



# CONSULTA PÚBLICA SOBRE EL PLAN NACIONAL DE 5G

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Industria, Energía y Agenda Digital (MINETAD) considera clave impulsar el desarrollo de las redes y servicios 5G en España. Existe un consenso casi generalizado acerca de su relevancia, que no se circunscribe al sector de las comunicaciones electrónicas, sino que aportará sus beneficios a todos los componentes de la sociedad (empresas, ciudadanía y AA.PP.) que podrán beneficiarse de nuevos servicios, soluciones y aplicaciones. Para ello, se pretende diseñar una serie de actuaciones que conformarán el **Plan Nacional 5G**.

El Plan Nacional 5G pretende impulsar los despliegues de redes 5G en España de los nuevos servicios innovadores asociados al uso de esta nueva tecnología, al tiempo que contribuye al desarrollo de la I+D+i en este ámbito.

Para la definición de las actuaciones e iniciativas que conformen el Plan Nacional 5G se ha estimado necesaria la realización de la presente Consulta Pública. El objetivo de la consulta es disponer de las propuestas y la información relevante que puedan aportar los interesados para la elaboración del Plan. La participación no se limita a los agentes del sector de las comunicaciones electrónicas, sino que se pretende recibir contribuciones de cualquier empresa o ciudadanos, y de la sociedad en su conjunto. Entre otras, se esperan contribuciones de AA.PP., empresas de diferentes sectores, consumidores y usuarios, asociaciones y organizaciones sociales, etc.

Para ello, tras presentar algunos antecedentes sobre el 5G, la consulta se estructura sobre distintos aspectos:

- Servicios y Aplicaciones 5G
- Situación de la Tecnología 5G
- Despliegue de la red
- Espectro radioeléctrico
- Pilotos de red 5G
- Actuaciones de I+D+i



### **Forma y plazo de presentación**

Al inicio de todas las aportaciones el remitente deberá señalar su identificación mediante su nombre o denominación social, y sus datos de contacto.

Las aportaciones que se quieran realizar en el marco de esta consulta pública podrán remitirse hasta el día 31 de julio de 2017, a la siguiente dirección de correo electrónico: [consulta5G@minetad.es](mailto:consulta5G@minetad.es)

Sólo serán consideradas aquellas respuestas en las que el remitente esté identificado y su aportación se realice dentro del marco de la presente consulta.

Con carácter general las respuestas y aportaciones recibidas se considerarán susceptibles de difusión pública. Las partes de la información remitida que, a juicio del interesado, deban ser tratadas con carácter confidencial y en consecuencia no proceda su libre difusión, deberán ser específicamente señaladas e identificadas en el propio texto de la aportación, y deberá justificarse de manera motivada las razones por las que se solicita su tratamiento confidencial. No se tendrán en cuenta a estos efectos los mensajes genéricos de confidencialidad de la información.



## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. REDES Y SERVICIOS 5G

5G es el acrónimo generalmente empleado para referirse a la quinta generación de tecnologías de telefonía móvil. No obstante, el 5G va más allá de los servicios de telefonía móvil o de banda ancha móvil, y permitirá la prestación de una amplia gama de servicios y aplicaciones. En concreto, además de los servicios y prestaciones de las redes actuales, las redes 5G serán capaces de proporcionar al menos los siguientes servicios avanzados:

- ***Banda ancha móvil de muy alta velocidad y capacidad:***
  - o Velocidades de datos de 100 Mb/s para miles de usuarios en movilidad.
  - o Movilidad con picos de velocidad de 1 Gb/s
  - o En comunicaciones en interiores, soportará varias conexiones de 1 Gb/s simultáneas, con una velocidad global superior a los 10 Gbit/s y picos de 20 Gb/s
- ***Comunicaciones ultra fiables y de baja latencia.*** Las redes 5G se diseñarán para ser más fiables y tener latencias (retardos de red) muy bajas, en torno a 1ms frente a 20-30 ms propios de las redes 4G. Esta condición podría hacerlas apropiadas para aplicaciones que tienen requerimientos específicos en este ámbito, como el vehículo conectado o el vehículo autónomo, servicios de telemedicina, sistemas de seguridad y otros como la fabricación inteligente.
- ***Comunicaciones masivas tipo máquina entre las que se encuentra el Internet de las cosas (IoT),*** donde los dispositivos se conectan mediante las tecnologías inalámbricas 5G. Para ello se incrementará la capacidad para gestionar conexiones simultáneas, lo que permitirá entre otras cosas, el despliegue masivo de sensores.

La tecnología IoT tiene un ámbito de aplicación en multitud de campos: en el hogar, los procesos productivos, la prestación de servicios, edificios inteligentes, ciudades y territorios inteligentes, la salud, en la logística y seguimiento de productos, el turismo, “wearables”, etc.

Un caso particular que combina los dos primeros casos citados más arriba es el del **vídeo**, donde se produce una mejora en la transmisión que permite incrementar las prestaciones en movilidad y/o tiempo real para acceder a contenidos de Ultra Alta



definición (UHDTV) con calidad 4K u 8K, realidad virtual, imágenes desde drones, realidad aumentada, etc.

