

# RETOS DE COMPETENCIA EN EL DESPLIEGUE DEL 5G

## *Competitive challenges in the roll-out of 5G*

Jorge EIRIZ MARTÍNEZ<sup>1</sup>

*Técnico de la Subdirección de ayudas públicas e informes de proyectos normativos de la CNMC*

Joaquín TOMÁS VIDAL<sup>1</sup>

*Técnico de la Subdirección de regulación de comunicaciones electrónicas de la CNMC*

### RESUMEN

Las redes de alta capacidad serán estratégicas en Europa. En estas redes, la tecnología 5G se convertirá en un pilar de la transformación digital de la sociedad y la economía. Una transformación que será transversal y aportará valor y beneficios a distintas industrias, aplicaciones y actividades económicas. Sin embargo, no podemos obviar que estas ventajas llevarán también aparejados retos para la competencia en el ámbito del dominio público radioeléctrico, compartición de infraestructuras y otros aspectos inherentes a la naturaleza de la nueva tecnología 5G. En este artículo analizaremos estos retos y plantharemos recomendaciones.

### ABSTRACT

High-capacity networks will be strategic in Europe. In these networks, 5G technology will become a cornerstone of the digital transformation of society and the economy. A transformation that will be transversal and will bring value and benefits to different industries, applications and economic activities. However, we cannot ignore the fact that these benefits will also bring with them challenges for competition in the field of public domain radio, infrastructure sharing and other aspects inherent in the nature of the new 5G technology. In this article we will analyse these challenges and make recommendations.

**Palabras clave:** 5G, espectro radioeléctrico, compartición infraestructuras, competencia, banda ancha, segmentación de la red, computación de borde, banda 700 MHz, comunicaciones móviles, licitaciones, subastas, cobertura, redes, despliegue.

**Keywords:** 5G, radio spectrum, infrastructure sharing, competition, broadband, network slicing, edge computing, 700 MHz band, mobile communications, tenders, auctions, coverage, networks, roll-out.

---

<sup>1</sup> Las opiniones expresadas en este artículo son de la exclusiva responsabilidad de sus autores, sin que en ningún caso puedan ser atribuidas a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

## I. INTRODUCCIÓN

En 2016 la Comunicación de la Comisión europea al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social europeo y al Comité de las regiones y la Comunicación sobre conectividad para un mercado único digital y competitivo subrayó la importancia de las redes de muy alta capacidad, por ejemplo, las redes basadas en tecnología 5G, como un activo fundamental para que Europa<sup>2</sup> pueda competir en el mercado mundial.

En este sentido, cabe destacar que se estimaron que los ingresos mundiales procedentes del 5G podrían alcanzar el equivalente a 225.000 millones de euros en 2025 y que los beneficios obtenidos de la introducción del 5G en los grandes sectores industriales clave rondarían los 114.000 millones de euros al año.

En el sector de las telecomunicaciones la evolución tecnológica ha sido incesante ofreciendo mejores prestaciones y servicios a los abonados tanto en redes fijas como móviles. En el ámbito de las comunicaciones móviles terrestres este efecto es muy claro al surgir cada década una nueva generación<sup>3</sup> que mejora y aporta nuevos servicios con respecto a la anterior siendo ahora la denominada como 5G. Hay que tener en cuenta que el impacto de este nuevo paradigma tecnológico no se limitará al ámbito del sector de las comunicaciones electrónicas, sino que facilitará la introducción de aplicaciones innovadoras en empresas, ciudadanos y Administraciones Públicas. En definitiva, la tecnología 5G pretende convertirse en un pilar de los procesos de transformación digital de la sociedad y la economía. Las principales soluciones habilitadoras para dicha transformación digital, el Internet de las cosas, el *big data*, la robótica, la realidad virtual o la ultra alta definición, se soportarán sobre la tecnología 5G.

De igual modo, existe un consenso generalizado sobre la importancia de la transformación digital para mejorar el bienestar de un país. Por ello, el Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas<sup>4</sup> ha intentado adecuar los nuevos retos en despliegues de infraestructuras de telecomunicaciones a la actualidad y, de este modo, contribuir al despliegue y la adopción de las redes 5G, en particular, en lo que se refiere a la asignación del espectro radioeléctrico, los incentivos a la inversión y unas condiciones marco más favorables. Con ello, se busca mandar un mensaje de apoyo al sector en busca de un consenso global y eficaz en lo que se refiere a la elección de las tecnologías, a las bandas espectrales y a las principales aplicaciones 5G, donde será necesario una coordinación y una planificación europea sobre una base transfronteriza.

En este contexto es evidente señalar que el espectro es un componente crítico y esencial para las redes de telecomunicaciones inalámbricas. El hecho de que sea un recurso escaso y que exista una gran demanda, no solamente para prestar servicios de comunicaciones electrónicas, sino también para cualquier tipo de dispositivo que requiera de una conexión inalámbrica o del uso de las ondas electromagnéticas (controles remotos, radares, radiobalizas, aplicaciones industriales, científicas y médicas etc.) provoca que el volumen de frecuencias disponibles para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas sea muy limitado.

Por tanto, uno de los factores clave para el desarrollo de la tecnología 5G son los recursos de espectro radioeléctrico de los que dispondrán los operadores para desplegar sus redes. Las aplicaciones sobre redes 5G serán altamente exigentes en cuanto a ancho

---

<sup>2</sup> A nivel nacional el 1 de diciembre de 2017 se publicó el Plan Nacional 5G 2018-2020 para España con el objeto de ofrecer un escenario que garantizase la disponibilidad en plazo de las redes 5G y de esta forma aprovechar las oportunidades que ofrezca a empresas y ciudadanos. Asimismo, el Observatorio Nacional de 5G nació con el objetivo de identificar actores e iniciativas para impulsar la creación de un ecosistema 5G en España.

<sup>3</sup> En estos momentos, el despliegue de las redes móviles terrestres con tecnología 4G cubre más del 99% de la población.

<sup>4</sup> Directiva (UE) 2018/1972 del Parlamento europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 por la que se establece el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas (Directiva 2018/1972).

de banda y, en consecuencia, serán necesarias más frecuencias. Para una cobertura ubicua de alta calidad es de primordial importancia que los operadores dispongan de la cantidad suficiente de frecuencias en diferentes bandas (bajas, medias y altas) y que las autoridades nacionales competentes lleven a cabo las actuaciones necesarias para la disponibilidad de las bandas identificadas para su uso por la tecnología 5G. Los primeros despliegues desarrollados por algunos operadores nacionales han permitido velocidades superiores a 100 Mbps en cada dispositivo, con picos de 1 Gbps, a medida que se incorporen nuevas bandas de frecuencia y se instalen estaciones base de muy reducido tamaño (Small Cells)<sup>5</sup>, los terminales alcanzarán conexiones por encima de 1 Gbps, con una velocidad total del sistema (velocidad normalmente publicitada por los operadores) de 20 Gbps en el enlace descendiente y los 10 Gbps en el enlace ascendiente tal como ha establecido la Unión Internacional de Telecomunicaciones<sup>6</sup>.

El despliegue de redes de ámbito nacional con tecnología 5G tiene el objetivo de ofrecer una cobertura lo más ubicua posible y las capacidades que proporciona requieren de elevadas inversiones por parte de los operadores. Esto hace que existan incentivos por su parte para alcanzar acuerdos de compartición de infraestructuras con otros operadores a distintos niveles para reducir sus inversiones. Sin embargo, en función del alcance de las condiciones contempladas en dichos acuerdos, los beneficios que supuestamente pretenden obtener podrían convertirse en desincentivos a seguir invirtiendo en los despliegues de red o bien, en limitar la capacidad de elección de los consumidores al contratar sus servicios de comunicaciones móviles.

Hay un consenso común en relación con que la implantación de la tecnología 5G facilitará la prestación de servicios que requieran gran ancho de banda en movilidad y dará un impulso a las aplicaciones del Internet de las Cosas, como el coche conectado, el transporte inteligente o la digitalización del entorno rural mediante el empleo de otras técnicas contempladas en los estándares del 5G. No sin ello plantear retos de competencia en el ámbito del dominio público radioeléctrico, compartición de infraestructuras y otros ámbitos por la naturaleza de la nueva tecnología 5G.

Sin duda en este marco y más en este año, tras los efectos provocados por la pandemia del COVID-19, habrá tensiones entre el fomento y el respeto de la competencia, los reclamos de los operadores y los deseos por parte de las diferentes Administraciones Públicas en el despliegue de redes con tecnología 5G.

## II. DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO

Uno de los pilares fundamentales para el despliegue de redes móviles con tecnología 5G radica en la disponibilidad por parte del operador de tanto espectro radioeléctrico como le sea posible, sin embargo, por su naturaleza, éste es un bien escaso cuya demanda supera la oferta especialmente en aquellas bandas dirigidas a la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas de banda ancha. Esta limitación en su disponibilidad es desde la perspectiva de competencia donde surgen distintos retos a la hora de licitar y gestionar el espectro radioeléctrico.

