en su estructura por el lado de la oferta<sup>32</sup>.

De forma subsecuente, el algoritmo analiza el grado de concentración en la prestación del servicio de Internet fijo residencial, por parte de los tres principales operadores en cada municipio. Así, si la participación de estas tres empresas supera el 99% del total de accesos atendidos en el municipio, se considera que el dinamismo en la prestación del servicio no es lo suficientemente elevado por el lado de la oferta.

De otra parte, es importante considerar la velocidad de navegación a la que acceden los hogares, como un indicador del grado de desarrollo de la competencia, toda vez que dicha velocidad, a nivel nacional, ha venido en una senda de crecimiento que ha estado acorde con los avances tecnológicos que se han presentado en los diferentes servicios de telecomunicaciones<sup>33</sup>. Así, de acuerdo con el algoritmo se considera que si la velocidad promedio<sup>34</sup> municipal que contratan los hogares hace parte del percentil 25 de las velocidades promedio a nivel nacional, existe una potencial falla de competencia evidenciada en una baja velocidad de navegación que afecta la calidad del servicio al que pueden acceder los hogares.

Finalmente, el algoritmo evalúa el desempeño del mercado en términos de eficiencia, considerando que la alta concentración de la oferta, el bajo dinamismo y los bajos niveles de calidad documentados en los pasos previos, pueden ser explicados en parte por el aprovechamiento (o ausencia) de economías de escala o alcance. De esta manera el quinto paso del algoritmo analiza si entre 2019 y 2022 la tasa de crecimiento promedio anual de los accesos de Internet fijo residencial fue de al menos un 3%. Si este no es el caso se considera que en el municipio la prestación del servicio no tuvo un desempeño dinámico por el lado de la demanda.

---

los lineamientos establecidos en la Guía de Fusiones Horizontales del Departamento de Justicia de Estados Unidos. Ver: OCDE. Market Concentration - Note by Mexico (IFT). [En línea]. Mayo de 2018. Disponible en: <[https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2018\)24/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2018)24/en/pdf)>

<sup>32</sup> Debido a la heterogeneidad de los municipios del país en aspectos socioeconómicos, geográficos y de mercado, se considera que el establecimiento de un umbral en el cambio del HHI en niveles no es pertinente, dadas precisamente las brechas del índice observadas entre municipios. En este sentido, se opta por establecer un umbral de cambio proporcional, considerando: i) que de acuerdo con la Batería de Indicadores para el Análisis de la Competencia, de la CRC, el HHI a nivel nacional tuvo una variación negativa de 12,35% entre 2019T1 y 2022T2, al pasar de 1.765,72 a 1.547,5; y ii) que en promedio, los municipios del país presentaron una reducción del índice de 10,5% en el mismo periodo de análisis. En ese sentido, se considera pertinente considerar dentro del algoritmo una desconcentración mínima del 10% como umbral aceptable en el comportamiento competitivo de los mercados municipales.

<sup>33</sup> La importancia de este aspecto se pudo dilucidar en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, el cual identificó la necesidad de cerrar la brecha de velocidades de Internet entre los países miembros de la OCDE y Colombia.

<sup>34</sup> De acuerdo con el promedio ponderado según el número de accesos por velocidad contratada.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 59 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Los resultados de la aplicación del algoritmo se presentan en la Tabla . Como se observa, el 68% (686) de los municipios analizados cuentan con HHI superiores a los 3.000 puntos; de estos municipios, el 53% pertenece al clúster de bajo desarrollo. La alta proporción de municipios con un HHI elevado -es acorde a la característica de alta concentración que, como se mencionó previamente, presentan típicamente los servicios de telecomunicaciones. De estos, en 348 municipios la tasa de variación del índice no mostró una reducción de al menos el 10%, lo que evidencia que en dichos municipios no se presentó una mejora sustancial en términos de estructura del mercado, lo que implica que los altos índices de concentración se han mantenido en el tiempo; estos municipios pertenecen principalmente a los clústeres de desarrollo bajo e incipiente. Subsecuentemente, en 224 de esos 348, los tres principales operadores concentran más del 99% de los accesos del municipio; y a su vez, en 90 municipios de dicho conjunto, las velocidades de bajada se encuentran dentro del percentil 25 de las velocidades promedio a nivel nacional. Finalmente se observa que, de estos 90 municipios, 34 han tenido una variación en el número de accesos inferior al 3% en los últimos cuatro años.

De esta manera, de acuerdo con el algoritmo, se identifican 34 municipios que potencialmente exhiben problemas de competencia en la prestación del servicio de Internet fijo residencial. Ahora, como se observa en la Tabla 19, los resultados de este algoritmo se cruzaron con la clasificación obtenida de acuerdo con los clústeres por desempeño municipal enunciados en la subsección anterior, evidenciando que de esos 34 municipios el 91% pertenece a los clústeres de desarrollo bajo y limitado, los cuales como se vio previamente, corresponden a municipios que cuentan con limitantes en la demanda que pueden afectar las economías de alcance y de escala, al ser municipios con muy baja densidad poblacional, con bajos niveles de ingreso, con mayores índices de pobreza que los municipios del resto del país, que cuentan con altas tasas de ruralidad, y que adicionalmente cuentan con condiciones desfavorables de acceso físico, lo que a su vez eleva los costos de despliegue de infraestructura.

**Tabla 19. Cantidad de municipios que van cumpliendo, paso a paso, con el algoritmo de análisis de las condiciones de competencia, servicio de Internet fijo residencial**

Desempeño	Municipios	a. Estructura	a + b. Ev. Estructura	a + b + c. Dominancia	a + b + c + d. Calidad	a + b + c + d + e. Desempeño
Incipiente	219	184	103	27	5	3
Bajo	526	361	164	119	50	18
Limitado	267	141	81	78	35	13
<b>Total</b>	<b>1012</b>	<b>686</b>	<b>348</b>	<b>224</b>	<b>90</b>	<b>34</b>

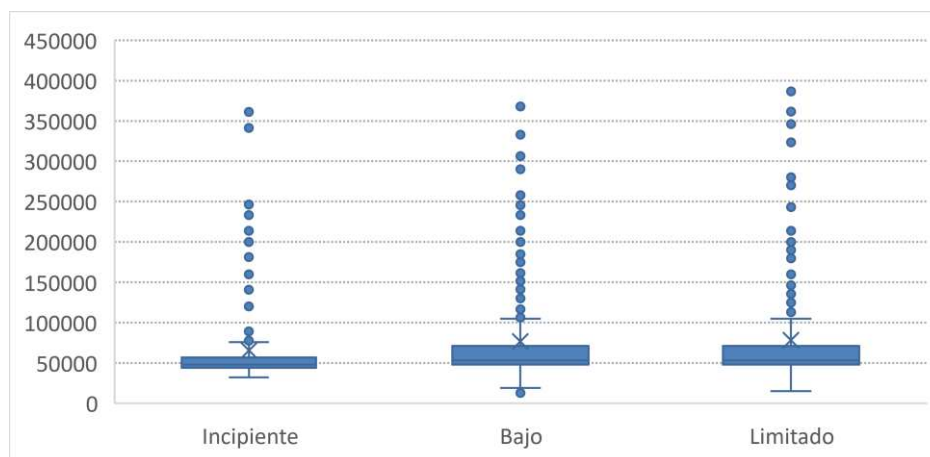
**Nota:** Por construcción, el algoritmo no considera aquellos municipios en los que no se reportan accesos a Internet fijo residencial, o aquellos en los que la penetración se encuentra por debajo del percentil 25 a nivel nacional (1,29%).

**Fuente:** Elaboración CRC.

Adicional a lo anterior, con el fin de complementar el análisis mediante la revisión de una de las variables de competencia centrales en el mercado de Internet fijo, se examinó la distribución cuartílica de las tarifas del servicio para el grupo de los 34 municipios con potenciales problemas de competencia discriminados según clúster. Como se observa en el Gráfico 17, tanto la media como la mediana de las tarifas de los planes de Internet fijo reportados por los operadores se encuentran dentro del rango \$50.000-\$55.000, no obstante, se aprecia una amplia dispersión con una oferta de planes que van desde los \$100.000 hasta los \$400.000, lo cual llama la atención en municipios con altos niveles de concentración de mercado como los aquí identificados. Por lo tanto, es necesario revisar las condiciones de competencia en estos mercados aguas arriba, es decir, en el mercado mayorista portador a efectos

de determinar si esos elevados precios pueden estar asociados a las condiciones de competencia o cuellos de botella en ese mercado.

**Gráfico 17. Distribución cuartílica de tarifas de Internet fijo para los 34 municipios con potenciales problemas de competencia según clúster (2021-4T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base en la información reportada por el operadores para el Formato F.1.2. de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En síntesis, se identificó un conjunto de 34 municipios de los clústeres incipiente, bajo y limitado donde, de acuerdo con el algoritmo implementado en esta sección, el mercado de Internet fijo residencial estaría experimentando potenciales problemas de competencia por el lado de la oferta y limitaciones de acceso por el lado de la demanda. Por ello, siguiendo con el test de los 3 criterios, se procede a analizar en las siguientes secciones la estabilidad del mercado de Internet fijo y las potenciales barreras de entrada en ese mercado, la competencia potencial, así como el derecho de la competencia ex post. Para posteriormente, en la sección 9, analizar las condiciones de competencia en el mercado mayorista portador aguas arriba para ese conjunto de municipios con el fin de establecer si los potenciales problemas allí identificados podrían relacionarse con cuellos de botella en dicho mercado.

Además de lo anterior, para esta Comisión es relevante establecer si las condiciones de competencia en el mercado portador asociado a los 281 municipios que no cuentan con el servicio de Internet fijo minorista podrían estar influyendo en la ausencia de este servicio en esos municipios. Este análisis también se adelantará en la sección 9 del presente documento.

## 7.2.2 Análisis de la estabilidad del mercado y las barreras de entrada

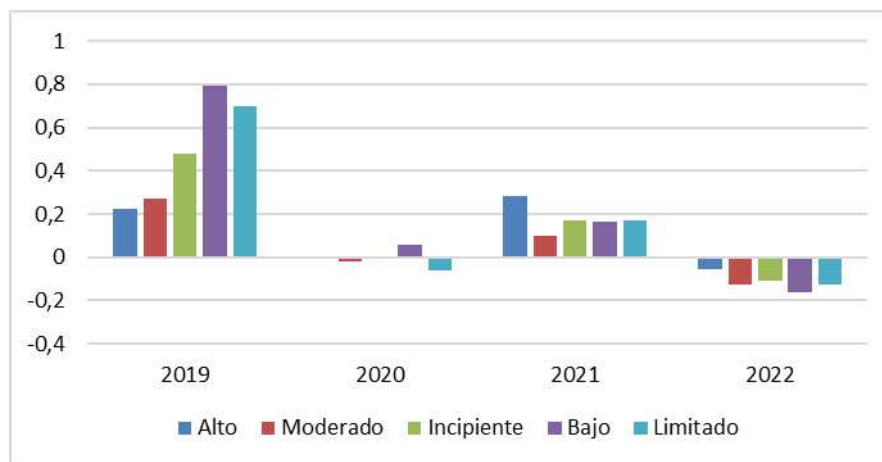
Con el fin de analizar la dinámica competitiva de un mercado, además de estudiar su estructura, se examinan indicadores de entrada y salida de empresas y las posibles barreras de entrada normativas,

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 61 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

técnicas y económicas existentes. El indicador seleccionado para analizar la entrada y salida de proveedores en el mercado minorista de Internet fijo corresponde al de grado de rotación del mercado<sup>35</sup>, en la Ilustración 24 se observa el promedio municipal de este indicador discriminado según clúster para los años 2019 a 2022.

Como se puede observar, para todos los clústeres el indicador de grado de rotación de empresas evidenció que antes de pandemia los mercados estaban mostrando un dinamismo de mercado, con una mayor entrada de empresas con respecto a las empresas salientes. En el año de pandemia, se muestran valores cercanos a cero, lo que sugiere que en este año el número de empresas se mantuvo constante frente al año anterior. Para 2021, se presentaron valores positivos del índice (en promedio municipal), aunque inferiores a los registrados dos años anteriores, evidenciando una pérdida en el dinamismo de mercado. Finalmente, en 2022 los valores del índice son negativos y cercanos a cero, lo que sugiere que en lo corrido del último año estos mercados municipales se mostraron poco dinámicos en el sentido que la entrada de nuevas empresas se vio contrarrestada con la salida de otras participantes en el mercado.

**Ilustración 24. Índice de rotación de los proveedores de Internet fijo, promedio municipal según clúster**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

En particular para el conjunto de los 34 municipios en los que se identificaron potenciales problemas de competencia según el algoritmo implementado, se identificó que el indicador de rotación de mercado fue positivo, aunque cercano a cero, en promedio, para el periodo 2019-2022 (0,11), lo cual implica que la rotación neta de empresas fue de alrededor el 11% del stock empresarial por municipio. En efecto, para 2019 entraron en promedio 2,53 empresas nuevas y salieron 0,53; en 2020 entraron en promedio 0,53, mientras que la salida de empresas tendió a cero; en 2021 la entrada y salida de empresas fue de 1,26 y 0,09, respectivamente; y en 2022 fue de 0,53 y 0,09.

<sup>35</sup> El grado de rotación del mercado corresponde a la diferencia entre el número de empresas (NE) que entraron y salieron (NS) dividido en el número total (N) de empresas en el periodo t:  $GR_{i,t} = \frac{NE_{i,t} + NS_{i,t}}{N_{i,t}}$ .

Por otro lado, con respecto a las barreras de entrada al mercado, desde la perspectiva normativa es necesario hacer referencia a las condiciones de habilitación exigidas por el Estado colombiano a las diferentes empresas con interés en prestar el servicio de Internet fijo en el país. Al respecto, se tiene que con la habilitación general y el registro TIC creados por la Ley 1341 de 2009<sup>36</sup>, la entrada a los mercados de telecomunicaciones es un derecho que el legislador concedió a cualquier empresa, y en consecuencia, ninguna autoridad puede exigir como requisito para la entrada a un mercado de telecomunicaciones el otorgamiento previo por parte del Estado de una concesión mediante licencia o contrato, ni cualquier figura que haga sus veces, y que tenga por objeto o como efecto constituir una habilitación administrativa de entrada a los mercados<sup>37</sup>. Bajo este contexto normativo, cualquier empresa que ofrezca o quisiera ofrecer servicios de telecomunicaciones en el país puede acceder sin barreras a la habilitación legal requerida.

Ahora bien, es importante resaltar que lo anterior se enmarca únicamente en el contexto jurídico de la habilitación, o el permiso de operación en el mercado. Por su parte, desde el punto de vista de la posibilidad técnica y del despliegue de infraestructura, es necesario mencionar que un proveedor que desee ingresar al mercado debe tener presentes los altos costos de entrada a los que se enfrenta, ya que debe contar con personal calificado que se encargue de diseñar las soluciones técnicas necesarias, y a su vez debe contar con el capital o los inversionistas suficientes para la compra de equipos, despliegue, operación y mantenimiento de la red, cumplimiento de obligaciones regulatorias y reglamentarias que dispongan la CRC y el MinTIC, así como al pago de las contribuciones y contraprestaciones según corresponda.

En cuanto a los costos significativos que involucra el despliegue de una red de telecomunicaciones para la prestación del servicio minorista de Internet fijo, de acuerdo con el modelo de costos desarrollado por la CRC en el marco del proyecto regulatorio que culminó con la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019<sup>38</sup>, dicha red tendría un costo total de largo plazo de aproximadamente 1.100 millones de dólares para una empresa eficiente y competitiva en el mercado, en línea con la metodología desarrollada y los costos incluidos por el asesor externo contratado<sup>39</sup>.

Tomando como referencia el informe de la Superintendencia de Sociedades de agosto de 2022 sobre las 9.000 empresas más grandes del país<sup>40</sup> a efectos comparativos, se encuentra que solamente el 0,3% de ellas tenían activos superiores a 1.100 millones de dólares en 2021. De lo anterior se desprende que únicamente empresas de gran tamaño estarían en capacidad de invertir como nuevos participantes en el mercado de Internet fijo en el ámbito municipal, con lo cual existirían barreras de entrada sustanciales desde la óptica económica.

<sup>36</sup> Que en virtud del artículo 73 de la Ley fue el 30 de julio de 2010

<sup>37</sup> Esto, sin perjuicio del deber de registro ante el MINTIC para formalizar dicha habilitación de que trata el Inciso 3° del Artículo 15 de la Ley 1341 de 2009.

<sup>38</sup> El micrositio del proyecto regulatorio puede ser consultado mediante el siguiente link: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-71-1>

<sup>39</sup> El informe descriptivo de la metodología empleada, desarrollado por Dantzig Consultores, puede ser consultado en el siguiente link: [https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-71-1/Propuestas/informefinal\\_dantzig\\_26012018\\_rev\\_jjt\\_jpv\\_vf1\\_valida4nov2918\\_lric.pdf](https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-71-1/Propuestas/informefinal_dantzig_26012018_rev_jjt_jpv_vf1_valida4nov2918_lric.pdf)

<sup>40</sup> Superintendencia de Sociedades (2022) Informe 9.000 Empresas. Disponible en: <https://www.supersociedades.gov.co/Noticias/Paginas/2022/Supersociedades-presenta-el-informe-de-las-9000-empresas-siguientes-mas-grandes-del-pais.aspx>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 63 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

### 7.2.3 Análisis de competencia potencial

Una vez desarrollado el análisis de competencia actual, se procede a evaluar el segundo criterio mencionado, esto es, estudiar el potencial de competencia con el fin de establecer si en términos prospectivos se esperan cambios en la estructura de los mercados minoristas de Internet fijo.

Frente a este criterio, se espera que, en el mediano plazo, como resultado de iniciativas regulatorias de la CRC, se logre una dinamización de los mercados de Internet fijo. Por ejemplo, mediante el proyecto de Participación de Infraestructura Pasiva Fase II de la CRC<sup>41</sup>, el cual tiene como objetivo la reducción de los obstáculos para el despliegue de redes y la masificación de servicios de telecomunicaciones en Colombia a través de la identificación y evaluación de alternativas regulatorias en materia de participación de infraestructuras típicas. No obstante, en la actualidad la Comisión no cuenta con evidencia que le permita prever que se van a generar cambios prospectivos que pudieran alterar o mejorar de manera automática, a través de las fuerzas del mercado, la estructura de los mercados en los que se identificaron problemas de competencia.

### 7.2.4 Análisis del derecho de la competencia ex post

El tercer criterio para determinar si un mercado relevante debe ser sujeto a regulación ex ante es evaluar si los problemas de competencia identificados en los 34 mercados minoristas de Internet fijo podrían ser resueltos a través del derecho de la competencia ex post. En este caso en particular no se prevé que los problemas de competencia identificados, asociados a 34 mercados de Internet fijo altamente concentrados, con un bajo crecimiento, y tarifas con amplia dispersión puedan ser resueltos a través del derecho de la competencia ex post. Lo anterior debido a que en principio no se han identificado conductas anticompetitivas materia de investigación para la autoridad de competencia ex post, pero si condiciones que podrían requerir la implementación de medidas regulatorias ex ante.

Por lo tanto, y siguiendo los lineamientos establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, el paso a seguir es una evaluación detallada aguas arriba, es decir, del mercado portador, de los 34 mercados en los que se identificaron problemas de competencia para determinar si los problemas evidenciados están relacionados con posibles fallas de mercado o cuellos de botella en el nivel mayorista.

## 7.3 Análisis de competencia de los mercados de Internet fijo corporativo

De acuerdo con el documento soporte "*Revisión de los mercados de servicios fijos*"<sup>42</sup> que acompañó la expedición de la Resolución CRC 6990 de 2022, y en el cual se realizó una revisión de los mercados relevantes de servicios fijos, considerando como dimensión geográfica los clústeres enunciados anteriormente, se verificó que el mercado minorista de Internet fijo corporativo se constituye como un mercado relevante en sí mismo para los municipios pertenecientes a todos los clústeres. A efectos de

<sup>41</sup> CRC. Información del proyecto participación de infraestructura pasiva fase II. Disponible en: <https://www.crc.com.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-71-19b>

<sup>42</sup> CRC, 2022. Documento soporte y propuesta regulatoria del proyecto "Revisión de los mercados de servicios fijos". Disponible en: <https://www.crc.com.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-3>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 64 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

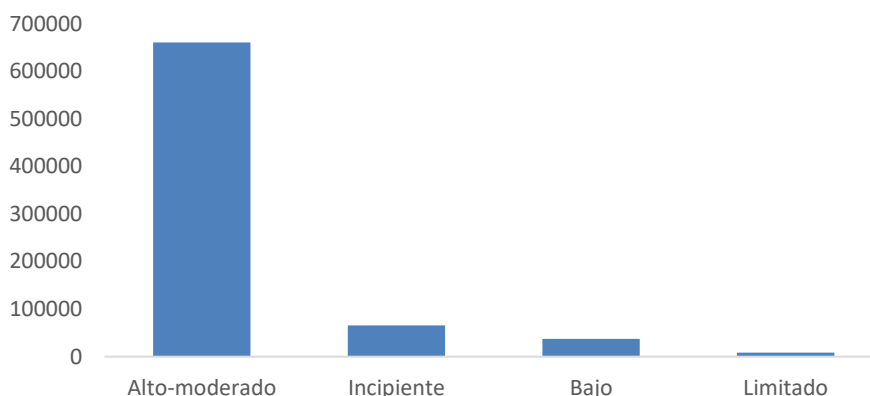
caracterizar la competencia en estos mercados, a continuación, se estudia la evolución de variables como los accesos, número de operadores, el índice de concentración HHI y la participación del operador líder, entre otras.

### 7.3.1 Análisis de competencia actual

En esta sección se analiza la estructura de los mercados de Internet fijo del segmento corporativo, partiendo de la clasificación municipal por clústeres según desempeño, para ello se estudian variables como los accesos, las participaciones de mercado y su concentración medida a través del HHI, entre otras.

Con relación al número de accesos a Internet corporativo, como se observa en el Gráfico 18, en la agrupación de municipios de desempeño alto-moderado se concentran la mayoría de los suscriptores de este segmento, con el 85,6% del total de accesos; seguido por el clúster incipiente con el 8,6% y el bajo con 4,8%. En último lugar se encuentra el clúster de municipios de menor desarrollo socioeconómico (limitado) con solo el 1% del total de suscriptores corporativos de Internet fijo.

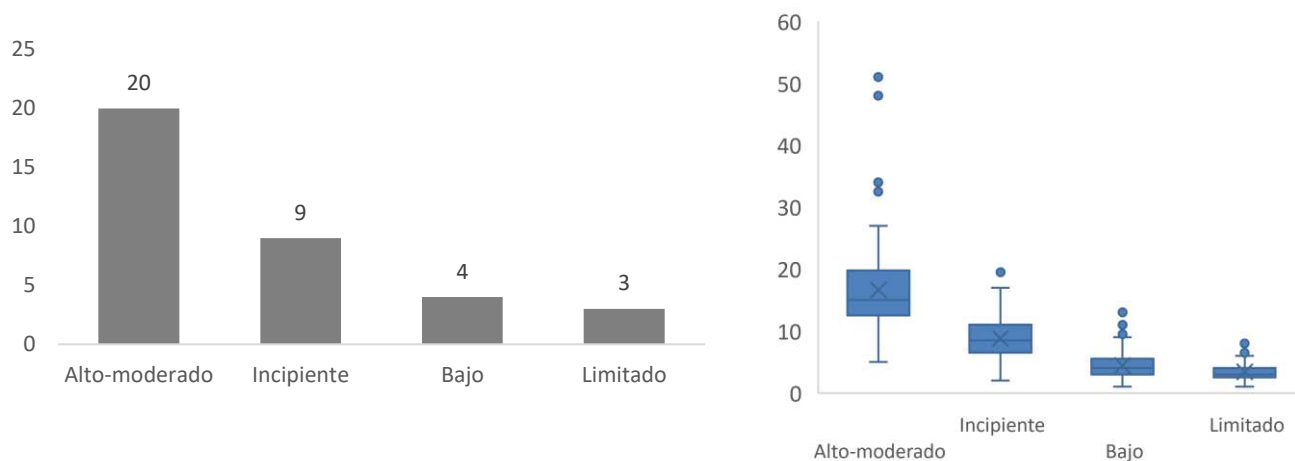
**Gráfico 18. Accesos a Internet corporativo según clúster de municipios (2022-promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

En cuanto al número de empresas que prestan el servicio de Internet fijo corporativo, se encuentra que en coherencia con la demanda del servicio que es mayor en el clúster de mejor desempeño, es en esa agrupación de municipios donde mayor participación hay de operadores en promedio (Ver Gráfico 19a), sin embargo, la distribución cuartílica de este clúster muestra que allí existen municipios donde el número de operadores es muy superior a 16. Con respecto a la agrupación de desempeño incipiente, se encuentra que en promedio los municipios cuentan con 8 prestadores del servicio. En el clúster bajo se reducen a la mitad, esto es, en promedio 4 oferentes. Y, por último, en los municipios con desempeño limitado el servicio de Internet fijo corporativo es suministrado en promedio por 3 operadores.

**Gráfico 19. Número de operadores que ofrecen Internet corporativo según clúster (2022-promedio trimestral 1T y 2T)**



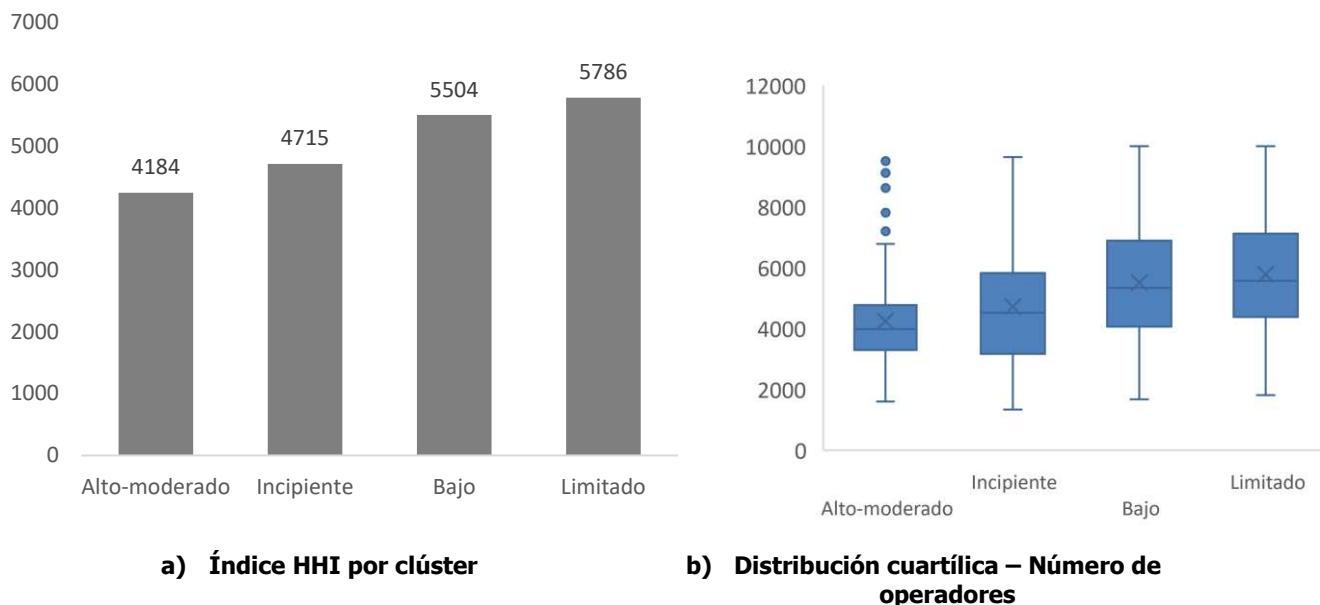
**a) Número de operadores promedio por clúster**

**b) Distribución cuartílica – Número de operadores**

**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Con relación a la concentración de mercado medida a través del índice HHI según número de accesos y discriminado por clúster, se encuentra que en todas las agrupaciones de municipios existe un alto nivel de concentración, no obstante, este es mayor conforme disminuye el nivel de desempeño de los municipios (Ver Gráfico 20). La distribución cuartílica muestra que existe una amplia dispersión del HHI alrededor del promedio al interior de los clústeres de municipios, por lo cual en las secciones a continuación se revisará en mayor detalle esta variable dentro de los clústeres.

**Gráfico 20. Índice de concentración HHI para Internet corporativo según clúster (2022-promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

El análisis comparativo entre clústeres realizado en esta sección muestra que los suscriptores del mercado de Internet fijo corporativo se concentran en el clúster alto-moderado, que la presencia de operadores que prestan el servicio es heterogénea entre las agrupaciones y la concentración de mercado medida por el HHI es mayor entre menor desempeño tiene el clúster. A continuación, se estudia la evolución de estas variables y otros indicadores de competencia para cada clúster de municipios a efectos de establecer si existen problemas de competencia en los mismos.

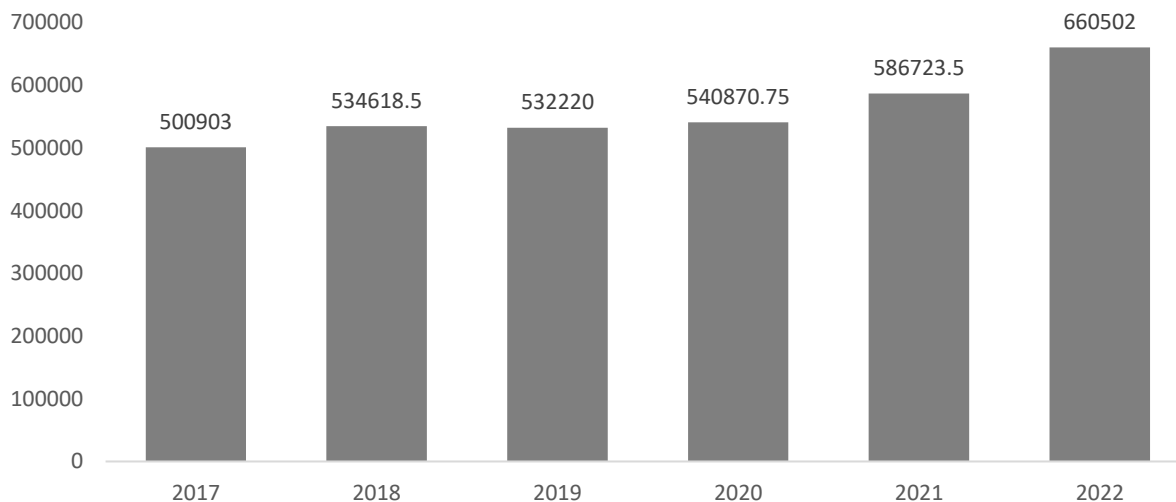
### 7.3.1.1 Municipios de desempeño alto-moderado: Internet fijo corporativo

La evolución del número de suscriptores a Internet corporativo en el clúster de municipios de desarrollo alto-moderado muestra una tendencia ascendente, pasando de 500 mil a 660 mil entre 2017 y 2022, con una tasa de crecimiento promedio anual de 6%, lo cual quiere decir que en el transcurso de esos 5 años el número de empresas suscritas al servicio de Internet fijo corporativo aumentó en 160 mil. También es importante destacar el mayor incremento durante el periodo de análisis<sup>43</sup> ocurrió en el año 2022, con 13% (ver Gráfico 21).

<sup>43</sup> Datos actualizados al segundo trimestre de 2022.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 67 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

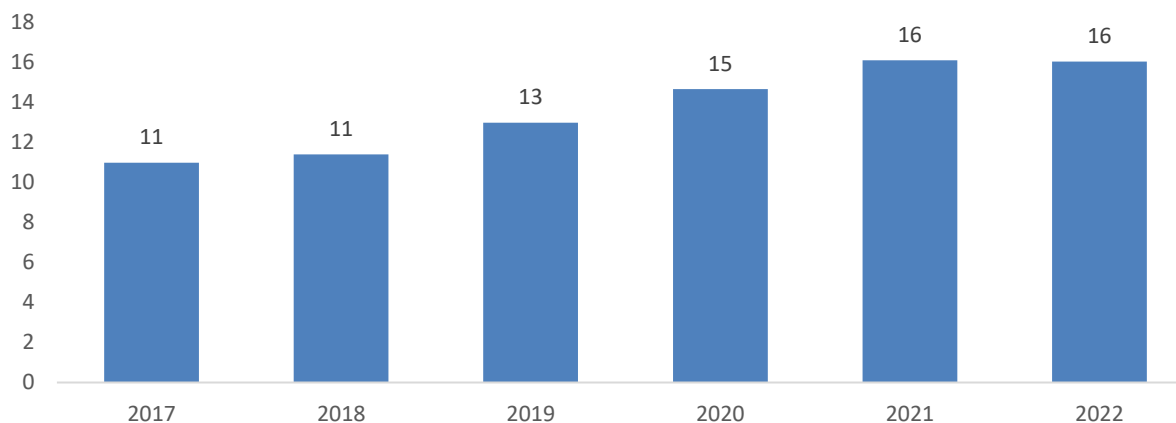
**Gráfico 21. Evolución de los accesos a Internet corporativo clúster alto-moderado (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Frente a la tendencia creciente en el número de suscriptores, también se observa un aumento sostenido en el número de operadores que prestan el servicio de Internet fijo corporativo en este conjunto de municipios. Como se observa en el Gráfico 22 entre 2017 y 2022 la cantidad de PRST que ofrecen el servicio de Internet fijo corporativo pasó de 11 a 16 en promedio.