5G será una infraestructura ubicua de altas prestaciones, que ofrecerá una combinación de capacidades convergentes para acceso fijo y móvil en entornos multioperador. Para poder proporcionar todos estos servicios 5G, con fiabilidad suficiente, será necesario un incremento de prestaciones de la red de acceso, para aumentar el ancho de banda disponible y la capilaridad de la red. En este contexto, serán especialmente relevantes las estaciones de baja potencia, conocidas como “small cell<sup>1</sup>”. Asimismo, multitud de funcionalidades de la red hasta ahora prestadas mediante equipamiento hardware dedicado se ofrecerán mediante plataformas software.

## 2.2. IMPACTO ECONÓMICO

Un estudio<sup>2</sup> encargado por la CE indica que los beneficios estimados al introducir el 5G en cuatro sectores productivos (automoción, salud, transporte y “utilities”) aumentarían progresivamente hasta alcanzar los 62.500 millones de euros de impacto directo anual dentro de la Unión Europea en 2025, distribuidos de la siguiente forma:

Beneficios	Automoción (Millones €)	Salud (Millones €)	Transporte (Millones €)	Utilities (Millones €)	Total (Millones €)
Estratégicos	12.800	1.100	5.100	775	19.770
Operacionales	1.800	4.150	3.200	2.700	11.850
Consumidor	13.900	207	-	3.000	17.110
Admón. y terceras partes	13.700	72	-	-	13.770
Total	42.200	5.530	8.300	6.470	62.500

Si se considera también el impacto indirecto, los beneficios totales anuales esperados alcanzarían los 113.000 millones de euros. En el caso de España, el mismo estudio

<sup>1</sup> *Small Cell* tiene un rango típico de entre 10 metros y varios cientos de metro. Fuente: *Small Cell Forum*.

<sup>2</sup> Estudio SMART 2014/0008: "Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe".



estima que con unas inversiones adecuadas en 5G en nuestro país se obtendrían, en el año 2020, unos beneficios indirectos en los 4 sectores analizados de 14.600 millones de euros y una importante creación de empleos.

### **2.3. ENTORNO EUROPEO**

La Comisión Europea hizo pública en abril de 2016 una Comunicación<sup>3</sup> sobre un Plan de Acción de 5G para Europa. El objetivo es favorecer la coordinación entre los Estados Miembros para mejorar la competitividad europea. En ella se plantean objetivos a corto plazo que deberían realizarse antes de 2020, y un enfoque más amplio con vistas a 2025.

Asimismo, determinados países han presentado ya sus Estrategias 5G. El Reino Unido publicó su estrategia mediante el documento “*Next Generation Mobile Technologies: A 5G Strategy for the UK*”<sup>4</sup>. En Alemania, el Ministerio de Transporte e Infraestructura Digital<sup>5</sup> ha presentado una Estrategia denominada “5 pasos hacia el 5G”.

España, al igual que buena parte de los Estados miembros de la Unión Europea viene trabajando en la preparación de sus planes nacionales de 5G. Los países más relevantes de nuestro entorno consideran al 5G como un elemento clave en su estrategia tecnológica a medio plazo.

### **2.4. EL PLAN NACIONAL 5G**

España debe aprovechar las oportunidades que ofrece 5G como medio de favorecer la innovación e incrementar la productividad y el crecimiento económico. Un enfoque adecuado desde la Administración debe contribuir a la creación de un entorno apropiado que permita aprovechar los avances tecnológicos de los que se beneficiará la sociedad en su conjunto y ofrecer nuevas oportunidades para las empresas españolas.

---

<sup>3</sup> COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS, 5G for Europe: An Action Plan COM(2016) 588 final

<sup>4</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/next-generation-mobile-technologies-a-5g-strategy-for-the-uk>

<sup>5</sup> <http://www.berlin.de/projektzukunft/en/ict/article/germany-is-to-become-the-first-country-with-comprehensive-5g-network-service/>  
[http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/bmvi-initiative-5-schritte-zu-5g.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/bmvi-initiative-5-schritte-zu-5g.pdf?__blob=publicationFile)



Desde el MINETAD se pretende desarrollar una serie de actuaciones que conformarán el Plan Nacional 5G, con dos grandes objetivos:

- a) Promover una implantación temprana de la tecnología 5G en nuestro país.
- b) Favorecer el desarrollo y la oferta de aplicaciones y servicios innovadores que hagan uso intensivo de las tecnologías 5G.