El artículo 60 de la Ley General de Telecomunicaciones establece que espectro radioeléctrico es un bien de dominio público y la administración debe garantizar, en la medida de lo posible, su disponibilidad para el despliegue de redes y servicios. En caso contrario, si la administración genera limitaciones al acceso del espectro radioeléctrico,

---

<sup>5</sup> Estas celdas (small cells) se caracterizan por ser puntos de acceso inalámbrico de alcance restringido y baja potencia, según los textos también se refieren a ellas como: como las femtoceldas, las picoceldas, las metroceldas y las microceldas.

<sup>6</sup> <https://5gobservatory.eu/info-deployments/5g-performance/>

puede crear barreras a la entrada o dificultar la inversión, el despliegue de redes, la prestación de nuevos servicios o aplicaciones, la innovación y la competencia.

Para evitar lo anterior, los principios por los que se debe guiar la gestión del espectro radioeléctrico son:

- a) Garantizar un uso eficaz y eficiente de este recurso.
- b) Fomentar la neutralidad tecnológica y de los servicios, y el mercado secundario del espectro.
- c) Fomentar una mayor competencia en el mercado de las comunicaciones electrónicas.

Para ello se deben elaborar los planes de utilización del espectro radioeléctrico, que incluyen el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias<sup>7</sup>, los planes técnicos nacionales de radiodifusión y televisión, entre otros.

Esa adecuación de la utilización del espectro radioeléctrico ha conllevado que bandas que históricamente estaban atribuidas a determinados servicios, se hayan liberado y atribuido a la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas. Los ejemplos más recientes fueron el primer dividendo digital<sup>8</sup> que consistió en liberar la banda 800 MHz donde se prestaban servicios de comunicaciones audiovisuales televisivas (radiodifusión de televisión) para atribuirlo a servicios de comunicaciones electrónicas. En la actualidad estamos inmersos en el segundo dividendo digital<sup>9</sup> por el que se está liberando la banda 700 MHz para prestar servicios de comunicaciones electrónicas también. Esta necesidad de atribuir más cantidad de espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas de banda ancha se debe al elevado crecimiento de la demanda de estos servicios y a la relación que guardan la cantidad de espectro radioeléctrico y la velocidad de transmisión de datos resultante, asumiendo siempre que se comparen sistemas con la misma cantidad de antenas y se apliquen las técnicas que garantizan el aprovechamiento óptimo del espectro.

Para la explotación de redes móviles con tecnología 5G, la banda 700 MHz del dominio público radioeléctrico ha sido identificada como una de las más relevantes en Europa, junto con las bandas 3,5 GHz (3,4 a 3,8 GHz) y 26 GHz (24,25 a 27,50 GHz). No todas las bandas del espectro radioeléctrico tienen las mismas características físicas por lo que la forma de usarlas varía en función del objetivo que se persiga.

A modo de ejemplo, las bandas bajas (inferiores de 1 GHz) como la banda 700 MHz tienen mejores cualidades de propagación y penetración en interiores, lo que las hace más adecuadas para despliegues nacionales y zonas rurales, mientras que las bandas medias (comprendidas entre 1GHz y 6 GHz) como las banda 3,5 GHz y, las bandas altas (mayores de 6 GHz) como la banda de 26 GHz ofrecen anchos de banda muy superiores a la banda 700 MHz pero, por lo contrario, no tienen las mismas cualidades de propagación por lo que se consideran más apropiadas para un uso en entornos urbanos, estadios, estaciones de tren, interiores o para la prestación de servicios de acceso inalámbrico fijo. De hecho, son estos recintos como estadios, estaciones de tren, etc. donde las Small Cells están especialmente recomendadas debido a su baja cobertura y grandes velocidades de transmisión. Para obtener una referencia, en un estudio llevado por la *National*

---

<sup>7</sup> Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF): contempla los usos y finalidades de las distintas bandas del dominio público radioeléctrico.

<sup>8</sup> Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del dividendo digital.

<sup>9</sup> Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.

*Infrastructure Commission*<sup>10</sup>, se estima que serán necesarias hasta 42.000 Small Cells para proporcionar banda ancha ultrarrápida 5G en un área del tamaño de la ciudad de Londres. En comparación, actualmente alrededor de 40.000 puntos de acceso de radio dan servicio a todo el Reino Unido, y en España cerca de 50.000 emplazamientos<sup>11</sup>.

La Decisión (UE) 2017/899 del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>12</sup> establece que a más tardar el 30 de junio de 2020 los Estados miembros autorizarán el uso la banda 700 MHz. Aunque la mayoría de los Estados miembros trabajan para cumplir con esa fecha, la pandemia de COVID-19 ha retrasado varias licitaciones<sup>13</sup>.

Por su parte en julio de 2018, se completó, en España, la licitación de la banda 3,5 GHz con la concesión de aquellos bloques de la banda que todavía no habían sido otorgados. De hecho, esta banda ha sido considerada por el RSPG<sup>14</sup> como la principal candidata para los primeros despliegues de 5G en Europa<sup>15</sup>, pudiendo llevarse a cabo incluso antes de 2020. Sin embargo, en la actualidad está pendiente una reorganización de la banda para que los operadores puedan disponer del espectro radioeléctrico de forma contigua y de esta forma poder sacar el máximo rendimiento a la tecnología 5G.

En cuanto a la banda de 26 GHz, de conformidad con el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas, los Estados miembros deben permitir, el 31 de diciembre de 2020 a más tardar, el uso de al menos 1 GHz de la banda de frecuencias de 26 GHz para facilitar la implantación de la tecnología 5G, siempre que exista una clara demanda del mercado y no haya limitaciones importantes para la migración de los usuarios existentes.

En los procedimientos licitación del espectro radioeléctrico hay distintos aspectos a tener en cuenta con el objeto de alcanzar un compromiso entre el despliegue de nuevas redes con mejores prestaciones y fomentar la competencia entre los distintos operadores del mercado. Con carácter general los aspectos más relevantes suelen ser la duración por la que se otorgan los derechos de uso del espectro, acaparamiento de espectro radioeléctrico, obligaciones de acceso mayorista, negocios jurídicos para la compartición del espectro y compromisos de inversión o despliegue de red.

La duración por la que se otorgan derechos de uso a los operadores en una determinada banda es relevante porque una duración suficientemente larga debe aumentar la previsibilidad de las inversiones para contribuir a un despliegue más rápido de las redes y a mejores servicios, así como la estabilidad para apoyar el comercio y el alquiler del espectro radioeléctrico. Sin embargo, una duración más prolongada podría generar una acumulación inapropiada de espectro radioeléctrico por parte de un operador y reducir sus incentivos para ampliar cobertura o invertir en modernizar su red con nuevas tecnologías. El artículo 49 del Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas contempla que cuando se otorguen derechos individuales de uso del espectro radioeléctrico el plazo debe ser apropiado para la amortización de las inversiones, para el caso de servicios de banda ancha inalámbrica se establece un período mínimo de veinte años.

<sup>10</sup> Estudio Connected Future de la National Infrastructure Commission (NIC) proporciona al gobierno británico asesoramiento técnico sobre los principales proyectos de despliegue de infraestructura a largo plazo. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/577906/CONNECTED\\_FUTURE\\_ACCESSIBLE.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/577906/CONNECTED_FUTURE_ACCESSIBLE.pdf)

<sup>11</sup> <http://data.cnmc.es>

<sup>12</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0899&from=es>

<sup>13</sup> España aplaza la fecha final para completar el Segundo Dividendo Digital <https://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/menuitem.ac30f9268750bd56a0b0240e026041a0/?vgnextoid=691e2c9571c21710VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnnextchannel=864e154527515310VgnVCM1000001d04140aRCRD>

<sup>14</sup> RSPG: Radio Spectrum Policy Group es un organismo consultivo de alto nivel que asiste a la Comisión Europea para el desarrollo de las políticas del espectro radioeléctrico.

<sup>15</sup> Strategic Roadmap towards 5G for Europe. RSPG Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G), 9 de noviembre de 2016.

En la licitación de la banda 700 MHz por parte de Francia<sup>16</sup>, Dinamarca<sup>17</sup> y Suecia<sup>18</sup>, se han otorgado derechos de uso por 20 años desde la disponibilidad del espectro, de forma que los derechos de uso van desde 2020 hasta 2040. Mientras que Italia<sup>19</sup> optó por 15 años y medio, lo que sería hasta diciembre de 2037.

El acaparamiento de espectro radioeléctrico por parte de un operador es uno de los riesgos más relevantes en cuanto a sus efectos en la competencia del mercado. Si la licitación del espectro no establece límites de adquisición, un operador con mayor capacidad financiera podría excluir del mercado al resto de operadores, o bien, quedarse en una mejor posición competitiva. Otro aspecto es el hecho de que la acumulación del espectro se encuentre en manos de pocos operadores bloqueando o limitando la entrada en el mercado de otros agentes interesados en invertir y competir en el mercado.