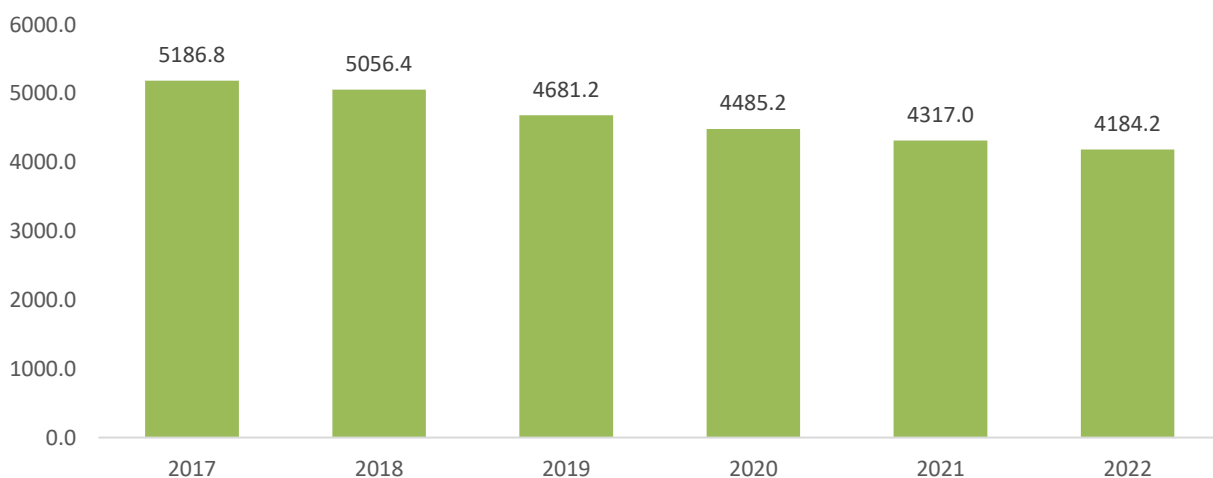
**Gráfico 22. Evolución número de operadores en el clúster alto-moderado (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

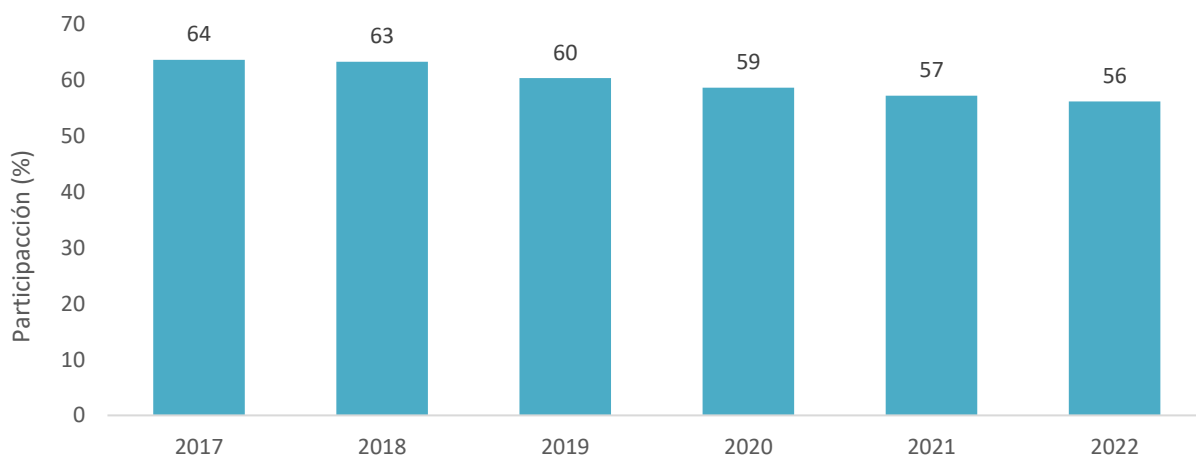
El mayor dinamismo en el mercado relacionado con el crecimiento tanto en los accesos como en el número de operadores que ofrecen el servicio en este clúster se ven reflejados en la tendencia descendente de la concentración de mercado medida a través del índice HHI, el cual se redujo en mil puntos entre 2017 y 2022, pasando de 5.186,8 a 4.184,2, esto es, una disminución de 19,3% (Ver Gráfico 23).

**Gráfico 23. Evolución del HHI en el clúster alto-moderado (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

**Gráfico 24. Evolución de la participación del operador líder clúster alto-moderado (2017 – 2022 - promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

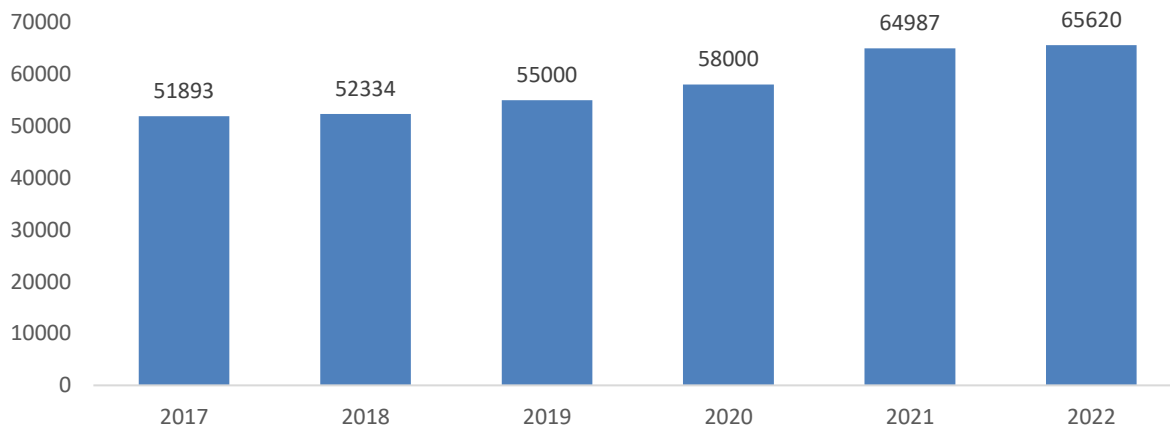
En coherencia con los resultados anteriores, como se observa en el Gráfico 24, al estudiar la evolución de la participación del operador líder en este clúster de municipios, se encuentra que en promedio ha tendido a descender, pasando de 64% en 2017 a 56% en 2022.

Así las cosas, el análisis de la tendencia de las variables estudiadas sugiere que el dinamismo de los mercados municipales de este clúster continuará a futuro, así como la propensión a la desconcentración de los mismos, por lo cual se concluye que no presentan problemas de competencia y no deben ser sujetos a regulación ex ante.

### 7.3.1.2 Municipios de desempeño incipiente: Internet fijo corporativo

La evolución del número de suscriptores a Internet corporativo en el clúster de municipios de desarrollo incipiente muestra una tendencia ascendente, pasando aproximadamente de 51 mil a 65 mil entre 2017 y 2022, con una tasa de crecimiento promedio anual de 5%, esto quiere decir que en el transcurso de esos 5 años el número de empresas suscritas al servicio de Internet fijo corporativo aumentó en 13 mil aproximadamente. También es importante destacar el mayor incremento durante el periodo de análisis ocurrió en el año 2021, con 12% (Ver Gráfico 25).

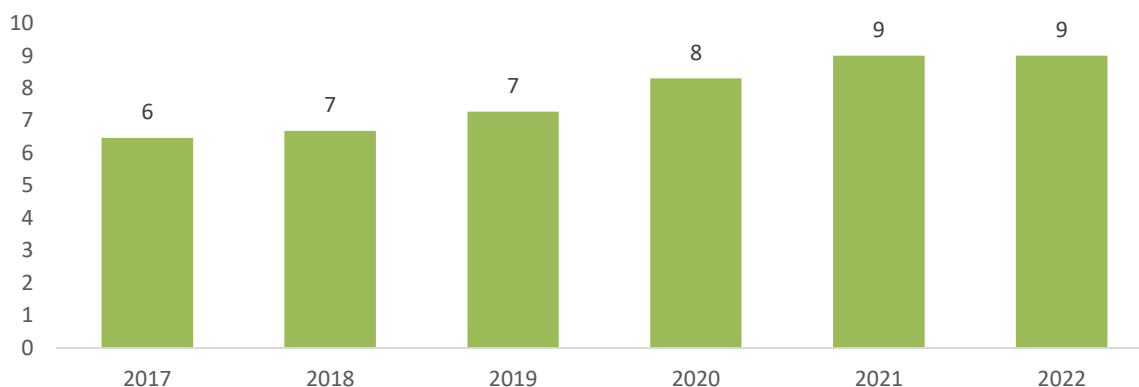
**Gráfico 25. Evolución de los accesos a Internet corporativo clúster incipiente (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Frente a la tendencia creciente en el número de suscriptores, también se observa un aumento en el número de operadores que prestan el servicio de Internet fijo corporativo en este conjunto de municipios. Como se observa en el Gráfico 26 entre 2017 y 2022 la cantidad de PRST que ofrecen el servicio de Internet fijo corporativo pasó de 6 a 9 en promedio.

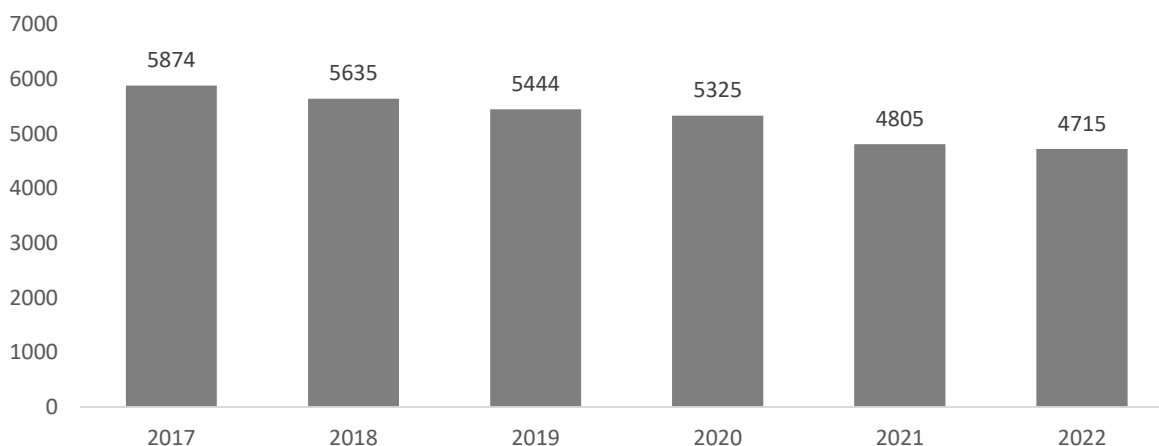
**Gráfico 26. Evolución número de operadores en el clúster incipiente (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

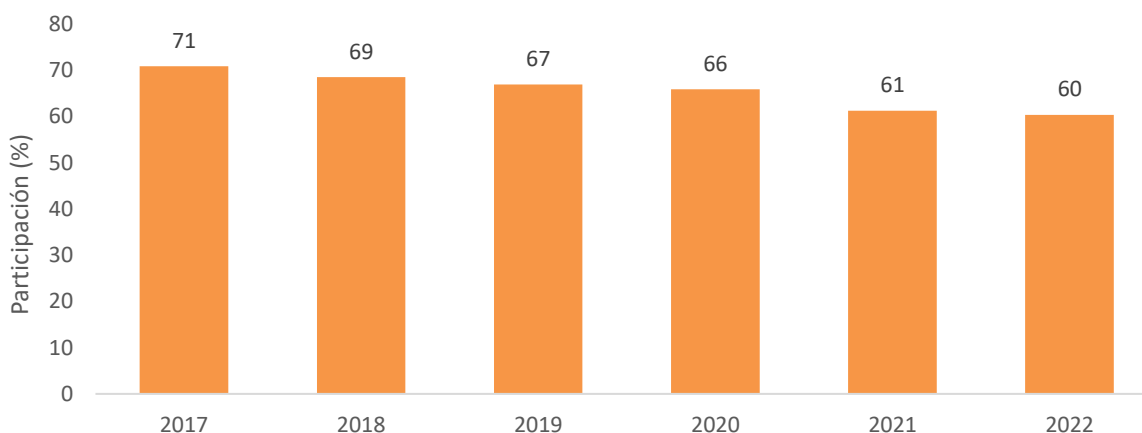
El mayor dinamismo en el mercado relacionado con el crecimiento tanto en los accesos como en el número de operadores que ofrecen el servicio en este clúster se ven reflejados en la tendencia descendente de la concentración de mercado medida a través del índice HHI, el cual se redujo en cerca de mil puntos entre 2017 y 2022, pasando de 5.874 a 4.715, esto es una disminución de 19,7% (Ver Gráfico 27).

**Gráfico 27. Evolución del HHI en el clúster incipiente (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

**Gráfico 28. Evolución de la participación del operador líder clúster incipiente (2017 – 2022 - promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

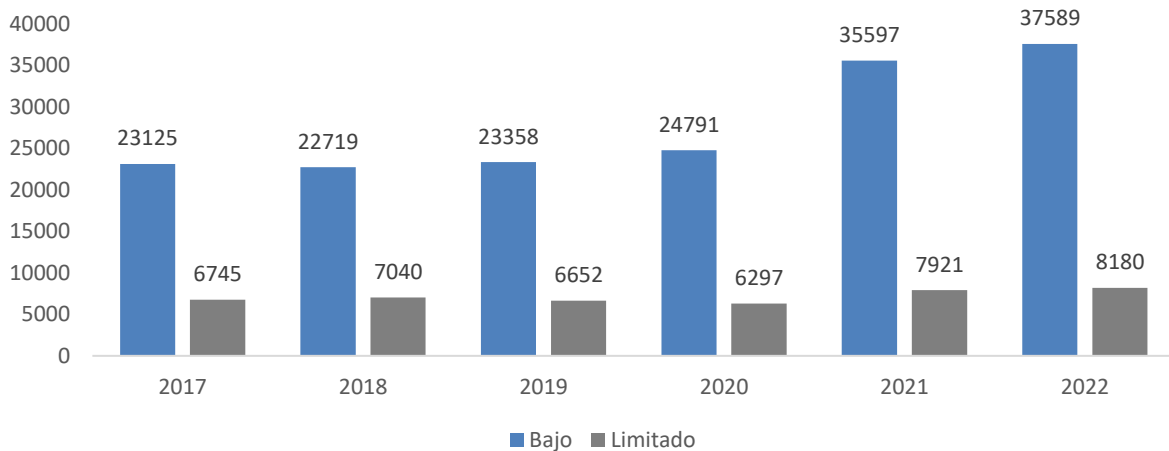
En coherencia con los resultados anteriores, como se observa en el Gráfico 28, al estudiar la evolución de la participación del operador líder en este clúster de municipios, se encuentra que en promedio ha tendido a descender, pasando de 71% en 2017 a 60% en 2022. Aunque la participación del líder sigue siendo alta, la tendencia al descenso de este indicador muestra un mayor dinamismo en los mercados.

Así las cosas, el análisis de la tendencia de las variables estudiadas sugiere que el dinamismo de los mercados municipales de este clúster continuará a futuro, así como la propensión a la desconcentración de los mismos, por lo cual se concluye que no presentan problemas de competencia y no deben ser sujetos a regulación ex ante.

### 7.3.1.3 Municipios de desempeño bajo y limitado: Internet fijo corporativo

En esa sección se analizan los clústeres de municipios de desempeño bajo y limitado agrupados por presentar tendencias similares. En efecto, como se observa en el Gráfico 29, la evolución del número de suscriptores a Internet corporativo en los clústeres de municipios de desarrollo bajo y limitado muestra una tendencia ascendente, pasando aproximadamente de 23 mil a 37 mil entre 2017 y 2022 para el clúster bajo, y de 6.7 mil a 8,1 mil para el mismo periodo en el clúster limitado, con una tasa de crecimiento promedio anual de 11% y 5%, respectivamente. Se destaca que el mayor incremento durante el periodo de análisis ocurrió en el año 2021 para los dos clústeres de municipios con incrementos en el número de suscriptores corporativos a Internet fijo de 44% y 26%, respectivamente.

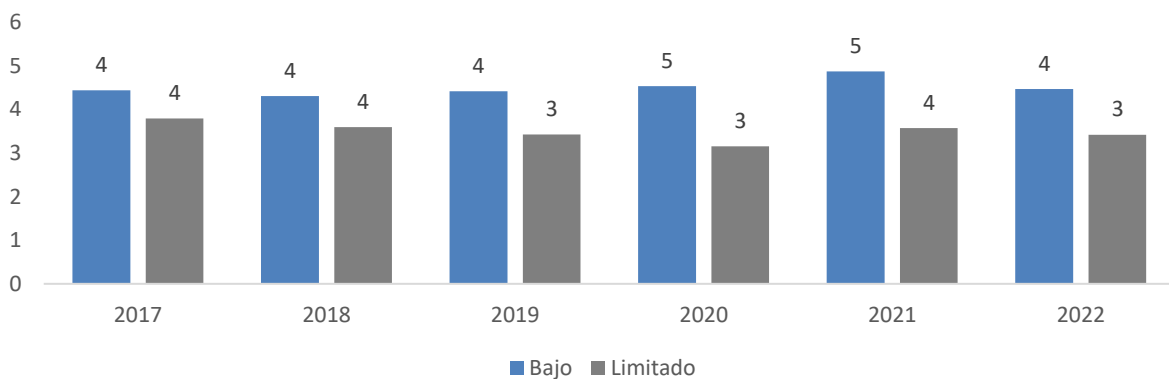
**Gráfico 29. Evolución de los accesos a Internet corporativo clústeres bajo y limitado (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Si bien se identificó una tendencia creciente en el número de suscriptores, esto no se vio reflejado en un aumento en el número de operadores que prestan el servicio en esas zonas. Como se observa en el Gráfico 30, entre 2017 y 2022 la cantidad de PRST que ofrecen el servicio de Internet fijo corporativo se mantuvo entre 4 y 5 en promedio en el clúster bajo; y entre 3 y 4 en promedio en el clúster limitado.

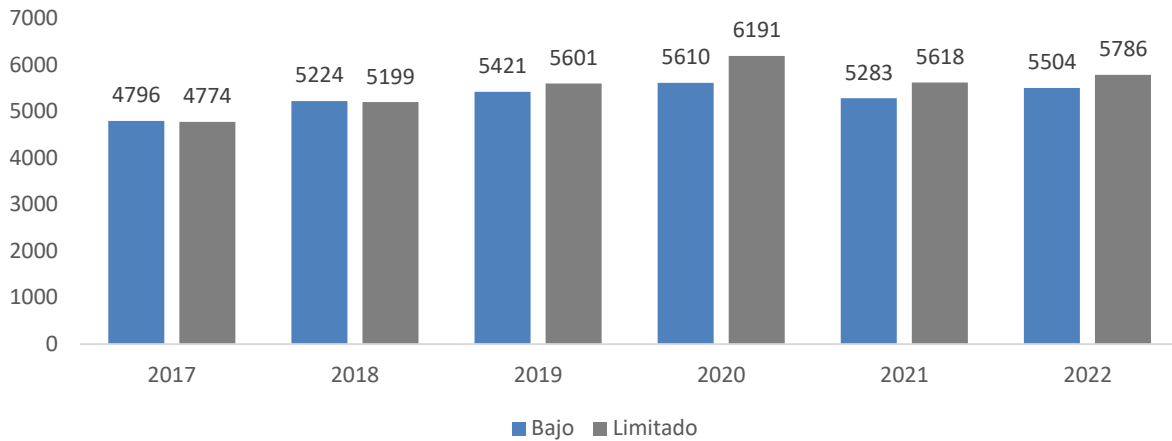
**Gráfico 30. Evolución número de operadores en el clústeres bajo y limitado (2017 – 2022 -promedio trimestral 1T y 2T)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

En cuanto a la concentración de mercado medida a través del índice HHI, se identifica que ha tendido al ascenso en los dos clústeres de municipios, pasando de 4.796 a 5.504 entre 2017 y 2022 en el clúster bajo, lo cual corresponde a un crecimiento de 14,7%. Así mismo, en el clúster limitado se incrementó en 21,2%, pasando de 4.774 a 5.786 para el periodo bajo análisis (Ver Gráfico 31).

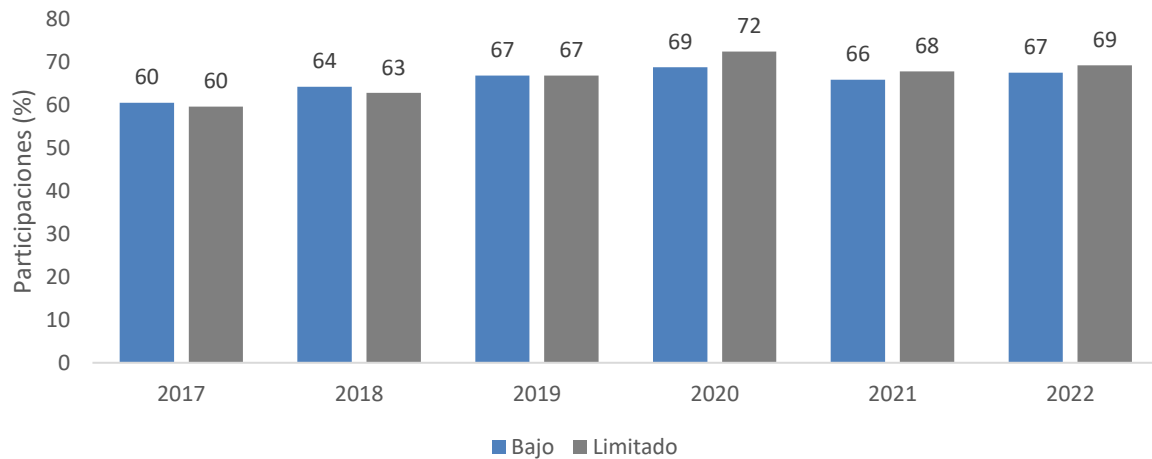
**Gráfico 31. Evolución del HHI en el clústeres bajo y limitado (2017 – 2022 -promedio trimestral)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Ahora bien, al estudiar la evolución de la participación del operador líder en estas agrupaciones de municipios, se encuentra que en promedio ha tendido a aumentar, pasando de 60% en ambos clústeres en 2017 a 67% y 69% en 2022, para el clúster bajo y limitado, respectivamente (Ver Gráfico 32).

**Gráfico 32. Evolución de la participación del operador líder clústeres bajo y limitado (2017 – 2022 - promedio trimestral)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base la información reportada en Postdata sobre la batería de indicadores para el análisis de la competencia. Disponible: <https://postdata.gov.co/story/bateria-de-indicadores-para-el-analisis-de-competencia>.

Se concluye que las tendencias de las variables analizadas en el conjunto de municipios de los clústeres bajo y limitado que muestran altos niveles de concentración y un muy bajo número de accesos a Internet fijo corporativo no obedecerían en este caso a problemas de competencia sino a las características propias del desarrollo del tejido empresarial en esas zonas del país, pues como se mostró en la Gráfico las empresas se encuentran altamente concentradas en las principales ciudades, lo cual se ve reflejado en que un 85,6% de total de los suscriptores del segmento corporativo se ubican en el clúster de desempeño alto-moderado y solamente un 4,8% y 1% en los municipios de desempeño bajo y limitado, respectivamente.

Adicional a lo anterior, como ya ha sido advertido por la Comisión en estudios anteriores<sup>44</sup>, es necesario tener en cuenta que en términos generales los clientes del mercado de Internet fijo corporativo cuentan con un mayor poder de negociación toda vez que no necesariamente se deben adherir a un contrato marco sino que pueden negociar integralmente los contratos que firmen con los operadores, son mercados en los cuales la prestación del servicio se concentra en muy pocos clientes que dependen del desarrollo del tejido empresarial en los municipios, los cuales posiblemente demandan con soluciones muy puntuales y hechas a la medida, y en ese sentido, la concentración no es suficientemente indicativa de problemas de competencia. Por otra parte, en la mayoría de los casos se puede concluir que con cada negociación entre el PRST y la empresa o corporación a la que presta el servicio de Internet fijo se estaría ante un equilibrio de mercado particular, razón por la cual no se puede estandarizar el análisis de estos servicios, a diferencia del segmento residencial, donde los precios y las cantidades son determinadas a partir de la agregación de las demandas individuales, las cuales conforman la demanda de mercado.

En consecuencia, si bien resulta necesario seguir monitoreando estos mercados no se considera que en ellos se presenten problemas de competencia y por lo tanto no deben considerarse como sujetos de regulación ex ante por parte de la Comisión.

## 8 ANÁLISIS GENERAL DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DEL SERVICIO PORTADOR EN COLOMBIA

En esta sección se desarrolla una caracterización general del servicio portador en Colombia considerando factores de oferta como la capacidad instalada, el despliegue de redes de transporte a nivel municipal, el rol de los programas de política pública y la estructura del mercado en general; y factores de demanda como las tipologías de clientes del servicio, entre otras. Lo anterior sin perder de vista que si bien, como se ha dicho a lo largo de este documento, el servicio portador tiene un carácter transversal en la prestación de los servicios de telecomunicaciones, el presente proyecto se concentra exclusivamente en el análisis de competencia del mercado mayorista portador asociado a los mercados minoristas de

<sup>44</sup> CRC (2017). Revisión del mercado de datos fijos. Disponible en: [https://www.crcm.gov.co/system/files/Biblioteca%20Virtual/Revisi%C3%B3n%20del%20mercado%20de%20datos%20fijos/247-170517\\_mercados\\_datos\\_fijos\\_.pdf](https://www.crcm.gov.co/system/files/Biblioteca%20Virtual/Revisi%C3%B3n%20del%20mercado%20de%20datos%20fijos/247-170517_mercados_datos_fijos_.pdf)

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 75 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia
Revisión No. 3		
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

Internet fijo residencial y corporativo, siguiendo los lineamientos metodológicos establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Las fuentes de información utilizadas en esta sección corresponden a los reportes realizados por los operadores a partir del Formato T.3.1 del Título Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016 sobre el "Servicio de transporte entre los municipios del país". La información anterior a 2021 fue tomada del reporte de información del Formato 3.2. que fue reemplazado por el referido T.3.1. de acuerdo con la Resolución CRC 6333 de 2021. También se utilizaron como insumos las respuestas a los requerimientos de información realizados a algunos de los prestadores del servicio portador, y lo manifestado en diferentes mesas de trabajo desarrolladas durante el año 2022<sup>45</sup> en las que participaron algunos de estos agentes.

## 8.1 Caracterización de la oferta del servicio portador

El servicio portador ha sido definido por la CRC, siguiendo a la UIT, como el suministro de la capacidad necesaria para transmitir señales entre dos o más puntos de una red de telecomunicaciones<sup>46</sup>. En el marco del modelo jerárquico abstracto descrito antes en este documento, esta actividad es desarrollada en la capa de distribución a través de las redes de transporte nacional de datos. Así las cosas, el despliegue geográfico de este tipo de redes, que permiten conectar las capas de núcleo con las de acceso, es determinante en la masificación de la cobertura de los servicios minoristas de Internet residencial, corporativo y móvil, así como en la prestación de los demás servicios de canales dedicados, gestionados y de sistemas integrados.

Dada la importancia del servicio portador y los elevados costos hundidos que involucran el despliegue de las redes de transporte nacional de datos<sup>47</sup>, ha sido de interés de los diferentes países alrededor del mundo intervenir en este mercado a través de la implementación de medidas de política pública en materia de telecomunicaciones con el fin de promover su desarrollo a través de la inversión directa del Estado o de la ejecución de alianzas público-privadas.

En el caso particular de Colombia, como se describe en el Anexo 2, el Gobierno Nacional desde el año 2010 ha impulsado tres iniciativas de política pública que se enfocaron en el despliegue de la infraestructura nacional de transporte de datos, a saber, el Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), el cual conectó 788 municipios; el Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad (PNCV) dirigido a 47 municipios; y el Cable Submarino, que conecta a la Isla de San Andrés con Colombia continental<sup>48</sup>. Así, el 74,6% de los municipios del país ha sido beneficiario de alguno de estos programas<sup>49</sup>. Ahora, si

<sup>45</sup> Las mesas de trabajo con algunos de los operadores del servicio portador en Colombia para abordar temas como las características del mercado y los reportes de información que realizan a la CRC se llevaron a cabo en los meses de enero, junio y octubre de 2022.

<sup>46</sup> Título I de la Resolución CRC 5050 de 2016.

<sup>47</sup> De acuerdo con el modelo de costos eficientes desarrollado por la CRC en el marco del proyecto regulatorio que culminó con la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019, el despliegue de una red de distribución para una empresa eficiente a precios de 2019 sería de 905 millones de dólares.

<sup>48</sup> Las empresas portadoras encargadas de prestar el servicio en los municipios correspondientes son: para el PNFO, Azteca Comunicaciones Colombia S.A.S; para el PNCV, Andired; y para el Cable Submarino, Energía Integral Andina S.A.

<sup>49</sup> Si bien para efectos de este documento se considera la presencia de Azteca y Andired en los municipios beneficiarios del PNFO y del PNCV, no todos los puntos se encuentran en operación. A este respecto, y para los análisis posteriores, para 2021 no se

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 76 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

bien como se indica en el Anexo en mención, los programas de política pública implementados por MinTIC buscaron principalmente abarcar las cabeceras municipales que no contaban con acceso a Internet, así como centros poblados rurales de municipios priorizados, se observa una relación entre el desempeño de los clústeres y la aplicación de estos programas, encontrándose que, a menor desempeño de los primeros, hay una mayor concentración de municipios beneficiarios (ver Tabla 20).

**Tabla 20. Número de municipios beneficiarios de programas de política pública, relacionados con despliegue de infraestructura de transporte de datos (2021)**

Categoría por desempeño	Cantidad de municipios	Programas de política pública			
		PNFO	PNCV	Cable Submarino	% del total
Alto-Moderado	109	6	0	0	6,1%
Incipiente	219	112	3	0	52,5%
Bajo	526	461	3	0	88,2%
Limitado	267	209	41	1	93,7%
<b>Total nacional</b>	<b>1.121</b>	<b>788</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>74,6%</b>

**Fuente:** Elaboración CRC con base en MinTIC – Proyecto Nacional de Alta Velocidad<sup>50</sup> y Proyecto Nacional de Fibra Óptica<sup>51</sup>

Lo anterior muestra que los programas de política pública han logrado una ampliación del tendido de redes de fibra óptica en cerca de 19.000 kilómetros a lo largo del territorio nacional, se cuenta con una mayor disposición de capacidad instalada del servicio y se ha dinamizado el mercado portador con el surgimiento de nuevos actores.

En efecto, como se muestra en la Tabla 21, al analizar la evolución de la disponibilidad del servicio portador en el año 2021 con respecto al 2017<sup>52</sup>, se encuentra que el despliegue de infraestructura de transporte de datos se ha extendido a 297 municipios más entre 2017 y 2021, abarcando casi la totalidad de los municipios del país, con excepción de 10 municipios del clúster limitado que aún no cuentan con este servicio.

**Tabla 21. Número de municipios con despliegue de infraestructura de transporte de datos (2017 y 2021)**

Categoría por desempeño	Cantidad de municipios	2017	2021
Alto-moderado	109	108	109
Incipiente	219	193	219
Bajo	526	388	526
Limitado	267	125	257

reporta capacidad instalada por parte de Andired en 12 municipios beneficiarios del PNCV, ni de Azteca en 2 municipios beneficiarios del PNFO.

<sup>50</sup> COLOMBIA. MINTIC. Proyecto Nacional de Alta Velocidad. Disponible en: <<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36409.html>>

<sup>51</sup> COLOMBIA. MINTIC, PROYECTO NACIONAL DE FIBRA ÓPTICA. Disponible en: <<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36367.html>>

<sup>52</sup> En los análisis desarrollados tanto para Internet fijo como para el mercado portador se toma como referencia de comparación el año 2017 debido a que en los análisis de estos mercados realizados por esta Comisión el último periodo de análisis fue el año 2016.

<b>Total nacional</b>	<b>1.121</b>	<b>814</b>	<b>1.111</b>
-----------------------	--------------	------------	--------------

**Fuente:** Elaboración CRC con base Formato T.3.1.  
de la Resolución CRC 5050 de 2016 y Formato 3.2 reemplazado por el T.3.1.

La ampliación del despliegue y oferta del servicio a nivel municipal también se ve reflejada en el incremento de la capacidad instalada del servicio portador. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, entre los años 2017 y 2021 aumentó en promedio nacional en 80%. Se observa que los municipios con alto desempeño contaban durante los dos años bajo análisis con una capacidad de transporte instalada muy superior con respecto a la disponible en los demás clústeres. Se destaca además que, en los municipios de mayor desempeño, caracterizados por una mayor densidad poblacional y desarrollo socioeconómico, es en donde se presentaron los más altos incrementos en la capacidad instalada del servicio (superiores a 200%), mientras que en los municipios de menor desempeño si bien se logró el despliegue de infraestructura de transporte de datos, la capacidad instalada promedio tendió al descenso. Al respecto, es importante mencionar que de acuerdo con lo observado en las mesas de trabajo<sup>53</sup> desarrolladas con algunos de los operadores del servicio portador en Colombia, la capacidad instalada puede ser administrada y aumentada de acuerdo con la demanda efectiva del servicio portador una vez las redes ya se encuentran desplegadas.

**Tabla 22. Capacidad instalada promedio según clúster de municipios (2017 y 2021)**

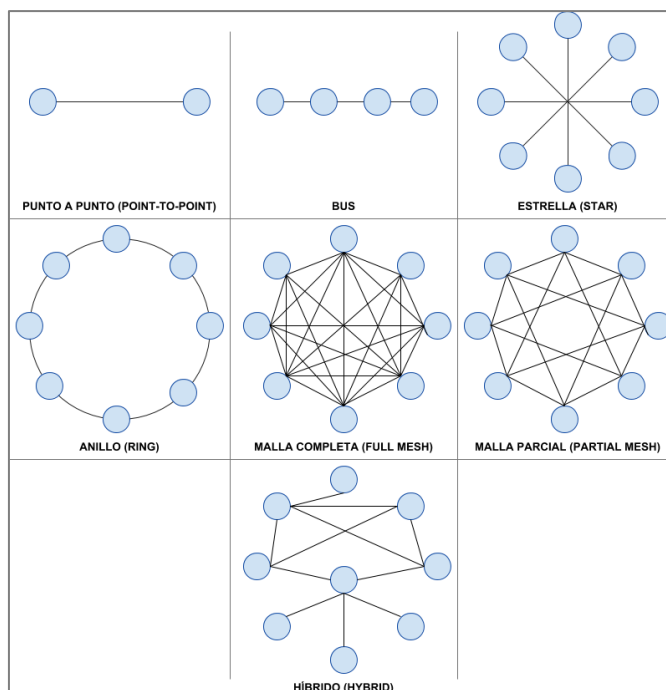
Categoría por desempeño	Capacidad instalada promedio		
	2017	2021	Variación
<b>Alto-moderado</b>	519.852,7	1.648.193,5	217%
<b>Incipiente</b>	61.006,5	90.234,4	48%
<b>Bajo</b>	49.351,5	34.831,5	-29%
<b>Limitado</b>	27.498,7	18.819,9	-32%
<b>Total nacional</b>	<b>111.184,4</b>	<b>200.335,3</b>	<b>80%</b>

**Fuente:** Elaboración CRC con base Formato T.3.1.  
de la Resolución CRC 5050 de 2016 y Formato 3.2 reemplazado por el T.3.1.

Ahora bien, con respecto a las características técnicas del servicio, se tiene que la red nacional de transporte de datos en Colombia está constituida por la infraestructura, medios de transmisión y equipos que permiten generar los enlaces que conectan los puntos de acceso entre distintas zonas de una misma ciudad, así como entre las diversas regiones y municipios. Para ello se utilizan diferentes configuraciones o topologías de red como la de punto a punto, anillo, bus, malla, estrella, híbrida, entre otras, las cuales determinan algunas de las características técnicas de la capacidad que se ofrece por parte de los proveedores de este servicio. En la Ilustración 25 se muestran gráficamente las distribuciones de elementos en las topologías de red más comunes.

<sup>53</sup> Las mesas de trabajo con algunos de los operadores del servicio portador en Colombia para abordar temas como las características del mercado y los reportes de información que realizan a la CRC se llevaron a cabo en los meses de enero, junio y octubre de 2022.

### Ilustración 25. Topologías de red



Fuente: Curso Cisco CCNA Desde Cero - <https://ccnadesdecero.com/blog/topologias/>

Vale la pena mencionar que la topología de una red puede estar determinada por la distribución física de los elementos de red, o por la configuración lógica de la misma. La topología física incluye los dispositivos, su localización, así como la infraestructura necesaria para conectarlos, mientras que una topología lógica se refiere a cómo se mueven los datos a través de una red haciendo uso de elementos activos. No obstante, ambas maneras de definir una topología de red determinan la manera en que los datos son transportados desde un origen hasta un destino específicos.