Para conseguir dichos objetivos se plantea desde la administración la utilización de una serie de instrumentos tanto regulatorios como de promoción, entre los que pueden destacarse:

- Medidas regulatorias para abordar las cuestiones que plantea la introducción de la 5G y los servicios asociados, en particular aquellas que faciliten la disponibilidad de las bandas de frecuencia necesarias para la implantación de las nuevas redes 5G, así como las necesarias para agilizar su despliegue.
- Apoyo a la normalización técnica del 5G.
- Impulso a los primeros despliegues de redes 5G mediante pruebas piloto.
- Apoyo al I+D+i mediante actividades de promoción y financiación de servicios y soluciones 5G que involucren a las principales empresas y centros de investigación españoles.
- Proyectos de demanda temprana para favorecer desde la administración la adopción de soluciones innovadoras 5G.



# CONSULTA PÚBLICA

## **1. SERVICIOS Y APLICACIONES 5G**

La necesidad de redes y servicios 5G también vendrá dada por la aparición de nuevas aplicaciones con mayores requisitos adicionales. Entre estas aplicaciones se pueden citar las que requieren un mayor ancho de banda, las que necesitan que se incremente el número de conexiones permitidas por el incremento del número de sensores a gestionar, aquellas que demandan mejores prestaciones (en particular, latencia y fiabilidad), como el vehículo conectado y la gestión inteligente (“smart”) de servicios e infraestructuras (energía, transporte, etc.). Asimismo, otras aplicaciones ya existentes como es el caso del vídeo, pueden requerir un incremento de prestaciones de las redes actuales (por ejemplo, mayor ancho de banda por incremento de calidad, menor latencia para emisiones en directo...).

En diversos documentos se ha propuesto la fecha de 2020 como un hito relevante en el desarrollo de las redes y servicios 5G, y existe un cierto consenso en que antes de esa fecha no se producirá ningún despliegue comercial masivo.

Uno de los factores relevantes para el desarrollo del 5G es la necesidad de mejorar las capacidades de las redes móviles, debido al crecimiento esperado del tráfico sobre las mismas. Este crecimiento puede venir dado tanto por el propio incremento del tráfico de cada conexión móvil, como por el incremento del número de suscriptores y fundamentalmente del número de dispositivos conectados.

El crecimiento del tráfico de las redes móviles ha sido muy significativo en los últimos años debido, en gran parte, al aumento de conexiones de banda ancha y de la capacidad de las mismas. Diversas fuentes estiman que el tráfico de conexiones móviles continuará aumentando en los próximos años, de forma que el tráfico medio por línea podría multiplicarse hasta 10 veces en 2022, en el conjunto de Europa occidental.

Aunque el número de líneas móviles continúa aumentando a nivel mundial, el número de las mismas parece haber alcanzado un punto de equilibrio en Europa, y



especialmente en España. Según la CNMC, a finales de abril de 2017 había 51,15 millones de líneas móviles, con un crecimiento anual del 0,9%. No obstante, para las conexiones de banda ancha existe todavía un margen de crecimiento en España. Según la CNMC, en esa misma fecha había 40,3 millones de líneas de voz con banda ancha móvil, lo que supone un crecimiento anual del 6,5 %. A ello habría que añadir 1,7 millones de líneas móviles exclusivas de datos.

Por otro lado, el número de dispositivos conectados a las redes de banda ancha no ha dejado de crecer en los últimos años. Dada su ubicuidad y disponibilidad, gran número de estos dispositivos están conectados a las redes móviles (“tablets”, “wearables”, objetos conectados, etc.). Según estimaciones recogidas por la CE<sup>6</sup>, en los próximos 10 años se espera que puedan estar conectados hasta 50.000 millones de dispositivos a nivel mundial, la gran mayoría a través de redes inalámbricas.

**Pregunta 1** *Previsión del desarrollo de los servicios 5G*

*¿Qué aplicaciones y servicios considera que demandarán en primer lugar funcionalidades 5G y cual estima que será el calendario estimado de introducción de dichos servicios? ¿Será la industria 4.0 uno de los elementos clave en el desarrollo de aplicaciones sobre redes 5G? ¿En qué sectores productivos considera que serán de mayor aplicación las redes y servicios 5G? Ante la mayor capacidad que ofrecen, ¿considera que las redes 5G pueden tener un papel relevante en la prestación de servicios de banda ancha fija?*

**Pregunta 2** *Neutralidad de red*

*Recientemente se ha aprobado en el ámbito europeo una regulación sobre neutralidad de red, ¿Considera que dicha regulación puede afectar a la provisión de los servicios 5G? ¿Debería adoptarse alguna medida regulatoria específica en este ámbito?*

---

<sup>6</sup> COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Connectivity for a Competitive Digital Single Market - Towards a European Gigabit Society COM(2016) 587 final



### **Pregunta 3**    *Privacidad y seguridad 5G*

*El incremento de la capacidad y las nuevas prestaciones de la red llevará consigo un incremento de transferencia de datos sensibles a través de la red. ¿Qué aspectos relacionados con la seguridad y la privacidad considera que serán relevantes y deberán ser tenidos en cuenta? ¿Considera necesaria alguna medida regulatoria específica en este ámbito?*