Con el fin de evitar estos efectos, la CNMC ha propuesto<sup>20</sup> un límite de 2x15 MHz por operador en la banda de 700 MHz con una doble finalidad, por un lado evitar la acumulación de espectro por parte de un operador o grupo y, por otra parte, permitir que si un operador no dispone en la actualidad de frecuencias bajas pueda adquirir un volumen de espectro suficiente que le permita establecer una red similar a la que disponen los operadores que ya tienen otorgados derechos de uso en bandas bajas, de esta forma, se pretende potenciar la entrada de un cuarto operador de red móvil en el mercado que también disponga de espectro en bandas bajas. Esta propuesta está en línea con medidas fijadas en Francia e Italia. Ese límite se complementa con un segundo límite de 2x35 MHz en el conjunto de las bandas bajas (banda 900, 800 y 700 MHz) con el fin de que cualquier operador pueda tener suficiente espectro para explotar efectivamente la tecnología 5G con cobertura nacional.

No obstante, la CNMC concluye que ambos límites, aunque previenen la acumulación de espectro no garantizan que un cuarto operador en el mercado español pueda llegar a disponer de suficientes recursos radioeléctricos en el conjunto de las bandas bajas.

Dado que el acceso a las bandas bajas es fundamental para disponer de cobertura nacional, el acceso a dichos recursos debe garantizarse por medio de una obligación de acceso mayorista. En países de nuestro entorno<sup>21</sup> han planteado compromisos de ofrecer un acceso mayorista vinculado a la concesión de los derechos de uso.

De hecho, desde la perspectiva de competencia, los principales riesgos que supone un acuerdo de itinerancia nacional son el socavamiento de los incentivos a la inversión, la reducción a la competencia basada en la infraestructura a largo plazo y la limitación a nuevos competidores si entre los operadores firmantes prohíben acuerdos con terceros. Un ejemplo que ilustra estos riesgos fue el acuerdo entre Telefónica y Yoigo de 2013. En ese acuerdo, ambos operadores establecieron el acceso recíproco a sus redes y a su espectro radioeléctrico, además se establecieron cláusulas que limitaban a Yoigo ofrecer servicios a terceros. La CNMC declaró que el acuerdo era anticompetitivo<sup>22</sup> debido, en

<sup>16</sup> <https://en.arcep.fr/news/press-releases/p/n/arcep-invites-all-parties-interested-in-bidding-on-700-mhz-band-frequencies-to-submit-their-application.html>

<sup>17</sup> <https://5gobservatory.eu/denmark-completes-auction-of-the-700-mhz-band/>

<sup>18</sup> <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2018/radio/700-ai-bb-engelska/2.-appendix-1---open-invitation.pdf>

<sup>19</sup> <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/Events2019/SantoDomingo/5G-Workshop/TallerS4Expositor4.pdf>

<sup>20</sup> Informe de 4 de febrero de 2020 de la Sala de Supervisión Regulatoria de la CNMC sobre el proyecto de orden por el que se modifica la Orden ETU/1033/2017, de 25 de octubre, por la que se aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. Con referencia: IPN/CNMC/038/19/CNAF (en adelante, Informe de 4 de febrero de 2020).

<sup>21</sup> Medida adoptada en Francia, Alemania o República Checa.

<sup>22</sup> Resolución de la Sala de Competencia de la CNMC de 16 de julio de 2015. Referencia S/0490/13. [https://www.cnmc.es/sites/default/files/671207\\_11.pdf](https://www.cnmc.es/sites/default/files/671207_11.pdf)

particular, a los retrasos en el despliegue de las infraestructuras y las cláusulas que limitaban acuerdos con terceros por lo que multó a ambos operadores.

Por ese motivo, un acuerdo de acceso mayorista debe estar bien delimitado y tener claro que el objetivo perseguido debe ser procompetitivo. Una muestra de lo indicado es el acuerdo mayorista alcanzado<sup>23</sup> entre Yoigo/Masmovil y Orange, dicho acuerdo incluye un servicio de itinerancia nacional hasta 2028 para que Yoigo/Masmovil pueda acceder a la red de Orange en aquellas zonas donde no disponga de cobertura con red propia, de forma que accede a las bandas bajas de Orange y además no conlleva un desarrollo conjunto de red entre ambos operadores.

Al margen de una obligación o compromiso de acceso, el Reglamento del espectro<sup>24</sup> contempla la posibilidad de establecer distintos negocios jurídicos para la compartición del espectro radioeléctrico de que se disponga, como son la mutualización<sup>25</sup> o la cesión<sup>26</sup> (ambos negocios jurídicos pretenden fomentar la existencia de un mercado secundario que flexibilice el uso y la explotación del espectro). Estos acuerdos, en especial, la mutualización, permiten que los operadores puedan disponer de más espectro del que han obtenido como adjudicatarios tras una licitación. Por ese motivo, parece lógico que se pueda plantear el hecho de poner límites a la acumulación de espectro mediante esta vía; sin embargo, sin conocer el resto de compromisos de la licitación de una determinada banda, es complicado poder establecer un valor máximo, por lo que la CNMC en su Informe de 4 de febrero de 2020 planteó que en la actualidad se debe analizar caso a caso, dado que en caso de establecer un valor máximo podría desincentivar a los operadores a asumir más compromisos y/o restar flexibilidad en cuanto al volumen de espectro que mutualizar.

Otro elemento a tener en cuenta en una licitación son los compromisos de cobertura o despliegue que siempre se pueden combinar con otros aspectos de la licitación mencionados anteriormente (la flexibilización de los límites de volumen de espectro radioeléctrico, la prestación de acceso mayorista, etc.), o bien, objetivos de interés general como lograr una cobertura de banda ancha para la mayor parte del territorio o de la población con el objetivo de eliminar la brecha digital que puede darse entre zonas rurales y urbanas. En esta línea, la Agenda Digital para Europa: cobertura universal de banda ancha en 2013 estableció como objetivos tener una cobertura del 100% de la población de al menos 30 Mbps en 2020 y que al menos el 50% de los hogares estuvieran abonados a servicios de velocidades superiores a 100 Mbps en ese mismo año.

Entre otras medidas, una de ellas fue la licitación de la banda 800 MHz donde se estableció en el artículo 6.2 del Real Decreto 458/2011, de 1 de abril, una obligación de cobertura para los operadores adjudicatarios de 10 MHz pareados<sup>27</sup> en la banda de 800 MHz por la que deben completar conjuntamente, antes del 1 de enero de 2020, las ofertas proporcionadas con otras tecnologías o en otras bandas de frecuencias, con el fin de alcanzar una cobertura que permita el acceso a una velocidad de 30 Mbps o superior, al menos, al 90 por ciento de los ciudadanos de unidades poblacionales de menos de 5.000

<sup>23</sup> [https://www.grupomasmovil.com/wp-content/uploads/2019/10/011019\\_Grupo-MASMOVILalcanza-un-acuerdo-global-de-redes-con-Orange.pdf](https://www.grupomasmovil.com/wp-content/uploads/2019/10/011019_Grupo-MASMOVILalcanza-un-acuerdo-global-de-redes-con-Orange.pdf)

<sup>24</sup> Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

<sup>25</sup> En la mutualización o puesta en común de derechos, dos o más titulares de derechos de uso del dominio público radioeléctrico, o uno o más titulares de derechos de uso con uno o más operadores que no disponen de derechos de uso objeto de la mutualización, comparten en una determinada zona geográfica los derechos individuales de uso. Las frecuencias mutualizadas pasan a ser de utilización conjunta de los participantes en el acuerdo de mutualización, manteniendo los mutualistas la titularidad jurídica de sus derechos de uso objeto de la mutualización.

<sup>26</sup> En la cesión de derechos de uso privativo del dominio público radioeléctrico se transmite el derecho a utilizar determinadas frecuencias o bandas de frecuencias vinculadas al título.

<sup>27</sup> 10 MHz pareados también se conocen como 2x10 MHz, correspondientes a 10 MHz del enlace de subida y los 10 MHz para el enlace de bajada que usan las técnicas de duplexación por división de frecuencia (FDD).

habitantes. En esta misma línea, debería llevarse a cabo la licitación de la banda 700 MHz con unos objetivos claros de cobertura con vista a los siguientes años.

A modo de ejemplo, los adjudicatarios de la licitación de bandas para la prestación de servicios con tecnología 5G en Alemania<sup>28</sup> están sujetos a obligaciones de cobertura, en concreto, deben suministrar velocidades de 100 Mbps al 98% hogares de cada Estado Federal, además de autopistas, ferrocarriles y principales carreteras. Italia<sup>29</sup> ha establecido obligación de cobertura del 80% de la población con servicios 5G en tres años desde la disponibilidad del espectro radioeléctrico incluyendo los municipios de más de 30.000 habitantes y transcurridos 4 años y medio desde la disponibilidad del espectro la cobertura debe ser del 99,4% de la población. Francia ha establecido un calendario de coberturas de 5G por zonas del país. Esta tendencia se puso de manifiesto en el Informe de BERECS<sup>30</sup> en el que se recogen las obligaciones contempladas por los distintos reguladores para las licitaciones del 5G. En el citado informe, la medida predominante es una obligación de cobertura general, mientras que otros países contemplan obligaciones en zonas remotas, en carreteras, ferrocarriles y, en menor medida, obligaciones de cobertura en interiores.

Por lo relevante de la banda 700 MHz se detalla en el ámbito de la UE su situación actual por países y los usos contemplados en la citada banda. El uso de la banda 700 MHz ha sido armonizado por la Comisión Europea mediante su Decisión de ejecución<sup>31</sup> 2016/687. Dicha armonización contempla tanto los usos de la banda como especificaciones técnicas para los distintos usos contemplado. La mayor parte de la banda se asigna al uso de servicios de comunicaciones electrónicas de banda ancha inalámbrica 2x30 MHz en bloques de 5 MHz.