Por ejemplo, una topología punto a punto consiste en la conexión entre dos nodos específicos de la red, y una topología en bus sería una extensión de esa conexión punto a punto usando un medio principal por el cual varios nodos están directamente conectados. Por su parte, una topología en estrella se define por un dispositivo central conectado a otros de manera directa, una topología en malla completa se conectan todos los dispositivos entre todos, una topología en anillo los nodos se conectan de forma circular, y una topología híbrida se encarga de combinar distintos tipos de topologías de manera simultánea, siendo esta última la más común en los despliegues de redes de transporte en el país.

Una de las características más relevantes de la topología en anillo (que es la más comúnmente empleada en las redes de transporte de fibra óptica, y también ampliamente utilizada en Colombia<sup>54</sup>) es que al ser

<sup>54</sup> De acuerdo con las respuestas al Requerimiento de Información 2022-007, proveedores como Azteca, Cirion Technologies, Claro, Internexa o Ufinet cuentan con múltiples anillos de fibra óptica desplegados a nivel nacional.

una red circular cuenta con la posibilidad de tener redundancia ante un corte de la fibra, dado que el tráfico tendría dos o más posibles rutas por donde llegar a su destino.

También resulta pertinente señalar que en la prestación del servicio portador en Colombia se utilizan tanto tecnologías alámbricas como inalámbricas, para las cuales, en el primer caso, se usa principalmente la fibra óptica; y en cuanto a las inalámbricas, las más utilizadas son los enlaces de microondas y satelitales. De acuerdo con los datos reportados a esta Comisión por los operadores para el año 2021, la mayoría de los municipios del país (84%) cuenta simultáneamente con proveedores del servicio portador a partir de tecnologías tanto alámbricas como inalámbricas. Otro 12,2% del total de municipios cuenta con portadores que ofrecen únicamente servicio mediante fibra óptica, y el 3,7% restante dispone de portadores que ofrecen el servicio mediante tecnologías diferentes a la fibra óptica como microondas o satelital.

En la siguiente tabla se observa que los municipios que cuentan exclusivamente con tecnologías diferentes a la fibra óptica se concentran principalmente en el clúster de desarrollo limitado, el cual está conformado por municipios que registran amplias distancias con respecto a las capitales del país, así como condiciones geográficas de acceso más complejas. Por otra parte, también se evidencia que entre mejor es el desempeño del clúster, hay una mayor proporción de sus municipios que cuentan con tecnologías alámbricas e inalámbricas (100% en alto-moderado desempeño; 98% en desempeño moderado y 96% en desempeño incipiente).

**Tabla 23. Número de municipios con servicio portador, por tecnología (2021)**

Categoría por desempeño	Cantidad de municipios	Tecnología		
		Sólo fibra	Sólo otras	Ambas
Alto-moderado	109	2	0	107
Incipiente	219	7	1	211
Bajo	526	76	2	448
Limitado	267	52	39	176
<b>Total nacional</b>	<b>1.121</b>	<b>137</b>	<b>42</b>	<b>942</b>

**Fuente:** Elaboración CRC con base Formato T.3.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016 y Formato 3.2 reemplazado por el T.3.1.

En cuanto a los operadores del servicio portador, se ha identificado que existen dos modalidades, por un lado se encuentran aquellos que se encuentran integrados verticalmente, quienes prestan el servicio minorista de Internet fijo para lo cual se auto-proveen el servicio de transporte nacional de datos, y ofrecen en el mercado portador su capacidad excedentaria de transporte; y por otro lado, están las empresas que tienen la calidad exclusiva de transportadores mayoristas o no integradas con el servicio minorista de Internet fijo.

En la siguiente tabla se encuentra un registro de las empresas que ofrecen el servicio portador en Colombia discriminando la modalidad bajo la cual lo prestan, así como el número de municipios en los que participan. Como se observa, de las 20 empresas que suministran el servicio de transporte nacional de datos, 13 se encuentran integradas verticalmente, es decir, prestan a su vez el servicio minorista de Internet fijo.

También se aprecia que, en el conjunto de empresas integradas, más de la mitad prestan el servicio de Internet fijo en más del 70% de los municipios en los que a su vez ofrecen el servicio portador. Esto es

relevante porque el hecho de tener control sobre el mercado mayorista les otorga una ventaja competitiva en el minorista si esos agentes a su vez ostentan la mayor participación de mercado en el primero. Esta relación se estudiará en mayor detalle en la sección 9 donde se desarrolla el análisis de competencia de este mercado.

**Tabla 24. Portadores según modalidad de prestación del servicio, número de municipios en los que participan y en los que se encuentran integrados (2021)**

Portador*	No integradas verticalmente con Internet fijo	Integrado verticalmente con Internet fijo	No. de municipios en los que participa	No. de municipios en los que está integrado con Internet fijo	Participación municipios integrados
AZTECA COMUNICACIONES COLOMBIA S.A.S		X	863	704	82%
AXESAT S.A.	X		590	-	-
COLOMBIA MOVIL S.A ESP	X		578	-	-
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A		X	495	370	75%
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.		X	272	232	85%
DIRECTV COLOMBIA LTDA		X	233	222	95%
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A.		X	208	73	35%
PARTNERS TELECOM COLOMBIA SAS	X		191	-	-
IP TECHNOLOGIES SAS		X	156	20	13%
EDATEL S.A.		X	147	142	97%
MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A.		X	97	27	28%
RED DE INGENIERÍA SAS - INRED		X	97	1	1%
GENESIS DATA LTDA	X		74	-	-
CONSULNETWORKS S.A. E.S.P.	X		65	-	-
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP		X	63	28	44%
DIALNET DE COLOMBIA S.A ESP.		X	49	49	100%
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE COLOMBIA SAS		X	49	31	63%
TSG THE IT EXPERTS SAS		X	48	47	98%
INTERNEXA S.A E.S.P.	X		43	-	-
INGETTEL LTDA	X		42	-	-

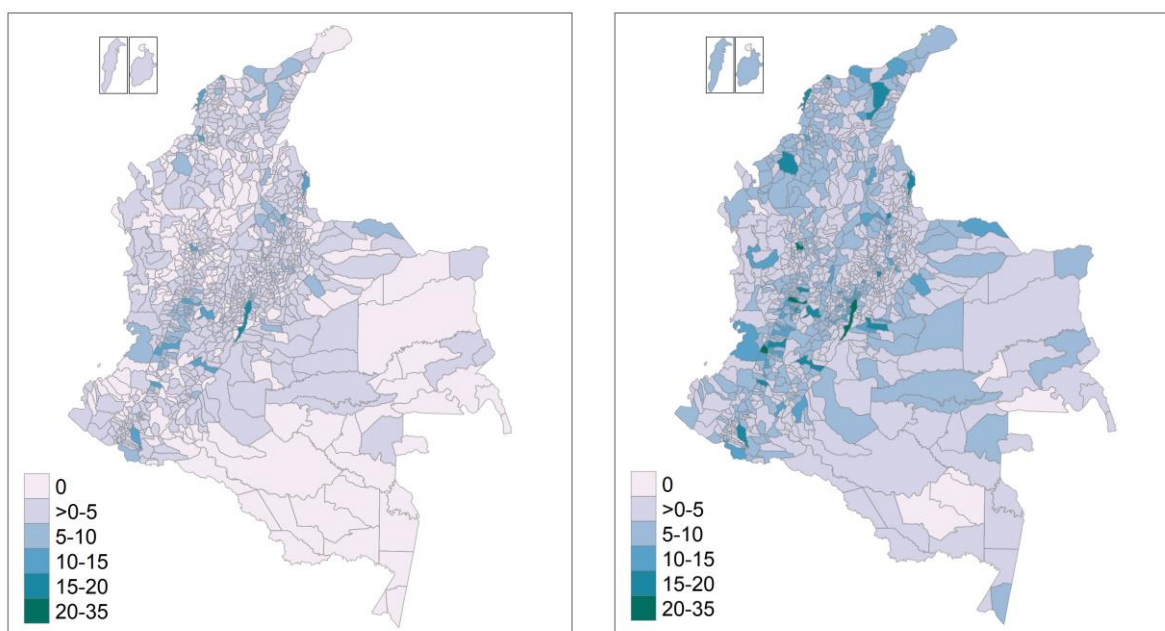
**Fuente:** Elaboración CRC con base en el Formato T.3.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016. \*De acuerdo con el reporte de información, otras 30 empresas indicaron que prestan el servicio portador en un rango de 10 a 32 municipios y otras 70 que señalaron que prestaban el servicio en un rango entre 2 y 9 municipios, pero por su baja presencia municipal relativa no se incluyen en la tabla.

En esta tabla también se destaca que, dentro del conjunto de portadores, el operador Azteca S.A.S. es el que cuenta con la mayor presencia municipal, de acuerdo con lo reportado por esta empresa, en el 2021 prestaba el servicio portador en 863 de los 1.121 municipios de Colombia, esto equivale a una

cobertura del 77%. Esta empresa es seguida por Axesat S.A., Colombia Móvil S.A. y COMCEL S.A. con una cobertura del servicio portador en 52,6%, 51,5% y 44,1% del total de municipios del país, respectivamente.

En esa misma línea, como se muestra en la Ilustración 26, en los mapas de calor con el número de portadores a nivel municipal para los años 2017 y 2021, se observa una tendencia al aumento de la cobertura de este servicio para el periodo bajo análisis, especialmente en los rangos con un número de empresas entre 0-5 y 5-10. En efecto, el número de municipios que cuentan con al menos un portador pasó de 814 a 1.111 para esos años respectivamente. Lo anterior puede estar relacionado con el crecimiento en el número de operadores que suministran el servicio de transporte de datos, el cual pasó de 15 a 20<sup>55</sup> entre 2017 y 2021.

**Ilustración 26. Número de portadores a nivel municipal**



**a) 2017**

**b) 2021**

**Fuente:** Elaboración CRC con base Formato T.3.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016 y Formato 3.2 reemplazado por el T.3.1.

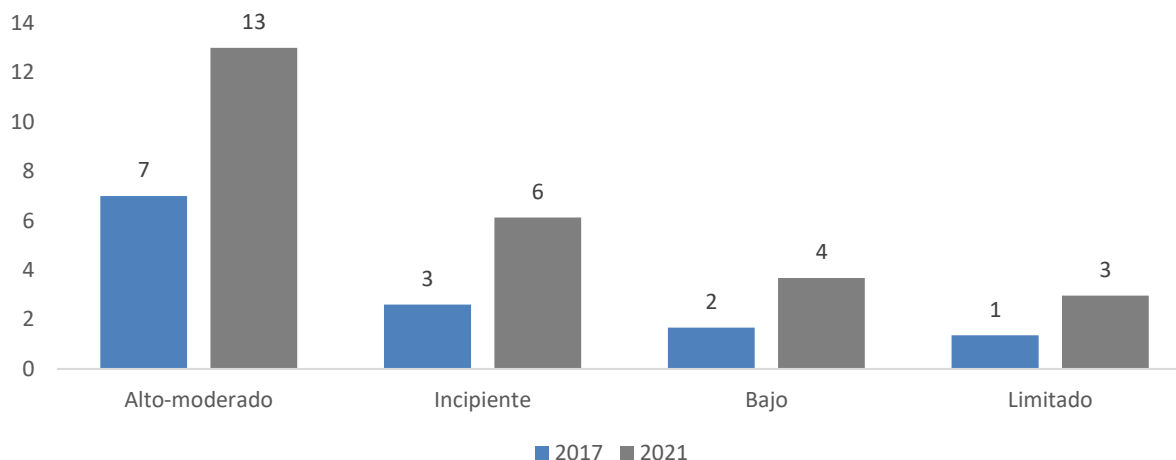
En efecto, como se observa en el Gráfico 33, en todos los clústeres de municipios el número de portadores promedio se ha incrementado entre 2017<sup>56</sup> y 2021, pasando de 7 a 13 en el clúster alto-

<sup>55</sup> Se consideraron las 20 empresas con presencia en al menos 40 municipios. No se relacionan las empresas que reportaron prestar el servicio portador en un pequeño número de municipios. De acuerdo con el reporte de información del Formato T.3.1., 30 empresas indicaron que prestan el servicio portador en un rango de 10 a 32 municipios y otras 70 que señalaron que prestaban el servicio en un rango entre 2 y 9 municipios.

<sup>56</sup> En los análisis desarrollados tanto para Internet fijo como para el mercado portador se toma como referencia de comparación el año 2017 debido a que en los análisis de estos mercados realizados por esta Comisión el último periodo de análisis fue el año 2016.

moderado y de 3 a 6 en el clúster incipiente. En los clústeres bajo y limitado contaban en 2021 con 4 y 3 en promedio, respectivamente.

**Gráfico 33. Número de portadores promedio por municipio según clúster (2017 y 2021)**



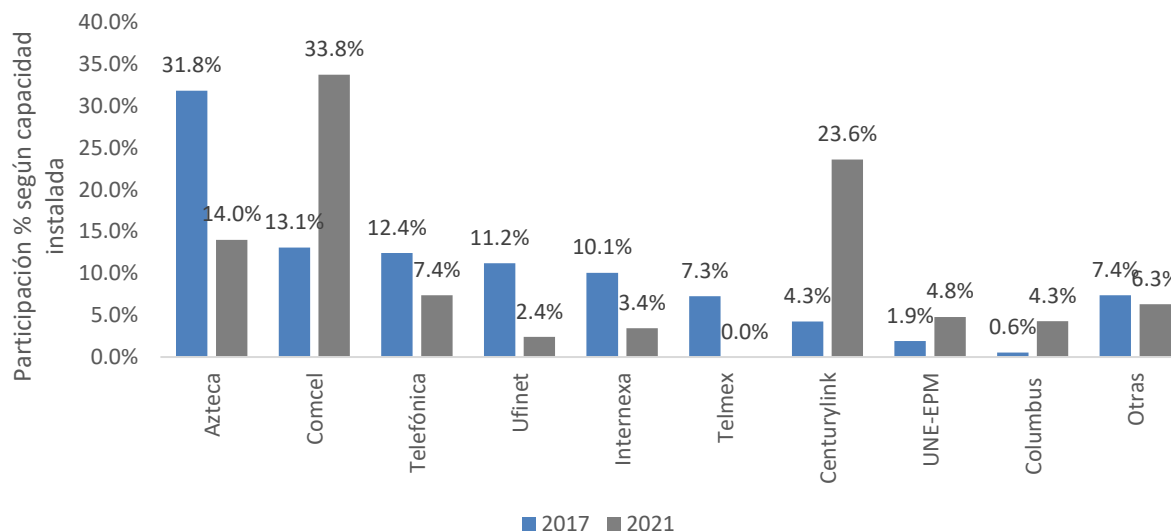
**Fuente:** Elaboración CRC con base Formato T.3.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016 y Formato 3.2 reemplazado por el T.3.1.

Ahora bien, con relación a la estructura del mercado portador a nivel nacional, como se observa en el Gráfico 34, el mercado ha presentado cambios en cuanto a su distribución entre 2017 y 2021. En términos de capacidad instalada, en 2017 la mayor proporción estaba en cabeza de Azteca con 31,8%, seguida por Comcel, Telefónica y Ufinet, con 13,1%, 12,4% y 11,2%, respectivamente. En el año 2021 Comcel pasó a liderar con 33,8%, seguido por Century Link y Azteca con 23,6% y 14%, respectivamente.

En relación con la evolución del índice de concentración HHI<sup>57</sup>, se identificó que pasó de 1.653 en el año 2017 a 2.017 en 2021, lo cual representa un incremento de 22% en el nivel de concentración. No obstante, sigue ubicándose en el rango de un mercado moderadamente concentrado de acuerdo con los criterios de interpretación del índice. Teniendo en cuenta que de conformidad con la revisión de la definición del mercado portador de la sección 9 del presente documento, se estableció que su alcance es municipal, en esa sección se presentarán los análisis de las participaciones de mercado y del índice HHI desagregados por municipio con el fin de examinar las condiciones de competencia a ese nivel.

<sup>57</sup> El Índice Herfindahl-Hirschman (HHI) ha sido uno de los más usados para caracterizar el estado de la competencia en un mercado, corresponde a uno de los más utilizados a nivel internacional para analizar los niveles de concentración debido entre otras razones a su fácil medición y a la existencia de unos estándares de interpretación de sus resultados. Este índice está definido como la sumatoria del cuadrado de las participaciones de mercado de todas las firmas, es decir,  $HHI = \sum_{i=1}^n m_i^2$ . De acuerdo con el Departamento de Justicia de Estados Unidos, se considera la siguiente clasificación de los mercados: i)  $HHI < 1.500$ : mercado competitivo; ii)  $1.500 \geq HHI > 2.500$ : mercado moderadamente concentrado; iii)  $HHI \geq 2.500$ : mercado altamente concentrado.

**Gráfico 34. Participación de mercado de los portadores – capacidad instalada (2017 y 2021)**



**Fuente:** Elaboración CRC con base Formato T.3.1.

de la Resolución CRC 5050 de 2016 y Formato 3.2 reemplazado por el T.3.1.

En conclusión, con base en el análisis agregado de la oferta del servicio portador se encuentra que la inversión pública ha impulsado un amplio despliegue del servicio portador en Colombia, logrando que la mayoría de los municipios del país cuenten con disponibilidad del mismo. No obstante, se destacan las grandes heterogeneidades que se evidencian en el servicio portador según clúster, en términos de capacidades, número de operadores con presencia en el municipio y tecnologías desplegadas para el servicio, entre otras.

Una vez revisada la oferta del servicio portador en Colombia, se procede a presentar una breve descripción de las características de la demanda de este servicio en términos generales, de acuerdo con el tipo de usuario.

## 8.2 Caracterización de la demanda del servicio portador

Dentro de los servicios de transporte nacional de datos demandados por las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones se encuentran diferentes modalidades, desde servicios de alquiler de red, puramente pasivos, por ejemplo, fibra oscura, alquiler de segmento de acceso en cobre o alquiler del ducto, entre otros, hasta servicios gestionados como VPN o acceso a Internet.

Así las cosas, pueden distinguirse dos tipos de usuarios para el transporte nacional de datos. Por un lado, grandes y medianas empresas con necesidades específicas de conectividad, y, por otro lado, operadores de Internet fijo y móvil. Las demandas a ser cubiertas y tipos de contrato para estos clientes son distintas, y por lo general suplen sus necesidades en etapas diferentes de la cadena de valor. A continuación, se resumen las principales características de estos dos tipos de usuarios del servicio desde un enfoque descriptivo, dado que la Comisión no cuenta con información estadística de la demanda del

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 84 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

servicio debido a que se trata de un mercado mayorista cuyas condiciones se pactan bajo principios de libre negociación entre las partes.

- **Segmento corporativo**

Múltiples empresas y organizaciones tanto del sector privado como el público utilizan servicios de transporte de datos para soportar una amplia variedad de aplicaciones. En general los clientes 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 de servicios corporativos especializados, integrando soluciones gestionadas como VPNs.

- **Operadores de Internet fijo y móvil**

Para los proveedores de Internet fijo y móvil el servicio mayorista portador corresponde un insumo fundamental para conectar sus redes de acceso y brindar el servicio al cliente final. En el caso colombiano, la mayor parte de los operadores se encuentran integrados verticalmente, con lo cual se auto-proveen el servicio de transporte de datos para prestar el servicio minorista de Internet, o adquieren estas capacidades a prestadores de servicio de telecomunicaciones que hacen parte de su grupo empresarial. Cuando no están integrados tienen la posibilidad de contratar este servicio mayorista con otros operadores de telecomunicaciones. Estos agentes tienden a ubicarse en la parte pasiva de la cadena de valor de servicios adquiriendo fibras oscuras, ductos o segmentos de cobre y realizando los desarrollos necesarios para posteriormente incorporar los elementos activos de acuerdo con sus necesidades.

Una vez estudiadas las características generales del servicio portador en Colombia, se procede a desarrollar a continuación los análisis de competencia de estos mercados mayoristas a nivel municipal, tomando como insumo los resultados de los análisis de competencia de los mercados minoristas de Internet fijo.

## 9 ANÁLISIS DE LOS MERCADOS PORTADORES EN COLOMBIA A NIVEL MUNICIPAL

En esta sección se desarrolla el análisis de competencia de los mercados portadores en el país, mediante la aplicación del test de los tres criterios explicados en la sección 4 "Metodología de los análisis de competencia". Previo a ello, se realiza un análisis integral del mercado considerando elementos como los antecedentes regulatorios del mismo en la CRC, las experiencias internacionales del mercado portador relacionadas con las metodologías y conclusiones sobre su definición como mercado relevante; y a partir de allí se describe la metodología y se presentan los resultados de la revisión de este mercado relevante en Colombia desde las dimensiones producto y geográfica.

Finalmente, con base en estos insumos y los resultados del análisis de competencia de los mercados minoristas de Internet fijo se procede a realizar el análisis de competencia de los mercados municipales

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 85 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

del servicio portador, con el fin de identificar potenciales fallas de mercado y si deben ser declarados sujetos de regulación ex ante.

## 9.1 Antecedentes regulatorios del mercado portador en la CRC

En 2009 la entonces Comisión de Regulación de Telecomunicaciones 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 portador, si bien no demostraba la necesidad de definirlo como un mercado relevante susceptible de regulación ex ante, sí demostró la necesidad de monitorear su comportamiento con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del mismo. Lo anterior, toda vez que la gran mayoría de los municipios de Colombia no contaban con un operador que prestara el servicio portador, y en cerca del 44% de los municipios del país la única posibilidad para ofrecer alguna capacidad de transporte era a través de las redes de la telefonía local extendida. En este sentido, el mercado mayorista portador se incluyó en el listado de mercados relevantes del Anexo 1 de la Resolución CRT 2058 de 2009.

Posteriormente, en 2010, la CRC desarrolló el proyecto regulatorio “*Análisis del servicio portador con área de cobertura 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 énfasis en las condiciones de competencia presentes en el segmento minorista. De dicha revisión se concluyó que existía una correlación importante entre los problemas de competencia aguas abajo y los problemas de alta concentración del mercado aguas arriba (mercado mayorista portador).

En 2014, en línea con la recomendación efectuada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) 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 permitiera identificar posibles fallas de mercado en la prestación del servicio portador en el ámbito nacional.

Los resultados de la “*Revisión del Mercado Portador*” fueron publicados por la CRC en junio de 2017. En dicho estudio se encontró que el Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO) había conseguido que el mercado portador pasara de tener presencia en 241 municipios en 2010 a 1.070 en 2016, los cuales concentran el 99,3% de la población colombiana.

Si bien se identificó que el despliegue de infraestructura fue liderado por TV Azteca Colombia, iniciativas puramente privadas como las de Internexa, UNE-EPM y ETB incrementaron considerablemente su capacidad de transporte. Como resultado se encontró que estas iniciativas privadas sumaron 829 municipios conectados tras la implementación del PNFO.

En el estudio de 2017 se encontró también que los PRST presentan una capacidad instalada mayor en los municipios más desarrollados, debido a la alta demanda por el servicio que tenían, mientras que los municipios menos desarrollados tenían capacidades instaladas menores, pero del mismo modo no las utilizaban ya que ofrecían velocidades menores y esto se veía reflejado en una menor cantidad de accesos por cada 100 habitantes.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 86 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

En virtud de lo anterior, y en particular reconociendo el cambio de estructura del mercado que permitió inferir incrementos en el nivel de competencia, como conclusiones del estudio de 2017 la Comisión consideró que en ese momento no era necesario intervenir el mercado, más allá de las obligaciones de reporte de información que recaían sobre los operadores.

Finalmente, respecto de las tarifas, el mencionado estudio reconoció la dificultad de presentar un análisis de precios, al encontrarse que era difícil comparar tarifas dada la amplia variedad de condiciones para la negociación de los contratos. Del mismo modo, se observó que la negociación de los operadores tendía a ser individualizada y con condiciones particulares.

Ahora bien, teniendo en cuenta que han transcurrido varios años desde la última revisión del mercado portador, y considerando el potencial impacto que pueden tener sobre la estructura y dinámica de este mercado, y demás mercados de comunicaciones, fenómenos como la evolución tecnológica, la transformación digital y la consolidación de la convergencia de redes y servicios de telecomunicaciones, la CRC, en su Agenda Regulatoria 2022-2023, identificó la necesidad de adelantar un estudio en el que se realizara una revisión de la definición del mercado mayorista portador, así como el análisis de competencia del mercado revisado y actualizado. El presente documento hace parte de dicha revisión.

## 9.2 Experiencias internacionales sobre el mercado portador

En esta sección se presenta una revisión de casos de diferentes países de la OECD y América Latina y el Caribe (ALC) en relación con la definición y regulación de los mercados del servicio de transporte nacional, o mercado portador.

Dentro de esta descripción, se incluyen elementos como el tipo de servicio contenido en la definición del mercado relevante, el mercado geográfico establecido, y los criterios utilizados para determinar si existe o no una empresa con poder significativo de mercado (PSM), entre otros. En el ANEXO 1 del presente documento se describe con mayor detalle el caso de 4 países de interés: España, Francia, Portugal y Australia.<sup>58</sup>

### 9.2.1 Características generales

#### Definición del mercado

La definición del mercado portador o de transporte nacional resulta en general similar entre todos los países analizados, aunque existen diferencias en cuanto a las características del servicio que se incluye. Dentro de estas características diferenciadoras se encuentran principalmente la posibilidad o no de incorporar las líneas terminales dentro del mismo mercado de líneas troncales, o segmentar el mercado según las diferentes tecnologías existentes, el tipo de soporte físico por el que se realiza el transporte, o la velocidad de transmisión.

<sup>58</sup> Estos países fueron seleccionados debido a que son economías desarrolladas y a que han implementado decisiones regulatorias en mercados de transporte nacional.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 87 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Los países europeos analizados toman como base la definición del mercado relevante establecido por la Comisión Europea (CE) en 2003, que consiste en el alquiler de circuitos que se prestan de forma mayorista entre dos nodos. Si bien este mercado fue eliminado por la misma CE de la lista de mercados relevantes sujetos a regulación ex ante en 2014, debido a que en la mayoría de los países miembros se observó un mayor nivel de competencia, la CE sugirió que solo en aquellos países donde se encontraran rutas en las cuales los operadores alternativos no pudieran competir con el operador tradicional, se debía mantener un mercado relevante para este servicio sujeto de regulación ex ante.

En ese sentido, los países europeos mantuvieron la evaluación de este mercado para analizar si se retiraba la condición de regulación ex ante, o si, por el contrario, existían segmentos en donde todavía debía aplicarse. En estas evaluaciones por lo general se mantuvo la misma definición de mercado, aunque se encontraron diferencias menores en cuanto a las características del servicio que se incluyeron, ya sea por tipo de tecnologías, o velocidad de transmisión, entre otras.

De forma similar, los países de América Latina evaluados cuentan con definiciones del mercado de este servicio generales. En Ecuador, por ejemplo, se define el Mercado de Servicio Portador como “los servicios de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación definidos de red”<sup>59</sup>; mientras que, en Panamá, por nombrar otro caso, éste se define como un servicio de telecomunicaciones que permite el transporte, conmutación o enrutamiento de datos entre puntos dentro del territorio nacional.

## 9.2.2 Características de los servicios

Como se mencionó en el apartado anterior, las principales diferencias en la definición del mercado de producto entre los distintos países radican en algunas características de los servicios que se incluyen o no dentro de la definición, según se describe a continuación:

### Delimitación entre líneas alquiladas terminales y troncales<sup>60</sup>

Se puede distinguir el servicio mayorista de líneas alquiladas troncales del servicio mayorista de líneas terminales. En el caso de las líneas terminales, el operador demandante contrata los elementos de red necesarios para complementar su red de acceso; mientras que, en el servicio mayorista de líneas alquiladas troncales, el operador demandante busca contar con determinadas rutas de transmisión para unir dos puntos de su red troncal.

### Velocidad de transmisión

Los servicios mayoristas de líneas alquiladas troncales también se pueden diferenciar en función de su capacidad de transmisión. Así, en algunos países estudiados como República Checa, Noruega, Brasil y Australia, los reguladores locales tienen en cuenta la velocidad de transmisión a la hora de segmentar el mercado relevante. Mientras que, en prácticamente todo el resto de los casos evaluados, se incluye dentro del mismo mercado relevante cualquier capacidad de transmisión.

<sup>59</sup> Resolución del CONATEL 388 - Registro Oficial 426 de 04-oct-2001. *Reglamento para la Prestación de Servicios Portadores.*

<sup>60</sup> CNMC. (2018). *Resolución ANME/D TSA/001/17/LÍNEAS ALQUILADAS TRONCALES.*

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 88 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

### Tecnología y soporte físico

Una línea alquilada puede tener diferentes soportes físicos desde el punto de vista técnico, como el par trenzado de cobre, generalmente para las de baja capacidad; las de cable coaxial con mayor capacidad que el cobre; o la fibra óptica que es la más comúnmente utilizada por sus características. Adicionalmente, también se pueden prestar circuitos mediante enlaces de radio o microondas, o incluso vía satélite para conexiones nacionales e internacionales. En consecuencia, es posible que algunos países diferencien la definición del mercado de producto según el tipo de soporte existente en los mercados.

Adicionalmente, distintas tecnologías pueden también ser incluidas o no dentro de la definición del mercado relevante. La fibra oscura, por ejemplo, es un servicio muy similar al de las líneas troncales, pues mediante este servicio un operador puede ofrecer líneas alquiladas troncales<sup>61</sup>. Por otra parte, la mayoría de las líneas alquiladas se prestan con tecnología Ethernet<sup>62</sup>, por lo que, de igual forma, los reguladores suelen estudiar las condiciones específicas del mercado para determinar la inclusión o no de esta tecnología dentro de la definición del servicio. Razón por la cual, dentro de los países estudiados en el presente documento, en todos los casos, salvo en el de Perú que especifica en la definición del mercado el uso de fibra óptica, se determina que el mercado relevante no tiene distinción por el medio utilizado para la transmisión.

### **9.2.3 Mercado geográfico**

En la mayoría de los países tanto de la OECD como de la región de ALC, el mercado geográfico definido para este servicio es *nacional*. No obstante, otros países establecen una segmentación por rutas como en el caso de Portugal<sup>63</sup>.

En España, la CNMC definió nueve (9) rutas de transporte nacional sujetas de regulación ex ante; mientras que, en Francia, de forma similar, se estableció un mercado nacional para los segmentos troncales dentro de un mismo territorio (intra-territorial), y diferentes sub-mercados para segmentos entre territorios (interterritorial)<sup>64</sup>.

Por su parte países como Australia<sup>65</sup> y Brasil<sup>66</sup> hacen la distinción geográfica del mercado por regiones en vez de hacerlo por rutas, de forma que el regulador tiene la posibilidad de analizar cada grupo de rutas regionales o municipales por separado, y de esa manera decidir si en dicho mercado existen las condiciones para establecer regulaciones específicas.

<sup>61</sup> Id.

<sup>62</sup> Id.

<sup>63</sup> En este caso, las rutas no competitivas (NC) son las que conectan áreas de menor densidad poblacional y comercial y donde, en la mayoría de las rutas, solo está presente el operador incumbente. Las rutas competitivas (C), por su parte, son las cuentan con ofertas alternativas por parte de dos o más operadores.

<sup>64</sup> Estableció rutas entre Francia continental y territorios (Martinica, Guyana, Guadalupe, etc.), y entre dichos territorios.

<sup>65</sup> ACCC. (2019). Domestic Transmission Capacity – An ACCC Final Report on the Review of the Declaration for the Domestic Transmission Capacity Service.

<sup>66</sup> Cullen International. (2015). Wholesale high quality access deregulated.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 89 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## 9.2.4 Criterios de identificación de mercados susceptibles de regulación ex ante

Todos los países evaluados en Europa utilizan el test de los 3 criterios de la CE para determinar si los mercados definidos son sujetos de regulación ex ante. Es decir que, para cada uno de los mercados identificados, se deben cumplir acumulativamente los 3 criterios para la determinación de la susceptibilidad de regulación ex ante. Estos criterios son<sup>67</sup>:

- 1) La presencia de barreras de entrada, importantes y no transitorias, de tipo estructural, jurídico o reglamentario.
- 2) Una estructura del mercado que no tiende hacia una competencia efectiva dentro del horizonte temporal pertinente, teniendo en cuenta el grado de competencia basada en la infraestructura y de otro tipo.
- 3) El hecho de que la legislación en materia de competencia por sí sola resulte insuficiente para abordar adecuadamente la(s) deficiencia(s) detectada(s).

Por su parte, los países de la región de ALC tienden a seguir la misma línea de análisis incluyendo los mismos componentes, o elementos similares a los establecidos en el test de los 3 criterios. En Brasil, por ejemplo, el regulador ha utilizado los siguientes 3 elementos para determinar si el mercado es susceptible de regulación ex ante:

- 1) Presencia de barreras estructurales de entrada elevadas y no transitorias;
- 2) Mantenimiento, en un período de tiempo nada despreciable, de la probabilidad de ejercer poder de mercado;
- 3) Insuficientes leyes y regulaciones de competencia disponibles para reducir la probabilidad de ejercer poder de mercado.

En Costa Rica, por nombrar otro caso, se evalúan los siguientes elementos:

- 1) Estructura de mercado.
- 2) Barreras de entrada al mercado.
- 3) Análisis prospectivo del mercado.

De otra parte, en Australia, a diferencia de los países europeos o de ALC, el regulador determina la susceptibilidad del mercado para ser sujeto de regulación no con base en el cumplimiento de ciertos criterios preestablecidos, sino con base en el hecho de que el servicio de transmisión nacional resulta ser un insumo esencial para el suministro de casi todos los demás servicios de telecomunicaciones minoristas y mayoristas descendentes. También se tiene en cuenta el hecho de que el servicio de transmisión nacional cuenta con barreras muy altas para la entrada, y el despliegue de la red requiere un alto volumen de capital.

<sup>67</sup> CNMC. (2018). *Resolución ANME/D TSA/001/17/LÍNEAS ALQUILADAS TRONCALES*

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 90 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

La Tabla 25 presenta un resumen de los criterios utilizados por los reguladores en definición de mercados relevantes de transmisión nacional, y en las decisiones sobre si estos mercados son susceptibles de regulación ex ante.

**Tabla 25. Principales elementos considerados al definir mercados de transmisión nacional**

Características que los reguladores consideran con el fin de incluir o no dentro de la definición del mercado	Diferenciación entre líneas terminales y líneas troncales. Capacidad de transmisión Soporte Físico (e.g. cable coaxial, fibra óptica, etc. Tecnología (e.g. Ethernet, etc.)
Tipos de segmentación de mercado geográfico	Nacional Por tipo de ruta Por ruta específica Por región o municipio
Criterios para la determinación del mercado relevante como sujeto o no de regulación ex ante	Presencia de barreras a la entrada en el mercado de referencia que son permanentes o naturaleza transitoria. El mercado identificado se está moviendo hacia un desarrollo de competencia efectiva dentro de un horizonte de tiempo razonable. Las fallas del mercado solo son abordables bajo la ley de competencia. Otros - Costos de inversión - Sustituibilidad de la demanda y la oferta - Importancia del servicio como insumo para la prestación de otros servicios de telecomunicaciones esenciales.

Fuente: Elaboración propia.

### 9.2.5 Poder Significativo de Mercado (PSM)

Tras la revisión de cerca de 40 países en la región de ALC y la OECD, se encontró que, de aquellos con información disponible, aproximadamente en la mitad los reguladores nacionales definieron a un operador o grupo económico como agente con poder significativo en el mercado de transporte nacional. A todos los operadores con Poder Significativo de Mercado (PSM), sin excepción, los reguladores les impusieron obligaciones para corregir las fallas de mercado presentadas.