### **Pregunta 4**    *Estimación de la evolución de la demanda de conectividad*

*¿Qué patrón de crecimiento cree que va a tener el tráfico de las redes móviles en los próximos años en España? ¿Está de acuerdo con las previsiones de crecimiento de los dispositivos conectados? ¿Qué porcentaje de estos dispositivos conectados cree que tendrá necesidad de conectividad específica 5G?*

## **2.    SITUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA 5G**

### **2.1.    NORMALIZACIÓN TÉCNICA**

El 5G, como tecnología de desarrollo y despliegue a nivel mundial, está siendo especificado en normas técnicas internacionales. El grupo de trabajo 3GPP<sup>7</sup> (3rd Generation Partnership Project) es el encargado de definir la arquitectura del 5G. Este grupo está abierto a incorporaciones de otros sectores que colaboran en la definición de la arquitectura<sup>8</sup>. Además del 3GPP debe tenerse en cuenta al sector de normalización de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T), que desde el año 2013 está trabajando en un nuevo estándar para 5G, denominado IMT-2020. En su rama de Radiocomunicaciones (UIT-R), la UIT es especialmente significativa y es el organismo donde se acuerdan, en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, las atribuciones de las bandas de frecuencia a nivel mundial. La identificación de bandas de frecuencia para el futuro despliegue del 5G fue uno de los

---

<sup>7</sup> 3GPP combina los esfuerzos de siete organizaciones internacionales de estándares, entre las que se incluyen el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicación (ETSI).

<sup>8</sup> En septiembre de 2015 se ha constituido la Asociación de Automoción 5G (5GAA), con el objetivo de desarrollar, probar y promover soluciones de comunicación para la movilidad en carretera. 5GAA se ha incorporado al 3GPP en abril de 2017.



aspectos tratados en la última Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones celebrada en 2015, y será uno de los puntos más importantes del orden del día de la próxima que se celebrará en 2019.

Aunque tanto el 3GPP como la UIT están encargados de definir elementos esenciales de las redes y servicios 5G, no existe un acuerdo total sobre la necesidad de disponer de normas técnicas antes de iniciar los despliegues comerciales.

En la Unión Europea, 5G está incluido entre las prioridades de estandarización, ya que se considera que un liderazgo reforzado europeo de la normalización en este ámbito incrementará la competitividad y ayudará a las innovaciones europeas a acceder mejor al mercado mundial<sup>9</sup>.

La introducción del 5G será el resultado de mejoras sobre la arquitectura 4G-LTE, a la que se añadirá un nuevo interfaz radio, denominado “New Radio” (NR). La primera versión del NR se introducirá en la Release 15 del 3GPP. En sus versiones iniciales se basarán en un hito intermedio conocido como Non-stand alone (NSA). En dicho hito intermedio, las redes desplegadas serán fundamentalmente 4G-LTE, con cierta funcionalidad 5G.

**Pregunta 5** *Evolución de la normalización técnica*

*¿Cuál es su previsión en relación con la evolución de la normalización técnica de 5G y el calendario estimado? ¿Considera que el desarrollo de las normas técnicas es el adecuado para facilitar el despliegue de las redes y servicios 5G en Europa? ¿Existe alguna otra norma técnica, además de los señalados, que convendría tener en cuenta?*

**Pregunta 6** *Despliegue de las redes y normalización técnica*

*¿Cómo estima que va a influir en el despliegue de las redes la evolución de la normalización técnica? ¿Considera que es adecuado iniciar despliegues sin que se haya completado la normalización? ¿Cuánto tiempo después de*

---

<sup>9</sup> COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Prioridades de normalización en el sector de las TIC para el mercado único digital, 6 de mayo de 2015.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A52015DC0192>



*la disponibilidad de estándares podrían estar disponibles los primeros equipos y terminales?*

## **2.2. VIRTUALIZACIÓN**

La Virtualización de Funciones de Red (Network Function Virtualisation, NFV) ofrece la posibilidad de implementar ciertas funciones de red en software sobre hardware genérico, sin necesidad de hardware específico. Esta tecnología se asocia habitualmente al 5G, como medio de para flexibilizar y agilizar la puesta en el mercado de nuevos servicios y de abaratar los despliegues de red.

Software Defined Networking (SDN) es una tecnología complementaria a NFV, que permite el control de recursos de red por una tercera parte.

**Pregunta 7** *¿Considera que NFV y SDN serán elementos clave en el despliegue de redes 5G, o serán únicamente un factor auxiliar?*

## **3. DESPLIEGUE DE LA RED**

5G será una infraestructura ubicua de altas prestaciones, que ofrecerá una combinación de capacidades convergentes para acceso fijo y móvil en entornos multioperador. Para poder proporcionar todos estos servicios 5G, con fiabilidad suficiente, será necesario un incremento de prestaciones de la red de acceso, para aumentar el ancho de banda disponible y la capilaridad de la red.

Ello es debido a la necesidad de densificar la red mediante el despliegue de celdas de menor tamaño que emiten en baja potencia (*small cells*) derivado del uso de altas frecuencias que ofrecen menor alcance, pero que permiten aumentar el ancho de banda por conexión (o el número de conexiones, en el caso de IoT) y llegar a zonas de difícil o mala cobertura.