En cuanto a las demás partes de la banda, la Decisión de ejecución prevé cuatro usos que quedan a decisión de cada Estado miembro:

- Hasta 20 MHz pueden ser adjudicados como enlace descendente suplementario (SDL) en bloques de 5 MHz (de 1 a 4 bloques en la subbanda 738-758 MHz).
- Los servicios de Protección Pública y Socorro en Casos de Desastre (PPDR) pueden utilizar 2x5 MHz justo por debajo de la banda destinada a servicios de banda ancha inalámbrica o 2x3 MHz justo arriba, o ambos.
- Las radiocomunicaciones máquina a máquina (M2M) pueden usar 2x3 MHz justo encima de los servicios de banda ancha inalámbrica.
- El equipo para la realización de programas y eventos especiales (PMSE) (como los micrófonos inalámbricos), que en la mayoría de los países utiliza la banda, se puede permitir que continúe utilizando partes de ella.

En la tabla siguiente, se puede observar cuál es el estado de la licitación de la banda 700 MHz y los usos que en cada Estado miembro pretende autorizar. Lógicamente, existe unanimidad en proporcionar servicios de banda ancha inalámbrica, aunque algunos países no planean licitar el 100% de los 2x30MHz disponibles. Sin embargo, no existe esa unanimidad en el resto de servicios contemplados en la armonización europea, donde cada país decide si aprovecharlos o no. En cuanto a la licitación es relevante señalar que 6 países ya han licitado la citada banda mientras que la gran mayoría de países esperaban

<sup>28</sup> <https://5gobservatory.eu/german-5g-auction-ends-with-6-55-billion-eur-in-total-bids/>

<sup>29</sup> <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/Events2019/SantoDomingo/5G-Workshop/TallerS4Expositor4.pdf>

<sup>30</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8314-berec-report-on-practices-on-spectrum-authorization-and-award-procedures-and-on-coverage-obligations-with-a-view-to-considering-their-suitability-to-5g](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8314-berec-report-on-practices-on-spectrum-authorization-and-award-procedures-and-on-coverage-obligations-with-a-view-to-considering-their-suitability-to-5g)

<sup>31</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016D0687&from=PL>

licitarla el primer semestre de 2020 para cumplir con la fecha del 30 de junio de 2020, sin embargo, la paralización por el COVID-19 ha conllevado el retraso de dichas licitaciones. Y algunos países tienen previsto acogerse a las excepciones de la Decisión para retrasar sus licitaciones.

Países de la UE <sup>32</sup>	Licitación de la banda 700 MHz <sup>33</sup>	Usos contemplados de la banda 700 MHz				
		Banda ancha inalámbrica	SDL	PPDR	M2M	PMSE
Alemania	Sí (jun-2015)	Sí	Propuesto	Propuesto	No <sup>34</sup>	No
Austria	Prevista para 2020. Pospuesta COVID19.	Sí	No	Propuesto	No	Sí
Bélgica	Prevista para 2020.	Sí	No	Sí	No	No
Bulgaria	Sin previsión.	Sí (2x20MHz)	No	Propuesto	No	No
Chequia	Prevista para 2020.	Sí	No	Propuesto	No	Sí
Chipre	Prevista para 2020. Pospuesta COVID19.	Sí	No	No	No	No
Croacia	Prevista 2020.	Sí	No	No	No	No
Dinamarca	Sí (mar-2019)	Sí	Sí (20 MHz)	No	No	No
Eslovaquia	Prevista 2020.	Sí	No	No	No	No
Eslovenia	Prevista 2020.	Sí	Propuesto	Propuesto	Propuesto	No
España	Prevista para 2020. Pospuesta COVID19.	Sí	Propuesto	Propuesto	No	Sí
Estonia	Prevista para 2020.	Sí	No	No	No	No
Finlandia	Sí (nov-2016)	Sí	No	No	No	No
Francia	Sí (nov-2015)	Sí	No	Sí	No	No
Grecia	Prevista 2020.	Sí	No	Sí	No	Sí
Hungría	Prevista 2020.	Sí (2x25MHz)	No	Propuesto	No	No
Irlanda	Prevista 2020.	Sí	No	No	No	No
Italia	Sí (oct-2018)	Sí	Sí (15 MHz)	No	No	No
Letonia	Prevista 2021.	Sí	Propuesto	No	Propuesto	No
Lituania	Prevista 2020.	Sí	Sí	Sí	No	No
Luxemburgo	Prevista 2020.	Sí	No	Sí	No	No
Malta	Prevista 2020.	Sí	Sí	Sí	Propuesto	No
Países Bajos	Prevista 2020.	Sí	No	Sí	No	Sí
Polonia	Sin previsión.	Sí	No	No	Sí	No
Portugal	Prevista para 2020. Pospuesta COVID19	Sí	No	No	No	No
Rumanía	Prevista 2020.	Sí	Sí	Sí	No	No
Suecia	Sí (diciembre 2018)	Sí (2X20MHz)	Sí	Propuesto	No	No

Al margen del sistema de licitación y de la modalidad de la subasta, el coste de la adquisición del espectro radioeléctrico por parte de los operadores puede tener un impacto relevante en la futura competencia y en los consumidores. De hecho, un excesivo precio del espectro radioeléctrico conlleva que se dejen de destinar inversiones al despliegue de redes lo que conlleva una reducción de la cobertura, velocidades inferiores, mayor retraso en adoptar nuevas tecnologías y además puede impactar mayores precios de los servicios para los consumidores.

<sup>32</sup> <https://5gobservatory.eu/5g-spectrum/national-5g-spectrum-assignment/>

<sup>33</sup> Los Estados Miembros pueden retrasar este plazo hasta dos años por las razones que se indican en el anexo de la Decisión de ejecución 2016/687.

<sup>34</sup> "No" en esta tabla engloba tanto que no vaya a haber ese uso, o bien, que hasta ahora no hay pronunciamiento al respecto ni propuestas que planteen esos usos.

A modo de ejemplo, la licitación de la banda 700 MHz que se llevó a cabo en Italia<sup>35</sup> ingresó 2.040 millones mientras que en Francia<sup>36</sup>, la misma banda se licitó por 2.800 millones de euros y, en Alemania<sup>37</sup>, se obtuvieron 1.000 millones. Por su parte, Dinamarca<sup>38</sup> obtuvo, por la banda 700 MHz completa<sup>39</sup>, 296 millones de euros y en Suecia<sup>40</sup> se ingresaron 274 millones euros por la licitación de solo 20 MHz pareados. La comparación de estos valores no es directa puesto que no todos los países licitaron la misma cantidad de espectro radioeléctrico ni son países con el mismo tamaño de mercado móvil. Es por eso que si se halla el precio del MHz por habitante obtenemos una unidad que nos permite comparar el coste de los operadores teniendo en cuenta el tamaño del mercado. Tal como se observa en la tabla, Alemania sería el país que habría licitado la banda a un menor coste, mientras que Francia por su lado se situaría como el más elevado seguido de cerca por Suecia y Dinamarca. Cabe señalar que la licitación de Alemania además aprovechó a licitar bloques de otras bandas, hecho que pudo hacer que los operadores repartieran su capacidad financiera en distintas frecuencias, mientras que en otros países la pudieron concentrar toda en una banda concreta. No obstante, y tal como se ha indicado anteriormente, un coste excesivamente elevado por el espectro puede tener sus efectos negativos en inversiones y precios de los servicios para los consumidores del mercado.

	Ingresos (millones €)	MHz licitados	Población (millones hab.)	€/MHz/hab. Eurostat 2019
<b>Alemania</b>	1.000	60	83,02	0,20
<b>Dinamarca</b>	296	80	5,806	0,64
<b>Francia</b>	2.800	60	66,99	0,70
<b>Italia</b>	2.040	75	60,36	0,45
<b>Suecia</b>	274	40	10,23	0,67

A los costes de adquisición, hay que añadir la tasa del espectro radioeléctrico que se aplica anualmente por el derecho de uso espectro radioeléctrico adjudicado y que hay que abonar hasta que finalice la concesión. Esta tasa puede actuar como herramienta para evitar una excesiva adquisición de espectro y que, posteriormente, no se emplee eficientemente o esté infrutilizada.

Finalmente, el último reto que hay en relación con el espectro radioeléctrico es su disponibilidad para empresas privadas<sup>41</sup> (que no son operadores). En esta línea, Alemania<sup>42</sup> ha reservado bloques en la banda alta de la banda 3,6 GHz para la industria, la automoción y la agricultura. A modo de ejemplo, se ha puesto de relieve la intención de los fabricantes de automóviles alemanes de desplegar sus propias redes de 5G para empezar a fabricar coches autónomos para el 2021. La implantación de su propia infraestructura permitiría a estas empresas ocuparse de la seguridad de sus datos y de la fiabilidad de la red.