#### Criterios de decisión

Las autoridades regulatorias en general realizan un análisis para definir la existencia de PSM con base en ciertos criterios y revisiones del mercado en cuestión. Estos criterios no difieren considerablemente entre regiones o entre países. Así, de manera general, los reguladores estudiados, con mayor o menor detalle, han realizado análisis de las condiciones en cada mercado relevante en su respectivo ámbito geográfico basados principalmente en los siguientes elementos:

- Participaciones y concentración de mercado (incluyendo el índice HHI).
- Barreras a la entrada: costos de inversión para competir, etc.
- Número de competidores.
- Acceso a las fuentes de insumos.

- Poder compensatorio de la demanda.
- Capacidad para explorar economías de escala en el mercado relevante.
- Capacidad para explorar las economías de alcance del mercado relevante.
- Control sobre infraestructura cuya duplicación no es económicamente viable.
- Ubicuidad de la infraestructura relevante.
- Número de rutas troncales sujetas a poca o ninguna competencia.
- Integración vertical del operador incumbente.
- Precios.
- Ventajas tecnológicas y de infraestructura.

### Obligaciones impuestas al operador con PSM

En todos los países evaluados, tanto de la OECD como de ALC en los que el regulador encontró un operador con PSM, se han definido, por lo general, los mismos tipos de obligaciones. A saber:

- Obligación general de proporcionar acceso ante solicitud razonable.
- Requisito de no discriminar indebidamente.
- Obligaciones de precios (orientados a costos).
- Obligaciones de separación contable.
- Requisito de publicar una oferta de referencia.
- Obligaciones de informar distintas características del servicio y precios.
- Reporte de informes financieros al regulador.

Vale la pena destacar que los únicos 4 países -de los cerca de 40 estudiados- que incluyeron cables submarinos dentro del mercado relevante de transporte nacional (España, Francia, Portugal y Australia), encontraron que existía un operador con PSM en el mercado y se impusieron obligaciones específicas en las rutas del cable submarino particular<sup>68</sup>.

### **9.3 Revisión de la definición del mercado relevante portador**

En la recomendación sobre la revisión de los mercados de servicios de comunicaciones que pueden ser sujetos de regulación ex ante, publicada por la Comisión Europea (CE) en diciembre de 2020<sup>69</sup>, se revisó y actualizó el listado de los mercados sujetos a regulación ex ante a partir de una serie de estudios económicos y mesas de trabajo integradas por las diferentes autoridades nacionales de regulación de las comunicaciones que integran la CE. En desarrollo de ese ejercicio la CE señaló y tuvo en cuenta que la definición de mercados relevantes puede cambiar con el tiempo a medida que evolucionen las características de los productos y servicios disponibles en tales mercados, y varíen las posibilidades de sustitución, tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta, debido al avance de las tecnologías, los mercados o la regulación.

<sup>68</sup> Estos 4 casos específicos se describen con mayor detalle en el ANEXO 1

<sup>69</sup> Comisión Europea (2020). Recomendación (UE) 2020/2245. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020H2245&from=EN>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 92 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes. Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Acorde con lo planteado por la CE, así como por los antecedentes y objetivos descritos en este documento, en las siguientes secciones la CRC presenta los resultados de la revisión del mercado relevante mayorista portador. Dicha revisión no significa que se deba definir nuevamente el mercado relevante identificado previamente por la Comisión, sino que debe revisarse y actualizarse dicha definición, si a ello hay lugar, a la luz de la evolución de las dinámicas de sustitución entre servicios, y frente al surgimiento de nuevas alternativas de servicios especialmente asociados a la convergencia y avances tecnológicos.

Para ello, se siguen los lineamientos metodológicos establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, los cuales permiten identificar los servicios en competencia, los participantes del mercado, así como la delimitación del área de competencia efectiva. Y a partir de allí, procede determinar si existen fallas de mercado que ameriten la intervención a través de regulación ex ante.

De conformidad con los lineamientos mencionados, un mercado relevante se define como *"un mercado compuesto por un servicio o un grupo de servicios, en un área geográfica específica, que pueden percibirse como sustituibles entre sí, y que, de existir un monopolista hipotético, este podría incrementar los precios en una cantidad pequeña pero significativa de manera permanente y de forma rentable. Esta definición incluye los mercados compuestos por elementos o funciones de los servicios que se consideran sustituibles entre sí."*

La revisión de la definición de un mercado relevante involucra el análisis de sus dimensiones producto y geográfica. En la dimensión producto se identifican todos los bienes y servicios que son considerados intercambiables o sustituibles entre sí por parte del consumidor; y en la dimensión geográfica se delimita el área en la que son suministrados esos bienes y servicios de acuerdo con la homogeneidad de las condiciones de competencia, es decir, las condiciones de prestación del servicio en las unidades geográficas analizadas, y los costos y posibilidades en las que incurre un usuario frente a cambios en los precios entre las unidades geográficas bajo comparación.

El primer análisis que debe adelantarse es el de sustituibilidad por el lado de la demanda<sup>70</sup>, a través del cual se identifican todos los productos o servicios que puedan ser considerados por los usuarios como sustitutos, dadas sus características, precios y usos, y se delimita el alcance geográfico donde compiten esos productos o servicios. Lo anterior teniendo en cuenta la respuesta de los agentes en el mercado y su reacción de consumo respecto a variaciones de precios, presencia de nuevos operadores y oferta de nuevos productos, entre otros.

Para ello se estudian las características sobre usos, funcionalidades y condiciones de acceso de los servicios de comunicaciones fijos, así como de los servicios alternativos utilizados por los consumidores para, a partir de allí, hacer inferencias acerca de los patrones de sustitución entre los servicios bajo análisis.

<sup>70</sup> Artículo 3.1.2.1. del Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 93 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Como guía para desarrollar los análisis de sustituibilidad de la demanda, la OCDE<sup>71</sup> propone formular y resolver el siguiente conjunto de preguntas, las cuales servirán de orientación en el presente documento:

- ¿Qué servicios son relevantes para la investigación?
- ¿Cuáles son las características, funcionalidades, usos finales y condiciones de acceso de los servicios en cuestión?
- ¿Deben incurrir los consumidores en algún costo cuando cambian del producto A al producto alternativo B? ¿Existe evidencia de ese cambio?
- ¿Son las condiciones de competencia homogéneas a lo largo del país?

Una vez estudiada la sustitución del lado de la demanda, si se cuenta con información disponible, se evalúa el lado de la oferta. En esta evaluación, la sustitución del lado de la oferta se considera una forma de entrada de bajo costo que puede tener lugar dentro de un plazo razonable (por ejemplo, hasta 12 meses).

Para que la sustitución del lado de la oferta sea efectiva, no solo los proveedores deben poder, en teoría, entrar en el mercado rápidamente y a bajo costo en virtud de su posición existente en el suministro de otros productos o áreas geográficas, sino que también deben ejercer una presión competitiva adicional derivada de dicha entrada en la prestación del servicio bajo análisis.

Por lo tanto, al identificar posibles sustitutos del lado de la oferta, es importante que los proveedores de estos servicios aún no se hayan tenido en cuenta en el análisis del mercado. Puede haber proveedores que prestan otros servicios, pero que también pueden estar materialmente presentes en la provisión de sustitutos del lado de la demanda del servicio por el cual el monopolista hipotético ha subido su precio. Tales proveedores no son relevantes para la sustitución del lado de la oferta al estar ya suministrando servicios identificados como sustitutos del lado de la demanda.

Con fundamento en los lineamientos metodológicos expuestos, se realiza a continuación la revisión del mercado relevante portador en sus dimensiones producto y geográfica.

### 9.3.1 Revisión de la definición del mercado producto del servicio portador

La definición regulatoria vigente del servicio portador se enmarca actualmente en lo establecido en el Título I de la Resolución CRC 5050 de 2016 de la siguiente manera:

*"SERVICIO PORTADOR: Es aquel que proporciona la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre dos o más puntos definidos de la red de telecomunicaciones. 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 conmutadas. Forman parte de estos, entre otros, los servicios de arrendamiento de pares aislados y de circuitos dedicados." (SFT)*

<sup>71</sup> OCDE (2014). Defining the relevant market in Telecommunications. Disponible en: [https://www.oecd.org/daf/competition/Defining\\_Relevant\\_Market\\_in\\_Telecommunications\\_web.pdf](https://www.oecd.org/daf/competition/Defining_Relevant_Market_in_Telecommunications_web.pdf)

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 94 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia
Revisión No. 3		
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

Para entender los detalles que abarca la anterior definición, es necesario detenerse en varios elementos que la componen. El primero de ellos tiene que ver con que el servicio portador se refiere de manera general a la **capacidad necesaria para la transmisión de señales entre dos o más puntos de una red de telecomunicaciones.**

Es necesario mencionar que dicha definición está vigente en el país desde el artículo 28 del Decreto - Ley 1900 de 1990, y se adoptó en dicha norma tomando como base recomendaciones de la UIT expedidas hasta ese momento. Las recomendaciones de la UIT que se refieren al servicio portador son la serie I; en especial, la UIT afirma en su recomendación UIT-T I.210 (UIT, 1993) que *"los servicios portadores incluyen, por definición, solamente atributos de capa inferior"*; así mismo, refiere que las funciones en dicha capa inferior corresponden a las que se ejecutan en las capas 1 a 3 de la Recomendación UIT-T X.200<sup>72</sup> (UIT, 1994), cuyo texto es idéntico al adoptado en el modelo de referencia básico OSI (*Open Systems Interconnection*), las cuales ofrecen capacidad para el transporte de información de usuario. Estas recomendaciones son, en su mayoría, de finales de los años 80 y comienzos de los 90 y no han tenido hasta la fecha modificaciones o aportes sustanciales en lo que tiene que ver con la definición del servicio, por lo que la definición adoptada por el Decreto - Ley 1900, y posteriormente por la CRC, continúa vigente desde la perspectiva técnica.

De forma similar, Olsson y otros (Olsson, Hellman, & Jonsson, 1997) afirman que *"El servicio portador es representado por las capas OSI 1 a 3"*; esto es, las capas física, de enlace y de red, por lo que resulta útil tomar esta especificación técnica del servicio portador con el propósito de entender su alcance y delimitación desde el punto de vista técnico.

En línea con lo anterior, debe señalarse que, con posterioridad a la primera definición antes indicada, se han realizado otras aproximaciones a la definición del servicio portador, de las cuales se destaca aquella realizada en el año 2002 en la cual la UIT, a través de la Recomendación Q.1741.1 (UIT, 2002), hizo referencia al servicio portador como aquel *"Tipo de servicio de telecomunicación que proporciona la capacidad de transmitir señales entre puntos de acceso"*, manteniendo dicha definición en recomendaciones posteriores como la Q.1741.2 (UIT, 2002), Q.1741.3 (UIT, 2003) y Q.1741.7<sup>73</sup> (UIT, 2011)), las cuales hasta la actualidad continúan también vigentes y no van en contravía de las definiciones anteriores ni el alcance del servicio planteado.

Por otro lado, resulta también necesario tener en cuenta la definición del servicio portador mayorista establecida en la regulación para efectos de separación contable en 2019<sup>74</sup>; la cual establece que a nivel nacional, los servicios portadores son aquellos que *"proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión nacional de señales entre dos o más puntos de una o varias redes de comunicaciones, por medio de la infraestructura, medios de transmisión y equipos necesarios para transportar las señales de telecomunicaciones. Esta red está constituida por enlaces que unen distintas zonas de una misma ciudad, así como las diversas regiones y municipios, y utiliza principalmente tres clases*

<sup>73</sup> Solo disponible en inglés. El término en inglés *"bearer service"* corresponde a "servicio portador"

<sup>74</sup> Resolución CRC 5589 de 2019. "Por la cual se modifica la Sección 2 del Capítulo 1 del Título IX. Separación Contable y los Anexos 9.1, 9.2, 9.3 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016." Disponible en: [https://normograma.info/crc/docs/resolucion\\_crc\\_5589\\_2019.htm](https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5589_2019.htm)

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 95 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

*de medios de transmisión: fibra óptica, enlaces microondas y enlaces satelitales*" (Negrilla fuera de texto).

Como se observa, la anterior definición incluye una aproximación de carácter geográfico que permite identificar la prestación del servicio portador tanto a nivel de enlaces locales, cuyo origen y destino se encuentran en un mismo municipio, así como a nivel de enlaces intermunicipales, regionales o nacionales.

De lo anterior, se evidencia que si bien con posterioridad a la adopción de la definición del servicio portador en la regulación (a través de la Resolución CRT 087 de 1997) se han realizado aproximaciones o revisiones de esta por parte de la UIT, dichas revisiones o alcances no evidencian una modificación sustancial de la misma. Por el contrario, permiten aproximar el servicio portador a "*la capacidad de transmitir señales entre puntos de acceso*", con independencia de la ubicación geográfica de estos últimos; planteando así la posibilidad de definir la prestación del servicio a nivel local (en un mismo municipio), a nivel intermunicipal, regional o nacional.

Es claro que las definiciones regulatorias mencionadas consideran que el servicio contempla la prestación a través de redes conmutadas de circuitos o de paquetes, así como a través de redes no conmutadas.

Así mismo, como una primera aproximación a las tecnologías utilizadas en la prestación del servicio portador, se evidencia que la definición adoptada vía regulación contempla la provisión de capacidad a través de cualquiera de los medios usados en la actualidad o en un futuro para ello, como lo son la fibra óptica terrestre o submarina, el espectro radioeléctrico en las señales satelitales o de microondas, o las redes híbridas de cobre y fibra, entre otras.

Teniendo en cuenta que por definición desde el marco regulatorio internacional y nacional se contemplan las diferentes tecnologías disponibles como parte del servicio portador, resulta pertinente para la CRC verificar desde el enfoque de mercados relevantes si efectivamente esas tecnologías, a saber, cobre, fibra, satelital, microondas, entre otras, se pueden considerar sustitutas o complementarias, con el fin de determinar si hacen parte del mismo mercado relevante portador, análisis que puede consultarse en detalle en el Anexo 4 del presente documento.

Al respecto, es necesario mencionar que las tecnologías de transporte a través de las cuales se ofrece actualmente el servicio portador se pueden clasificar de acuerdo con sus características técnicas y necesidades de despliegue de infraestructura en dos grandes grupos, las tecnologías alámbricas y las inalámbricas.

Una diferencia fundamental que está presente en estos dos grupos de tecnologías es que las alámbricas requieren de un despliegue intensivo de infraestructura para tender físicamente los medios de transmisión, enfrentándose con ello a las dificultades propias de las topografías en este tipo de despliegues, sobre todo en los territorios montañosos del país, y a unos mayores tiempos de despliegue; mientras que las tecnologías inalámbricas cuentan con la ventaja en este aspecto de generar comunicaciones en menores tiempos y sin una influencia tan marcada de las condiciones topográficas, logrando con ello amplias coberturas de una manera ágil.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 96 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Ahora bien, otro punto importante a considerar en esta comparativa es que tanto la calidad como la capacidad disponible en las comunicaciones inalámbricas, sufren importantes variaciones en función de las condiciones climáticas y atmosféricas presentes al momento de la comunicación; mientras que los medios de transmisión alámbricos, por tener una guía artificial a través de la cual se transmite la información, no se ven influenciados de manera directa por dichas condiciones climáticas y atmosféricas, permitiendo con ello garantizar una mayor estabilidad tanto para los índices de calidad como para las capacidades ofrecidas en la comunicación.

En relación con las capacidades de transporte de información ofrecidas por las diferentes tecnologías, vale la pena resaltar que la fibra óptica monomodo, al margen de sus necesidades propias en términos de despliegue de infraestructura, resulta ser el medio más eficiente y confiable para el transporte de datos al considerar las bajas pérdidas en la señal transmitida en largas distancias, las bajas latencias ofrecidas por las características del medio, y las altas capacidades que permite transmitir entre dos puntos en comparación con otros medios.

No obstante es necesario mencionar también frente a este punto que, en los últimos años, se han venido dando unos avances importantes en el desarrollo de las tecnologías inalámbricas, lográndose velocidades de transmisión de hasta 100 Gbps en enlaces microondas, y de la misma manera, al contar con tecnologías satelitales de alto rendimiento (High Throughput Satellite - HTS), las latencias en las comunicaciones de este tipo han disminuido, y a la par han aumentado las capacidades ofrecidas y han disminuido sus costos, conservando la gran ventaja de sus amplias coberturas ofrecidas al margen de las condiciones topográficas presentes en los puntos de origen y recepción de la comunicación.

En este orden de ideas, se puede concluir que si bien las características propias de los medios alámbricos e inalámbricos hacen que estas dos categorías de tecnologías no puedan ser fácilmente comparables, todas suplen la misma necesidad de acceso a capacidad de transporte entre dos o más puntos de una red de telecomunicaciones a la hora de la prestación del servicio de Internet minorista o cualquier otro que se soporte en el servicio portador, por lo que la demanda y sustitución entre esas tecnologías por parte de los proveedores del servicio de Internet fijo depende de las condiciones específicas de la necesidad de comunicación que pretenden cubrir, incluyendo variables como la posibilidad de despliegue de medios alámbricos en términos geográficos, las condiciones climáticas y atmosféricas del lugar, la densidad poblacional y empresarial de la zona, el grado de ruralidad de la localidad o municipio, los costos y sostenibilidad económica de la inversión, entre otras. Por lo tanto, el análisis de sustituibilidad entre estas tecnologías debe realizarse caso a caso para cada unidad territorial, según el alcance geográfico del mercado relevante, que en este caso es municipal como se explica en la siguiente sección.

Cabe mencionar, por otro lado, que dados los altos costos hundidos que representa el despliegue de una red de transporte de datos, así como los bajos incentivos que representa para el sector privado este despliegue, asociados a la baja densidad poblacional y capacidad de pago de los usuarios finales en algunas regiones, la intervención del Gobierno Nacional ha sido crucial en el desarrollo de este mercado y del tipo de tecnología desplegada.

En efecto, el 74,5% de los municipios del país ha sido beneficiario de alguno de tres programas de política pública impulsados: (i) Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO), el cual ha beneficiado a 788 municipios; (ii) Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad (PNCAV), que ha beneficiado a 47 municipios; y (iii) Cable Submarino, que conecta a la Isla de San Andrés con la Colombia continental

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 97 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

(para mayor detalle sobre los planes de política pública, consultar el Anexo 2 del presente documento). Como se observa, la tecnología que ha sido desplegada en la mayoría de municipios beneficiarios de los programas de política corresponde a la fibra óptica.

En línea con lo anterior, se ha identificado que del total de municipios del país que cuenta con al menos un proveedor de redes de transporte de datos, el 12,2% cuenta con portadores que ofrecen únicamente servicio mediante fibra óptica, otro 84% cuenta con fibra más otras tecnologías y el 3,7% restante de los municipios únicamente cuentan con portadores que ofrecen el servicio mediante tecnologías diferentes a la fibra óptica<sup>75</sup>.

Lo anterior evidenciaría que el mercado colombiano se ha encargado de resolver el problema de cuál es la tecnología de capa física más apropiada para cada caso, toda vez que en zonas remotas de baja densidad poblacional el servicio se ha prestado a través de soluciones satelitales debido a que es la única forma de prestarlo. En zonas remotas con mayor densidad poblacional (por ejemplo, las cabeceras municipales de la Amazonía) comienza a ser factible una competencia tecnológica en el servicio portador entre soluciones basadas en microondas y satelital. Mientras que la mayoría de cabeceras municipales disponen de múltiples prestadores de servicio portador a través de fibra óptica, y en las grandes capitales las tecnologías alámbricas compiten además con redes inalámbricas que por razones técnicas y económicas son viables y competitivas.

Como se puede notar, si bien la tecnología predominante en el mercado portador es la fibra óptica en lo que a capacidad se refiere, en más de la mitad de los municipios de Colombia están disponibles y son utilizadas tanto tecnologías alámbricas como inalámbricas, por lo que en esas zonas estarían compitiendo los proveedores que ofrecen las diferentes tecnologías, y por lo tanto estas se pueden catalogar inicialmente como sustitutas. No obstante, se insiste en que resultaría necesario llevar a cabo un análisis mercado por mercado municipal para poder determinar de manera precisa si la relación entre las tecnologías presentes es de sustitución o complemento.

A su vez, en las zonas donde la fibra óptica se utiliza de manera exclusiva, también existiría presión competitiva por parte de las tecnologías inalámbricas toda vez que frente a incentivos de mercado, como por ejemplo un aumento del precio de la capacidad de transporte en algún municipio, operadores satelitales y de microondas tendrían la capacidad de entrar a prestar el servicio dada la versatilidad de estas tecnologías para desplegar cobertura, y a su vez los demandantes (ISP) podrían sustituir la fibra óptica por alguna tecnología inalámbrica frente a menores precios sin mayores costos de transacción.

### 9.3.2 Revisión de la definición del mercado geográfico

El mercado Portador fue definido en la Resolución CRT 2058 de 2009 como un mercado relevante con alcance geográfico nacional. Esta conclusión obedeció a que los operadores de ese entonces solo necesitaban de una licencia única que les permitía desplegar redes de acceso y ofrecer sus servicios en cualquier lugar del territorio. Adicionalmente, las redes de transporte, como se explicó en el capítulo anterior, no están concentradas en un único sector de la geografía, sino que comprenden un trazado generalmente extenso que sirve a varios municipios y puede extenderse a lo largo de otros más con el fin de conectar dos puntos distantes.

<sup>75</sup> Reporte de información formato. T.3.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 98 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Desde 2010<sup>76</sup>, la Comisión ya se encontraba analizando el estado de la competencia de los mercados aguas arriba de acceso a Internet a una escala municipal, y para qué municipios el servicio portador imponía restricciones a la competencia en los mercados municipales de Internet fijo.

En particular, desde esa época se afirmaba que la capacidad de transportar datos puede por tanto constituir una restricción a la entrada y, en virtud de ella, un problema de competencia. La más clara limitante sería la ausencia de una ruta de portador que conecte el municipio a la red de transporte de datos (solucionable a alto costo por tecnologías inalámbricas alternativas). A su vez, el servicio portador puede también potencialmente constituirse en un impedimento a la competencia cuando (i) todas las rutas de transporte a las que tiene acceso un municipio pertenecen al mismo portador (monopolio en transporte de datos para el municipio), o (ii) cuando hay más de un portador que atiende el municipio pero todos están verticalmente integrados hacia abajo con el servicio minorista de datos fijos, y no compiten suficientemente entre sí en ese mercado, ni permiten la entrada de otros ISP desintegrados.

En el ejercicio de clasificación de municipios de 2010, las siguientes categorías fueron consideradas:

- Competencia (índice HHI).
- Población de los municipios.
- Monitoreo para municipios que no exhiben problemas en penetración del servicio de acceso a Internet.
- Monitoreo portador.
- Monitoreo especial para municipios que exhiben problemas de penetración del servicio de acceso a Internet.

El estudio de 2010 concluyó que (i) los servicios de acceso a Internet mostraban unos mercados en los que la rivalidad entre operadores había conseguido resultados positivos, (ii) la presencia de mercados heterogéneos en términos de su desarrollo y condiciones de competencia, (iii) se observó que en los municipios más grandes existía un buen nivel de competencia efectiva, con algunas excepciones, (iv) se encontraron casos de municipios en los que se identificaron problemas de competencia que podían ser solucionados arriba en la cadena de producción y (v) la existencia de un grupo de municipios en donde el problema de competencia identificado se materializa en el mercado minorista, y por ello, la necesidad de desarrollar un monitoreo regulatorio adicional para precisar su causa. A pesar de los hallazgos, se consideró oportuno incorporar estos análisis en un estudio más detallado e integral de la prestación del servicio de acceso a Internet fijo.

Posteriormente, en junio de 2017 la CRC publicó la “*Revisión de mercado de datos fijos*”, estudio que incluyó el uso de la metodología de análisis de clústeres con el fin de identificar, a partir de un conjunto

<sup>76</sup> CRC (2010). “Análisis del servicio portador con área de cubrimiento nacional”

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 99 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

de características, agrupaciones que incluyeran los municipios con la máxima homogeneidad posible, y a la vez en conjunto, fueran lo suficientemente diferentes de los otros grupos.

La aplicación de análisis de clústeres es la continuación de un ejercicio de caracterización municipal iniciado por la CRC en 2011 cuando se utilizaba el tamaño de la población como único criterio para agrupar los municipios. Así las cosas, el estudio de 2017 empleó diez variables agrupadas en tres dimensiones (desempeño, estructura y socioeconomía). Una vez aplicado el algoritmo seleccionado para los dos mercados de interés (residencial y corporativo), se obtuvo que los municipios de Colombia se pueden agrupar en tres clústeres en el caso del mercado residencial y en dos clústeres para el mercado corporativo.

Los grupos 1, 2 y 3 del mercado residencial estaban conformados por 555, 251 y 76 municipios respectivamente, siendo el grupo 1 el más grande al representar casi el 50% de los municipios de la muestra, acumulando un 21,08% de la población a nivel nacional. Por otro lado, a pesar de que el grupo 3 es el más pequeño de la muestra con un 6,77% de los municipios del país, acumula un 56,82% de la población nacional.

En el caso del mercado corporativo el grupo 1 estaba conformado por 963 municipios, un 87,9% del total de municipios de la muestra, que acumulaban el 59,82% de la población nacional, mientras que el grupo 2 tenía 133 municipios, un 12,1% del total de la muestra que sumaba el 39,88% de la población.

Sobre estos resultados, es importante resaltar que la unidad geográfica considerada en los estudios que se han adelantado en 2010, 2011 y 2017 ha sido el nivel municipal. Se cuenta con suficiente información para identificar que el desarrollo y la competencia del acceso a Internet fijo en cada municipio es diferente, y que pueden construirse conjuntos o clústeres de municipios con características similares.

Por otra parte, la selección de una unidad geográfica en el análisis de mercados relevantes depende también, principalmente, de la posibilidad de contar con variables a esa escala que permitan tanto caracterizar el mercado geográfico, como aplicar medidas regulatorias. Por ejemplo, para mercados geográficos muy segmentados (a nivel de barrio, manzana, localidad etc.) puede ser difícil contar con variables del servicio y socioeconómicas. Del mismo modo, hacer cumplir la regulación en estas fracciones territoriales, puede ser costoso y difícil de monitorear.

Así las cosas, es necesario mencionar que la Comisión cuenta con suficientes herramientas para clasificar los mercados residencial y corporativo de acceso a Internet a una escala municipal. Adicionalmente, las condiciones de competencia tanto en el segmento mayorista como minorista no son homogéneas en todo el país, por lo que no existe evidencia para hablar de un mercado geográfico nacional. Por lo tanto, es consecuente con la información y el conocimiento actual definir el mercado mayorista portador como un mercado geográfico municipal.

En efecto, como se pudo observar en las secciones anteriores, y en especial del capítulo 8, tanto los portadores como las tecnologías utilizadas en los municipios, difieren según las características geográficas y socioeconómicas de los mismos, las cuales a su vez afectan las condiciones y términos de los contratos celebrados entre portadores y proveedores del servicio de Internet minorista en cada zona.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 100 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## 9.4 Análisis de competencia de los mercados relevantes mayoristas portadores

Teniendo en cuenta que en el análisis de competencia del mercado minorista de Internet fijo residencial se identificaron potenciales problemas de competencia en 34 municipios, en esta sección se analiza si esos problemas pudieran estar originados en cuellos de botella o problemas de competencia en los mercados mayoristas portadores cuyo alcance geográfico se ha definido a nivel municipal. Para ello se utilizará el test de los tres criterios establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, descritos en la sección 4 del presente documento, a partir de los cuales se establecerá si esos mercados portadores deben ser declarados como sujetos a regulación ex ante.

### 9.4.1 Aplicación del test de los tres criterios en los municipios identificados con potenciales problemas de competencia en los mercados minoristas de Internet fijo

Partiendo de los municipios identificados en la Sección 7.2 con potenciales problemas de competencia en los mercados minoristas de Internet fijo, se observa que 25 de los 34 son municipios beneficiarios de alguno de los programas de política pública, lo que evidencia que existe una identificación y unas iniciativas previas por parte del Estado para suplir los problemas de conectividad que se prestan en la mayor parte de estas zonas.

**Tabla 26. Número de municipios beneficiarios de algún programa de política pública**

Categoría por desempeño	Municipios identificados	Municipios con algún PPP*
Incipiente	3	1
Bajo	18	13
Limitado	13	11
<b>Municipios identificados</b>	<b>34</b>	<b>25</b>

Nota: \*PPP: Programa de Política Pública

**Fuente:** Elaboración CRC con base en MinTIC – Proyecto Nacional de Alta Velocidad<sup>77</sup> y Proyecto Nacional de Fibra Óptica<sup>78</sup> y en el Formato T.3.1 “Servicio de transporte entre los municipios del país”

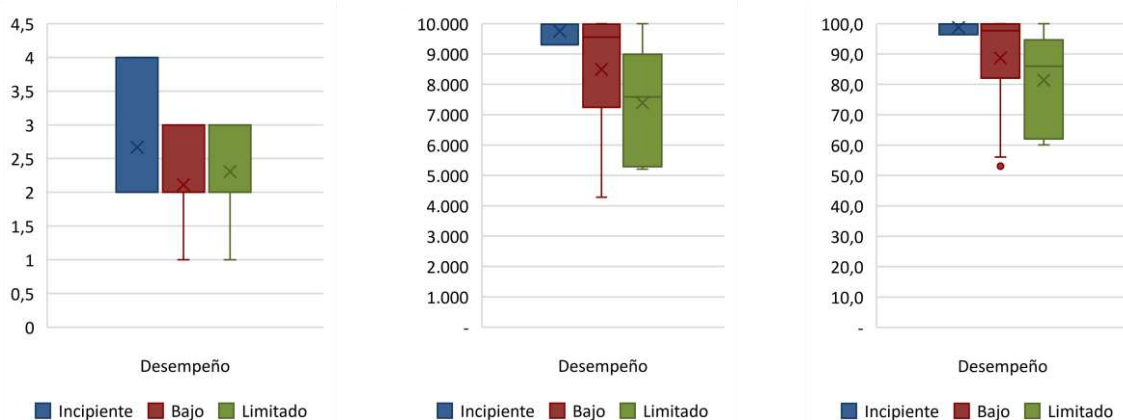
En cuanto al número de empresas proveedoras del servicio portador en ese conjunto de municipios, se encuentra que los tres municipios identificados con potenciales problemas de competencia del clúster de desempeño incipiente cuentan con 2 a 4 empresas; de los 18 que pertenecen al clúster de bajo desempeño, 3 cuentan con un único portador, 10 cuentan con 2, y 5 cuentan con 3 portadores; finalmente, de los 13 municipios que pertenecen al clúster de desempeño limitado, 1 cuenta con un único portador, 7 cuentan con 2 portadores, y 5 cuentan con 3 portadores (ver Ilustración 27 Ilustración .a).

<sup>77</sup> COLOMBIA. MINTIC. Proyecto Nacional de Alta Velocidad. Op. Cit.

<sup>78</sup> COLOMBIA. MINTIC, PROYECTO NACIONAL DE FIBRA ÓPTICA. Op.Cit.

Por otra parte, se evidencia una alta concentración en este mercado mayorista, en su mayoría presentando índices HHI por encima de los 5.000, en aquellos municipios que se encuentran en el clúster de desempeño limitado, por encima de los 7.000 en los de bajo desempeño, y por encima de los 9.000 en los municipios del clúster de desempeño incipiente. Este mismo comportamiento se evidencia en la participación de mercado<sup>79</sup> de la empresa líder, la cual supera el 60% en la mayoría de los municipios del clúster de desempeño limitado, el 80% en los de desempeño bajo, y el 90% en los municipios desempeño incipiente (ver Ilustración 27 Ilustración .b e Ilustración 27 Ilustración .c).

**Ilustración 27. Características de competencia en el mercado mayorista portador (2021)**



**a) Número de portadores**

**b) HHI municipal**

**c) Participación de la empresa líder**

Nota: De acuerdo con el Departamento de Justicia de Estados Unidos, se considera la siguiente clasificación de los mercados: i)  $HHI < 1.500$ : mercado competitivo; ii)  $1.500 \geq HHI > 2.500$ : mercado moderadamente concentrado; iii)  $HHI \geq 2.500$ : mercado altamente concentrado.

**Fuente:** Elaboración CRC con base en el Formato T.3.1 "Servicio de transporte entre los municipios del país"

Vale la pena mencionar que en estos municipios se registran 26 empresas que prestan el servicio portador, 10 de las cuales se encuentran integradas verticalmente<sup>80</sup> en al menos uno de los municipios identificados. Las empresas que se encuentran en la mayor parte de los 34 municipios son Azteca Comunicaciones Colombia S.A.S. (con presencia en 21 de los municipios identificados), Colombia Movil S.A. E.S.P. (en 17 municipios), AXESAT S.A. (en 19), UNE EPM Telecomunicaciones S.A. (en 12) y EDATEL S.A. (en 11).

En la siguiente Tabla, se observa que sólo en 2 de los municipios identificados no se registran empresas portadoras que adicionalmente presten servicios minoristas de Internet fijo residencial; en 19 municipios se identifica una empresa que presta ambos servicios, en 8 se identifican dos empresas, y en 5 se

<sup>79</sup> Tanto el HHI como la participación en el mercado de la empresa líder, se calculó con base en la capacidad instalada de los portadores que se encontraban integrados verticalmente en cada municipio, más la capacidad que todos los portadores reportaron como arrendada, en el Formato T.3.1. "Servicio de transporte entre los municipios del país".

<sup>80</sup> Se considera como empresa integrada verticalmente en un municipio, aquella que registra capacidad instalada, y que adicionalmente registra accesos de Internet fijo residencial en el mismo municipio.

identifican 3 empresas. Adicionalmente, en 29 de los 34 municipios se observa que la empresa líder del mercado portador también presta servicios en el mercado minorista de Internet fijo residencial, lo que podría conferirles un mayor poder de negociación frente a los proveedores minoristas no integrados que demanden el servicio de capacidad de transporte en el municipio.

**Tabla 27. Número de portadores y de municipios cuya empresa líder está integrada verticalmente**

Categoría por desempeño	Cantidad de municipios	Número de portadores verticalmente integrados				Municipios con empresa líder I.V.*
		0	1	2	3	
Incipiente	3	0	1	1	1	3
Bajo	18	2	10	5	1	14
Limitado	13	0	8	2	3	12
<b>Municipios identificados</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>29</b>

Nota: \*I.V.: Integrada Verticalmente

**Fuente:** Elaboración CRC con base en los Formatos T.1.3 "Líneas o accesos y valores facturados o cobrados de servicios fijos individuales y empaquetados" y T.3.1 "Servicio de transporte entre los municipios del país"

Por otra parte, la siguiente Tabla refleja que en promedio el 59% de la capacidad que se reporta como instalada en los municipios identificados es utilizada en la prestación de servicio de transporte de datos en el mercado minorista<sup>81</sup>, lo que supone una potencialidad para que una proporción mayor de estas capacidades sea utilizada en el mercado minorista de Internet fijo residencial. No obstante, se resalta la poca capacidad instalada promedio que se reporta en los municipios de desarrollo limitado.