Se han definido tres escenarios de uso para el 5G, coincidentes con los nuevos servicios señalados anteriormente:

- Banda ancha móvil mejorada (eMBB)
- Comunicaciones masivas tipo máquina (mMTC), indicado para IoT
- Comunicaciones ultra fiables y de baja latencia (uLLC)



Cada escenario de uso tiene unos requisitos diferentes. Asimismo, se da la posibilidad de que cada uno de estos escenarios se desarrolle y/o despliegue independientemente del resto. Como se ha explicado con anterioridad, la introducción del 5G será el resultado de mejoras sobre la arquitectura 4G-LTE, a la que se añadirá un nuevo interfaz radio, denominado “New Radio” (NR). En particular, la primera versión de normas técnicas o estándares<sup>10</sup> 5G anunciada por el 3GPP (Release 15), cubrirá el escenario eMBB, con algunos requisitos de uLLC.

**Pregunta 8** *Despliegue de escenarios*

*¿En qué fecha cree probable que se desplieguen cada uno de los escenarios? ¿Será necesario el despliegue de todos los escenarios en 2020?*

**Pregunta 9** *Modelo de despliegue de infraestructuras de red 5G*

*Con independencia de que las aplicaciones y servicios 5G tengan un desarrollo significativo a medio-largo plazo, ¿considera que dichas aplicaciones se integrarán en el marco general de infraestructuras y servicios de las redes públicas 5G, o que por el contrario, se desarrollarán redes y/o servicios específicos para algunas de dichas aplicaciones, con plazos de desarrollo/despliegue diferenciados?*

**Pregunta 10** *Coexistencia entre las redes existentes 4G y la tecnología 5G*

*¿Considera que las redes 4G y sus evoluciones podrán proporcionar los requisitos necesarios para algunos de los servicios previstos (IoT, vehículo conectado y la gestión inteligente de servicios e infraestructuras, servicios de vídeo del futuro)? ¿Cómo considera que se producirá la coexistencia y transición entre las tecnologías móviles actuales y la nueva tecnología 5G? ¿considera que a partir de 2020 existirán redes 4G y 5G completamente independientes, o se mantendrá la dependencia del 5G como complemento al 4G? ¿En qué momento estima que la red 5G será independiente de la 4G?*

---

<sup>10</sup> En el presente documento se utilizará indistintamente el término norma técnica y estándar.



**Pregunta 11** *Despliegue de small cells*

*¿Cómo prevé que se logrará la necesaria capilaridad de las redes 5G en el acceso? ¿Cómo se realizarán los despliegues de small cells de baja potencia en entornos rurales, sub-urbanos y en áreas de alta densidad de población? ¿En qué año considera que el despliegue 5G deberá ser generalizado, al menos, en áreas urbanas?*

**3.1. ASPECTOS FACILITADORES DEL DESPLIEGUE**

Tal como se ha descrito anteriormente, parte importante de las estaciones desplegadas se espera que sean del tipo conocido como *small cell*, que se desplegarán tanto en interiores como en exteriores. En este último caso, es probable que, dado su número, deban desplegarse en diferentes elementos urbanos. Asimismo, también se ha planteado el despliegue de *small cells* para zonas rurales y remotas de difícil acceso.

Con independencia de que se trate de *small cells* o emplazamientos convencionales, el despliegue de redes 5G, especialmente en las grandes ciudades, puede presentar condicionantes tanto económicos como de carácter regulatorio.

**Pregunta 12** *Medidas regulatorias para facilitar el despliegue*

*¿Existe algún aspecto de carácter regulatorio que debería tenerse en cuenta para el despliegue de redes 5G, y particularmente para el caso de small cells?*

*La compartición puede referirse a elementos pasivos de red o, yendo un paso más allá, compartir elementos activos de red e incluso la mutualización del propio espectro. ¿Cree que la compartición facilitaría el despliegue de las redes 5G?*

**Pregunta 13** *Facilitar el despliegue de small cells*

*Determinadas infraestructuras sobre las que podrían desplegarse las small cells son de titularidad pública como pueden ser marquesinas o farolas, ¿qué medidas considera que podrían facilitar el acceso a dichas instalaciones?*



### **3.2. CONEXIÓN DE ESTACIONES A LA RED TRONCAL**

Como ya se ha señalado, las redes 5G serán más densas que las redes 3G y 4G actuales, tanto en la presencia de un mayor número de estaciones en exteriores, como en la mayor cobertura en interiores. Tal incremento del número de estaciones, así como las mayores necesidades de ancho de banda, requerirá de mayor disponibilidad de accesos a la red troncal. Una parte importante de estos accesos se producirán mediante fibra óptica. En consecuencia, un factor facilitador del despliegue de redes 5G puede ser la existencia previa de dichos accesos.