Por su parte, el otorgamiento de derechos de uso del espectro a empresas privadas<sup>43</sup> para que establezcan y operen sus propias redes privadas supone algunos riesgos como

<sup>35</sup> <https://5gobservatory.eu/italian-5g-spectrum-auction-2/>

<sup>36</sup> <https://archives.arcep.fr/index.php?id=12899&L=1>

<sup>37</sup> [Mobile Broadband Project 2016 de Bnetza.](#)

<sup>38</sup> <https://5gobservatory.eu/denmark-completes-auction-of-the-700-mhz-band/>

<sup>39</sup> Esto es 2x30MHz más 20 MHz SDL.

<sup>40</sup> <https://5gobservatory.eu/700-mhz-auction-results-in-sweden/>

<sup>41</sup> <https://5gobservatory.eu/5g-private-licences-spectrum-in-europe/>

<sup>42</sup> <https://5gobservatory.eu/german-authorities-opened-process-for-private-5g-licences/>

<sup>43</sup> <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2020/05/Mobile-Networks-for-Industry-Verticals.pdf>

fragmentar el espectro, infrautilizarlo o reducir su disponibilidad, esto acaba por impactar en los precios del espectro y en la posible reducción de la cobertura o de las velocidades máximas de transmisión. Para evitar que la adjudicación de espectro a empresas privadas tenga efectos negativos en el desarrollo de los servicios de banda ancha inalámbrica de 5G se debe analizar qué bandas se destinan a este fin y valorar qué acuerdos de compartición de espectro son los más adecuados para que operadores e industrias sectoriales puedan colaborar en el establecimiento de las redes privadas.

### III. COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA ENTRE OPERADORES

Las inversiones para llevar a cabo el despliegue de la tecnología 5G supondrán la movilización de elevadas cantidades de recursos económicos por parte de los operadores para no quedarse atrás con respecto a sus competidores. Sin embargo, para que dichas inversiones sean lo más eficientes posibles y ofrezcan la mayor cobertura posible en el territorio (no hay que olvidar que por densidad de población hay zonas más rentables que otras) los operadores pueden recurrir a plantear distintas modalidades de compartición de infraestructuras, de uso del dominio público radioeléctrico (negocios jurídicos y acuerdos de acceso mencionados anteriormente) u otros elementos de red. Es aquí donde desde la perspectiva de competencia surgen distintos desafíos.

El artículo 37 de la Ley General de Telecomunicaciones establece que aquellas Administraciones Públicas que sean titulares de infraestructuras físicas susceptibles de ser utilizadas para el despliegue de redes públicas de comunicaciones electrónicas deberán facilitar el acceso a las mismas a los operadores de telecomunicaciones. Por ello, cualquier operador que tenga intención de desplegar redes de comunicaciones electrónicas en un determinado territorio, podrá solicitar a la Administración Pública competente acceso a las infraestructuras físicas susceptibles de alojar redes de comunicaciones electrónicas que sean de su titularidad (por ejemplo, un conducto por el que pueda desplegar cables). La Administración Pública en cuestión y el operador con intenciones de despliegue, deberán llegar a un acuerdo para la utilización de las mencionadas infraestructuras. Uno de los principios de la Ley General de Telecomunicaciones es el de promover la inversión eficiente en materia de infraestructuras incluyendo, cuando proceda, la competencia basada en infraestructuras, fomentando la innovación y teniendo debidamente en cuenta los riesgos en que incurren las empresas inversoras.

En este contexto, para conseguir esa eficiencia, se puede fomentar la coubicación o el uso compartido de elementos de redes públicas de comunicaciones electrónicas y recursos asociados<sup>44</sup>.

Con el fin de promover la compartición de la propiedad tanto pública como privada, la Ley General de Telecomunicaciones propone a los operadores que realicen acuerdos voluntarios entre ellos o con la ayuda de las propias Administraciones Públicas afectadas por el despliegue.

Así, quizás el acuerdo más relevante sobre compartición de redes de banda ancha móvil fue el anunciado por Orange y Vodafone en 2019<sup>45</sup>. Este acuerdo conllevaba la compartición de infraestructura en ciudades de hasta 175.000 habitantes. Se trataba de un acuerdo de compartición activa sobre las redes 2G, 3G y 4G de ambas compañías y con un alcance de hasta 14.800 emplazamientos. En ese momento, ya se anunció por

---

<sup>44</sup> Recursos asociados son principalmente todas las infraestructuras físicas relacionadas con una red de comunicaciones electrónicas que permitan el suministro de servicios, desde edificios o entradas de edificios, el cableado de edificios, antenas, torres y otras construcciones de soporte, conductos, mástiles, bocas de acceso y distribuidores.

<sup>45</sup> El nuevo acuerdo ampliaba el alcanzado entre ambas compañías en 2006 y renovado en 2016.

parte de ambos operadores que la compartición activa se extendería al futuro despliegue de la tecnología 5G. Según los operadores implicados, este acuerdo permitía a ambas compañías mantener sus propias estrategias de red en las grandes ciudades, donde las eficiencias de la compartición son limitadas. Sin embargo, quedaba fuera del acuerdo la utilización del espectro de cada compañía ya que cada operador gestiona independientemente su espectro y, por tanto, la optimización y calidad de su servicio de red. Asimismo, también se llegó a un acuerdo mayorista sobre la red de banda ancha fija por el que se facilitaban mutuamente el acceso a nuevas áreas geográficas mediante la compartición de infraestructuras y el acceso a los futuros despliegues de las redes de banda ancha fija ultrarrápida de la otra parte. Este último dato también es muy relevante dada la importancia que tiene la fibra óptica para proporcionar un ancho de banda adecuado a la red de acceso móvil bajo tecnología 5G y, de este modo, que la red pueda soportar todos los servicios que pretenden ofrecer por los operadores evitando cuellos de botella no deseados en la red.

En el ámbito de la Unión Europea, en 2019 fue muy relevante el caso sobre compartición de infraestructuras pretendido por los operadores checos de telefonía móvil O2 CZ y T-Mobile CZ, así como el proveedor checo de infraestructura de telecomunicaciones CETIN. La Comisión Europea entendió que el reparto de red pretendido restringía la competencia y, por tanto, violaba las normas antimonopolio de la UE. La Comisión Europea entendía que la compartición de infraestructuras puede beneficiar a los consumidores en términos de despliegue más rápido, ahorro de costos y cobertura en las zonas rurales. Sin embargo, en el caso checo preocupaba que el acuerdo de compartición de redes entre los dos principales operadores de Chequia reducía la competencia en las zonas más densamente pobladas del país y consideraba que en lugar de dar lugar a una mayor eficiencia y calidad del servicio, era probable que el acuerdo de uso compartido de la red eliminase los incentivos para mejorar las redes móviles y la prestación de servicios.

De ahí que tanto las autoridades nacionales europeas, nacionales y Comisión Europea estén valorando el escenario al que nos enfrentamos en el futuro próximo sabiendo las necesidades ingentes de dinero que provocaría que cada operador con cierto peso en sus mercados tuviera que desplegar su propia red de ámbito nacional. Por ello, el BEREC<sup>46</sup> en 2019 publicó un informe<sup>47</sup> tratando de recoger la posición en común europea sobre los temas más relevantes en la previsible compartición de infraestructuras. Se buscaba, principalmente, conocer cuáles serían los objetivos comunes que las Autoridades Nacionales de Reglamentación deberían tener en cuenta al evaluar los acuerdos de compartición de infraestructura entre operadores (siempre que sea de su competencia hacerlo) aunque, evidentemente, la evaluación de dichos acuerdos requerirá un análisis basado en evidencia caso por caso sin olvidar los objetivos generales de (i) promover la competencia, (ii) contribuir al desarrollo del mercado interior y (iii) promover los intereses de los ciudadanos de la Unión Europea.

Desde el punto de vista de este análisis/evaluación es relevante conocer cuáles serían las principales ventajas y desventajas teóricas de los acuerdos de compartición. Como ya hemos dicho anteriormente luego habrá que evaluar el acuerdo de compartición caso por caso.

El principal y más evidente beneficio para los operadores sería una importante reducción de costes en el despliegue de la red. La reducción de costes es un aliciente para que los operadores quieren efectuar este tipo de acuerdos. En este contexto, una cuestión

---

<sup>46</sup> Body of European Regulators for Electronic Communications (Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas),

<sup>47</sup> BoR (19) 110 – [BEREC Common Position on Mobile Infrastructure Sharing](#)

relevante es si esos ahorros para los operadores son finalmente transmitidos a los consumidores en forma de reducción de precios o mejora de la calidad. En este sentido, la Directiva 2014/61/UE sobre medidas para reducir el coste de implementación de redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad tiene como objetivo reducir la carga administrativa y facilitar el acceso a la infraestructura física de otros operadores de red para reducir los costes de implementación.

Igualmente, se produce un beneficio al ser más eficiente el uso de espectro. Si se realiza también una "compartición" de los bloques de espectro de cada operador la eficiencia puede ser aún mayor. Si los operadores son más eficientes podrían repercutir esos ahorros a los consumidores. En el apartado del espectro radioeléctrico ya hemos comentado los tipos de negocios jurídicos entre operadores al compartir los recursos de espectro de que dispongan.