**Tabla 28. Capacidad instalada, utilizada en el mercado y disponible (Mbps), promedio municipal**

Categoría por desempeño	Municipios identificados	Capacidad instalada promedio	% de la capacidad utilizada en mercado
Incipiente	3	50.603	32,9%
Bajo	18	57.594	70,4%
Limitado	13	15.614	17,5%
<b>Municipios identificados</b>	<b>34</b>	<b>40.926</b>	<b>58,6%</b>

**Fuente:** Elaboración CRC con base en los Formatos T.1.3 "Líneas o accesos y valores facturados o cobrados de servicios fijos individuales y empaquetados" y T.3.1 "Servicio de transporte entre los municipios del país"

Las cifras analizadas en conjunto reflejan que en los 34 municipios identificados con potenciales problemas de competencia en el mercado minorista de Internet fijo residencial, existe una alta concentración en el mercado mayorista portador, y que en la mayor parte de estos municipios la empresa que tiene una mayor participación en este mercado también participa en la prestación del servicio minorista, lo cual, como se ha mencionado, podría otorgarles un mayor poder de negociación y

<sup>81</sup> La capacidad utilizada en el mercado se calculó como la suma entre la capacidad instalada de los portadores que se encontraban integrados verticalmente en cada municipio, más la capacidad que todos los portadores reportaron como arrendada. Adicionalmente existe un porcentaje de la capacidad instalada que puede ser utilizada por los portadores para fines no comerciales o no relacionados con la prestación de servicio de transporte de datos en el mercado minorista.

posibles ventajas competitivas frente a los proveedores minoristas no integrados que demanden el servicio de capacidad de transporte en el municipio.

Por lo anterior, se propone que se declaren como sujetos a regulación ex ante los mercados portadores de los 34 municipios donde se identificaron potenciales problemas de competencia, con el fin de examinar caso a caso la dinámica de competencia en estos mercados e identificar de manera particular posibles cuellos de botella o fallas de mercado que pudieran estar afectando a su vez el desempeño de los mercados minoristas, así como las medidas regulatorias aplicables a los mercados mayoristas, si a ello hay lugar. Lo anterior en coherencia con los lineamientos metodológicos establecidos en el Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016, según los cuales, en caso de requerirse intervención por parte del regulador para corregir fallas de mercado, estas deben realizarse aguas arriba de la cadena de valor, es decir, en los mercados mayoristas, donde normalmente se originan los problemas de competencia de los mercados minoristas.

#### 9.4.2 Caracterización en los municipios en los que no se cuenta con servicio minorista

En cuanto a los municipios en los que previamente se identificó que no se cuenta con el servicio minorista de Internet fijo residencial, llama la atención que todos excepto cuatro<sup>82</sup>, son beneficiarios de alguno de los programas de política pública de conectividad a los que se ha hecho referencia en este documento (ver Secciones 9.3. y Anexo 2). De hecho, en el 62,3% de estos municipios se reporta más de un portador.

**Tabla 29. Presencia de portadores y programas de política pública en los municipios en los que no se cuenta con servicio minorista de Internet fijo residencial**

Categoría por desempeño	Cantidad de municipios	Municipios con algún PPP	Número de portadores		
			1	2	3-5
Incipiente	2	2	0	1	1
Bajo	153	150	42	65	46
Limitado	126	125	64	43	19
<b>Municipios identificados</b>	<b>281</b>	<b>277</b>	<b>106</b>	<b>109</b>	<b>66</b>

Nota: \*PPP: Programa de Política Pública

**Fuente:** Elaboración CRC con base en MinTIC MinTIC – Proyecto Nacional de Alta Velocidad<sup>83</sup> y Proyecto Nacional de Fibra Óptica<sup>84</sup> y en el Formato T.3.1 “Servicio de transporte entre los municipios del país”

En ese mismo sentido, la Tabla 30 evidencia que a su vez existe capacidad instalada en estos municipios, la cual podría ser utilizada en la prestación de Internet fijo residencial. Esto sugiere que a pesar de que los programas estatales han permitido el despliegue de infraestructura para lograr la conectividad en estas zonas, sus características socioeconómicas y geográficas dificultan que exista una demanda que

<sup>82</sup> Correspondientes a los municipios de Providencia, en el Archipiélago de San Andrés, el cual no es beneficiario del Cable Submarino, y Piojó en Atlántico, Toledo en Norte de Santander y Riofrío en Valle del Cauca.

<sup>83</sup> COLOMBIA. MINTIC. Proyecto Nacional de Alta Velocidad. Op. Cit.

<sup>84</sup> COLOMBIA. MINTIC, PROYECTO NACIONAL DE FIBRA ÓPTICA. Op.Cit.

atraiga ISP que presten el servicio minorista, por lo que puede que sea necesaria la articulación con otros programas de política pública que permitan que el servicio de Internet llegue a los hogares.

**Tabla 30. Capacidad instalada y disponible (Mbps), promedio municipal**

Categoría por desempeño	Municipios identificados	Capacidad instalada promedio
Incipiente	2	50.524
Bajo	153	26.700
Limitado	126	16.642
<b>Municipios identificados</b>	<b>281</b>	<b>24.424</b>

Fuente: Elaboración CRC con base en el Formato T.3.1 "Servicio de transporte entre los municipios del país"

### 9.4.3 Análisis de barreras de entrada

Con relación a las barreras de entrada al mercado portador desde la perspectiva normativa es importante mencionar que al igual que en el caso del mercado minorista de Internet fijo residencial, con la aplicación de la Ley 1341 de 2009, cualquier empresa que ofrezca o quisiera ofrecer servicios de telecomunicaciones en el país, puede acceder sin barreras a la habilitación legal para hacerlo.

Ahora bien, es importante resaltar que lo anterior se enmarca únicamente en el contexto jurídico de la habilitación, o el permiso de operación en el mercado. Por su parte, desde el punto de vista de la posibilidad técnica y del despliegue de infraestructura, es necesario mencionar que un proveedor que desee ingresar al mercado debe tener presentes los altos costos de entrada a los que se enfrenta, ya que debe contar con el capital o los inversionistas suficientes para la compra de equipos, despliegue, operación y mantenimiento de la red.

En cuanto a los costos significativos que involucra el despliegue de una red de telecomunicaciones para la prestación del servicio mayorista portador, que dentro de la cadena de valor correspondería a la red de distribución, de acuerdo con el modelo de costos desarrollado por la CRC en el marco del proyecto regulatorio que culminó con la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019<sup>85</sup>, una empresa eficiente con interés en participar en este mercado tendría un costo total de largo plazo de aproximadamente 905 millones de dólares, a precios de 2019, en línea con la metodología desarrollada por el consultor contratado<sup>86</sup>.

Tomando como referencia el informe de la Superintendencia de Sociedades de agosto de 2022 sobre las 9.000 empresas más grandes del país<sup>87</sup> a efectos comparativos, se encuentra que solamente el 0,3%

<sup>85</sup> El micrositio del proyecto regulatorio puede ser consultado mediante el siguiente link: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-71-1>

<sup>86</sup> El informe descriptivo de la metodología empleada, desarrollado por Dantzig Consultores, puede ser consultado en el siguiente link: [https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-71-1/Propuestas/informefinal\\_dantzig\\_26012018\\_rev\\_jjt\\_jpv\\_vf1\\_valida4nov2918\\_lric.pdf](https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-71-1/Propuestas/informefinal_dantzig_26012018_rev_jjt_jpv_vf1_valida4nov2918_lric.pdf)

<sup>87</sup> Superintendencia de Sociedades (2022) Informe 9.000 Empresas. Disponible en: <https://www.supersociedades.gov.co/Noticias/Paginas/2022/Supersociedades-presenta-el-informe-de-las-9000-empresas-siguientes-mas-grandes-del-pais.aspx>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 105 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		Revisión No. 3

de ellas tenían activos superiores a 1000 millones de dólares en 2021. De lo anterior se desprende que únicamente empresas de gran tamaño estarían en capacidad de invertir como nuevos participantes en el mercado portador, con lo cual existirían barreras de entrada sustanciales desde la óptica económica.

#### 9.4.4 Análisis de competencia potencial

Una vez desarrollado el análisis de competencia actual, se procede a evaluar el segundo criterio mencionado, esto es, el estudio de competencia potencial con el fin de establecer si en términos prospectivos se esperan cambios en la estructura de los mercados portadores que los lleven a una mayor competencia.

En primera medida, y en línea con lo expuesto en la sección 9.3.1.5.1.2 del presente documento frente a las diferentes tecnologías de transporte, los medios de transmisión inalámbricos (microondas y satelital) vienen teniendo desarrollos tecnológicos importantes durante los últimos años, los cuales en un futuro pueden dinamizar la competencia en los mercados mayoristas portadores dadas sus facilidades de despliegue frente a las tecnologías alámbricas, así como la competitividad en cuanto a las capacidades de transporte de datos ofrecidas dados los avances tecnológicos mencionados. No obstante, es importante mencionar que esto depende de las condiciones geográficas y socioeconómicas de cada mercado municipal, es decir, que cuente con los incentivos suficientes que motiven este despliegue.

Aunado a lo anterior, se deben resaltar los recientes cambios en términos de licenciamiento de uso de espectro y contraprestación que fueron adoptados por el MinTIC mediante la Resolución 376 de 2022<sup>88</sup> para la prestación de servicios de telecomunicaciones a través de tecnologías satelitales, la cual se encuentra en línea con el documento CONPES 3983<sup>89</sup> sobre política de desarrollo espacial, modificación que tendría la potencialidad de generar nuevos escenarios para la competencia en los mercados mayoristas portadores al considerarse las compañías que se encuentran desplegando y operando constelaciones de satélites en orbitas medias y bajas, como lo son StarLink y OneWeb, así como las que se espera que desplieguen empresas como Kuiper Systems, ViaSat y Telesat.

Por su parte, luego de consultar a algunos de los proveedores con mayor despliegue de redes de transporte en el país<sup>90</sup>, se evidenció también que algunos de ellos proyectan en el corto plazo ampliar su cobertura en algunos municipios del país atendiendo las necesidades de la demanda, y en la misma línea la totalidad de ellos contemplan ampliar las capacidades de las redes operativas.

En este punto vale la pena traer a colación el caso particular del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, que hasta diciembre de 2021 contaba únicamente con el cable submarino desplegado por Energía Integral Andina para soportar las necesidades de comunicación de la isla con el continente; sin embargo, en dicho mes, el grupo América Móvil puso en operación una derivación del cable AMX-1 que llegó hasta el archipiélago<sup>91</sup>. Teniendo en cuenta que San Andrés se encuentra dentro de los 34

<sup>88</sup> Disponible en el siguiente enlace: [https://mintic.gov.co/portal/715/articles-198598\\_resolucion\\_00376\\_2022\\_v20220204.pdf](https://mintic.gov.co/portal/715/articles-198598_resolucion_00376_2022_v20220204.pdf)

<sup>89</sup> Este documento CONPES puede ser consultado en el siguiente vínculo: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3983.pdf>

<sup>90</sup> Los proveedores que remitieron información al respecto fueron Azteca, Internexa, Lumen, Claro y Ufinet.

<sup>91</sup> La noticia puede ser consultada en el siguiente enlace: <https://www.larepublica.co/empresas/claro-conecta-nuevo-cable-submarino-en-san-andres-3277557>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 106 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia
Revisión No. 3		
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

municipios donde se identificaron problemas de competencia en el mercado residencial de Internet fijo y en el mayorista portador, los efectos sobre la competencia de la mencionada operación deberán continuar siendo monitoreados por esta Comisión.

En conclusión, si bien se identificaron tendencias que apuntan a señalar que en el corto plazo podrían entrar nuevos competidores a los mercados portadores, especialmente de tecnologías inalámbricas, no se cuenta con evidencia que conduzca a esperar que esto ocurra en el caso particular de los 34 mercados en los que se identificaron problemas de competencia debido a los bajos incentivos a la inversión asociados a sus características socioeconómicas, baja densidad poblacional y dispersión geográfica, entre otros factores. No obstante, la competencia potencial en los mercados portadores municipales, en general, deberá monitorearse a efectos de establecer si los cambios prospectivos identificados podrían cambiar la estructura de algunos de ellos.

#### 9.4.5 Análisis del derecho de la competencia ex post

Con relación al tercer criterio para determinar si un mercado relevante debe ser sujeto a regulación ex ante, de los análisis presentados en esta sección se concluye que no se prevé que la regulación ex post dé solución al problema de competencia evidenciado, asociado a 34 mercados portadores municipales altamente concentrados, con proveedores de servicios mayoristas que en su mayoría se encuentran integrados, participando también del mercado minorista, y que cuentan con un alto poder de negociación, en un contexto de barreras económicas de entrada significativas, toda vez que en principio no se han identificado conductas anticompetitivas materia de investigación para la autoridad de competencia ex post, pero si condiciones que podrían requerir la implementación de medidas regulatorias ex ante.

#### 9.4.6 Conclusión del análisis de competencia de los mercados portadores

Como resultado de la aplicación del test de los tres criterios se identificó que existe una alta concentración en los 34 mercados mayoristas portadores objeto de análisis, que en gran parte de éstos el operador líder se encuentra verticalmente integrado, lo cual podría otorgarle un significativo poder de negociación y posibles ventajas competitivas, tanto en el mercado mayorista como en el minorista. Así mismo, se evidenció que existen barreras a la entrada significativas desde la óptica económica en estos mercados, no se esperan presiones competitivas que de manera natural cambien las condiciones de los 34 mercados identificados en el corto plazo, ni tampoco que estos problemas puedan ser resueltos a través del derecho de la competencia. Por lo tanto, se propone que los mercados portadores de los 34 municipios analizados se declaren como sujetos a regulación ex ante.

Lo anterior implica que en adelante la CRC pueda examinar caso a caso la dinámica de competencia en estos 34 mercados portadores, e identificar de manera particular posibles cuellos de botella o fallas de mercado que pudieran estar afectando a su vez el desempeño de los mercados minoristas, así como las medidas regulatorias aplicables a los mercados mayoristas, si a ello hay lugar.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 107 de 153</b>
Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia		Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## 10 DIAGNÓSTICO DEL FORMATO T.3.1 DE LA RESOLUCIÓN CRC 5050 DE 2016

Los insumos de información que son reportados por los PRST titulares de capacidad de transporte se constituyen como el primer recurso para adelantar los análisis que se han realizado sobre el estado de la competencia en el mercado mayorista portador y de las redes de transporte a nivel municipal. Es así como en el marco del "Análisis del servicio portador con área de cubrimiento nacional"<sup>92</sup> del año 2010, de la "Revisión del Mercado Portador" del año 2017, así como en el estudio "Análisis del servicio de acceso a Internet en la isla de San Andrés"<sup>93</sup> del año 2021, y en el presente estudio, se utilizó la información disponible reportada en el formato de capacidad de transporte entre municipios para adelantar y exponer sus análisis.

Sin embargo, desde los mencionados estudios, y en el presente caso, se han identificado algunas problemáticas asociadas a la interpretación de cada PRST frente al formato en comento (tanto en su versión vigente como en aquellas que lo antecedieron). Si bien la CRC ha adelantado jornadas de socialización orientadas a generar un entendimiento uniforme del reporte, se continúan presentando múltiples casos atípicos en los datos reportados.

El anterior fenómeno se continuó evidenciando durante el desarrollo de los análisis que ocupan el presente documento, el cual tomó como base la información reportada históricamente por los agentes obligados a remitir la información del formato en cuestión.

Al respecto se destaca que con el fin de solventar las necesidades de información señaladas y que serán descritas en las secciones subsiguientes, la CRC debió requerir información y aclaraciones a múltiples PRST involucrados en el reporte periódico de información del Formato T.3.1 en comento<sup>94</sup>, particularmente, a través de los requerimientos de información No. 2021 -029 y 2022-007. Con el mismo objetivo, se realizaron mesas de trabajo virtuales con los mencionados operadores requeridos durante los meses de enero y junio de 2022.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este capítulo se presentan los resultados del diagnóstico realizado por la CRC frente a las mencionadas obligaciones de reporte de información; así pues, se estudia el estado actual del Formato T.3.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016 correspondiente al "*Servicio de transporte entre los municipios del país*" contenido en la Resolución CRC 5050 de 2016; sobre el mismo se presentan consideraciones de carácter técnico que con posterioridad a los procesos de discusión llevados a cabo con los agentes obligados a adelantar el proceso de reporte, se han identificado como factores que dificultan la consolidación de la información reportada y por tanto limitan la disponibilidad de la información para efectos de la revisión del mercado mayorista portador.

<sup>92</sup> Disponible para consulta en el enlace: <https://crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-3-17>

<sup>93</sup> Disponible para consulta en el enlace: <https://crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-2-2>

<sup>94</sup> Mediante radicados 2021516920, 2022514890 y 2022516759

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 108 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

### 10.1.1 Formato T.3.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 “Servicio de transporte entre los municipios del país”

El formato Servicio de transporte entre los municipios del país de carácter anual permite identificar (con posterioridad a la modificación realizada a través de la Resolución CRC 6333 de 2021) el estado de las redes de transporte existentes entre los municipios, mismas que se valen de las tecnologías alámbricas o inalámbricas que se describieron en el ANEXO 4. Análisis de sustituibilidad entre las tecnologías de transporte Para tal efecto, el formato consta de dos tablas, según se describe en las siguientes secciones:

#### A. Capacidad de transporte entre municipios.

Permite identificar la capacidad de transporte existente entre dos municipios, así como aquella que es usada por el dueño de dicha capacidad para la provisión de sus propios servicios y aquella que es arrendada a otros PRST, lo anterior para las diferentes tecnologías de transporte a través de las cuales se disponen las mencionadas capacidades de transmisión (fibra óptica, microondas, satélite u otras).

A nivel operativo, el reporte de esta tabla se adelanta en dos partes. En la primera se señala únicamente la información correspondiente a la capacidad de transporte total instalada entre los dos municipios para cada tecnología, y la capacidad usada por el propio PRST para la provisión de sus servicios; la Tabla 31 señala la plantilla bajo la cual los PRST reportan esta primera parte de la tabla A del Formato T.3.1.

**Tabla 31. Plantilla para reporte de capacidad de transporte instalada y utilizada por el propio PRST**

ANNO	ID_TECNOLOGIA_TRANSPORTE	ID_MUNICIPIO_ORIGEN	ID_MUNICIPIO_DESTINO	CAPACIDAD_TOTAL_INSTALADA	CAPACIDAD_TOT_UTILIZ_PROPIA

**Fuente:** Herramienta de carga y análisis HECAA (<http://www.hecaa.com/hecaa-mintic/inicio>).

Complementariamente, en la segunda parte del reporte de la tabla A del Formato T.3.1. el PRST reporta la capacidad de transporte entre dos municipios que es arrendada con cada tecnología a cada uno de los PRST arrendatarios de dicha capacidad; la Tabla 32 señala la plantilla bajo la cual los PRST reportan esta segunda parte de la tabla A del Formato T.3.1.

**Tabla 32. Plantilla para reporte de capacidad de transporte arrendada a clientes**

ANNO	ID_TECNOLOGIA_TRANSPORTE	ID_MUNICIPIO_ORIGEN	ID_MUNICIPIO_DESTINO	PRST_CLIENTE	CAPACIDAD_ARRENDADA_CLIENTE

**Fuente:** Herramienta de carga y análisis HECAA (<http://www.hecaa.com/hecaa-mintic/inicio>).

#### B. Infraestructura de fibra óptica desplegada

Permite identificar la capacidad de hilos de fibra óptica instalada entre dos municipios. Así mismo, relaciona la cantidad de hilos que están siendo utilizados por el propio proveedor del enlace y la cantidad de hilos arrendada a otros PRST.

A nivel operativo, los PRST adelantan el proceso de reporte de esta tabla haciendo uso de la plantilla que se presenta en la Tabla 33.

**Tabla 33. Plantilla para reporte de infraestructura de fibra óptica desplegada**

ANNO	ID_MUNICIPIO_ORIGEN	ID_MUNICIPIO_DESTINO	CAPACIDAD_INSTALADA_HILOS	CAPACIDAD_UTILIZ_PRST	CAPACIDAD_UTILIZ_TERCEROS	TOTAL_HILOS_NO_ILUMINADOS

**Fuente:** Herramienta de carga y análisis HECAA (<http://www.hecaa.com/hecaa-mintic/inicio>).

## 10.1.2 Diagnóstico del formato vigente

### 10.1.2.1 Frente a validaciones lógicas y numéricas del formato de transporte entre municipios

A continuación, se relacionan las situaciones identificadas que obedecen a análisis lógicos y numéricos adelantados por la CRC sobre los insumos de información recibidos históricamente:

- Reporte de capacidades disponibles en enlaces que tienen origen y destino en el mismo municipio.

Si bien la CRC reconoce que técnicamente que existen enlaces que proveen capacidades a nivel intramunicipal, los mismos no deberían ser objeto de reporte en la medida que el Formato requiere que se relacionen las capacidades de transporte entre municipios distintos.

- Duplicidad de reportes sobre un mismo enlace con municipios de origen y destino invertidos.

Se identificaron reportes en los cuales un mismo enlace entre un municipio A y un municipio B, es reportado en ambos sentidos, ya sea con capacidades instaladas totales idénticas o diferentes (caso ejemplificado en la Tabla 34). Lo anterior ocasiona respectivamente duplicidad o distorsión en el reporte, y por tanto en los análisis numéricos que se realicen sobre dicho enlace, los cuales no reflejarían la realidad operativa de la red implementada por el PRST. Al respecto ha aclarado la CRC que solo debería adelantarse el reporte en un sentido y que debería reportarse una única capacidad total de transporte entre los municipios.

**Tabla 34. Caso - Duplicidad de reporte para un mismo enlace entre dos municipios**

AÑO	TECNOLOGÍA	MUN. ORIGEN	MUN. DESTINO	CAPACIDAD TOTAL
2021	Fibra Óptica	A	B	100
2021	Fibra Óptica	B	A	60

**Fuente:** Elaboración propia CRC

- Las capacidades totales instaladas son inferiores a la suma de las capacidades utilizadas por el propio PRST con las capacidades arrendadas a otros PRST.

Para el presente caso, resulta claro que técnicamente es imposible que un enlace sea usado en una medida que supere su capacidad física de transporte, al respecto se ha pronunciado la CRC en los requerimientos de información que ha elevado con el ánimo de solicitar aclaraciones sobre la información reportada<sup>95</sup>, en los cuales confirma que aquellos casos en que se presentan este tipo de situaciones corresponden con reportes erróneos que deben ser corregidos.

### **10.1.2.2 En lo referente al reporte de capacidades para diferentes topologías de red**

Una vez mencionados los hallazgos en materia de validaciones realizadas por la CRC frente a inconsistencias numéricas y reportes anómalos, resulta pertinente hacer énfasis en limitaciones que se han presentado a raíz de las distintas interpretaciones que han surgido para el reporte de capacidades en aquellos casos en que se implementan topologías de red que presenten características diferentes a una conexión punto a punto entre municipios y que se encuentran implementadas por los PRST a nivel nacional, tal es el caso de topologías en estrella, en malla, y en anillo, siendo estas últimas las más comunes.

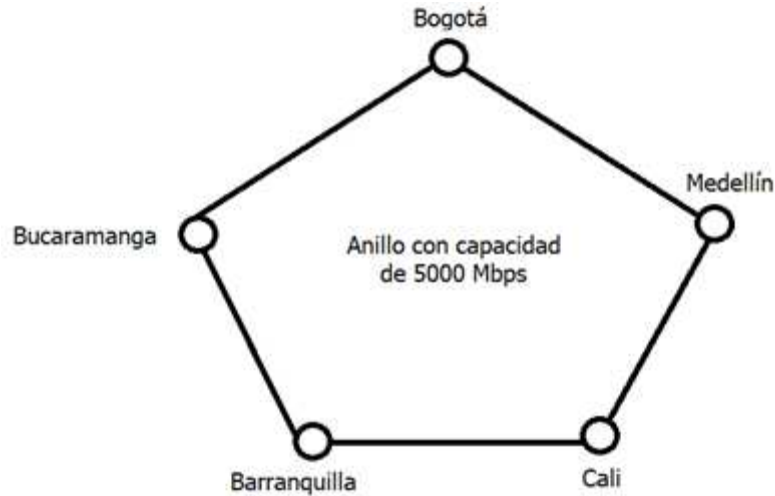
Al respecto, debe tenerse en cuenta que para aquellos casos en que las topologías de red adoptadas por los PRST adquieren características más complejas en atención a sus procesos de modernización, se dificulta en mayor medida que las mismas se observen reflejadas en los reportes obligatorios que se realizan en materia de capacidad de transporte entre municipios.

Lo anterior se hace evidente en aquellos casos en que los PRST cuentan con anillos de transporte cuya cobertura puede ser nacional o regional, en ambos casos, brindando cobertura a múltiples municipios. Las topologías de red en anillo se caracterizan por ofrecer capacidades de transmisión uniformes entre todos los municipios sobre los cuales tienen cobertura. La Ilustración 28 ejemplifica la configuración de un anillo de transporte con capacidad de 5.000 Mbps que comprende los municipios de Barranquilla, Bucaramanga, Bogotá, Medellín y Cali.

<sup>95</sup> Específicamente a través de la comunicación con radicado 2022514890.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 111 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

**Ilustración 28. Ejemplo de topología de red en anillo**



**Fuente:** Elaboración propia CRC.

Frente a este tipo de tipologías de red, y con posterioridad a los procesos de discusión que sostuvo la CRC con los agentes del sector, se identificó que existen casos en los cuales el PRST a efectos de reportar la información requerida en el Formato.T.3.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, afirma tener un enlace independiente entre cada uno de los municipios que conforman un anillo; esto es, haciendo uso del ejemplo contenido en la Ilustración 28, que por ejemplo, se reporten 4 enlaces con capacidad cada uno de 5.000 Mbps que son originados en el municipio de Cali y que tienen como municipio de destino respectivamente los municipios de Barranquilla, Bucaramanga, Bogotá y Medellín.

El comportamiento anteriormente descrito genera distorsiones en los análisis del reporte en la medida que puede dar a entender que el municipio de Cali cuenta con 4 enlaces diferentes, y que por tanto cuenta con una capacidad de transporte de 20.000 Mbps (5.000 por cada enlace), lo cual dista ostensiblemente de la realidad operativa ejemplificada en la Ilustración 28.

Aunado a lo anterior, debe señalarse que en la medida que la CRC no cuenta con insumos de información que directamente permitan identificar si un enlace reportado hace parte de una topología de red en anillo ni los municipios que la conformarían, se dificulta en gran medida la identificación de este tipo de reportes anómalos.

Si bien hasta acá se señalaron dificultades con las metodologías de reporte asociadas a topologías de red en anillo, debe destacarse que las mismas podrían observarse igualmente presentes en aquellos casos en que se implementan otras topologías de red, como estrella, malla, etc. Lo anterior teniendo en cuenta que, como se mencionó, el regulador no cuenta con insumos de información que permitan identificar objetivamente la topología de red implementada por el titular de esta para cada uno de los enlaces reportados en el Formato señalado.

Es así como para la presente revisión, y con el objetivo de solventar las limitaciones de información señaladas, la CRC se vio en la necesidad de formular múltiples requerimientos de información a los PRST involucrados en el proceso de reporte de información del formato en comento, mismas que fueron complementadas con la celebración de mesas de trabajo que permitieran desde una perspectiva técnica detallar las realidades operativas de cada Proveedor, y la forma como estas se ven reflejadas en el reporte de información.

Así pues, surge la necesidad de implementar mecanismos que permitan al regulador identificar la realidad operativa de la información reportada en el Formato T.3.1, con el ánimo de que la misma sea de fácil consolidación tanto para la CRC como para los demás agentes del sector que a futuro requieran de la información reportada como un insumo para futuras revisiones del mercado portador o la ejecución de estudios sobre el estado de las capacidades de transporte existentes a nivel nacional.

A partir de lo anterior, se presentan como parte de la propuesta regulatoria, las modificaciones propuestas por la CRC sobre el Formato. T.3.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016; mismas que permitirían mejorar ostensiblemente la calidad de la información reportada al solucionar los inconvenientes e inconsistencias hasta acá señalados.

Al respecto, se debe destacar que la presente propuesta de modificación se realiza en aplicación de los criterios de mejora normativa a los cuales se acoge esta Comisión<sup>96</sup>, en el marco de los cuales se adelantaron mesas de trabajo de socialización con prestadores del servicio portador<sup>97</sup>, y según los cuales se somete a consulta de los interesados la presente propuesta; máxime, cuando la misma persigue beneficios en términos de simplificación normativa en la medida que "(...) incluye mejoras en los procesos de interacción con los sujetos de la regulación y de estos con sus usuarios, así como la optimización, digitalización y automatización de los trámites que se requieran con el fin de reducir los costos que estos puedan generar"<sup>98</sup>.

## 11 PROPUESTA REGULATORIA

De acuerdo con las conclusiones expuestas en los capítulos anteriores, se proponen las siguientes modificaciones a los Anexos 3.1 y 3.2 del Título III de la Resolución 5050 de 2016.

### 11.1 Modificación del Anexo 3.1 del Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016:

Modificar el Anexo 3.1. del Título de Anexos "ANEXOS TÍTULO III" al que hace referencia el artículo 3.1.2.4. de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

<sup>96</sup> Artículo 22 de la Ley 1978 de 2019. "(...) La expedición de la regulación de carácter general y el ejercicio de la función regulatoria por parte de la Comisión de Regulación de Comunicaciones se hará con observancia de criterios de mejora normativa en el diseño de la regulación, lo que incluye la aplicación de las metodologías pertinentes, entre ellas, el análisis de impacto normativo para la toma de decisiones regulatoria"

<sup>97</sup> Los días 19 de septiembre, 22 de septiembre (2 mesas), 27 de septiembre y 11 de octubre; los proveedores involucrados fueron respectivamente Internexa, Media Commerce, Ufinet, Azteca, Cirion Technologies.

<sup>98</sup> Política de Mejora Regulatoria de la CRC. Disponible para consulta en: <https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/webcrc/noticias/documents/documento-politica-mejora-regulatoria-crc.pdf>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 113 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## “ANEXO 3.1. LISTA DE MERCADOS RELEVANTES.

### 1. Mercados minoristas definidos con alcance municipal

(...)

### 2. Mercados minoristas definidos con alcance nacional

(...)

### 3. Mercados minoristas de terminación

(...)

### 4. Mercados mayoristas

#### 4.1. Mercados Mayoristas de Terminación

4.1.A. Mercado Mayorista de terminación de llamadas fijo-fijo en cada municipio del país.

4.1.B. Mercado Mayorista de terminación de llamadas móvil-fijo en cada municipio del país.

4.1.C. Mercado Mayorista de terminación de llamadas móvil-móvil en todo el territorio nacional.

4.1.D. Mercado Mayorista de terminación de llamadas de larga distancia internacional en todo el territorio nacional.

4.2. Mercado Mayorista Portador **en cada municipio del país.**

4.3. Mercado Mayorista de acceso y originación móvil - en todo el territorio nacional.”

## 11.2 Modificación del Anexo 3.2 del Título III de la Resolución CRC 5050 de 2016:

Modificar el Anexo 3.2. del Título de Anexos “ANEXOS TÍTULO III” al que hace referencia el artículo 3.1.2.5. de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

### **“ANEXO 3.2. LISTA DE MERCADOS RELEVANTES SUSCEPTIBLES DE REGULACIÓN EX ANTE.**

*Voz saliente móvil. (2.1. del ANEXO 3.1.)*

*Servicios móviles (2.4. del ANEXO 3.1.)*

*Terminación de llamadas fijo – móvil en todo el territorio nacional. (3.1. del ANEXO 3.1.)*

*Mercado Mayorista de terminación de llamadas fijo – fijo en cada municipio del país. (4.1.A. del ANEXO 3.1.)*

*Mercado Mayorista de terminación de llamadas móvil – fijo en cada municipio del país. (4.1.B. del ANEXO 3.1.)*

*Mercado Mayorista de terminación de llamadas móvil – móvil en todo el territorio nacional. (4.1.C. del ANEXO 3.1.)*

*Mercado Mayorista de terminación de llamadas de larga distancia internacional en todo el territorio nacional. (4.1.D. del ANEXO 3.1.)*

*Mercado Mayorista de acceso y originación - en todo el territorio nacional (4.3. del ANEXO 3.1.)*

*Mercado Mayorista Portador (4.2. del ANEXO 3.1.) en cada uno de los municipios listados a continuación:*

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 114 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

<b>Número</b>	<b>Código municipio DIVIPOLA</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>
1	05150	Antioquia	Carolina
2	05792	Antioquia	Tarso
3	05576	Antioquia	Pueblorrico
4	05585	Antioquia	Puerto Nare
5	05591	Antioquia	Puerto Triunfo
6	91001	Amazonas	Leticia
7	05055	Antioquia	Argelia
8	05306	Antioquia	Giraldo
9	05642	Antioquia	Salgar
10	05819	Antioquia	Toledo
11	81220	Arauca	Cravo Norte
12	88001	Archipiélago de San Andrés	San Andrés
13	13894	Bolívar	Zambrano
14	15753	Boyacá	Soatá
15	17433	Caldas	Manzanares
16	23570	Córdoba	Pueblo Nuevo
17	23670	Córdoba	San Andrés de Sotavento
18	85230	Casanare	Orocué
19	19397	Cauca	La Vega
20	44110	La Guajira	El Molino
21	94001	Guainía	Inírida
22	94886	Guainía	Cacahual (CD)
23	95200	Guaviare	Miraflores
24	50110	Meta	Barranca de Upía
25	47545	Magdalena	Pijiño del Carmen
26	86573	Putumayo	Puerto Leguízamo
27	68147	Santander	Capitanejo
28	68266	Santander	Enciso
29	68686	Santander	San Miguel

<i>Número</i>	<i>Código municipio DIVIPOLA</i>	<i>Departamento</i>	<i>Municipio</i>
30	73861	Tolima	Venadillo
31	73624	Tolima	Rovira
32	76041	Valle del Cauca	Ansermanuevo
33	76497	Valle del Cauca	Obando
34	99001	Vichada	Puerto Carreño

//

### 11.3 Modificación del reporte del Formato t.3.1. De la resolución CRC 5050 de 2016

Teniendo en cuenta el diagnóstico formulado en el capítulo 10, esta Comisión procede a formular una propuesta de modificación sobre el Formato T.3.1 que se encuentra vigente, lo anterior con el ánimo de que dicha modificación permita a futuro optimizar los procesos de validación a los cuales es sometida la información; de modo que permita identificar con precisión la realidad operativa de los despliegues realizados por cada uno de los PRST, reflejada en las diferentes topologías de red y en la forma como las mismas permiten gestionar las capacidades de transporte entre los municipios.

En este punto, es pertinente mencionar que, con las mesas de trabajo previamente desarrolladas y la publicación de la propuesta de modificación del mencionado formato para la correspondiente discusión sectorial, se da cumplimiento a los criterios de mejora normativa que señala el numeral 31 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009.

Así pues, se destacan a continuación los principales focos y características de la propuesta de modificación.

- Identificación objetiva de la capacidad total instalada de los enlaces entre dos municipios, así como de la topología de red a través de la cual es provista.

Según lo identificado por esta Comisión en el marco de las diferentes mesas de trabajo que tuvieron por objeto dar claridad sobre la información reportada en respuesta a los requerimientos de información elevados<sup>99</sup> (que obedecen a los reportes del antiguo Formato 3.2 y actual Formato T.3.1), una de las necesidades identificadas por de la CRC corresponde a conocer la proporción de capacidad instalada entre dos municipios que es destinada para la operación de sus propias redes, así como su aprovechamiento por parte de terceros arrendatarios. Al respecto, se considera viable mantener dicha información en la propuesta de formato.