#### **Pregunta 14**      *Conexión de estaciones a la red troncal*

*¿Cuál sería el modelo más eficiente que permitiría disponer a los diferentes operadores 5G de acceso a la red troncal en zonas urbanas, suburbanas y rurales? ¿Exigiría dicho modelo de alguna medida de tipo regulatorio? ¿Considera que habrá diferencias en la conexión a red troncal entre las estaciones convencionales y las small cells? De resultar necesarios los accesos a la red troncal mediante enlaces radio ¿considera que estos podrían efectuarse mediante las propias frecuencias 5G o precisarían de espectro radioeléctrico adicional?*

## **4. ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**

### **4.1. BANDAS EUROPEAS PARA 5G**

El Radio Spectrum Policy Group (RSPG) aprobó en noviembre de 2016 la opinión<sup>11</sup> en la que identifica las bandas de frecuencias para ser utilizadas inicialmente para el lanzamiento del 5G en Europa. De manera resumida, las conclusiones más relevantes son las siguientes:

#### **Bandas ya previstas para despliegues 5G**

- El 5G necesitará desplegarse en bandas que ya están armonizadas por debajo de 1 GHz, incluyendo en particular la banda de 700 MHz.
- La banda 3.400-3.800 MHz se considera como la banda primaria disponible para la introducción de servicios basados en 5G en Europa, incluso antes de

<sup>11</sup> [http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion\\_5G.pdf](http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf)



2020. Esta banda tiene la posibilidad de situar a Europa al frente del despliegue 5G.

- Hay apoyo de la industria móvil a la banda 24,25-27,5 GHz como una banda pionera para una implementación temprana en Europa del 5G en frecuencias superiores a 24 GHz. Europa debería adoptar una decisión de armonización sobre esta banda antes de 2020<sup>12</sup>.

#### Bandas futuras

- RSPG reconoce que la banda 31,8-33,4 GHz parece una banda prometedora que podría habilitarse de manera relativamente fácil por muchas administraciones europeas<sup>13</sup> y considera que la banda 40,5-43,5 GHz es una opción viable para 5G a más largo plazo, teniendo en cuenta el apoyo del sector de las telecomunicaciones móviles.

Asimismo, la banda de 1,5 GHz (1452-1492 MHz) puede utilizarse para incrementar la capacidad de datos en el enlace descendente, aunque no sea exclusiva del 5G.

#### **Pregunta 15**      *Servicios previstos en las diferentes bandas de frecuencia*

*¿Qué escenarios (Banda ancha mejorada, Comunicaciones ultra fiables y de baja latencia y Comunicaciones masivas tipo máquina) y servicios considera que serán los que se ofrezcan en cada una de las bandas? ¿Considera que las bandas enumeradas deben dedicarse al 5G o pueden utilizarse para otras tecnologías? ¿Existen otras bandas que puedan utilizarse para prestar servicios 5G, ya sean las actuales bandas dedicadas a los servicios de comunicaciones electrónicas, u otras nuevas?*

---

<sup>12</sup> Los EEMM deberían poner a disposición del mercado parte de esta banda, teniendo en cuenta que los despliegues en este rango de frecuencias no serán extensivos y estarán limitados geográficamente en 2020. En su armonización habrá que tener en cuenta que en la actualidad esta banda se utiliza en parte para radioenlaces fijos, que hay estaciones terrestres para la exploración de la tierra por satélite en la banda 25,5-27 GHz que deben ser protegidas, que hay estaciones del servicio fijo por satélite en la banda 24,65-25,25 GHz y que deben adoptarse medidas de protección para los servicios adyacentes.

<sup>13</sup> Ambas bandas de frecuencias necesitará estudios adicionales para garantizar su disponibilidad futura, la demanda de la industria, el potencial para una armonización global y las condiciones técnicas requeridas para proteger los servicios existentes incluidos los servicios pasivos en bandas adyacentes. El RSPG recomienda que no se cambien los servicios para los que están disponibles estas bandas, con el fin de mantener la posibilidad de hacerlas disponibles para servicios 5G en el futuro.



**Pregunta 16**      *Organización de las bandas de frecuencia*

*Con el fin de garantizar la provisión de servicios 5G con calidad suficiente, ¿cuál sería la distribución idónea en bloques de frecuencia par cada una de las bandas? ¿Es necesario que los operadores dispongan de frecuencias en los distintos tipos de bandas? ¿Cuál debería ser el modelo de despliegue y de cobertura mínima en los distintos escenarios para la provisión de servicios?*

**Pregunta 17**      *Modelo regulatorio para licitar y utilizar las bandas de frecuencia*

*¿Cuál debería ser el modelo de licenciamiento (concesión, autorización general,...) y tipo de uso (uso privativo, autoprestación,...) para las diferentes bandas? ¿Cuál sería el ámbito geográfico en cada caso?*

#### **4.2. SITUACIÓN EN ESPAÑA**

A continuación se presenta de manera resumida la situación en España de las diferentes bandas identificadas por el RSPG como susceptibles de ser utilizadas por el 5G.