Finalmente, el último gran beneficio y no por ello menos importante sería el interés público, entendido como protección del medio ambiente, la salud pública al realizar un despliegue más eficiente e incluso una mayor cobertura desarrollada por los operadores. Así, existe la posibilidad de que la compartición permita a una empresa del sector operar o permanecer operando en áreas donde de otra manera hubiera sido demasiado oneroso e ineficiente para desplegar una red individualmente.

Sin embargo, los acuerdos de compartición también pueden provocar situaciones indeseadas desde el punto de vista de la competencia en el sector y, por tanto, del consumidor final. Trataremos de comentar brevemente los más relevantes.

Quizás el más relevante sería reducir drásticamente los incentivos para invertir en redes y por tanto tener mayor capacidad para competir y diferenciarse de tus competidores (ya sea mejorando la calidad del servicio o mejorando y extendiendo la cobertura de la red). Asimismo, la compartición podría afectar negativamente a los incentivos para que los participantes inviertan en su propia infraestructura, ya que cualquier ganancia en la oferta de servicios (relacionada, por ejemplo, con la cobertura, la calidad de la red, etc.) como resultado de una nueva inversión es probable que se comparta con otras partes involucradas.

Esta reducción en los incentivos y la capacidad de competir por aquellas partes involucradas en un acuerdo de uso compartido de la red significa que la elección del usuario final, tanto entre diferentes proveedores de infraestructura como entre diferentes ofertas de servicios, podría verse reducida.

Igualmente, este tipo de acuerdos requieren una mayor coordinación entre los participantes, que deben compartir información muy relevante para colaborar en la implementación de la red, fuera de este entorno de coordinación dicha información tiene consideración de secreto empresarial ya que desvela sus futuras acciones en el mercado. Esto presenta un riesgo obvio relacionado con la colusión tácita, lo que provocaría posibles infracciones de la normativa de competencia que deberían ser evaluadas y, en su caso, perseguidas por las autoridades de competencia competentes.

Finalmente, cabe señalar que las infraestructuras compartidas podrían reducir la capacidad general de las redes móviles en una ubicación geográfica determinada. Esto se debe a que menos redes móviles independientes reducirán la libertad de elección de los usuarios finales para cambiar de operador cuando su operador no disponga de cobertura.

En relación con lo indicado anteriormente sobre que los acuerdos de compartición pueden llevar aparejadas prácticas anticompetitivas cabe señalar que estos acuerdos pueden conducir al desarrollo o al fortalecimiento del poder de mercado de los operadores individuales, los socios de cooperación o todos los participantes del mercado (por ejemplo,

colusión) a corto, mediano o largo plazo y pueden impedir u obstaculizar la entrada al mercado o la expansión de los competidores (incluidos los OMV).

En este sentido, el artículo 101, apartado 1, del TFUE, indica que los acuerdos que restringen la competencia están prohibidos. Asimismo, el apartado 3<sup>48</sup> del mismo artículo indica establece una exención a la prohibición de los acuerdos restrictivos siempre que contribuyan a mejorar la producción o la distribución de los productos o a fomentar el progreso técnico o económico, y reserven al mismo tiempo a los usuarios una participación equitativa en el beneficio resultante, y sin que:

- a) impongan a las empresas interesadas restricciones que no sean indispensables para alcanzar tales objetivos;
- b) ofrezcan a dichas empresas la posibilidad de eliminar la competencia respecto de una parte sustancial de los productos de que se trate

Por lo tanto, para valorar si un acuerdo de compartición es acorde a la normativa aplicable en un primer momento debe evaluarse que cualquier acuerdo de compartición entre operadores tiene un objeto anticompetitivo o cualquier efecto restrictivo real o potencial sobre la competencia en el sentido del artículo 101, apartado 1, del TFUE. Si fuera así, entonces se debe realizar una segunda evaluación de los efectos restrictivos y procompetitivos en el marco del artículo 101, apartado 3, del TFUE. La carga de la prueba del cumplimiento de las condiciones del artículo 101, apartado 3, del TFUE recae en las empresas que invocan el beneficio de esta disposición. Hay que destacar que el artículo 101 TFUE se entiende sin perjuicio de la aplicación del artículo 102 TFUE que prohíbe el abuso de una posición dominante.

Las directrices de la Comisión Europea sobre la aplicación del artículo 101 del TFUE a los acuerdos de cooperación horizontal proporcionan un marco de análisis que puede aplicarse a las diversas formas de compartición de redes móviles. Al evaluar si un acuerdo en comunicaciones móviles restringe la competencia, las directrices indican que se debe prestar especial atención a una serie de elementos. Esta lista no es exhaustiva y dependerá de las circunstancias nacionales y de mercado:

- a) Si los consumidores pueden beneficiarse de una elección adecuada después de un acuerdo de compartición.
- b) Si siguen existiendo incentivos para invertir y se mantiene la capacidad de tomar decisiones autónomas.

---

<sup>48</sup> Si la competencia para verificar el acuerdo de compartición fuera nacional (CNMC) la normativa nacional se manifiesta en términos similares. La Ley 15/2007, de 3 de julio, de Defensa de la Competencia. Así el apartado 1 de su artículo 1 establece la prohibición de todo acuerdo, decisión o recomendación colectiva, o práctica concertada o conscientemente paralela, que tenga por objeto, produzca o pueda producir el efecto de impedir, restringir o falsear la competencia en todo o parte del mercado nacional y, en particular, los que consistan en: a) La fijación, de forma directa o indirecta, de precios o de otras condiciones comerciales o de servicio; b) La limitación o el control de la producción, la distribución, el desarrollo técnico o las inversiones; c) El reparto del mercado o de las fuentes de aprovisionamiento; d) La aplicación, en las relaciones comerciales o de servicio, de condiciones desiguales para prestaciones equivalentes que coloquen a unos competidores en situación desventajosa frente a otros; e) La subordinación de la celebración de contratos a la aceptación de prestaciones suplementarias que, por su naturaleza o con arreglo a los usos de comercio, no guarden relación con el objeto de tales contratos. Sin embargo, no se aplicarán tales prohibiciones si contribuyen a mejorar la producción o la comercialización y distribución de bienes y servicios o a promover el progreso técnico o económico, sin que sea necesaria decisión previa alguna a tal efecto, siempre que: a) Permitan a los consumidores o usuarios participar de forma equitativa de sus ventajas; b) No impongan a las empresas interesadas restricciones que no sean indispensables para la consecución de aquellos objetivos y c) No consientan a las empresas partícipes la posibilidad de eliminar la competencia respecto de una parte sustancial de los productos o servicios contemplados.

- c) La ya comentada probabilidad de coordinación: el intercambio de información estratégica puede aumentar la probabilidad de coordinación con respecto a la competencia a corto plazo.

Por ello, cualquier acuerdo de compartición de infraestructura entre los operadores móviles debe examinarse para determinar si limita la posibilidad de que las partes compitan entre sí y si limita la toma de decisiones independiente de cada operador incluido en el acuerdo.

De conformidad con las Directrices si un acuerdo incluye una restricción de la competencia solo se aplicará la exención mencionada del artículo 101, apartado 3, del TFUE si el acuerdo cumple los siguientes cuatro criterios:

- a) que exista una mayor de eficiencia;
- b) un beneficio manifiesto para los consumidores;
- c) con las menores restricciones posibles y
- d) no elimine la competencia.

En virtud de las Directrices sobre la aplicación del artículo 101, apartado 3, del TFUE, un acuerdo que restrinja la competencia debe, para beneficiarse de la exención, generar beneficios para la producción o distribución de bienes o la promoción del progreso técnico o económico un carácter que compense las desventajas del acuerdo para la competencia. Todos los reclamos de eficiencia deben estar justificados para permitir la verificación de: a) la naturaleza de la probabilidad y magnitud reclamadas de cada eficiencia reclamada; b) el vínculo entre el acuerdo y las eficiencias; c) la probabilidad y la magnitud de cada eficiencia reclamada; y (d) cómo y cuándo se lograría la eficiencia reclamada.

Llegado a este punto conviene recordar que la excepción del artículo 101, apartado 3, del TFUE solo se aplica si estas cuatro condiciones se cumplen de forma acumulativa.

Desde la órbita nacional hay varios acuerdos de compartición entre operadores, quizás el más relevante sea el ya comentado entre Orange y Vodafone al ser los 2 mayores operadores competidores del incumbente, Telefónica. Sin embargo, existe un acuerdo de compartición auspiciado por las Administraciones Públicas que podría hacernos pensar que desde estas instituciones se estaría viendo con buenos ojos la posibilidad de compartir infraestructuras y de esta manera se hayan escuchado a algunas corrientes dentro del sector de las telecomunicaciones que abogaban por este tipo de acuerdos.

El contexto es el siguiente. El artículo 6.1 del Real Decreto 458/2011, de 1 de abril, sobre actuaciones en materia de espectro radioeléctrico para el desarrollo de la sociedad digital, establecía que las frecuencias de la banda de 800 MHz se asignarían mediante subasta económica pública. Dicha subasta fue convocada por la Orden ITC/1074/2011, de 28 de abril, y se resolvió por la Orden ITC/2508/2011, de 15 de septiembre, resultando adjudicatarios, en lo que se refiere a las frecuencias de la banda de 800 MHz, los operadores Vodafone España, S.A.U., Telefónica Móviles España, S.A.U., y France Telecom España, S.A.U.