<sup>99</sup> Específicamente, los Requerimientos de información CRC 2021-092 y 2022-007, así como a la solicitud elevada a través de radicado 2022514890 del 14 de junio de 2022.

No obstante, con el ánimo de atender las dificultades anteriormente, se propone que el formato permita identificar la topología de red a través de la cual se encuentran configurados los enlaces entre dos municipios. Así pues, se introducen dos campos que permiten identificar individualmente cada uno de los enlaces que componen la topología de red de cada PRST, así como los municipios que se sirven de los mencionados enlaces.

Los campos a introducir corresponden al tipo de enlace que conecta dos municipios, en el cual el PRST identificará si dicho enlace obedece a una configuración de anillo, punto a punto, bus, malla o estrella; así mismo, el campo identificador del enlace, se introduce con el objetivo de diferenciar los municipios que haciendo uso de un mismo tipo de enlace, se encuentran en enlaces diferentes.<sup>100</sup> Esta diferenciación, permitiría entre otros al regulador, identificar con mayor precisión cada uno de los enlaces que componen la topología de red de un PRST, de modo que se permita conocer por ejemplo, cuántos anillos de fibra tiene instalados, y qué municipios se encuentran servidos por cada uno.

- Componente de simplificación de cargas asociadas a la obligación de reporte

Como segunda medida, y en atención a los principios de mejora normativa, se propone simplificar el formato T.3.1 vigente en dos aspectos particulares a saber (i) la eliminación de la parte B (Infraestructura de fibra óptica desplegada) vigente y (ii) la eliminación de la obligación de reporte de las capacidades arrendadas a cada uno de los PRST arrendatarios.

Frente al primer punto, debe destacarse que como se evidenció en el presente documento, la cantidad de hilos de fibra óptica no resulta ser un indicador que permita directamente adelantar análisis de competencia en los diferentes mercados, pues es claro que con independencia de la cantidad de hilos que se encuentren en uso, resulta para el regulador de mayor utilidad conocer la capacidad de transporte que dicha cantidad de hilos comprende efectivamente<sup>101</sup>. Al respecto, es importante resaltar que dicha capacidad resulta altamente dependiente de los equipos terminales a través de los cuales es iluminada la fibra óptica.

De forma similar se observa que los análisis de competencia realizados en el presente documento agregan de forma general las capacidades arrendadas a la totalidad de PRST que hacen uso de una capacidad instalada, y que, en ese orden de ideas, no se observa necesario individualizar las capacidades que cada PRST tiene arrendadas con los proveedores del servicio portador, de modo que dicho componente también será objeto de eliminación.

No obstante, frente a los dos puntos anteriores, es importante resaltar que el hecho de que dicha información sea retirada de los reportes periódicos de información, lo mismo no limita a que la CRC eleve según demanda requerimientos particulares de información ya sea en el marco de estudios, o análisis particulares que pueda realizar. Lo anterior en ejercicio de sus competencias, especialmente aquellas contenidas en el numeral 19 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009.

<sup>100</sup> Por ejemplo, en aquellos casos en que dos municipios se encuentren en anillos de fibra óptica diferentes.

<sup>101</sup> Es decir, que se encuentra siendo utilizada, o que se encuentra susceptible de ser utilizada en la medida que ya cuenta con terminales con capacidad de iluminarla.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 117 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Con lo anterior, y una vez enunciados los aspectos relevantes de la propuesta de modificación, se relacionan a continuación los apartes normativos destacados que componen la medida.

“

**FORMATO T.3.1. SERVICIO DE TRANSPORTE ENTRE LOS MUNICIPIOS DEL PAÍS**

*Periodicidad: Anual.*

*Contenido: No aplica.*

*Plazo: Hasta el 31 de enero de cada año.*

*Este formato deberá ser diligenciado por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que tengan el control, la propiedad, la posesión, la tenencia, o que a cualquier título ejerzan derechos sobre las redes de transporte entre los diferentes municipios del país. La información de capacidades se debe reportar con corte a 31 de diciembre de cada año.*

**A. Capacidad de transporte entre municipios**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>57</b>	<b>68</b>	<b>79</b>
Año	Tecnología de transporte	Municipio de Origen	Municipio de Destino	Tipo de Conexión del enlace	Identificador del enlace	Capacidad total instalada	Capacidad Utilizada Propia	Capacidad total arrendada a otros clientes
								PRST    Capacidad

**1. Año:** Corresponde al año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, serie de cuatro dígitos.

**2. Tecnología de transporte:** Corresponde a la tecnología de transporte a través de la cual se dispone de la capacidad de transmisión que se señala en el campo 5. Se debe tener en cuenta la siguiente lista:

<b>Tecnología de transporte</b>
Fibra óptica
Microondas
Satélite
Otras

**3. Municipio origen:** Corresponde al municipio donde se origina el enlace de conectividad. Se tienen en cuenta los 32 departamentos y la ciudad de Bogotá D.C. Los municipios están acordes con la división político-administrativa de Colombia, DIVIPOLA, presente en el sistema de consulta del DANE.

4. **Municipio destino:** Corresponde al municipio destino del enlace de conectividad. Se tienen en cuenta los 32 departamentos y la ciudad de Bogotá D.C. Los municipios están acordes con la división político-administrativa de Colombia, DIVIPOLA, presente en el sistema de consulta del DANE.
5. **Tipo de conexión del enlace:** Corresponde con la topología de red (física o lógica) que conecta los municipios señalados en los puntos 3 y 4. Se debe tener en cuenta la siguiente lista:

Topología de red
Anillo
Estrella
Malla
Bus
Punto a punto

6. **Identificador del enlace:** Es el identificador asignado por cada PRST al enlace que compone topología de red que compone el tipo de conexión relacionado en el numeral 6 (identificador del anillo regional, enlace regional, etc.). Aquellos enlaces entre municipios que se encuentren en el mismo anillo, estrella, malla o bus, deberán diligenciar el mismo identificador del enlace.
7. **Capacidad total instalada:** Es el total de capacidad instalada entre los dos municipios referidos en los numerales 3 y 4, a través del enlace identificado en el campo 6, medida en Mbps.
8. **Capacidad total utilizada propia:** Es el total de capacidad utilizada por el propio proveedor entre los dos municipios referidos en los numerales 3 y 4, a través del enlace identificado en el campo 6, medida en Mbps. Solo se debe reportar si el PRST utiliza dicha capacidad para la provisión de servicios de telecomunicaciones a usuarios finales en el mercado minorista. No se deben reportar capacidades que sean destinados para la gestión y operación de la red.
9. **Capacidad arrendada a otros clientes (PRST/Capacidad):** Es el total agregado de capacidad arrendada a otros PRST entre los dos municipios referidos en los numerales 3 y 4, a través del enlace identificado en el campo 6, medida en Mbps. No se deben reportar como capacidades arrendadas aquellas destinadas a servicios corporativos. En la columna PRST se debe indicar el NIT del PRST al cual le tiene arrendada la capacidad y en la columna capacidad se debe diligenciar el total de capacidad arrendada en Mbps.

**B. Infraestructura de fibra óptica desplegada**

1	2	3	4	5		6
Año	Municipio origen	Municipio destino	Capacidad instalada en hilos	Capacidad utilizada en hilos		Total de hilos no iluminados
				PRST	Terceros	

- 1. Año:** *Corresponde al año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, serie de cuatro dígitos.*
- 2. Municipio origen:** *Corresponde al municipio donde se origina el enlace de conectividad. Se tienen en cuenta los 32 departamentos y la ciudad de Bogotá D.C. Los municipios están acordes con la división político-administrativa de Colombia, DIVIPOLA, presente en el sistema de consulta del DANE.*
- 3. Municipio destino:** *Corresponde al municipio destino del enlace de conectividad. Se tienen en cuenta los 32 departamentos y la ciudad de Bogotá D.C. Los municipios están acordes con la división político-administrativa de Colombia, DIVIPOLA, presente en el sistema de consulta del DANE.*
- 4. Capacidad instalada en hilos:** *Es el total de capacidad instalada entre los municipios de origen y destino referidos en los numerales 2 y 3, medida en número de hilos de fibra óptica. La capacidad instalada corresponde al total de hilos iluminados y sin iluminar que han sido desplegados entre el origen y el destino.*
- 5. Capacidad utilizada en hilos:** *Es el total de capacidad utilizada entre los municipios de origen y destino referidos en los numerales 2 y 3, medida en número de hilos de fibra óptica, y discriminando el número de hilos utilizado por el propio proveedor (columna PRST) y el número de hilos utilizado por terceros (columna terceros).*
- 6. Total de hilos no iluminados:** *Número de hilos entre los municipios de origen y destino que no se encuentran conectados a equipos de activación y transporte de señales.*

## 11. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR

Atendiendo al procedimiento establecido en el artículo 2.2.13.3.2 del Decreto 1078 de 2015, se publica el proyecto de resolución "Por la cual se modifica la lista de mercados relevantes contenidas en los Anexos 3.1. y 3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones", junto con el presente documento soporte, los cuales son sometidos a consideración de los agentes interesados entre el 30 de diciembre de 2022 y el 3 de febrero de 2023. Los comentarios a la propuesta regulatoria serán recibidos a través del correo electrónico: [mercadoportador@rcrc.com.gov.co](mailto:mercadoportador@rcrc.com.gov.co) .

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 120 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## ANEXO 1. Experiencias Internacionales del servicio portador

Esta parte del documento presenta cuatro casos de regulación de mercados de transmisión nacional: Australia, España, Francia y Portugal. La descripción de los casos incluye la identificación de elementos específicos de cada país como la definición del mercado producto y el geográfico, los criterios utilizados para determinar si el mercado es sujeto de regulación ex ante, o si existe en dicho mercado un operador con PSM. Los 4 casos fueron seleccionados en atención a que, además de ser países representativos de la OECD, estos han incorporado en los análisis de los mercados de transmisión nacional elementos de cables submarinos. La tabla 35 resume los principales elementos de los casos presentados, y a continuación se describe con detalle cada uno de los países seleccionados.

**Tabla 35. Casos de estudio: Principales elementos encontrados**

	ESPAÑA	FRANCIA	PORTUGAL	AUSTRALIA
<b>Definición Mercado Relevante</b>				
Líneas troncales en mercado diferente a líneas terminales	SI	SI	SI	NO
Segmentación por velocidad de transmisión	NO	NO	NO	SI
Segmentación por soporte físico	NO	NO	NO	NO
Inclusión de tecnología Ethernet en el mercado relevante	SI	SI	SI	NO
Inclusión de fibra oscura en el mercado relevante	NO	No específica	No específica	NO
El mercado relevante incluye un componente de cable submarino	SI	SI	SI	SI
Mercado Geográfico	Por ruta	Por ruta	Por tipo de ruta	Por ruta y región
<b>Poder Significativo de Mercado (PSM)</b>				
El regulador ha definido que existe un operador con poder de mercado	SI	SI	SI	SI
Existe poder de mercado en las rutas de cable submarino	SI	SI	SI	SI
Se han incorporado obligaciones para el operador con PSM	SI	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen con mayor detalle los casos de los países seleccionados.

## 1. España<sup>102</sup>

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) realizó en 2018 la más reciente revisión al mercado de segmentos troncales de líneas arrendadas (mercado 14/2003 de la CE).

### **Definición de mercado**

La CNMC resolvió definir el mercado de las líneas alquiladas troncales al por mayor como aquél en el que “*se suministra de forma mayorista capacidad de transmisión simétrica sin funcionalidades de conmutación que el usuario pueda controlar entre dos nodos de la red troncal del operador demandante del servicio*”. Adicionalmente, analizó y definió sobre la inclusión de distintas características de los servicios como parte o no del mercado relevante, según se describe a continuación:

**Delimitación entre líneas alquiladas terminales y troncales:** la CNMC argumenta que el servicio mayorista de líneas alquiladas troncales se define como los circuitos que se prestan de forma mayorista entre dos nodos del operador demandante del servicio. Así, un operador contrata este tipo de líneas con el objeto de construir determinadas rutas de su red troncal, o de contar con determinadas rutas de transmisión para unir dos puntos de su red troncal, distinguiendo así este servicio del servicio mayorista de líneas alquiladas terminales, en las que el operador demandante contrata los elementos de red necesarios para complementar su red de acceso.

**Capacidad de transmisión:** La CNMC incluyó en el mismo mercado todas las líneas troncales con independencia de la velocidad de transmisión.

**Soporte físico:** se incluyeron en el mercado de referencia los circuitos prestados sobre cualquier tipo de soporte, tales como cable coaxial, par de cobre o fibra óptica.

**Ethernet:** De acuerdo con el análisis de sustituibilidad realizado por la CNMC, se decidió incluir esta tecnología tanto en el mercado de líneas terminales como en el de troncales.

**Fibra oscura:** Según la CNMC, la fibra oscura no pertenece al mercado de líneas alquiladas troncales, ya que es un mercado ascendente al de estas líneas. Es decir, un operador puede ofrecer líneas alquiladas troncales a partir de la fibra oscura pero no ofrecer fibra oscura a partir de una línea alquilada. En lo que respecta al caso concreto de las rutas submarinas, la CNMC argumenta que los pares de fibra óptica son un recurso escaso en el ámbito de estas rutas, y es muy poco frecuente que un propietario de un cable submarino comercialice servicios de fibra oscura. En su lugar los operadores ofrecen líneas alquiladas troncales.

### **Mercado Geográfico**

Una vez delimitado el mercado producto, la CNMC definió la dimensión geográfica del mercado. Las revisiones previas habían definido los siguientes mercados geográficos:

<sup>102</sup> CNMC. (2018). *Resolución ANME/D TSA/001/17/LÍNEAS ALQUILADAS TRONCALES*.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 122 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

1. Un único mercado para todas las líneas alquiladas terrestres.
2. Trece mercados adicionales, uno por cada ruta nacional de cable submarino existente en España, a saber:

- Península – Baleares
- Mallorca – Menorca
- Mallorca – Ibiza
- Ibiza – Formentera
- Península – Canarias
- Gran Canaria – Tenerife
- Tenerife – Gomera
- Tenerife – La Palma
- Gomera – Hierro
- Gran Canaria – Fuerteventura
- Gran Canaria – Lanzarote
- Península – Ceuta
- Península – Melilla

No obstante, hasta 2018 solo 10 de las anteriores rutas se encontraban reguladas (las anteriores excepto las terrestres, Península – Baleares, Mallorca – Ibiza y Gran Canaria – Tenerife). A partir del análisis de 2018, se determinó adicionalmente que el mercado mayorista definido por la ruta Península – Canarias no es un mercado de referencia cuyas características justifiquen la imposición de obligaciones específicas. De manera que tan solo 9 de las rutas definidas son sujetas de regulación *ex ante*. Esto se calificó con base en los criterios descritos a continuación para determinar si los mercados son sujetos de dicha regulación.

### **Criterios**

De acuerdo con el test de los 3 criterios, utilizado para establecer si determinado mercado debe ser sujeto de regulación *ex ante*, la CNMC encontró lo siguiente:

**Criterio 1, Presencia de barreras a la entrada no transitorias de acceso al Mercado:** En las nueve rutas menores, que conectan Ceuta, Melilla, Menorca y las islas menores del archipiélago canario, las barreras a la entrada son elevadas. Además, considerando la demanda potencial originada en estos territorios, no resulta viable desplegar un cable submarino alternativo.

**Criterio 2, Tendencia hacia la competencia efectiva:** La CNMC valora indicadores como las cuotas de mercado, la competencia existente, la evolución de los precios o la competencia potencial. De acuerdo a este análisis, el regulador encontró que las cuotas de mercado de Telefónica resultan ser prácticamente del 100%. Además, no se prevé que la situación evolucione hacia una mayor competencia, en cada una de las 9 rutas mencionadas.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 123 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

**Criterio 3, Suficiencia del Derecho de la competencia:** Según la CNMC, la intervención ex post en este caso no resulta suficiente para solucionar los fallos que pudieran producirse en el mercado de referencia. En cambio, los fallos de mercado detectados requieren de una intervención regulatoria detallada y frecuente, consistente en la fijación de precios y la confección de una oferta de referencia, así como su posible modificación para la incorporación de nuevos servicios requeridos por el mercado.

### Decisión sobre Poder Significativo de Mercado (PSM)

Se concluyó que Telefónica es el único operador que cuenta con infraestructura operativa de cables submarinos en las 9 rutas sujetas de regulación ex ante. Si bien en la ruta Tenerife – La Palma, Canalink cuenta con un cable submarino, este operador no presta circuitos troncales en dicha ruta, sino únicamente servicios a la red IRIS Nova. Es decir que la cuota de mercado de Telefónica a efectos prácticos es del 100%, tanto en términos de líneas como de ingresos. En adición a lo anterior, la CNMC concluyó que existen importantes barreras estructurales para entrar al mercado en las rutas mencionadas, considerando la significativa inversión requerida para desplegar un cable submarino. Adicionalmente, las cuotas de mercado minoristas de Telefónica en los territorios que dependen de los cables submarinos de esta compañía son elevadas, por lo que las economías de escala y alcance de que disfruta le otorgan una ventaja competitiva muy relevante.

En conclusión, la CNMC consideró que no existe competencia efectiva en ninguno de los nueve mercados de referencia, y en consecuencia designó a Telefónica como operador con poder significativo en los nueve mercados de líneas alquiladas troncales que pasaron el test de los tres criterios.

Las medidas impuestas a este operador en virtud de su dominancia han sido las siguientes:

- Obligación de proporcionar servicios mayoristas de líneas alquiladas troncales a todos los operadores.
- Ofrecer los servicios de líneas alquiladas mayoristas troncales en las rutas reguladas a precios orientados a los costos.
- Obligación de no discriminación en las condiciones de los servicios mayoristas de líneas alquiladas troncales.
- Obligación de transparencia en la prestación de los servicios mayoristas de líneas alquiladas troncales.
- Determinación de las condiciones concretas para el acceso a los servicios mayoristas de líneas alquiladas troncales.

## 2. Francia<sup>103</sup>

En febrero de 2010, la *Autorité de régulation des communication électroniques et des postes* (ARCEP), presentó el análisis y decisión relativa a los mercados mayoristas para la terminación segmentos de líneas arrendadas y segmentos troncales de líneas arrendadas, y del mercado minorista del conjunto mínimo de líneas arrendadas en Francia.

<sup>103</sup> Comisión Europea. (2010). *Commission decision concerning Case FR/2010/1050: Leased lines markets in France.*

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 124 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## **Definición de mercado**

ARCEP definió el mercado mayorista de segmentos troncales de líneas arrendadas de acuerdo con la definición del mercado 14/2003 de la Comisión Europea, diferenciando entre los segmentos troncales y los segmentos de líneas terminales. Así mismo, el regulador determinó que el mercado de producto incluye todos los servicios del segmento troncal, independientemente de su capacidad de transmisión e interfaz.

Respecto a la inclusión de otras tecnologías como Ethernet dentro de la definición de mercado, ARCEP incluyó la capacidad de transmisión simple (servicios de nivel 1) y ATM o Ethernet (servicios de nivel 2) en la definición del mercado, pero excluyó la infraestructura pasiva (servicios nivel 0), y los servicios de transmisión de datos conmutados (servicios de nivel 3, por ejemplo, X.25, Frame Relay) y DSL.

ARCEP, finalmente, define el mercado de producto relevante incluyendo los cables submarinos, las estaciones de llegada, y los complementos terrestres hasta el centro de FT (France Télécom u Orange, operador declarado dominante en revisiones anteriores) para servicios de terminación en las áreas de ultramar y el primer punto de presencia del otro operador en Francia continental.

## **Mercado Geográfico**

En línea con revisiones previas, ARCEP definió un mercado nacional de segmentos troncales intra-territoriales de líneas arrendadas -es decir, segmentos troncales dentro de un territorio-, y 7 submercados para segmentos troncales interterritoriales de líneas arrendadas -es decir, segmentos troncales entre territorios-, listados a continuación:

- Francia continental – Martinica
- Francia continental – Guadalupe
- Francia continental – Guyana
- Francia continental - la Reunión
- Martinica – Guyana
- Martinica – Guadalupe
- Guadalupe - Guyana

## **Criterios**

De acuerdo con el test de los 3 criterios desarrollado por ARCEP, este regulador encontró que, en cuanto al mercado de segmentos troncales intra-territoriales, la regulación mayorista impuesta ha reducido las barreras de entrada en este mercado, y los operadores alternativos están proporcionando servicios en estos segmentos.

Respecto al mercado del segmento troncal inter-territorial de líneas arrendadas, ARCEP encontró que los siete submercados definidos pueden agruparse según rutas transatlánticas y rutas hacia el Océano Índico. Con respecto a las rutas Francia continental - Martinica, Francia continental - Guadalupe y Martinica - Guadalupe, ARCEP evidenció que la situación competitiva ha cambiado desde la primera

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 125 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

revisión, pues en estas rutas se ha desplegado un cable submarino adicional al ya existente, brindando acceso a operadores alternativos, y ocasionando que la regulación ex ante ya no sea justificada. En la ruta Francia continental - la Reunión, en cambio, ARCEP encontró que solo había un cable submarino sobre el que FT tiene control de acceso y cuya situación no se esperaba que cambiara, de manera que este submercado se mantuvo sujeto a una regulación ex ante, en especial considerando que la ley de competencia no es suficiente para remediar los problemas identificados en este caso, particularmente en los servicios complementarios terrestres. Finalmente, las rutas Francia continental - Guyana y Martinica - Guyana, también se habían mantenido con la oferta de un único cable submarino con acceso exclusivo para FT, de forma que ARCEP concluyó que se debía mantener la regulación ex ante en estos submercados.

### Decisión sobre Poder Significativo de Mercado (PSM)

ARCEP encontró que en las rutas Francia continental - La Reunión, Francia continental - Guyana y Martinica - Guyana, FT contaba con PSM. Para llevar a cabo este análisis, ARCEP distinguió las presiones competitivas entre el complemento terrestre y el cable submarino. Con respecto al cable, ARCEP encontró que FT era el único operador activo en el mercado de servicios en Francia que también era miembro del consorcio propietario del cable. Además, FT tenía acceso exclusivo a las *landing stations* y complementos terrestres, y se beneficiaba de economías de escala y alcance. En cuanto a los servicios complementarios terrestres, ARCEP encontró que solo FT podía proporcionar servicios de transporte de tráfico entre la estación de llegada y el punto de presencia del operador alternativo, pues tenía acceso exclusivo en esos territorios.

Dado lo anterior ARCEP impuso las siguientes obligaciones a FT:

- Acceso al complemento terrestre, incluyendo transmisión a través de fibra óptica a y los servicios prestados.
- No discriminación.
- Transparencia, incluida la publicación de una oferta de referencia.
- Control de precios, orientados al costo.
- Contabilidad de costos.

### 3. Portugal<sup>104</sup>

Tras la exclusión del mercado 14/2003 como sujeto de regulación ex ante por parte de la Comisión Europea en 2007, el regulador portugués, ANACOM, realizó el análisis de mercado geográfico y de producto, y la evaluación de PSM para el mercado minorista y mayorista de segmentos terminados y troncales de líneas arrendadas al por mayor.

### **Definición de mercado**

De acuerdo con este análisis, ANACOM mantuvo la definición genérica de línea arrendada como *“una conexión física permanente y transparente entre dos puntos, para uso exclusivo y no compartido del*

<sup>104</sup> ANACOM. (2016). *Retail market and wholesale markets of terminating and trunk segments of leased lines.*

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 126 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

usuario, con velocidad de transmisión garantizada y simétrica y sobre la cual cualquier tipo (de tráfico) de las comunicaciones electrónicas se encaminar". Así mismo, el regulador mantuvo la clasificación de las líneas arrendadas mayoristas en dos tipos:

1. Segmento de terminación, que corresponde a la conexión física entre las instalaciones del cliente y la central local más cercana del proveedor de la red, donde se ubica un nodo de su red de transporte / transmisión.
2. Segmento troncal -también denominado sección principal-, que corresponde a la conexión física entre centrales locales o segmentos de terminación.

Así mismo, ANACOM especificó que para la transmisión de largas distancias es posible el uso de cables submarinos. Estos sistemas se utilizan tanto en las líneas internacionales como en las conexiones con las Comunidades Autónomas de las Azores y Madeira. Para el regulador, el servicio de acceso de línea alquilada a cables submarinos -que terminan en Sesimbra y Carcavelos- se conoce como "backhaul". Las líneas arrendadas entre el continente y las Comunidades Autónomas se conocen como líneas CAM.

Respecto a las demás características de los servicios, ANACOM estableció lo siguiente:

Delimitación entre líneas alquiladas terminales y troncales: para ANACOM los dos segmentos constituyen mercados de productos distintos; es decir, son productos complementarios en lugar de sustitutos, y se corresponden con diferentes necesidades relacionadas con diferentes elementos, dependiendo de la red de cada cliente mayorista.

Capacidad de transmisión: ANACOM sostuvo que los segmentos troncales con capacidades diferentes no deben ser considerados como mercados separados, ya que en este caso estos segmentos suelen agregarse en sistemas de mayor capacidad a nivel de red de transporte, brindando, sin ninguna dificultad particular, la oferta de segmentos de capacidades variables. Según el regulador, por ejemplo, una conexión SDH a 155 Mbps entre dos puntos puede agregar 63 líneas arrendadas de 2 Mbps o 3 líneas de 34 Mbps, entre otras combinaciones.

Soporte físico: A pesar de esta multiplicidad de tecnologías y tipos de infraestructura de soporte físico, la prestación de servicios de líneas arrendadas es transparente para los operadores y usuarios finales y se lleva a cabo de forma tecnológicamente neutra.

Ethernet: el regulador estableció que, si bien existen algunas diferencias en los servicios prestados por líneas tradicionales y por Ethernet, como la existencia (o no) de recursos compartidos, estas no son tales como para contrarrestar la mayor y sostenida demanda y oferta de líneas soportadas por Ethernet que se utilizan para los mismos fines que las líneas tradicionales.

## **Mercado Geográfico**

De acuerdo con ANACOM, el mercado geográfico se define según el nivel de competencia en las diferentes rutas existentes, de forma que, si el comportamiento de los proveedores de servicios en cuestión está sujeto al mismo tipo de presiones competitivas -particularmente en términos de precios-, entonces las rutas o segmentos troncales están en el mismo mercado relevante.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 127 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

En ese sentido, el regulador definió dos tipos de rutas:

1. Rutas C: rutas entre centrales locales en las que al menos dos operadores alternativos activos en el mercado se encuentran colocalizados, haciendo uso de redes de transmisión no alquiladas al operador dominante, PTC.
2. Rutas NC: las demás rutas, en las que no existe una alternativa efectiva a la oferta de red del operador dominante, PTC. Las líneas de acceso por cable submarino de PTC se encuentran en el segmento de mercado troncal de "Rutas NC".

### **Criterios**

ANACOM concluyó lo siguiente de acuerdo con el análisis de los 3 criterios:

Criterio 1, Presencia de barreras a la entrada no transitorias de acceso al Mercado: no existen barreras altas y no transitorias para la entrada al mercado de las "Rutas C". En cambio, en las "Rutas NC", no existen operadores mayoristas alternativos con redes u ofertas que les permitan competir con los servicios de línea arrendada del operador dominante (Grupo PT). Es decir, en las "Rutas NC" solo el operador incumbente está presente actualmente con la oferta de tramos troncales, como único operador con red de transporte.

Criterio 2, Tendencia hacia la competencia efectiva: Desde un punto de vista prospectivo, ANACOM espera que el tráfico en estas rutas se mantenga o incluso crezca, así como la oferta de infraestructura alternativa por parte de operadores, por lo que es probable que la fuerte dinámica competitiva en el mercado de las "Rutas C" pueda mantenerse o incluso aumentar. En cambio, en las "Rutas NC", otras empresas no tienen la intención de ampliar sus redes de transporte -ni siquiera para respaldar nuevas ofertas basadas en NGA- con el fin de ofrecer servicios de líneas arrendadas al por mayor en estas rutas, y cualquier expansión sería lenta. ANACOM espera que la participación de Grupo PT en el mercado "Rutas NC" se aproxime al 100% en el mediano plazo.

Criterio 3, Suficiencia del Derecho de la Competencia: ANACOM concluyó que dada la falta de dominio de una empresa en el mercado de las "Rutas C", no es necesaria una regulación ex ante, por lo que la ley de competencia es suficiente para garantizar el funcionamiento efectivo del mercado de líneas arrendadas en este segmento. En cambio, dado el dominio de una sola empresa en el mercado de "Rutas NC", respaldado por una participación de mercado cercana al 100% y altas barreras de entrada, no hay probabilidad de competencia potencial. Como tal, se considera necesario contar con una regulación ex ante, ya que la ley de competencia es insuficiente, por sí sola, para resolver los problemas del mercado en estas rutas.

### **Decisión sobre Poder Significativo de Mercado (PSM)**

Para identificar la dominancia en el mercado de "Rutas NC", ANACOM evaluó distintos criterios incluyendo cuotas de mercado y tamaño de la empresa; barreras de entrada y expansión -incluido el control de la infraestructura que no se duplica fácilmente, economías de escala y alcance e integración vertical-, rivalidad, competencia potencial y poder de negociación. Así, este regulador consideró que las

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 128 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

empresas del Grupo PT que operan en los mercados mayoristas de segmentos terminales en todo el territorio nacional y en los segmentos troncales en las "Rutas NC" cuentan con PSM en estos mercados. La empresa del Grupo que opera en estos mercados es PTC.

En consecuencia, el regulador impuso a PTC obligaciones en relación con:

- Acceso y uso de recursos de red específicos.
- No discriminación en la oferta de acceso e interconexión y en el respectivo suministro de información.
- Transparencia en la divulgación de información, incluidas las ofertas de referencia.
- Control de precios orientados a costos en el caso de líneas arrendadas tradicionales.
- Cumplir con la regla "*retail-minus*" en el caso de líneas arrendadas compatibles con tecnologías alternativas (Ethernet).
- Separación contable para actividades específicas relacionadas con el acceso y / o interconexión.
- Proporcionar registros contables que incluyan datos sobre ingresos de terceros.

#### 4. Australia<sup>105</sup>

La Comisión del Consumidor y Competencia del Consumidor de Australia (ACCC, por su sigla en inglés) publicó en abril de 2019 el Informe final de la ACCC sobre la revisión de la declaración del Servicio de Capacidad de Transmisión Nacional (DTCS, por su sigla en inglés). A partir de este informe, ACCC extendió la definición y declaración de este servicio hasta 2024.

#### **Definición de mercado**

El servicio de capacidad de transmisión nacional es definido como "*un servicio para el transporte de determinadas comunicaciones desde un punto de transmisión a otro punto de transmisión a través de interfaces de red simétricas de forma permanente no atendida mediante energía electromagnética guiada y / o no guiada*", incluidos los servicios prestados en rutas entre capitales, regionales, metropolitanas o rutas *tail-end*.

En cuanto a las características del DTCS, la ACCC establece lo siguiente:

**Capacidad de transmisión:** La ACCC reconoce que el DTCS se está agregando cada vez más a segmentos específicos de ancho de banda que constituyen submercados del DTCS, y que cada uno de estos segmentos generalmente proporciona una entrada a diferentes servicios mayoristas y descendentes. En tal sentido, el establecimiento de categorías de ancho de banda separadas en la descripción del servicio DTCS ayuda a clasificar las clases de servicio por capacidad de ancho de banda de manera similar a la forma en que se definen las rutas geográficas. Esto facilita la identificación de varias categorías de servicios DTCS que podrían tener un precio por separado en una futura determinación de acceso.

La ACCC sugiere la siguiente clasificación:

<sup>105</sup> ACCC. (2019). *Domestic Transmission Capacity – An ACCC Final Report on the Review of the Declaration for the Domestic Transmission Capacity Service*.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 129 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

- Alta capacidad: velocidad de transmisión de 1 Gigabit por segundo (Gbps)
- Capacidad de rango medio: velocidad de transmisión mayores que 10 Mbps y menores que 1 Gbps.
- Baja capacidad: tasa de transmisión entre 2 megabits por segundo (Mbps) y 10 Mbps.

Soporte físico: El DTCS es tecnológicamente neutro. Si bien la fibra óptica sigue siendo la tecnología dominante para la prestación de servicios de transmisión, la ACCC acepta que hay una serie de tecnologías, como la inalámbrica y por satélite, que pueden utilizarse para proporcionar el servicio.

Ethernet: La ACCC considera que los servicios TC-2 y Enterprise Ethernet de NBN tienen una funcionalidad limitada debido a limitaciones tecnológicas o aún no están ampliamente disponibles para representar un sustituto totalmente eficaz de los servicios DTCS.

Backhaul: La ACCC señala que el submercado de servicios de transmisión que conectan estaciones base tiene características distintivas y que el suministro de *backhaul* móvil en ubicaciones remotas o difíciles presenta desafíos únicos. En tal sentido, la identificación de *backhaul* móvil como un mercado aparte reconoce las diferentes características de oferta y demanda de *backhaul* móvil (particularmente en áreas regionales y remotas).

Finalmente, en cuanto a la prestación de DTCS a territorios externos australianos, como el servicio de transmisión del operador Vocus entre Perth y la Isla de Navidad por medio de un cable submarino, la ACCC consideró que dicho servicio está incluido en la descripción actual del servicio DTCS y, como tal, está sujeto a obligaciones de acceso estándar y sus condiciones de precio.

## **Mercado Geográfico**

La ACCC propuso que el mercado geográfico del DTCS debía seguir siendo una combinación de áreas geográficas particulares y tipos de categorías de rutas específicas. En particular, la ACCC establece que los principales tipos de rutas DTCS se distinguen claramente y están bien reconocidas en la industria. Por ejemplo, las rutas capital-regionales son distintas de los otros tipos de rutas, a saber, entre capitales, intercomunicadores metropolitanos y regionales, y extremos locales.

## **Criterios**

Australia, a diferencia de los países europeos descritos previamente, no utiliza la prueba de los 3 criterios. En cambio, la ACCC simplemente establece que el mercado de transmisión tiene altas barreras de entrada y que el DTCS tiene características de monopolio natural en algunas áreas. Por esto, es fundamental garantizar que los solicitantes de acceso puedan lograr la conectividad de un extremo a otro para proporcionar servicios posteriores en diferentes ubicaciones. Esto considerando especialmente que el DTCS es un insumo esencial para el suministro de casi todos los demás servicios de telecomunicaciones minoristas y mayoristas en sentido descendente, en particular en ciertas rutas geográficas no competitivas.

## **Decisión sobre Poder Significativo de Mercado (PSM)**

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 130 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

ACCC analizó el estado de la competencia en los mercados DTCS con base en un conjunto de requisitos de la metodología de evaluación de la competencia, por ejemplo:

- Existir al menos tres proveedores de fibra compitiendo.
- Los proveedores deben estar ubicados en, o muy cerca de, un intercambio del operador Telstra.
- Otras evaluaciones cualitativas de que es probable que se produzca la provisión de transmisiones. Esto incluye evidencia de la actividad comercial existente y el potencial de competencia basada en precios.