##### **Banda 700 MHz**

La banda de 700 MHz está siendo usada de manera intensiva en la actualidad para la difusión de la TDT. Estará disponible cuando concluya el proceso para la liberación del segundo dividendo digital, que permitirá la utilización de esta banda para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas.

**Esta consulta pública no pretende analizar en qué condiciones se liberará la banda de 700 MHz en España ni pretende definir la hoja de ruta asociada a su liberación, que debido a sus especiales características, se realizará en un procedimiento independiente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 de la Decisión<sup>14</sup> (UE) 2017/899 sobre el uso de la banda de frecuencia de 470-790 MHz en la Unión.**

---

<sup>14</sup> DECISIÓN (UE) 2017/899 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de mayo de 2017 sobre el uso de la banda de frecuencia de 470-790 MHz en la Unión



### **Banda 3,4-3,8 GHz**

En España, la situación de esta banda es la siguiente.

La subbanda de 3,4-3,6 GHz está ya adjudicada y es susceptible de ser utilizada mediante tecnología 5G de acuerdo con lo dispuesto en artículo 66 y la Disposición transitoria cuarta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, al aplicar los principios de neutralidad tecnológica y de servicios. Existen 4 licenciatarios cada uno de ellos dispone de 2x20 MHz. El resto de la banda se utiliza en la actualidad para servicios de radiolocalización, no estando prevista la modificación de este uso.

La subbanda de 3,6-3,8 GHz, destinada a comunicaciones móviles, está actualmente en un proceso de liberación (su uso anterior era para radioenlaces de transporte de señal de televisión) previéndose que concluya la misma en 2018, si bien los escasos usos todavía existentes la harían en la práctica disponible a corto plazo.

### **Banda 26 GHz**

En la banda de 26 GHz (24,25-27,5 GHz) estarían disponibles para uso inmediato 400MHz en la parte baja de la banda y 500 MHz en la parte alta, así como otros 500 MHz con limitaciones geográficas en zonas determinadas del territorio. Otras partes de esta banda están en uso, algunas de ellas por miles de radioenlaces del servicio fijo punto a punto de redes troncales de telefonía móvil.

Por último, la banda de 1,5 GHz (1452-1492 MHz) está disponible.

#### **Pregunta 18**      *Organización y licitación de la banda de frecuencias 3,4-3,8 GHz*

*¿Cuál considera que sería la distribución en bloques de frecuencia más eficiente teniendo en cuenta la situación existente en España? En particular, ¿debería reorganizarse la banda o, manteniendo la situación actual, licitarse únicamente la subbanda 3,6-3,8 GHz? ¿Cuándo considera que sería el momento más adecuado para realizar la reordenación y/o licitación? ¿Cuál sería el modelo de licitación más adecuado: concurso o subasta? ¿Cuál sería el ámbito geográfico idóneo de las concesiones a licitar? ¿Considera conveniente incluir algún tipo de obligación (cobertura, compromisos de inversión,...) asociada a la licitación?*



**Pregunta 19**      *Organización y licitación de la banda de frecuencias de 26 GHz*

*¿Cuál considera que sería la distribución en bloques de frecuencias más eficiente teniendo en cuenta la situación existente en España? ¿Considera que hay en la actualidad suficiente espectro disponible en esta banda? ¿Cuál es la cantidad mínima de espectro contiguo que debería disponer un operador? ¿Cuándo considera que esta banda debería estar disponible para el 5G? ¿Cuáles serían los modelos de autorización más adecuados para la puesta a disposición del sector de esta banda?*

**Pregunta 20**      *Organización y licitación de la banda de frecuencias de 1,5 GHz*

*¿Cuál considera que sería la distribución en bloques de frecuencia más eficiente teniendo en cuenta la situación existente? ¿Cuándo debería licitarse y bajo qué modelo: concurso o subasta? ¿Cuál sería el ámbito geográfico idóneo de las concesiones a licitar?*

**Pregunta 21**      *Otras bandas de frecuencia para 5G*

*¿Considera que existen otras bandas de frecuencia para proporcionar servicios 5G que debería ponerse en España a disposición del sector antes de 2020 y bajo qué modelo?*

## **5. PILOTOS DE RED 5G**

Una de las actuaciones más relevantes para favorecer el despliegue de redes y servicios 5G será la realización de distintos pilotos de carácter precomercial que permitan analizar y evaluar las diferentes casuísticas que se pueden presentar a la hora de realizar un despliegue masivo de red. Por otra parte, dichos pilotos pueden asimismo permitir realizar determinadas pruebas sobre los servicios en diferentes ámbitos, desde entornos controlados como fábricas o centros de convenciones hasta pruebas de interoperabilidad extremo a extremo. Estas medidas también se contemplan en el Plan de Acción 5G de la Comisión Europea.

A la luz de las experiencias internacionales y con el fin de que España sea uno de los países pioneros en experiencias piloto de redes 5G.