Tal como se ha adelantado en la sección del espectro radioeléctrico, el artículo 6.2 del citado Real Decreto 458/2011, de 1 de abril, establece que los operadores que resulten adjudicatarios y que dispongan de 10 MHz pareados en la banda de 800 MHz deberán completar conjuntamente, antes del 1 de enero de 2020, las ofertas proporcionadas con otras tecnologías o en otras bandas de frecuencias, con el fin de alcanzar una cobertura que permita el acceso a una velocidad de 30 megabits por segundo (Mbps) o superior, al menos, al 90 por ciento de los ciudadanos de unidades poblacionales de menos de 5.000 habitantes. Esta obligación reglamentaria tuvo su reflejo, con idéntico contenido, en la

cláusula 24 del pliego regulador de la subasta económica pública de las concesiones demaniales en la banda de frecuencias de 800 MHz aprobado por la citada Orden ITC/1074/2011, de 28 de abril.

A finales de 2018 y viendo que posiblemente no se cumplirían las obligaciones de cobertura establecidas para las unidades poblacionales de menos de 5000 habitantes el Gobierno aprobó la Orden ECE/1166/2018, de 29 de octubre, por la que se aprueba el Plan para proporcionar cobertura que permita el acceso a servicios de banda ancha a velocidad de 30 Mbps o superior, a ejecutar por los operadores titulares de concesiones demaniales en la banda de 800 MHz. En su apartado 5 se delimitaba la obligación de cobertura por operador ganador de la subasta de las frecuencias de 800 MHz y se permitía realizar por parte de los operadores una propuesta conjunta en la que se indicase por cada uno de los operadores obligados el número de ciudadanos a los que prevé proporcionar cobertura adicional en cada Comunidad y Ciudad Autónoma, de manera que con la suma de la población a la que se dote de cobertura por parte de los tres operadores garantizase el cumplimiento de los objetivos mínimos de cobertura establecidos en la Orden (al menos un 90%) antes del 1 de enero de 2020.

Asimismo, se indicaba que en el supuesto de no presentarse dicha propuesta conjunta o de la que la misma resulte inadecuada para dar cumplimiento a la obligación de cobertura sería el Ministerio competente, previa audiencia de los operadores obligados, el que determinará los objetivos de cobertura adicional a alcanzar por cada operador durante el período correspondiente en cada Comunidad y Ciudad Autónoma y en cada entidad singular de población de menos de 5.000 habitantes, de manera equitativa en cuanto a distribución territorial y población a cubrir.

La Orden indicaba también lo establecido en el artículo 32 de la Ley 9/2014, General de Telecomunicaciones como base legal para el acuerdo por la que los operadores facilitarán la celebración de acuerdos voluntarios, allí donde sea necesario, para la ubicación o el uso compartido de sus infraestructuras de manera que se facilite el cumplimiento de la obligación de cobertura, se posibilite una mayor oferta de servicios por distintos operadores a los ciudadanos o se permita a otros operadores competir efectivamente en la prestación del servicio de acceso de banda ancha, todo ello con plena sujeción a la normativa de defensa de la competencia. Asimismo, indicaba que la información que intercambiasen entre sí los operadores obligados debería limitarse al mínimo imprescindible para posibilitar los despliegues.

Finalmente hay que señalar que el acuerdo se produjo entre los 3 operadores obligados y consiguieron según los datos publicados en la web del Ministerio alcanzar la cobertura del 90% establecida en la normativa. Sin embargo, aunque a corto plazo la coordinación y cooperación entre los operadores implicados haya supuesto alcanzar un objetivo que por sí solos no hubieran cumplido habrá que estar atentos a la implantación de este tipo de acuerdos y su influencia en el devenir de un mercado tan dinámico con el de las telecomunicaciones y la posible afectación a la competencia que pudiera acarrear a medio o largo plazo.

De los distintos casos de compartición de infraestructuras que se han dado, se podría resumir que con carácter general la compartición de infraestructura pasiva como mástiles, conductos o suministro de energía eléctrica no suelen suponer restricciones a la competencia, aunque las autoridades deben revisar que no se excluyan a terceras partes de esos espacios. La compartición de elementos activos en la red de acceso suele preocupar que los acuerdos desincentiven a las partes para competir diferenciándose en el mercado y reduzcan sus inversiones para introducir nuevas tecnologías en la red, en este escenario es relevante si la compartición se lleva a cabo en zonas de baja densidad poblacional o no. Por su parte, los acuerdos de itinerancia nacional tienen efectos de

restringir la competencia, sin embargo, pueden ser útiles para permitir la entrada al mercado de un nuevo competidor de forma transitoria, o bien, permitir la existencia de un competidor que no ha podido adquirir frecuencias en bandas bajas para completar su despliegue de red móvil de ámbito nacional.

Según los datos publicados en 2020 por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales de las 61.778 entidades singulares de población existentes en España la cobertura con tecnología 4G alcanza a más del 99% de la población. Con este contexto, habrá que conocer los planes estatales para intentar replicar una cobertura igual o similar en la implantación de la nueva tecnología 5G sabiendo lo costosa que será, la situación de crisis económica que quedará tras la pandemia COVID 19 y los plazos que se manejan para implantar los servicios que soportan dicha tecnología. Por ello, será relevante saber qué papel tendrán los acuerdos de compartición, si lo tienen, para reducir esos costes y quizás agilizar su implantación teniendo en cuenta los problemas de competencia que pueden acarrear.

#### **IV. TECNOLOGÍA 5G: OPORTUNIDADES Y RETOS PARA FOMENTAR COMPETENCIA**

Además del acceso al dominio público radioeléctrico y la compartición de infraestructuras, las prestaciones del 5G permitirán ofrecer un gran abanico de casos de uso que tendrán su impacto en la competencia en distintos sectores.

La posibilidad de configurar varios parámetros de la red (como la latencia, los anchos de banda, la posibilidad de segmentar la red, etc.) particularizados para servicios específicos abre la puerta a la prestación de servicios de datos con calidades de servicio diferenciadas<sup>49</sup>. Esa calidad se definirá de acuerdo con las necesidades del servicio, a modo de ejemplo, una conexión de datos para un coche autónomo con tiempos de respuesta muy bajos para responder ante un evento inesperado en su ruta, alterar su dirección o realizar cualquier acción cuya respuesta deba darse en apenas milisegundos tiene unos requisitos mucho más exigentes (en términos de latencia y jitter) que una red de sensores estáticos que transmiten un reducido volumen de datos y donde la latencia no es un factor relevante.

Esta diferenciación en la red se logra mediante la segmentación de la red (network slicing) que contempla las especificaciones técnicas del estándar del 5G y permite disponer de distintas calidades en la conectividad subyacente según el servicio que se preste. Esta particularización por servicios tiene su impacto en los sistemas de facturación de los operadores móviles ya que una misma unidad de tráfico puede tener distintos precios según su calidad y al mismo tiempo según los tipos de servicios no todos necesitarán una facturación por unidad de tráfico, de hecho, la facturación por terminal conectado, por capacidad, velocidad u otras nuevas están sobre la mesa. A diferencia de lo que ocurre actualmente donde todos los abonados particulares y empresariales usan la misma red móvil sólo se distinguen por precio o cantidad de tráfico consumido, sin entrar a distinguir otras prestaciones de la red.

Esta flexibilidad en la configuración de la red proporciona al sector de las comunicaciones máquina a máquina (M2M) o del Internet de las cosas (IoT) de un potencial de desarrollo enorme para adaptarse a cada una de las necesidades de las aplicaciones y servicios que se puedan diseñar impactando en múltiples sectores como

---

<sup>49</sup> No confundir conectividades de datos de distintas calidades en una red como servicios especializados o dedicados a discriminar y priorizar aplicaciones en la red de Internet, asunto que conlleva incumplimientos con la actual regulación del Internet Abierto (Net Neutrality) [Reglamento \(UE\) 2015/2120 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2015 por el que se establecen medidas en relación con el acceso a una internet abierta.](#)

los transportes, el automovilístico, el industrial, la salud, la construcción, la agricultura, los contadores inteligentes, las ciudades inteligentes, etc.

De hecho, el ejemplo de los vehículos autónomos, nos lleva a otro aspecto como la continuidad de los servicios cuando el terminal dispone de movilidad y su prestador de servicios desea seguir ofreciendo conectividad fuera del ámbito de cobertura de su red, en ese caso, se requiere que su operador disponga de los correspondientes acuerdos de itinerancia con otras redes. Los acuerdos más habituales son los de itinerancia internacional ya que tradicionalmente los operadores han sido de ámbito nacional y no disponen de espectro fuera de su país de origen.

Con la llegada del 5G y la segmentación de la red, para ofrecer una determinada calidad de servicio a un cliente más allá de la propia red se requiere que la red visitada también disponga de 5G y segmentación de la red y se haya establecido entre ambos operadores la calidad a prestar y cómo se facturará modificando así todos los acuerdos vigentes actualmente. En esta línea concluye el Informe de la Comisión Europea sobre desarrollos tecnológicos e itinerancia<sup>50</sup> de julio de 2019. Este informe señala que con el 5G y la segmentación de la red en itinerancia y para Internet de las cosas incentiva más competencia y puede generar desafíos potenciales en la competencia.