La ACCC concluyó que es necesario mantener la regulación en algunas rutas que no cumplen con esos criterios de competencia, incluyendo el servicio de transporte por medio del cable submarino hacia la Isla de Navidad. El acceso regulado al servicio del operador Vocus bajo el DTCS garantiza, según la ACCC, que los proveedores de servicios puedan acceder a la capacidad de transmisión para proporcionar servicios comerciales y minoristas en la isla en competencia entre sí. En ausencia de regulación, en cambio, Vocus tendría un incentivo para excluir a otros operadores del acceso a sus servicios de transmisión al por mayor. Además, como operador integrado verticalmente, Vocus también estaría en una posición favorable para determinar el precio y otras condiciones para el suministro de servicios minoristas a agencias gubernamentales y otros usuarios finales en la isla.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 131 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

## ANEXO 2. Planes de Política Pública

Por parte del Gobierno Nacional, y especialmente durante las últimas tres décadas, se han impulsado diferentes programas sociales en materia de telecomunicaciones, los cuales han ido evolucionando al mismo ritmo que lo han hecho estos servicios.

Como antecedentes de las políticas públicas que han incentivado la promoción e inversión del transporte de datos en el país, vale la pena entender el contexto en el que se fueron desarrollando aquellos programas sociales que buscaban ampliar la cobertura de telefonía en zonas apartadas del país. Este tipo de programas establecieron la base bajo la cual se comenzaron a instaurar los primeros proyectos de Internet social, desarrollados bajo el programa Compartel especialmente a mediados de los años 90, los cuales contemplaban hacer la inversión necesaria para la ampliación, reposición y mantenimiento de infraestructura para la prestación del servicio de Banda Ancha en determinadas zonas del país.

La visión y enfoque de estos programas fue evolucionando, pasando en una primera instancia a buscar un impulso a la competitividad empresarial y al uso de Internet por parte de la comunidad, y posteriormente a tener un enfoque cada vez más regional, respondiendo no sólo a las condiciones heterogéneas de prestación del servicio de Internet que se presentan a lo largo del territorio nacional, sino a las diferentes necesidades de financiación que involucran la continuidad y generación de nuevos programas.

A pesar de los diferentes avances en el despliegue de infraestructura de redes terrestres e inalámbricas que se dio a la par de la puesta en marcha de los diferentes proyectos enmarcados en el programa Compartel, y de acuerdo con las brechas aún existentes en la época en materia de conectividad, a partir del 2010 se desarrollaron tres proyectos puntuales que se enfocan en el transporte de datos: el cable submarino para la Isla de San Andrés, el Plan Nacional de Fibra Óptica y el Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad.

Este anexo ilustra brevemente las etapas de los diferentes programas sociales en materia de telecomunicaciones que se han llevado a cabo en el país, enfocándose en aquellos que han visto involucrados elementos particulares que se han evidenciado en los diferentes avances que se han logrado en el transporte de datos y la conectividad en el territorio nacional.

### 1. Antecedentes de los programas para la promoción de conectividad de Internet

El desarrollo de programas sociales en materia de telecomunicaciones por parte del Gobierno Nacional se vio impulsado especialmente desde mediados de la década de los 90, de forma particular a partir de la Ley 142 de 1994, con un enfoque principalmente encaminado a realizar inversiones que fomentaran programas de telefonía social en zonas con altos índices de necesidades básicas insatisfechas. En esa misma línea, mediante el Decreto 899 de 1999, se estableció como obligación a cargo del entonces

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 132 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

Fondo de Comunicaciones, presentar programas plurianuales de telefonía social, esfuerzo que buscó garantizar el acceso universal de los servicios de telecomunicaciones a la población del país<sup>106</sup>.

Los esfuerzos para reducir la brecha existente al interior del país con respecto al acceso y uso de los servicios de telecomunicaciones se plasmaron en diferentes normativas y lineamientos de políticas públicas como fueron el Plan Nacional de Servicio Universal 1999-2009 (PNSU), y en los documentos Conpes 3032 de 1999 (Programa Compartel de Telefonía Social), 3072 del 2000 (Agenda de Conectividad) y 3171 de 2002 (Lineamientos de política en Telecomunicaciones Sociales).

A partir de dichos lineamientos y atendiendo de forma particular a la estrategia de *Acceso a la infraestructura de la Información*, contemplada en la Agenda de Conectividad planteada en el año 2000, el Ministerio de Comunicaciones a través del Fondo de Comunicaciones incorporó el componente de Internet en el Programa Compartel. De esta forma, a partir de la primera década de los años 2000, y en el marco de este programa, se implementaron diferentes proyectos sociales en materia de telecomunicaciones, para los cuales se suscribieron contratos interadministrativos con diversos operadores.

Dentro de los proyectos implementados, aquellos que contaron con componentes de Internet social se enfocaron en el desarrollo de centros comunitarios y en la promoción y uso de Internet de Banda Ancha en instituciones públicas. Estos proyectos se describen brevemente a continuación<sup>107</sup>:

- Telecentros comunitarios

Este proyecto fue creado en el año 2000, y se encargó de proveer soluciones comunitarias en las cabeceras municipales del país que no contaban con servicio de Internet. En función del tamaño del municipio o centro poblado, los telecentros instalados contaban con un número determinado de computadores y teléfonos, con velocidades de acceso a Internet entre 64 Kbps y 128 Kbps. Mediante este proyecto, a diciembre de 2006 el 100% de las cabeceras municipales del país contaban con accesos comunitarios a Internet, los cuales a su vez contaban con tecnología satelital, ADSL, Frame Relay, Radio Enlaces y RDSI.

Este proyecto fue complementado con una estrategia de apropiación, la cual buscaba impulsar el aprovechamiento y uso de la infraestructura mediante la creación de sinergias con otras instituciones públicas y privadas, para la promoción de las TIC en la población, bien sea mediante el uso de aplicaciones específicas o mediante alternativas de formación. Las instituciones con las que se realizaron este tipo de convenios fueron la Comisión Nacional del Servicio Civil, el SENA, la Federación Nacional de Cafeteros y Colnodo.

- Conectividad a Internet de banda ancha para instituciones públicas

El propósito de este proyecto fue el de adoptar Internet como una herramienta de trabajo en las instituciones educativas, centros de salud, alcaldías, guarniciones militares, bibliotecas y centros de

<sup>106</sup> DNP. CONPES 3457: Lineamientos de política para reformular el programa COMPARTEL de telecomunicaciones sociales. Bogotá. Enero de 2007

<sup>107</sup> Ibid.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 133 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

gestión agroempresarial. Fue estructurado en dos fases, las cuales tuvieron como periodos de ejecución 2004-2009 y 2006-2011, proveyendo a las instituciones beneficiadas acceso a Internet con velocidades entre 128 Kbps y 512 Kbps.

- Planes Bianuales de Ampliación y Reposición de redes – Programa Compartel

De acuerdo con los lineamientos de política de telecomunicaciones sociales, se establecieron estos planes bianuales para ampliación, reposición y mantenimiento de la infraestructura de los operadores de telefonía. Con este enfoque, el Programa Compartel desarrolló el Plan Bidual de Reposición y Ampliación 2002-2003 y el Programa Compartel de Ampliación y Reposición de Redes de Telecomunicaciones aptas para prestar servicios de Banda Ancha. A través de estos programas se realizó la reposición y ampliación de teléfonos y líneas comunitarias, y se instalaron telecentros adicionales.

## 2. Reformulación del Programa Compartel de Telecomunicaciones Sociales

Para finales del año 2006 y a pesar de los diferentes avances en materia de telecomunicaciones, impulsados en gran parte desde el Programa Compartel, el sector de telecomunicaciones mantenía un fuerte rezago a nivel internacional, principalmente en lo concerniente al acceso a Internet de Banda Ancha<sup>108</sup>. Esta brecha también se presentaba a nivel interno en el país, tanto en las condiciones de acceso como en el aprovechamiento de las tecnologías de la información.

Teniendo en cuenta dicha brecha digital, mediante el Conpes 3457 de 2007 se reformuló el Programa Compartel con el fin de consolidar los resultados alcanzados en las etapas previas del programa, pero con una visión más enfocada al impulso de la competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas, y a la promoción del aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones a nivel regional, principalmente en regiones apartadas con carencias de cobertura o con bajos niveles de utilización.

En el marco de los lineamientos dados en dicho Conpes, y frente a los proyectos con componentes de Internet social, se continuó con la ejecución de aquellos que ya estaban siendo implementados y se desarrollaron otros nuevos. Para su implementación, se asignaron incentivos financieros a varios operadores, los cuales fueron responsables de la instalación, operación y mantenimiento de la infraestructura requerida para el desarrollo de los proyectos. El enfoque de estos proyectos se resume a continuación<sup>109</sup>:

- Conectividad en Banda Ancha para Instituciones Públicas

En la reformulación del Programa Compartel quedó estipulada la continuación de este proyecto, con la meta de alcanzar 27.465 instituciones con conectividad, entre alcaldías, escuelas, hospitales, centros provinciales de gestión agroempresarial y bibliotecas, así como otras instituciones públicas como Centros Regionales de Educación Superior (CERES). En su ejecución, se vincularon operadores de telecomunicaciones que debían cumplir con parámetros de calidad y con esquemas tarifarios

<sup>108</sup> De acuerdo con el documento Conpes 3457 de 2007, a 2005 el país contaba con 6,1 usuarios por cada 100 habitantes con acceso a Internet de Banda Ancha, mientras que el promedio de la región era de 14,4 usuarios cada 100 habitantes.

<sup>109</sup> Íbid.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 134 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

determinados por el Programa. A la par, el Programa continuó con las estrategias de apropiación y capacitación a ciudadanos, con el fin de promover el aprovechamiento de la infraestructura existente por parte de la comunidad. A 2010, este proyecto tuvo un alcance de 27.246 instituciones, obteniendo un crecimiento del 453% frente al 2006.

- Telecentros comunitarios

En el momento de la reformulación del Programa, el país contaba con 1.490 telecentros instalados, proponiendo como meta la creación de 548 telecentros adicionales; para esto se aprovechó la infraestructura de las instituciones públicas beneficiadas del proyecto de Conectividad a Internet en Banda Ancha. Acorde con los nuevos enfoques del Programa, se buscó que los telecentros se utilizaran en la promoción de servicios financieros y en la capacitación en banca electrónica a la población, en el marco del programa Banca de las Oportunidades. Así mismo se utilizaron para aumentar la cobertura de los programas de capacitación virtual ofrecidos por el SENA y por los CERES.

- Mejoramiento de la calidad de los servicios del Programa Compartel

Se llevó a cabo el mejoramiento de los servicios del Programa Compartel, explicados en la sección inmediatamente anterior, principalmente en cuanto a la oferta de velocidades y servicios acorde a las necesidades de las instituciones beneficiadas del programa de Conectividad a Internet en Banda Ancha, y de los Telecentros comunitarios.

- Promoción de la competitividad regional mediante la reposición y ampliación de redes para prestar servicios de telecomunicaciones de Banda Ancha

Estas actividades se realizaron mediante contratos de corto plazo con operadores de telecomunicaciones en 139 municipios de interés identificados por el Programa, los cuales participaban en un banco de proyectos, y cuyas iniciativas eran analizadas y priorizadas de acuerdo con el beneficio socioeconómico esperado, haciendo énfasis en la promoción de la competitividad regional en zonas de alto potencial productivo. El Programa promovió que los operadores seleccionados ofrecieran conectividad en banda ancha, con énfasis en las mipymes, en condiciones de no discriminación, accesibilidad y asequibilidad.

- Estrategia de apropiación de la infraestructura de acceso universal a las TICs instalada por el programa Compartel

Incluyó acciones que buscaron incentivar la participación de las regiones y comunidades, en conjunto con la articulación de otras acciones de fomento a la apropiación de TICS adelantadas por otros programas de gobierno.

### 3. Enfoque regional

A partir de finales de la primera década de los años 2000, los lineamientos en materia de telecomunicaciones comenzaron a tener un enfoque cada vez más regional, buscando una mayor inclusión digital y una mejor cobertura a nivel nacional. En particular, a partir de la expedición de la Ley 1341 de 2009 se determinó que las entidades de orden nacional y territorial serían las responsables de la promoción, coordinación y ejecución de los proyectos que se encaminaran a garantizar el acceso y

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 135 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

uso a las Tecnologías de la Información y Comunicación. Así, se empezó a descentralizar la financiación de dichos programas, la cual, si bien se continuaba realizando principalmente mediante el Fondo TIC<sup>110</sup>, también empezó a contar con la provisión de recursos por parte de las entidades de orden nacional y territorial.

Dentro de las iniciativas que se adelantaron para aumentar la cobertura de soluciones terrestres de conectividad en el país durante la primera década de los 2000 se destacan<sup>111</sup>:

- *Estrategia Regional de Conectividad*: la cual, a través de alianzas con operadores públicos (Internexa, Edatel, Metrotel, ERT y UNE), logró la instalación de más de 1.200 Km de Fibra Óptica, y la instalación de estaciones para conectividad inalámbrica para 2.229 instituciones públicas, en 11 departamentos. Luego de los primeros 18 meses de servicio, las Gobernaciones respectivas deberían asumir la dotación de computadores, adecuación de aulas, la capacitación de las instituciones y la sostenibilidad de la conectividad.
- *Cable de Fibra Óptica para la Isla de San Andrés*: proyecto que será profundizado más adelante, y en el cual se realizó una inversión por parte del Fondo TIC de 54 mil millones de pesos, con el fin de brindar conectividad a la Isla.
- *Planes Bianuales de ampliación y reposición*: esta iniciativa data de finales de los años 90, incluyendo componentes de conectividad a partir de los lineamientos del Conpes 3171 de 2002. Estos planes incluyeron el despliegue de 2.694 Km de Fibra Óptica y la interconexión mediante equipos de transmisión con una inversión de alrededor de 89 mil millones de pesos, beneficiando a 35 ciudades de 16 departamentos.

Considerando los riesgos financieros que implicaban garantizar la continuidad de dichos programas, así como la implementación de nuevas estrategias<sup>112</sup>, el Conpes 3670 de 2010 estipuló lineamientos encaminados a: la distribución de responsabilidades para la financiación del uso y acceso de las TIC, fortaleciendo los mecanismos de participación financiera de los entes locales, regionales y entidades del orden nacional; la continuidad de provisión de la conectividad en los puntos ya instalados del Programa Compartel, cuya gestión de recursos, posterior al vencimiento de los contratos respectivos, pasó a ser responsabilidad de entidades del orden nacional, buscando el financiamiento conjunto con los gobiernos locales; y la expansión del servicio de conectividad a partir de nuevas conexiones en instituciones públicas del país, financiadas por parte del MinTIC, con el posterior mantenimiento financiado por parte de las instituciones beneficiadas. Adicionalmente, se destacan los siguientes proyectos de conectividad<sup>113</sup>:

<sup>110</sup> Antes llamado Fondo de Comunicaciones. Los ingresos de este Fondo se constituyen entre otros por el pago realizado por parte de los operadores en contraprestación por la habilitación general en la provisión del servicio y por la utilización del espacio radioeléctrico.

<sup>111</sup> DNP. CONPES 3670: Lineamientos de política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Bogotá. Junio de 2010p: 14.

<sup>112</sup> De acuerdo con lo estipulado en el CONPES 3670 de 2010, como problema central se identificó la necesidad de contar con recursos para atender los gastos recurrentes de operación de las inversiones adelantadas en diferentes partes del territorio nacional, para proveer acceso a las TIC, así como la necesidad de continuar con una estrategia de inversión en puntos geográficos desatendidos. Estas necesidades se configuraron como un riesgo para financiar la continuidad de la política de Estado de promover el cierre de la brecha digital. Ver: íbid. p:15

<sup>113</sup> Íbid. p: 14.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 136 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

- *Ampliación del esquema de Banco de Proyectos:* mecanismo para financiar iniciativas de expansión de las telecomunicaciones.
- *Promoción de iniciativas de subsidio a la oferta para banda ancha:* principalmente para redes existentes (TPBCL y LE) no rentables, en zonas que ya contaban con infraestructura pero que por sus costos elevados o por la insuficiente demanda efectiva, no eran sostenibles financieramente.
- *Fomento de iniciativas para i) el despliegue de redes terrestres, y ii) la ampliación de infraestructura de transporte y/o acceso:* corresponden a la continuación y priorización de esfuerzos para modernizar y extender las redes de fibra óptica y redes inalámbricas en zonas de difícil acceso a poblaciones vulnerables, hasta donde sea económicamente viable, mediante la articulación con el sector energético, transporte y gasoductos.

#### 4. Cable submarino San Andrés - Tolú

Entre las iniciativas adelantadas para fomentar el acceso universal a las telecomunicaciones en beneficio de las zonas rurales y apartadas del país, y para mitigar las barreras que inhiben la comercialización de servicios de comunicaciones, tales como condiciones de dispersión poblacional y condiciones geográficas complejas, es de destacar el caso del archipiélago de San Andrés y Providencia.

Sobre el caso de San Andrés, se tiene que el proyecto del cable submarino inició con el propósito de responder a la necesidad del Gobierno Nacional de proveer una solución estructural a la limitación en materia de telecomunicaciones que afrontaba el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, toda vez que en su momento (año 2009), los servicios de telecomunicaciones en la Isla sólo se prestaban mediante tecnología satelital, para lo cual, el Fondo de Comunicaciones del MinTIC y Energía Integral Andina S.A, suscribieron el Contrato de Fomento No. 331, con el objeto de que el Fondo asignara recursos de fomento al contratista, quien los recibió como propios con la obligación de utilizarlos por su cuenta y riesgo para diseñar, instalar, poner en servicio, operar y mantener una Red de Cable submarino de Fibra Óptica para la Isla de San Andrés.

El proyecto se ideó para que fuera operado, en un plazo de 15 años, un cable submarino para interconectar a San Andrés con el territorio continental colombiano, y culminó la etapa de instalación en diciembre de 2010 con el tendido de 824 km de fibra óptica submarina entre la Isla de San Andrés y Tolú (Sucre).

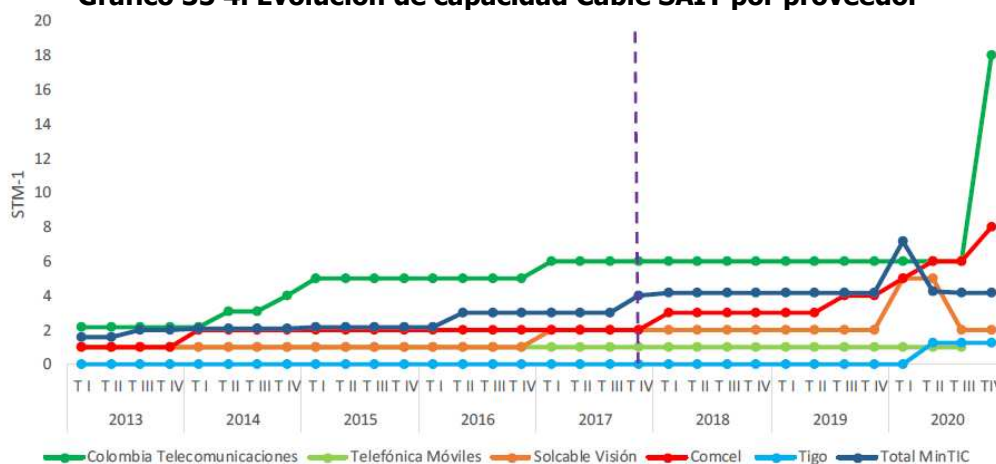
De igual forma, en virtud del contrato de fomento en mención, la empresa Energía Integral Andina S.A. -EIASA- se obligó a destinar 684 Mbps de capacidad para uso del Gobierno Nacional, el cual celebró 19 Convenios Interadministrativos de Cooperación, a través de los cuales se conectan 19 entidades públicas de la Isla. Sobre los 370 Mbps asignados a la Gobernación del Archipiélago se destinaron 192 para la masificación de Internet en 1.205 hogares de estratos 1 y 2.

Sobre la prestación del servicio portador a los ISP que operan en la Isla, se tiene que suministra el servicio a los siguientes cuatro operadores: Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P. (Movistar), Sol Cable Visión S.A.S. E.S.P. (Sol Cable Visión), Comunicación Celular S.A. (Comcel) y Colombia Móvil S.A.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 137 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

E.S.P. (Tigo), y que, para marzo de 2021, las capacidades contratadas respectivamente habían presentado la siguiente evolución<sup>114</sup>:

**Gráfico 35 4. Evolución de capacidad Cable SAIT por proveedor**



**Fuente:** Elaboración propia con base en Informes trimestrales de capacidad EIA.

**Nota:** La línea punteada hace referencia al aumento de capacidad del Cable.

## 5. Plan nacional de fibra óptica

En línea con lo anterior, en 2011 el FonTIC suscribió con la unión temporal Fibra Óptica Colombia (UTFO)<sup>115</sup> el contrato de aporte 437 de 2011, mediante el cual adjudicó el Proyecto Nacional de Fibra Óptica, cuyo objeto se circunscribe al despliegue, operación y mantenimiento de una red troncal en 788 cabeceras municipales, con un tendido cercano a 19.000 Km de fibra óptica, por 15 años. El Plan buscaba abarcar 96% de las cabeceras municipales del país conectadas a redes de alta velocidad, considerando que a 2010, 287 cabeceras municipales ya contaban con redes de fibra óptica. La inversión destinada para financiar este proyecto ascendió a \$433.837.649.402<sup>116</sup>.

Concretamente el objeto del contrato de aporte consistió en desplegar una red de transporte en Fibra Óptica para prestar servicios de Telecomunicaciones en 788 municipios ubicados en 27 departamentos, durante 15 años, y el servicio de Internet en 2000 instituciones públicas. Como se expuso en el documento "PLAN NACIONAL DE CONECTIVIDAD RURAL" publicado por MinTIC en 2014, debe

<sup>114</sup> Comisión de Regulación de Comunicaciones. "ANÁLISIS DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS".

<sup>115</sup> Unión temporal conformada por las sociedades mexicanas TOTAL PLAY TELECOMUNICACIONES S.A. de C.V. y TV AZTECA S.A.B. de C.V. con representación legalmente constituida en Colombia. Si bien toda la labor de despliegue y operación de la red de fibra óptica es efectuada por la UTFO a través de TV AZTECA Sucursal Colombia, de acuerdo con las facultades contractuales, la labor de comercialización de los servicios de telecomunicaciones haciendo uso de la red del PNFO, la desarrolla AZTECA COMUNICACIONES COLOMBIA S.A.S, operador que está sujeto a las limitaciones y afectaciones establecidas en el contrato, en los demás documentos del proyecto y las que se desprenden de la asignación modal con que el FONTEC efectúe el aporte de los recursos de fomento.

<sup>116</sup> [https://mintic.gov.co/portal/715/articles-126217\\_recurso\\_1.pdf](https://mintic.gov.co/portal/715/articles-126217_recurso_1.pdf). La inversión del PNFO ya fue ejecutada, en la medida que los recursos de aporte del Fondo TIC se destinaron a apalancar únicamente el CAPEX del proyecto.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 138 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

entenderse por “conectar un municipio”, el llevar las redes de fibra óptica a un municipio e instalar un nodo de fibra óptica dentro del mismo, el cual permita soportar el transporte de información para diferentes servicios de telecomunicaciones.

El proyecto, además de las fases de planeación, instalación y puesta en servicio, comprende la fase de operación, durante la cual la UTFO debe destinar sus medios, recursos, personal, experiencia y conocimientos suficientes y necesarios para operar la red de fibra óptica y para prestar los servicios sobre la misma. Así mismo, será el responsable de la administración, operación y mantenimiento de la red de transporte óptico.

Al cierre de 2017 el Proyecto Nacional de Fibra Óptica había concluido el despliegue y puesta en funcionamiento de la red en 786 cabeceras, quedando pendientes hasta la fecha dos por conectar (Primavera y Santa Rosalía en el departamento de Vichada), con ocasión de atrasos en el desarrollo del cronograma del Proyecto de interconexión eléctrica Casanare – Vichada, sobre cuya infraestructura física se realizará el despliegue de la red de fibra óptica objeto del contrato de aporte.

Durante el año 2018, se mantuvo la operación de los nodos de fibra óptica instalados en 786 municipios del país y la conexión de 1.818 instituciones públicas, principalmente pertenecientes a los sectores de educación, defensa, salud y cultura<sup>117</sup>. En agosto de 2018, culminaron los 5 años por los cuales las instituciones públicas tenía derecho al servicio de acceso a Internet gratis, y los municipios beneficiados tendrán el servicio hasta por 15 años contados a partir de la puesta en funcionamiento.

## 6. Plan nacional de conectividad de alta velocidad - PNCV

El Plan Nacional de Conectividad es un plan formulado e implementado por MinTIC para promover las condiciones de acceso a Internet, mediante el despliegue de la infraestructura que garantice la disponibilidad de redes de transporte requeridas para soportar las necesidades del segmento portador en la totalidad de cabeceras municipales del país, y la oferta de acceso público al servicio en centros poblados rurales de más de 100 habitantes de municipios priorizados, con el objetivo de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos que habitan en esas zonas.<sup>118</sup>

Este plan fue ideado con el propósito de proveer una alternativa de interconexión para los municipios que no fueron incluidos en el Proyecto Nacional de Fibra Óptica, dadas las restricciones técnicas propias de la complejidad geográfica de los departamentos de Amazonas; Guainía; Guaviare; Putumayo; Vaupés; Vichada; Arauca; Casanare; Meta; Antioquia y Chocó, haciendo uso de soluciones inalámbricas (Microondas y Satelitales)<sup>119</sup>.

<sup>117</sup> Dirección de Infraestructura. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. “RESUMEN EJECUTIVO 2018 PROYECTO AMPLIACIÓN PROGRAMA DE TELECOMUNICACIONES SOCIALES.”

<sup>118</sup> Este Plan se ideó y ha desarrollado conforme a lo establecido en el CONPES 3932 de 2018 por el cual se establecen los “lineamientos para la articulación del plan marco de implementación del acuerdo final con los instrumentos de planeación, programación y seguimiento a políticas públicas del orden nacional y territorial”, entendiéndose por Acuerdo Final el suscrito entre el Gobierno nacional y las FARC-EP el 24 de noviembre de 2016 para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera. Aunado a lo anterior, desde el CONPES 3769 de 2013, se previó que el MinTIC debería Ministerio TIC desarrollar una red complementaria de alta velocidad para suministrar la solución de conectividad a los municipios que, por sus características geográficas particulares, no tendrían conectividad a la red de fibra óptica.

<sup>119</sup> COLOMBIA. MINTIC. Resumen Ejecutivo. Resumen de los recursos asociados al Proyecto de Inversión: Ampliación Programa de Telecomunicaciones Sociales. Febrero de 2018.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 139 de 153</b>	
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

La contratación de este proyecto, que comprende el despliegue de una red de transporte para 29 cabeceras y 18 áreas no municipalizadas, y su respectiva operación y mantenimiento por 10 años, se celebró en 2013 mediante contrato de aporte 875 de 2013, suscrito entre FonTIC y la Unión Temporal ANDIRED, con una inversión de \$373.992.683.355<sup>120</sup>.

Para finales de 2017, este proyecto reportaba el avance del despliegue de la infraestructura en 26 cabeceras, lo que aumentó a 35 al cierre de 2018. Para agosto de 2022, se registran 36 municipios beneficiados, quedando 11 pendientes de instalación, lo que implica un avance del 77% de la meta del Programa. Adicionalmente, se cuenta con un avance del 48% con respecto a los puntos digitales instalados (27 de 56 proyectados); del 29% de kioscos digitales (273 de 953 proyectados); del 81% de zonas wifi (46 de 57); 82% de instituciones públicas conectadas (192 de 235); y se superó la proyección de hogares conectados, alcanzando 21.298 hogares, con una proyección inicial de 11.780, lo que significa un cumplimiento del 181% de la meta<sup>121</sup>.

<sup>120</sup> COLOMBIA. MINTIC. Plan Nacional de Conectividad Rural. [En línea]. Mayo de 2019. Disponible en: <[https://mintic.gov.co/portal/715/articles-126217\\_recurso\\_1.pdf](https://mintic.gov.co/portal/715/articles-126217_recurso_1.pdf)> . La inversión de la red de alta velocidad, aprobada en el marco del Documento CONPES 3769 de 2013, abarca un horizonte de inversión soportado en vigencias futuras que se presenta en la tabla 4 del documento referenciado.

<sup>121</sup> COLOMBIA. MINTIC. Proyecto Nacional de Alta Velocidad. [En línea]. Actualizado en Octubre de 2022. Disponible en: <<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36409.html>>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 140 de 153</b>	
Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia		Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

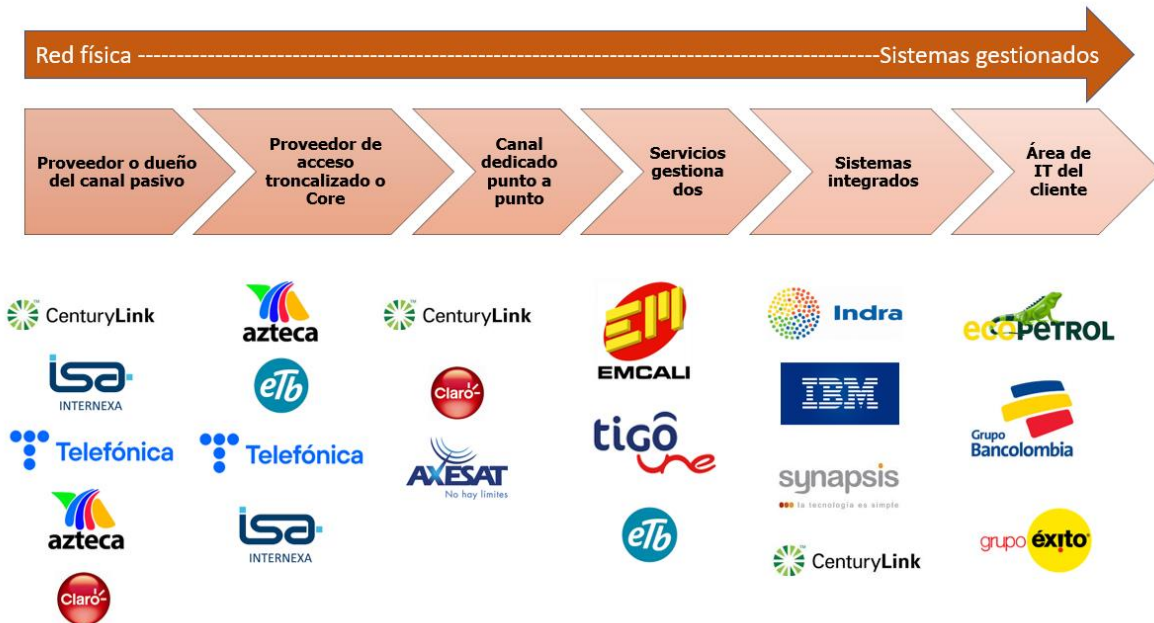
### ANEXO 3. Cadena de valor del servicio portador

Para abordar el análisis específico de la cadena de valor del servicio portador, es importante tener en cuenta la composición de los diferentes eslabones que la conforman, los niveles de desagregación técnica que ellos suponen al interior de las redes de telecomunicaciones, así como los diferentes tipos de servicio que se ofrecen y los agentes que los demandan.

Es preciso mencionar que, tal como se ilustró en la sección 5.2 del documento, el servicio portador es prestado por diferentes tipos de proveedores especializados en la materia, como es el caso de ISA que aprovechó su infraestructura eléctrica desplegada para tender redes de telecomunicaciones a través de su filial Internexa; Azteca Comunicaciones que fue el asignatario del proceso contractual dispuesto por el Gobierno Nacional para desplegar y operar la Red Nacional de Fibra Óptica; o CenturyLink. No obstante, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST) que cuentan con su propia infraestructura de red, también ofrecen en algunos casos los excedentes de su capacidad y compiten dentro de la cadena de valor del mercado portador.

En ese orden de ideas, de manera simplificada la cadena de valor del servicio portador se puede analizar desde los seis eslabones que se observan de la Ilustración 29 y que se detallan a continuación.

**Ilustración 29. Cadena de valor del servicio portador**



**Fuente:** Elaboración propia con base en Revisión del Mercado Portador. [En Línea] Disponible en <<https://www.crcm.gov.co/es/pagina/revison-mercado-Internet-fijo-portador>>

## 1. Proveedor o dueño del canal pasivo

El primer eslabón de la cadena es conformado por los agentes que se encargan de llevar a cabo el despliegue y la provisión de la infraestructura o red física necesaria para soportar los elementos pasivos de la capa de distribución de las redes de telecomunicaciones.

En este punto de la cadena se ofrecen desde ductos, fibras oscuras y líneas de cobre, hasta enlaces satelitales y enlaces microondas, los cuales son requeridos en mayor medida por los PRST o ISP que requieren ampliar la cobertura de sus redes, incrementar la capacidad de transporte de estas, o simplemente conectar elementos activos de la capa núcleo o Core.

## 2. Proveedor de acceso troncalizado o Core

En este eslabón de la cadena se ubican los proveedores que, además de contar con la infraestructura de transporte pasiva propia o arrendada provista en el primer eslabón de la cadena, cuentan con los elementos activos de conmutación de alta velocidad para direccionar y controlar el tráfico que se agrega de las diferentes redes de acceso.

En este punto, se ofrecen además de los elementos pasivos y activos, los servicios de administración y configuración de las políticas de enrutamiento del tráfico que permiten lograr un uso eficiente de la infraestructura de transporte, bajo condiciones de seguridad de la información.

Este tipo de servicios son demandados normalmente por PRST o ISP de pequeño o mediano tamaño, así como por el segmento empresarial que requiere de redes de telecomunicaciones altamente especializadas para soportar sus servicios.

## 3. Canal dedicado punto a punto

En este eslabón de la cadena ya se ofrece un servicio de comunicación completo, bajo acuerdos de niveles de servicio, disponibilidad y privacidad establecidos entre dos puntos geográficos determinados, el cual es soportado tanto en la infraestructura pasiva como en la configuración activa de la red, por lo que estos son demandados en su mayoría por el sector empresarial y por pequeños PRST e ISP que requieren transportar volúmenes de tráfico determinados de un lugar a otro en aras de soportar sus propias operaciones, ya sea en ámbitos metropolitanos, nacionales o internacionales.

Este tipo de servicios son ofrecidos en el mercado por los grandes PRST, por los dueños de la infraestructura de transporte que también cuentan con desarrollos a nivel de la capa Core de la red, o incluso por aquellos pequeños y medianos PRST que cuentan con excedentes de capacidad en sus configuraciones de red de transporte o acceso, y se tasan en términos de la capacidad del canal que se ofrece, como por ejemplo interfaces *Fast Ethernet* de 100 Mbps o *Gigabit Ethernet* a 1.000 Mbps.

## 4. Servicios gestionados

En este eslabón de la cadena de valor son ofrecidos servicios normalmente por compañías encargadas de la externalización total o parcial de la infraestructura y el personal de TI y telecomunicaciones,

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 142 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

cuando se requiere de un uso intensivo de ésta para abastecer con los recursos necesarios al resto de áreas de un determinado negocio o empresa.

Los servicios gestionados hacen uso de la tecnología necesaria para que, de manera remota y con el uso de diferentes herramientas, se lleve a cabo el control y seguimiento de una determinada función, y ella a su vez se integre con los diferentes servicios que ofrece la empresa en la que se presta dicho servicio gestionado.