## **Pregunta 22**      *Pilotos de despliegue de red*

*¿Considera que deberían realizarse pilotos de despliegue de red? ¿Cuál debería el alcance y la extensión de los mismos? ¿Cuándo deberían realizarse a la luz de la evolución de las normas técnicas? ¿Sobre qué bandas de frecuencia deberían realizarse? ¿Qué aplicaciones considera deberían desplegarse sobre los pilotos urbanos de 5G y cuál debería ser el grado de cobertura que se debería obtener? ¿Cuál debería ser el papel de la Administración? ¿Se debe adoptar algún modelo de colaboración público privada?*

### **6. ACTUACIONES DE I+D+i**

El 5G supone de facto una oportunidad y un reto para nuestro tejido de I+D+i tanto público como privado. En multitud de ámbitos se están desarrollando o se desarrollarán servicios, soluciones, aplicaciones y contenidos que tendrán impacto en todos los ámbitos de nuestra sociedad.

Los ecosistemas basados en la conectividad 5G traerán consigo una evolución de las redes de telecomunicación, mejoras en los procesos de transformación digital del tejido empresarial, serán una oportunidad para mejorar el funcionamiento de las AA.PP. (en campos como las ciudades inteligentes) y serán el soporte para la aparición de toda una nueva serie de servicios para los usuarios en ámbitos como el ocio o recepción de contenidos digitales.

Por lo tanto, se deberá evaluar cuál es el mejor modelo para permitir a nuestro sector I+D+i que aproveche las oportunidades que se presentan asociadas al desarrollo y al despliegue de las tecnologías 5G.

La propia Comisión Europea ya ha establecido un programa específico en este ámbito. Puso en marcha en 2013 el Consorcio Público Privado de Infraestructura 5G (5G-PPP), con el fin de fomentar el liderazgo industrial europeo en 5G. La parte privada del 5G-PPP está constituida por la Asociación de Infraestructura 5G (5G IA<sup>15</sup>), de la que forman

---

<sup>15</sup> 5G IA no ejecuta proyectos de la CE, sino que se encarga de elaborar, junto con la CE, una agenda de investigación, proponer prioridades de investigación, monitorizar el avance de la agenda del 5G-PPP y del sector en general y proporcionar a la CE información acerca del aprovechamiento de la financiación pública por parte de la industria.



parte fabricantes de equipos, operadores, proveedores de servicio y centros de investigación.

Los proyectos de investigación son adjudicados por la CE a consorcios de empresa que son independientes de la 5G IA. La financiación global de la UE para el periodo 2014-2020 es de 700 millones de euros, con una inversión del sector privado estimada en 3.500 millones de euros. Las entidades españolas<sup>16</sup> están presentes en 17 proyectos de la primera convocatoria de proyectos del 5G PPP (89,5% del total), coordinando 4 de ellos (21,1%).

A nivel nacional durante el período 2013-2016 se han identificado 8 proyectos de I+D relacionados con tecnologías 5G que han sido financiados desde la Secretaría de Estado de Sociedad de la Información y de la Agenda Digital (SESIAD) en los que destacan los relacionados con NFV, SDN, seguridad y acceso.

**Pregunta 23** *Identificación de sectores y servicios 5G prioritarios*

*¿Qué aplicaciones y servicios relacionados con el 5G aportarían a su juicio un mayor valor añadido para el sector TIC español? ¿Sobre qué sectores clave deberían enfocarse? ¿Sería suficiente la realización de pilotos que permitan evaluar la interoperabilidad extremo a extremo o sería necesaria la creación de un banco de prueba para evaluar diferentes aplicaciones? ¿Considera que existen actuaciones de compra pública innovadora y demanda temprana de aplicaciones y servicios 5G que podrían desarrollarse desde la administración pública?*

**Pregunta 24** *Instrumentos para el fomento de proyectos I+D+i de 5G*

*¿Considera que los actuales instrumentos existentes en la SESIAD son adecuados para abordar las prioridades en materia de I+D+i que se plantean para el 5G? ¿Se debería crear un nuevo instrumento para acometer determinados proyectos 5G que por sus características merezcan actuaciones específicas (p.ej. grandes proyectos tractores)?*

---

<sup>16</sup> Los retornos económicos sitúan a España en el tercer lugar (3º), con un 14,3% UE-28 (13,7% del total), lo que supone una financiación de 17,7 M€, tan sólo por detrás de Alemania y Reino Unido.



## **7. OTROS ASPECTOS**

Como se desprende de la consulta, el despliegue y la oferta de redes y servicios 5G plantean una serie de cuestiones que se han tratado de mostrar de forma detallada y sistematizada. Pero dadas las múltiples interrelaciones que tendrá el 5G y el impacto que supondrá para la Sociedad en su conjunto, es posible que algún aspecto de especial relevancia no haya sido analizado.

### **Pregunta 25**      *Otras consideraciones relevantes para el Plan Nacional de 5G*

*Si se considerase que hay algún aspecto esencial que debería ser tomado en cuenta en la elaboración y diseño de las actuaciones y que no está tratado en la presente consulta pública, se ruega por favor que se indique.*