La posibilidad de segmentar la red también proporciona un mayor potencial para la entrada de nuevos competidores y agentes en el mercado de forma que hay un modelo mayorista diverso donde distintos OMV estén especializados en servicios muy concretos si necesidad de tener una integración vertical con la red móvil. Hasta la fecha los OMV se ha limitado a solicitar acceso y proveer a los consumidores los mismos servicios que sus anfitriones voz, SMS y datos. Sin embargo, la segmentación de la red con parámetros de calidad de servicio definidos tiene potencial para que los operadores móviles virtuales puedan dirigirse a nichos de mercado muy especializados que sus anfitriones no se hayan planteado, de forma que se amplía la oferta de servicios y se incrementa la cantidad de agentes en el mercado.

En el ámbito de servicios que requieren una alta disponibilidad de conectividad y, por consiguiente, puedan disponer de una cobertura lo más robusta posible se abre la puerta a la existencia de acuerdos de itinerancia nacional con el objetivo de que un terminal pueda conectarse a la red que mejor cobertura el ofrezca cuando este tenga que transmitir, este tipo de servicios suelen ser servicios de seguridad, alarmas, contadores de servicios esenciales, etc. Tradicionalmente, la aproximación de la itinerancia nacional tal como se ha señalado en el apartado del espectro radioeléctrico, ha sido una excepción para permitir que el cuarto operador que no dispone de una cobertura nacional por no disponer de bandas bajas pueda ofrecer servicios a sus abonados fuera de su red en el resto del país, esta excepcionalidad se debe a que acuerdos de itinerancia nacional pueden incentivar a los operadores a reducir sus inversiones, usar el espectro de que disponen de forma menos eficiente y llegar a repartirse geográficamente el territorio, todos ellos son efectos que impactan negativamente en la competencia y los consumidores. Ante esta situación parece oportuno plantear la posibilidad de acuerdos de itinerancia nacional limitados a la prestación de servicios muy concretos que por su naturaleza ofrezcan un valor añadido al poder conectarse a más de una red con el fin de ofrecer nuevos servicios en el mercado sin dejar de incentivar la inversión en las redes.

Una de las principales características que se destaca del 5G es la posibilidad de ofrecer mayores caudales de datos a los usuarios aumentando la velocidad de transmisión en la medida de que se dispone de más espectro radioeléctrico. Otra de las principales

---

<sup>50</sup> Tablas de la página 6 del informe: Technological Developments and Roaming: SMART 2018/0012: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/technological-developments-and-roaming-smart-20180012-0>

características del 5G es la baja latencia, es decir, el reducido tiempo que hay desde que la información se envía a la red, se procesa y se obtiene respuesta. Para lograr reducir estas respuestas al mínimo es necesario aplicar tecnologías de la computación de borde (edge computing)<sup>51</sup>. La computación distribuida en distintos centros de datos ubicados de forma que el usuario sea atendido por el más cercano a su ubicación permite reducir el tiempo de respuesta. Aunque no todas las aplicaciones requieren de latencias reducidas, hay casos de uso como el ya comentado coche autónomo o realidad aumentada y realidad virtual que requieren de tiempos de respuesta mínimos e imperceptibles, no solo para los humanos sino para la tarea que se esté desempeñando. De hecho, estas tecnologías tienen especial relevancia en sectores como los videojuegos, la cirugía remota, la automatización industrial, etc. La combinación de las redes de acceso 5G junto con la computación de borde ofrece a los proveedores de servicios la posibilidad de ofrecer nuevos servicios en el mercado.

Finalmente, otros de los retos del 5G es garantizar la seguridad y la privacidad de los usuarios. No hay que olvidar que, si los dispositivos que nos rodean están conectados a la red, pueden recabar muchísima información sobre nuestros hábitos, consumos, etc. Esta información es valiosa para empresas que quieran ofrecernos sus productos o bien, directamente para actividades delictivas con los datos que obtenga de nosotros. Aunque las especificaciones técnicas del 5G incorporan importantes mejoras con respecto a las generaciones anteriores, todavía las especificaciones dejan determinadas configuraciones en manos de los operadores, de forma que la seguridad en las redes 5G puede variar de un operador a otro. Además, el requisito de mantener la compatibilidad de protocolos con las generaciones anteriores al 5G hace que las vulnerabilidades presentes en los mismos se puedan extender en el tiempo. A esto hay que añadir, que la conectividad masiva en objetos incrementa la cantidad de elementos conectados a la red y están expuestos a amenazas que pueden alterar su funcionamiento o adquirir su información.

En relación con la privacidad, la Agencia Española de Protección de Datos<sup>52</sup> (AEPD) ha identificado varios riesgos para la privacidad de los datos que, aunque no todos son nuevos, sí se espera que con la conectividad del 5G puedan verse exponencialmente incrementados si la implantación de 5G alcanza las expectativas de éxito previstas. Los principales riesgos que pone de manifiesto la AEPD son: geolocalización precisa del usuario, individualización precisa de las personas en virtud de automatización de decisiones y manejo de un elevado volumen de datos de los distintos dispositivos conectados del usuario, el tratamiento de datos puede extenderse al mismo tiempo a fabricantes, operadores de red y proveedores de servicios los cuales pueden tener distintos objetivos de privacidad según sus intereses, aumento exponencial de la superficie de exposición a ciberataques y posible pérdida de control del usuario sobre sus datos ya que el 5G usa un modelo de procesamiento distribuido y dinámico, donde está previsto que los datos y procesamientos se muevan en tiempo real a la ubicación física en el que sean más necesarios.

Ante los riesgos mencionados la AEPD recomienda que, entre otras medidas, las nuevas aplicaciones y servicios se diseñen teniendo en cuenta la normativa de protección de datos, aumentar la transparencia y trazabilidad para en los casos que se realice tratamiento distribuido de los datos, definir roles y responsabilidades de los agentes intervinientes en cuanto al tratamiento de datos, establecer medidas para garantizar compartimentación de los datos, garantizar las comunicaciones cifradas extremo a

---

<sup>51</sup> <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/white-papers/edge-computing-and-deployment-strategies-for-communication-service-providers>

<sup>52</sup> <https://www.aepd.es/sites/default/files/2020-05/nota-tecnica-privacidad-5g.pdf>

extremo y protejan los datos en la computación de borde y actualizar la normativas conservación de datos relativos a los operadores para adaptarlas a las nuevas tecnologías.

## V. RECOMENDACIONES

La tecnología 5G tendrá un gran impacto en la transformación digital, no sólo en los servicios de comunicaciones electrónicas sino también transversalmente en distintas industrias, aplicaciones y actividades económicas. Es relevante que sus beneficios lleguen a los consumidores, operadores y al conjunto de la economía, por ese motivo los pilares del 5G como son el espectro radioeléctrico, las elevadas inversiones en el despliegue de red y las nuevas ventajas que aporta la tecnología ligada al 5G deben superar los retos que se plantean desde la perspectiva de competencia.

En la siguiente enumeración, se plantean posibles medidas y regulaciones para que el despliegue del 5G sea lo más beneficioso para el consumidor y la economía:

- Contribuir a un marco regulatorio que tenga en cuenta las necesidades derivadas de la implantación de nuevas tecnologías y servicios 5G.
- Fomentar la compartición voluntaria de infraestructuras en el marco normativo vigente con especial respeto a las reglas de competencia.
- Monitorizar la necesidad de espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de banda ancha inalámbrica, de modo que la gestión a medio y largo plazo de este recurso escaso siga garantizando la disponibilidad de nuevas bandas para el mercado.
- Valorar la entrada en el mercado de nuevos competidores con derechos de uso del espectro radioeléctrico o imponer obligaciones de acceso a terceros que no desincentiven las inversiones en el despliegue de redes.
- Determinar qué modelos de coordinación y funcionamiento pueden darse en el caso de reservar bloques del espectro radioeléctrico en adjudicaciones futuras, tanto en disponibilidad de espectro como de interoperabilidad con las redes de los operadores de comunicaciones electrónicas.
- Definir unos compromisos de cobertura vinculados al interés general para eliminar la brecha digital entre territorios, en los que se tenga en cuenta la duración de la concesión y los objetivos estatales perseguidos en el desarrollo y despliegue de la banda ancha inalámbrica a medio/largo plazo.
- Flexibilizar el mercado secundario del espectro radioeléctrico para fomentar negocios jurídicos de mutualización o cesión sin que se incumplan los compromisos/obligaciones adquiridos en la adjudicación de concesiones.
- Promover desde la regulación que los OMV puedan acceder al espectro mediante acuerdos comerciales con operadores de red y también a las tecnologías 5G como la segmentación de la red y la computación de borde, como medios para aumentar la oferta de servicios en el mercado y así aumentar la competencia en el mercado.
- Desarrollar un marco regulatorio sobre la seguridad y privacidad de los datos en un entorno totalmente conectado. Ese marco debe englobar a todos los agentes del mercado, como diseñadores de dispositivos, fabricantes, operadores, comercializadores y usuarios finales de forma que se garantice la seguridad de las comunicaciones y, por otro lado, sea compatible con el marco normativo de protección de datos existente.