En ese orden de ideas, se pueden encontrar en este eslabón los servicios ofrecidos por los PRST al sector empresarial que busca soluciones puntuales de comunicación para la operación de sus compañías, las cuales se desarrollan alrededor de aplicaciones específicas como la telefonía, el acceso a centros de datos mediante redes privadas virtuales VPN, o el propio acceso a Internet.

En línea con lo anterior, en este punto se encuentra en el mercado un gran abanico de servicios ofrecidos como PBX o canales dedicados de acceso a Internet de alta velocidad por PRST locales como Emcali, o nacionales como ETB, los cuales son demandados por sectores como el comercial o de industria manufacturera.

## 5. Sistemas integrados y área de TI del cliente

Los últimos dos eslabones de la cadena de valor están compuestos por aquellas soluciones que se soportan en servicios que usan de manera extensiva las redes de telecomunicaciones y transporte de datos, pero que son gestionados o integrados por aquellas compañías que ofrecen sistemas integrales o aplicaciones específicas que son explotadas a través de diferentes técnicas, las cuales son muy demandadas por el sector empresarial en la actualidad dada la relevancia que ha venido cobrando la analítica de los datos en los últimos años.

En este punto se ubican empresas que agregan valor a los altos volúmenes de tráfico que se generan y se transportan por las redes de telecomunicaciones, y a través de los cuales se obtienen gran cantidad de datos que son empleados por el sector empresarial para potenciar la operatividad propia de sus negocios y para ganar competitividad.

En este segmento ofrecen sus servicios compañías como IBM, Synapsis y Google, y los mismos son demandados por compañías de múltiples sectores como el sector de minas y energía, el sector financiero y grandes superficies, entre otros.

De todo lo anterior se puede concluir entonces que, haciendo un análisis del servicio portador desde la red física que lo soporta hasta los sistemas gestionados que ocupan los eslabones con mayor agregación de valor del mercado, se puede encontrar una gran variedad de oferta de infraestructura y servicios especializados que dan soporte tanto a los servicios de tecnología requeridos por el sector productivo del país como a la operación de las telecomunicaciones tanto fijas como móviles que demandan los usuarios masivos.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 143 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

## ANEXO 4. Análisis de sustituibilidad entre las tecnologías de transporte

Con el fin de aportar claridad desde el punto de vista técnico y operativo a la definición del mercado – producto del servicio portador, se considera necesario comparar las principales características y alcance de los diferentes medios y tecnologías usados comúnmente para soportar la prestación de este servicio, con el fin de determinar si corresponden a tecnologías sustitutas, complementarias o independientes desde el enfoque de mercados relevantes.

Para ello, en el presente anexo se describen las tecnologías y medios alámbricos e inalámbricos a través de los cuales tradicionalmente este servicio es ofrecido por los diferentes proveedores, especificando las necesidades de despliegue de infraestructura para cada uno de ellos, así como sus principales características desde el punto de vista técnico, como la capacidad de transporte de datos, requerimientos energéticos, condiciones asociadas de calidad (como latencia y disponibilidad del servicio bajo la óptica de incidencias externas sobre estas), así como las posibilidades de cobertura en contraste con sus costos de instalación, operación y mantenimiento.

Todo lo anterior da cuenta de las características, condiciones de acceso, funcionalidades, usos, y costos por tecnología que determinan las preferencias por parte de los demandantes del servicio portador, en este caso los ISP que prestan el servicio minorista de Internet. Así mismo, el análisis de las características técnicas y el despliegue de estas tecnologías de transporte a lo largo del territorio colombiano permite concluir acerca de su relación de sustituibilidad por el lado de la oferta.

### 1. Tecnologías alámbricas

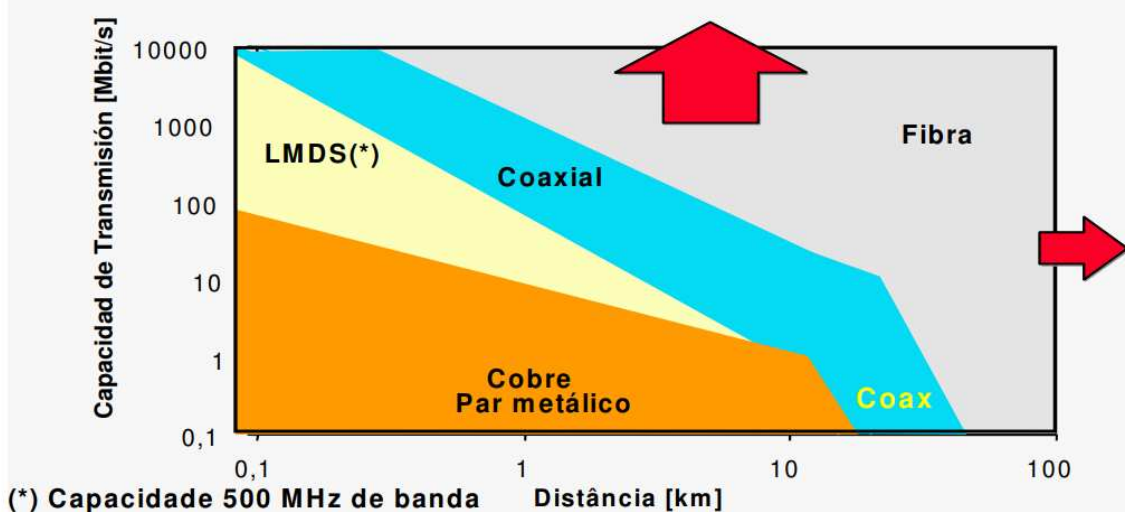
Dentro de la categoría de los medios y tecnologías alámbricas utilizados históricamente para soportar el servicio portador, visto desde su perspectiva más amplia y considerando las posibilidades de cobertura local, intermunicipal, regional y nacional, se tienen la fibra óptica, las redes híbridas conocidas como HFC (Hybrid Fiber-Coper por sus siglas en inglés) y las redes de cobre.

Ahora bien, dado el rápido avance de la tecnología en las telecomunicaciones en los últimos años, la convergencia de redes y servicios, y la creciente demanda de capacidades en las redes de datos por parte de los usuarios y las aplicaciones, las principales tecnologías alámbricas utilizadas en la actualidad para soportar el servicio portador se fundamentan en el uso de fibra óptica, por las características que se detallarán más adelante.

No obstante, se hará una descripción de las principales características de cada uno de los medios de transporte antes mencionados, con el fin de tener una perspectiva amplia de las posibilidades tecnológicas sobre las que se puede soportar el servicio portador, pero a manera de síntesis la Ilustración 30 expone una aproximación entre la relación de área de cubrimiento y la capacidad de transmisión de los medios alámbricos.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 144 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

**Ilustración 30. Comparativo de cobertura y capacidad de los medios de transmisión alámbricos**



**Fuente:** Tesis sobre tecnologías de redes de banda ancha - redes HFC. Universidad Tecnológica de Bolívar<sup>122</sup>.

### Redes de Cobre

Acudiendo a la historia de las telecomunicaciones, la red de Telefonía Pública Básica Conmutada (TPBC), fue concebida para el transporte de señales de voz y fue adecuada para el transporte de señales analógicas dentro de la banda de frecuencias comprendida entre 300 y 3400 Hz.

Principalmente los cables de cobre fueron el medio de transmisión que estas primeras redes de telecomunicaciones fijas (analógicas y digitales) utilizaron para soportar la prestación del servicio de telefonía; no obstante, en algunas partes del territorio nacional las tecnologías soportadas en este tipo de infraestructura siguen siendo utilizadas para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Ahora bien, con la digitalización de las redes y la aparición de las comunicaciones de datos surgió la necesidad de enviar este tipo de tráfico sobre la red telefónica tradicional, para lo cual se llevaron a cabo los desarrollos necesarios para adaptar las líneas de cobre ya existentes a la prestación de estos servicios, surgiendo de este modo diferentes tecnologías entre las cuales se encuentran las denominadas xDSL.

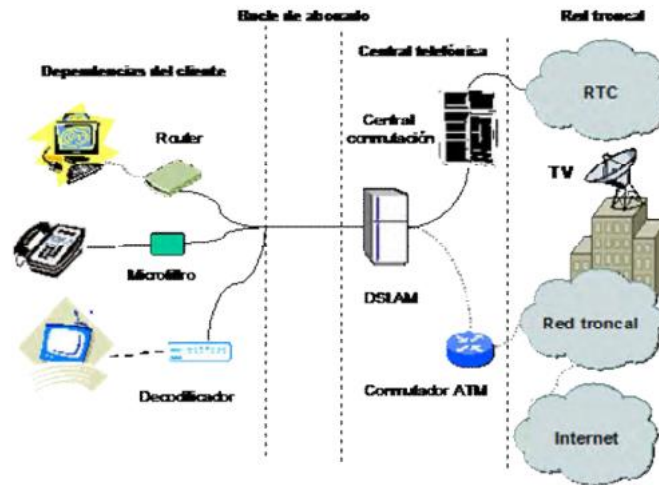
Con el surgimiento de las mencionadas tecnologías, apareció el DSLAM<sup>123</sup> en las centrales de conmutación de los proveedores, como dispositivo encargado de traducir las señales de datos DSL, el módem como dispositivo encargado de adaptar el formato de las señales digitales de datos en la premisa del suscriptor, y los divisores o splitters encargados de separar las señales de voz y las de datos, para que de esta forma se pudieran transportar ambos servicios por la red telefónica de cobre sin la pérdida de sus propiedades.

<sup>122</sup> El documento completo se puede acceder mediante el siguiente vínculo: <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0028401.pdf>

<sup>123</sup> Digital Subscriber Line Access Multiplexer por sus siglas en inglés.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 145 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia
Revisión No. 3		
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

### Ilustración 31 Arquitectura de red xDSL



**Fuente:** Evolución de las tecnologías xDSL - Helena Fernández Vicente<sup>124</sup>

En relación con lo anterior, la Recomendación UIT-T G.993.2<sup>125</sup> señala que mediante la tecnología VDSL2, que es la más eficiente de las tecnologías xDSL a la fecha, se podrían lograr anchos de banda bidireccionales<sup>126</sup> teóricos de hasta 200 Mbps. Sin embargo, no es común que los proveedores inviertan en este tipo de tecnologías hoy en día, ya que tienen asociados altos costos de mantenimiento, y no alcanzan los niveles de eficiencia en términos de costo beneficio que ofrece la fibra óptica.

Otro punto importante para tener en cuenta frente a este tipo de tecnología es que su principal inconveniente radica en que la velocidad de transmisión y la latencia en la prestación del servicio depende en gran medida de la atenuación de las señales eléctricas presente en la línea de cobre, y que dicha atenuación se deriva principalmente de su longitud, lo que quiere decir que, a mayor distancia requerida para la comunicación, menor es el flujo de datos soportados por el sistema.

Así las cosas, para lograr los anchos de banda teóricos de 200 Mbps bidireccionales de la tecnología VDSL2, las distancias a ser cubiertas no pueden ser superiores a 2500 metros, haciendo uso específicamente de cables de calibre 26 en medida americana, o 0.4 mm, tal como se describe en la recomendación antes indicada. Lo anterior hace que este tipo de tecnologías sean usadas mayormente en redes de acceso, o que puedan ser empleadas eventualmente para redes de transporte local de muy corta distancia y en donde no se tenga disponibilidad de otras tecnologías más eficientes.

En términos de disponibilidad del servicio, las redes de cobre cuentan con la ventaja de poder proporcionar el servicio hasta la premisa del usuario con independencia de la disponibilidad del fluido

<sup>124</sup> El documento completo se puede acceder mediante el siguiente vínculo: [https://oa.upm.es/22126/1/PFC\\_HELENA\\_FERNANDEZ\\_VICENTE\\_a.pdf](https://oa.upm.es/22126/1/PFC_HELENA_FERNANDEZ_VICENTE_a.pdf)

<sup>125</sup> Esta recomendación puede ser consultada en el siguiente enlace: [https://www.itu.int/rec/dologin\\_pub.asp?lang=s&id=T-REC-G.993.2-201902-1!!PDF-E&type=items](https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=s&id=T-REC-G.993.2-201902-1!!PDF-E&type=items).

<sup>126</sup> Corresponde a la suma de las velocidades de carga y descarga de manera simultánea, lo que equivaldría a 100 Mbps simétricos.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 146 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes. Fecha de vigencia: 08/08/2022			

eléctrico en el punto de acceso, ya que las mismas son alimentadas por el proveedor en atención a su naturaleza de transportar señales eléctricas.

### Redes híbridas fibra/cobre - HFC

Ante el avance de la convergencia de servicios, y las limitaciones presentes en las primeras redes de cobre antes mencionadas, emergieron las redes híbridas de fibra y cobre conocidas como HFC, que combinaron las bondades de la fibra óptica en la capa de distribución de la red, con las redes de cobre en el acceso utilizando tanto el par trenzado, tecnología conocida como HFC-S, así como el avance tecnológico que tuvieron estas redes de cobre al desarrollarse el cable coaxial en la aplicación de la televisión por cable – CATV, tecnología conocida como HFC-C.

Al respecto, la Recomendación UIT-T L.47<sup>127</sup> describe dentro del apartado de tipos fundamentales de redes híbridas de fibra óptica/cobre (página 6), lo siguiente:

*"Normalmente, las redes HFC-S se derivan directamente de las tradicionales redes telefónicas de acceso de hilo de cobre. La evolución hacia los nuevos servicios puede lograrse mediante técnicas especiales de compresión (JPEG o MPEG, por ejemplo) y de transmisión (HDSL, ADSL o VDSL, por ejemplo) de datos en los actuales pares de cables simétricos. Cabe señalar que el tipo HFC-S abarca un amplio conjunto de soluciones de redes muy distintas, de acuerdo con el nivel de penetración de la fibra óptica en la red de acceso y de la topología de la red. De tal forma que, por ejemplo, las redes de tipo HFC-S abarcan desde un enlace de cobre sencillo ADSL punto a punto hasta arquitecturas de redes ópticas pasivas (PON, passive optical networks) punto a multipunto fibra hasta el edificio (FTTB, fibre to the building).*

*El término HFC-C identifica un conjunto de redes más restrictivo. Las redes HFC-C normalmente exigen la instalación de nuevos componentes coaxiales activos y pasivos en la última parte de la red de acceso, aunque se considere una simple actualización de la red unidireccional HFC-C ya existente hacia los servicios interactivos. Las nuevas redes HFC-C pueden ofrecer hasta 1 GHz de anchura de banda para las transmisiones de radiodifusión CATV y otros servicios multimedios de banda ancha."*

Es así como, mediante la aparición de las tecnologías HFC en la década de los 90, las redes de telecomunicaciones alámbricas tuvieron la posibilidad de proporcionar servicios adicionales a la telefonía y el Internet conmutado, tales como televisión de pago, pago por visión, vídeo a la carta, telebanco, teletrabajo, tele compra y acceso a Internet dedicado con mayores velocidades, logrando también una conexión entre las redes de CATV, de telecomunicaciones, de datos y móviles en el camino hacia la materialización de la convergencia de redes y servicios.

Al ser las redes HFC más eficientes que las redes de cobre tradicionales en términos de atenuación de las señales, resulta relevante mencionar que en la Especificación de Interfaz para Servicios de Datos por Cable - DOCSIS<sup>128</sup> se indica un espaciado máximo de 160 km (100 millas) entre un Sistema de Terminación de Módem de Cable – CMTS, elemento equivalente al DSLAM para las tecnologías xDSL, y el Modem de Cable - CM del usuario más distante, aunque normalmente en la práctica estas distancias sean del orden de 15 - 25 km, lo cual otorga unas mayores distancias de transporte de datos en

<sup>127</sup> Disponible para descarga en el siguiente enlace: <https://www.itu.int/rec/T-REC-L.47-200010-I>

<sup>128</sup> DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification) es un estándar internacional no comercial de Cable Labs que permite a los operadores de cable introducir el acceso a Internet sobre las redes HFC.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 147 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

comparación con las redes de cobre tradicionales, en una distribución de red punto a multipunto con una señal continua en el sentido de descarga y una tipo ráfaga o *burst* en el sentido de carga (upstream).

Dependiendo de la razón de longitudes de los medios (fibra a cobre), el retardo de propagación de los medios varía. Supóngase que la velocidad del medio es igual a 2/3 de la velocidad de la luz en el vacío (véase la Rec. UIT-T G.114<sup>129</sup>); entonces, el máximo retardo de propagación de ida y vuelta sería de 1,61 ms.

La velocidad de transferencia de datos que puede lograrse en una red HFC depende tanto del ancho del canal utilizado en el cable, es decir de la fragmentación que se haga del ancho de banda total del cable, como de la técnica de modulación empleada.

En el marco de la especificación DOCSIS 1, si se utiliza una fragmentación de canales de 6 MHz<sup>130</sup>, que es la comúnmente usada en Estados Unidos y América Latina, y una técnica de modulación 256-QAM, la velocidad de descarga podría llegar hasta los 38 Mbps; mientras que, con canales de 8 MHz, que son los comúnmente usados en Europa, y la misma modulación 256-QAM, la velocidad de descarga llegaría hasta 51 Mbit/s. En el caso de la velocidad de subida, con un canal de 3,2 MHz y una modulación 16-QAM se tendrían disponibles 10 Mbit/s. Ahora bien, en el marco de la especificación DOCSIS 3.1<sup>131</sup> se pueden lograr anchos de banda de descarga (downstream) de hasta 7.4 Gbps y de 1.7 Gbps de carga (upstream).

En la actualidad, la especificación más reciente para estas redes es la DOCSIS 4.0<sup>132</sup>, la cual fue lanzada en el año 2020. El objetivo principal de esta última especificación es poder llegar a velocidades de 10 Gbps simétricas a través del uso de técnicas de distribución del ancho de banda del medio, de agrupación de canales y otros tipos de modulación, a la par de requerir el despliegue de fibra óptica hasta lugares más cercanos a la premisa del usuario (FTTT o fiber to the tap).

### Redes de fibra óptica

Frente a este medio de transmisión es necesario mencionar en primera medida que, en función del tipo de aplicación que se requiera, la capacidad de información a transmitir y el precio, se pueden encontrar en el mercado cables de fibra de dos tipos principalmente. Estas son la fibra óptica multimodo y la fibra óptica monomodo.

**La fibra óptica multimodo** es aquella que puede guiar y transmitir varios rayos de luz por el efecto de reflexión (varios modos de propagación), a través del núcleo de la fibra óptica, tal como se observa en el Gráfico 36. Este tipo de fibra es fabricada normalmente a base de vidrio recubierto por plástico y es comúnmente utilizada en aplicaciones en donde se requiere la cobertura de distancias no mayores a 2 kilómetros, y se adaptan muy bien a soluciones de tipo empresarial, educativo, entre otras.

<sup>129</sup> Esta recomendación puede ser consultada en el siguiente enlace: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.114/es>

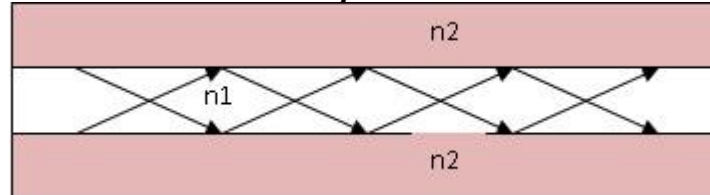
<sup>130</sup> Este parámetro de canalización estricta a 6MHz y 8MHz se rompe en la versión de DOCSIS 3.1.

<sup>131</sup> Los análisis de eficiencia para implementaciones bajo DOCSIS 3.1 puede ser consultada en el siguiente documento: <https://community.cablelabs.com/wiki/pluginservlet/cablelabs/alfresco/download?id=ae902b1b-6848-4abf-9cf2-2f1a3c883f61>

<sup>132</sup> Disponible en el siguiente enlace: <https://www.cablelabs.com/specifications/search?currentPage=2&sortBy=false&order=&query=&category=DOCSIS&subcat=&doctype=&content=false&archives=false>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 148 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

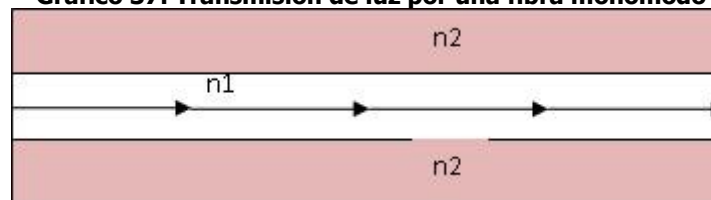
**Gráfico 36. Transmisión de rayos de luz en una fibra multimodo**



Fuente: ABC de la fibra óptica - MinTIC<sup>133</sup>

Por su parte, la fibra óptica monomodo es aquella que, por su diseño, puede guiar y transmitir un solo rayo de luz a través del eje de la fibra óptica, tal como se observa en el Gráfico 37, siendo la longitud de onda del mismo tamaño del núcleo, razón por la cual se denomina 'monomodo' (único modo de propagación). Este tipo de fibra óptica permite lograr grandes distancias, para alcanzar un mayor cubrimiento que la multimodo, y a su vez una alta capacidad de transmisión de información mediante ella.

**Gráfico 37. Transmisión de luz por una fibra monomodo**



Fuente: ABC de la fibra óptica - MinTIC<sup>134</sup>

La fibra monomodo es la que normalmente se utiliza por parte de los PRST en las etapas de transporte de sus implementaciones de red, en despliegues de cubrimiento metropolitano, regional, nacional e internacional.

Según la tecnología que se implemente para la transmisión y recepción de la información, se pueden alcanzar distancias de miles de kilómetros, como es el caso de los cables submarinos descritos en la Recomendación UIT-T G.978<sup>135</sup>, y permitir enviar terabits de información entre dichas distancias, situación que, como se indicó, depende de las características de la fibra, de los elementos activos que envían y reciben la información, ente otros.

Un parámetro importante para analizar en las redes de fibra óptica es la atenuación, o reducción de la potencia de la señal óptica con la distancia, el cual depende directamente de la longitud de onda utilizada en la transmisión de la señal. Para las fibras monomodo usadas en las tecnologías de red de fibra óptica pasiva - PON, que son las que menor atenuación presentan, esta pérdida es de aproximadamente 0.40 dB/km para una longitud de onda de 1310nm, y de 0.35 dB/km para 1490 nm, lo cual es una pérdida

<sup>133</sup> El artículo completo se puede consultar en el siguiente link: <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-5342.html>

<sup>134</sup> El artículo completo se puede consultar en el siguiente link: <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-5342.html>

<sup>135</sup> Esta recomendación puede ser consultada en el siguiente enlace: [https://www.itu.int/rec/dologin\\_pub.asp?lang=e&id=T-REC-G.978-200612-S!!PDF-S&type=items](https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-G.978-200612-S!!PDF-S&type=items)

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 149 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisión No. 3
	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		

muy baja en comparación con las redes de cobre, y en este sentido permite el envío de altos volúmenes de datos a grandes distancias sin necesidad de regenerar la señal tantas veces como en otro tipo de redes alámbricas.

En esta misma línea, otro punto relevante a tener en cuenta es que la fibra óptica goza de inmunidad frente a la interferencia electromagnética, situación que sí afecta directamente a las redes de cobre y HFC generando pérdidas, lo que continúa sumando eficiencia a este medio de transmisión óptico frente a los medios que transportan señales eléctricas.

En términos de operación, la fibra cuenta también con la facilidad de localizar los cortes del cable gracias a un proceso basado en la reflectometría, lo que permite hacer un monitoreo completo del servicio y detectar rápidamente el lugar donde se debe hacer la reparación de una avería, simplificando así la labor de mantenimiento. No obstante, se necesita personal capacitado y equipos especializados para empalmar la avería para reestablecer el servicio, situación que requiere de un manejo más cuidadoso y especializado que los otros medios alámbricos.

Finalmente es útil mencionar que, si bien el despliegue de una solución de fibra puede llegar a ser más costosa que una solución en cobre o HFC para la misma distancia cubierta, la fibra otorgará la posibilidad de transmitir mayores anchos de banda, y en ese sentido resulta más eficiente en términos de costo - beneficio.

## 2. Tecnologías inalámbricas

Las tecnologías inalámbricas, a diferencia de las alámbricas, son aquellas que usan el espectro radioeléctrico como medio para la transmisión de los datos entre dos o más puntos definidos en las redes de telecomunicaciones.

Dentro de la categoría de los medios y tecnologías inalámbricas, históricamente se han utilizado los enlaces microondas y satelitales para soportar la transmisión de señales sin guía artificial, los cuales cuentan con las características que se detallan a continuación.

### Enlaces microondas

Las microondas son ondas electromagnéticas cuyas frecuencias se ubican entre los 300 MHz y los 300 GHz, por lo tanto, a causa de sus altas frecuencias, tienen longitudes de onda relativamente cortas, y de ahí surge su nombre.

De manera general, un enlace microondas cuenta con tres componentes necesarios para el establecimiento de una comunicación entre dos puntos determinados, los cuales son:

1. **El transmisor**, que es el elemento encargado de adecuar la señal digital mediante una técnica de modulación, a la frecuencia utilizada para que la misma sea transmitida.
2. **El canal aéreo** es el medio a través del cual viaja la señal modulada emitida por el transmisor, el cual debe ser un camino abierto y con línea de vista.
3. **El receptor**, que es el elemento encargado de recibir la señal que viene por el canal aéreo y reconstruir mediante técnicas de demodulación la señal original emitida por el transmisor.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6		<b>Página 150 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

### Ilustración 32. Elementos de un enlace microondas



Fuente: [https://ethw.org/File/Microwave\\_link.jpg](https://ethw.org/File/Microwave_link.jpg)

En el establecimiento de un enlace de comunicación microondas, un factor relevante a la hora de su diseño es la distancia que se debe cubrir entre el transmisor y el receptor, la cual debe estar libre de obstáculos y contar con una altura mínima que permita superar cualquier limitante que se encuentre en el trayecto.

En el trayecto por el que viaja la señal microondas entre el transmisor y el receptor, la misma se distorsiona y atenúa dada la pérdida de potencia que se genera por la distancia que debe recorrer sin guía artificial, así como por los fenómenos de difracción que sufren este tipo de señales debido a obstáculos, superficies reflectoras y pérdidas atmosféricas (Ver Anexo 1 de la Recomendación UIT-R P.530-13<sup>136</sup>).

Por ello, cuando se desean cubrir distancias considerables mediante enlaces de este tipo, resulta necesario hacer uso de antenas repetidoras generando saltos de la señal, en los cuales la misma se amplifica y redirecciona, así como de emplear reflectores pasivos para superar obstáculos que llegaran a aparecer en la trayectoria. Un factor importante para tener en cuenta en el diseño de un enlace microondas corresponde a las pérdidas ambientales, ya que la absorción de potencia causada por la lluvia puede afectar de manera dramática el comportamiento del canal de comunicación.

La distancia que puede ser cubierta con un enlace de microondas depende de los equipos y de las frecuencias utilizadas por estos. Por ejemplo, para equipos que usen frecuencias entre los 12 GHz y los 23 GHz, se pueden conectar dos puntos separados entre 1 y 25 kilómetros. Ahora bien, los equipos que operan en frecuencias entre los 2 GHz y los 6 GHz pueden transmitir a distancias entre 30 y 50 kilómetros. Teniendo en cuenta lo anterior, para cubrir mayores distancias resulta ideal utilizar frecuencias más bajas, sin embargo, en este punto resulta relevante tener en cuenta la planificación del espectro a nivel nacional definido por el MinTIC a través de la Agencia Nacional del Espectro (ANE), y las restricciones que surgen de dicha planificación.

En este orden de ideas, las redes de transmisión a través de microondas resultan ser versátiles en términos de despliegue de infraestructura en zonas de difícil acceso, en comparación con los medios

<sup>136</sup> Esta recomendación puede ser consultada en el siguiente enlace: [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.530-13-200910-S!!PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.530-13-200910-S!!PDF-S.pdf)

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 151 de 153</b>	
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

alámbricos, ya que permiten superar irregularidades del terreno o dificultades de acceso de una manera práctica y ágil, sobre todo en zonas de topografías montañosas como Colombia.

Finalmente, resulta necesario poner de presente los anchos de banda que pueden lograrse mediante este tipo de enlaces. Dependiendo de los equipos empleados y las condiciones del enlace, mediante esta tecnología se pueden lograr típicamente velocidades máximas de transferencia de 10 Gbps, no obstante, recientemente algunos fabricantes<sup>137</sup> han podido lograr velocidades de hasta 100 Gbps en condiciones controladas para un enlace de 1.5 km en una banda situada entre los 60 y los 90 GHz, lo cual otorga a esta tecnología una perspectiva de ofrecer alternativas de comunicación de muy alta velocidad de una manera muy versátil, y a costos muy competitivos.

### Enlaces satelitales

Desde un punto de vista general los enlaces satelitales son muy similares a los de microondas, excepto porque uno de los extremos de la conexión es un satélite que se encuentra en una órbita de la tierra. Como ya se mencionó, un factor limitante para la comunicación microondas es que debe existir una línea de vista sin obstáculos entre los dos puntos a comunicar, pero como la tierra es esférica, esta línea se ve limitada en términos de la distancia a cubrir, por lo que, colocando el receptor o el transmisor en una órbita, se cuenta con la posibilidad de cubrir extensiones de tierra más grandes con un único satélite. Por lo tanto, la tecnología satelital al igual que la microondas es versátil en términos de suministro de capacidad de transmisión en zonas de difícil acceso, terrenos irregulares y zonas de montañosas.

En la actualidad se destacan 3 tipos de satélites en función de la órbita en la que se disponen a recorrer el globo terrestre. Estos son los geoestacionarios (OSG), los de órbitas medias (MEO) y los de órbitas bajas (LEO). Los satélites geoestacionarios orbitan a una distancia de 35.786 km de la tierra y viajan a la misma velocidad del globo terráqueo, por lo que la percepción es que están inmóviles en el cielo y su posición es fija.

Los satélites de órbitas medias se ubican entre los 4.000 y 15.000 km y no son de posición fija como los geoestacionarios, por lo que la conexión con ellos desde un punto fijo en la tierra no puede llevarse a cabo de una manera continua; y los satélites de órbitas bajas<sup>138</sup> se encuentran por debajo de los 5.000 km, encontrando la mayoría de ellos entre los 400 y 2.500 km de altura, por lo tanto, su posición tampoco es fija y la conexión continua con uno de ellos desde un punto fijo en la tierra puede durar entre 18 y 20 minutos, momento en el que normalmente ya se tiene disponibilidad de otro satélite en la misma órbita para dar continuidad a la comunicación. Con la aparición de los satélites en órbitas medias y bajas se han venido desarrollando por parte de la industria tecnologías conocidas como HTS (High Throughput Satellite).

En esta línea, si bien el costo de enviar un satélite a su órbita puede llegar a ser elevado, es importante tener presente también que el costo de ese satélite es independiente de la distancia que se cubre con el mismo, por lo que la comunicación entre dos puntos terrestres distantes no necesita de un gran

<sup>137</sup> Para más información consultar el siguiente enlace: <https://www.ericsson.com/en/press-releases/2019/5/deutsche-telekom-and-ericsson-top-100gbps-over-microwave-link>.

<sup>138</sup> Cómo los sistemas de satélites Iridium y Teledesic.

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 152 de 153</b>	
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

número de saltos o repetidores, ni debe preocupar el problema de la existencia de obstáculos que sí está presente en los enlaces microondas.

Ahora bien, es de considerar también que el retardo que existe al transmitir una señal a un satélite geoestacionario es del orden de un cuarto de segundo (250 ms), o de medio segundo (500 ms) para una señal de eco, lo que lleva a unos índices de latencia elevados en la comunicación en comparación con lo que ofrecen las comunicaciones alámbricas, y un consumo de energía considerable para lograr dicha comunicación.

Tanto la latencia como el consumo de energía se reducen en función de la cercanía que tenga el satélite de la tierra, por lo que los satélites de órbitas medias y bajas cuentan con latencias menores a la antes indicada, del orden de los 70ms y 10ms respectivamente; no obstante, al igual que las comunicaciones por microondas, las señales satelitales son degradadas también por las condiciones atmosféricas.

En términos de velocidades de transferencia de datos, los satélites ofrecen normalmente capacidades asimétricas, y en ese orden de ideas las órbitas geoestacionarias cuentan con la posibilidad de ofrecer velocidades ligeramente superiores a los 100 Mbps de descarga, y de 6 Mbps de carga. Por su parte, servicios satelitales ofrecidos en órbitas bajas, como de Starlink, cuentan con un tope teórico de 649 Mbps de descarga y con velocidades pico de subida de 40 Mbps<sup>139</sup>, presentando actualmente ofertas comerciales para empresas de entre 150 y 350 Mbps y una latencia de entre 20 y 40 ms<sup>140</sup>.

Los avances tecnológicos de la industria satelital han generado una reducción del costo por Gbps, por lo que algunos operadores satelitales, como ViaSat, proyectan que el uso de los nuevos sistemas HTS reduzcan los costos por Gbps hasta en 10 veces respecto de sus satélites de primera generación en banda Ka<sup>141</sup>, de manera que en la actualidad se encuentran en el mercado ofertas comerciales competitivas en términos de calidad y precio con respecto a las tecnologías alámbricas, promoviéndose de este modo un incremento en la demanda de capacidad satelital<sup>142</sup>.

En línea con lo anterior, y con lo dispuesto en el documento CONPES 3983<sup>143</sup> sobre política de desarrollo espacial, el MinTIC con el apoyo de la ANE expidieron la Resolución 376 de 2022<sup>144</sup>, mediante la cual, según anunció el Ministerio, se modernizó el régimen satelital y se "... *deja atrás un modelo obsoleto para la gestión del espectro asociado con los servicios satelitales, ofreciendo incentivos para la inversión toda vez que la contraprestación se reduce en algunos casos cerca de 80% frente al costo actual*"<sup>145</sup>.

<sup>139</sup> Información publicada por testdevelocidad.es en el siguiente enlace: <https://www.testdevelocidad.es/2022/01/10/velocidad-startlink-lanzamiento-espana/>

<sup>140</sup> Oferta comercial consultada el 12 de julio de 2022, disponible en el siguiente enlace: <https://www.starlink.com/business>

<sup>141</sup> Verlini, G. (2011). Next Generation of Satellite: High Capacity, High Potential. Obtenido de <http://www.satellitetoday.com/telecom/2011/04/01/next-generation-of-satellite-high-capacity-high-potential/>

<sup>142</sup> ANE 2018 - Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital disponible en el siguiente enlace <https://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/consultapublica/contenidos/Propuestaparametrocontraprestaciones/PropuestacontraprestacionesserviciossatelitalesV4.1CONSULTAPUBLICApublicada.pdf>

<sup>143</sup> Este documento CONPES puede ser consultado en el siguiente vínculo: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3983.pdf>

<sup>144</sup> Disponible en el siguiente enlace: [https://mintic.gov.co/portal/715/articulos-198598\\_resolucion\\_00376\\_2022\\_v20220204.pdf](https://mintic.gov.co/portal/715/articulos-198598_resolucion_00376_2022_v20220204.pdf)

<sup>145</sup> La nota de prensa publicada en relación con este aspecto puede ser consultada en el siguiente vínculo: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/198598:Nuevo-Regimen-Satelital-mejorara-la-conectividad-en-las-regiones-mas-apartadas-del-pais-y-traera-mayor-inversion-a-Colombia-MinTIC>

Análisis de los mercados de Internet fijo y su relación con el mercado mayorista portador	Cód. Proyecto: 2000-38-3-6	<b>Página 153 de 153</b>
	Actualizado: 30/12/2022	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022		