

Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.

## Documento de referencia.

### Objetivo.

La Unidad de Espectro Radioeléctrico del Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el Instituto) somete a consulta pública diversas preguntas relacionadas con la licitación pública de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para servicios de acceso inalámbrico con el fin de recabar información, conocimiento, opiniones, alternativas y opciones que permitan el fortalecimiento de la planeación y diseño de las bases de la licitación pública, así como de su mecanismo de asignación, previo a ser sometida a consideración del Pleno del Instituto.

Conforme a lo anterior, las preguntas contienen previsiones y aspectos que el Instituto se encuentra evaluando, por lo cual será muy importante contar en el proceso de planeación y diseño de la licitación con las opiniones y propuestas específicas y sustentadas de todos los interesados, entre ellos, los usuarios, fabricantes de equipos, interesados potenciales en su concesionamiento, investigadores, así como cualquier otra persona interesada.

### Contexto General.

A lo largo del tiempo, las telecomunicaciones se han convertido en servicios básicos para la sociedad que satisfacen todo tipo de necesidades. Asimismo, son un factor fundamental que permite reducir los costos de las transacciones y contribuyen al desarrollo de las actividades productivas e incluso a la creación de nuevas actividades y servicios que generan valor a la sociedad y riqueza a sus economías.

En particular, las telecomunicaciones móviles han pasado por cuatro generaciones de desarrollo tecnológico, cada una de ellas prestando mayores y mejores servicios. Actualmente, nos encontramos ante la implementación y los primeros pasos de desarrollo de la tecnología de quinta generación o 5G.

De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, la UIT), las tecnologías de última generación darán soporte a aplicaciones tales como edificios y hogares inteligentes, ciudades inteligentes, video 3D, trabajo y juegos en la nube con baja latencia, servicios médicos a distancia, realidad virtual y aumentada, y comunicaciones masivas de máquina a máquina aplicables a la automatización de la industria<sup>1</sup>.

---

1

<https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/5G-fifth-generation-of-mobile-technologies.aspx>

Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.

Asimismo, el sector de Radiocomunicaciones de la UIT (en lo sucesivo, UIT-R) emitió la Recomendación UIT-R M.2083 (09/2015) sobre la *“Concepción de las IMT - Marco y objetivos generales del futuro desarrollo de las IMT para 2020 y en adelante”*<sup>2</sup>, en la que se describen las características básicas de los sistemas *“IMT-2020”* (Telecomunicaciones Móviles Internacionales para el año 2020 y más allá), entre las que destacan, comunicaciones de gran fiabilidad y baja latencia, banda ancha móvil mejorada, así como comunicaciones masivas tipo máquina, las cuales se describen a continuación:

- Las comunicaciones de baja latencia ultra confiables cubrirán una nueva gama de casos de uso, que estarán satisfaciendo los nuevos requisitos de las industrias, por ejemplo, para la industria automotriz, la conducción autónoma, o para la industria de la salud, la cirugía remota. Estas aplicaciones, para su óptimo funcionamiento, exigen menor latencia y fiabilidad mejorada, mayor disponibilidad y alta seguridad.
- El esquema de comunicaciones masivas de tipo máquina se ha basado en comunicación máquina a máquina y aplicaciones de Internet de las cosas (IoT, *Internet of Things*, por sus siglas en inglés). Los requisitos mejorados de bajo consumo energético, así como la cobertura mejorada, conducirán a los servicios desarrollados para la tecnología 5G a tener costos significativamente menores que con las tecnologías de generaciones móviles anteriores.
- El uso de banda ancha móvil para servicios de nueva generación tiene mayores probabilidades de tener un impacto a corto plazo, ya que será, en gran parte, un valor adicional al ya existente con los servicios móviles de cuarta generación. A su vez, se espera una aceptación relativamente rápida en el mercado a medida que la tecnología 5G esté disponible comercialmente. En este sentido, habrá impactos significativos en la actividad económica global como resultado de los casos de uso.

En este sentido, las prestaciones y facilidades que ofrecen los sistemas 5G demandan nuevas capacidades para estos sistemas, en comparación con las que se requerían para su antecesor 4G LTE. Inicialmente, podemos mencionar el tema del espectro radioeléctrico, que para el caso de las generaciones previas de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (en lo sucesivo IMT, por sus siglas en inglés) se ha asignado, en su mayoría, en bandas de frecuencias por debajo de los 3 GHz. Debido a la demanda de una alta densidad de conexiones por unidad de área, las bandas medias, altas y milimétricas se han identificado como viables para el despliegue de las IMT. Con esta diversidad de

---

<sup>2</sup> [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-!!!PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-!!!PDF-S.pdf)

Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.

bandas de frecuencias disponibles para la implementación de redes 5G, se pretende dar alternativas de solución a las problemáticas asociadas a la capacidad de los canales, así como a las condiciones de transmisión y cobertura. La eficiencia espectral presentará también retos y condiciones que deberán ser atendidas, aprovechando en el diseño de los sistemas recursos como el uso de antenas MIMO (*Multiple Input Multiple Output*, por sus siglas en inglés), el uso de bandas milimétricas, esquemas de codificación y modulación más eficientes, nuevas estrategias de mitigación de interferencias y gestión de la movilidad, entre otras<sup>3</sup>.

Conforme a lo anterior, la asignación oportuna de espectro radioeléctrico es parte fundamental para que el despliegue de 5G maximice el potencial de desarrollo de la tecnología y el impacto que esta tendrá en los distintos ámbitos de la sociedad.

Dado que los sistemas 5G serán flexibles y heterogéneos, con características tecnológicas aptas para brindar conectividad simultánea a una gama amplia de usuarios con diferentes demandas y requisitos, es necesario que existan segmentos disponibles de espectro en diferentes bandas de frecuencias. Lo anterior se debe a las características físicas y de propagación de las ondas radioeléctricas a diferentes frecuencias; las bandas más bajas proporcionan mejor cobertura, mientras que las bandas más altas generan mayor capacidad de transmisión de datos.

De esta manera, algunas aplicaciones 5G requerirán un desempeño altamente robusto a lo largo de una amplia zona de cobertura, otras aplicaciones necesitarían una velocidad de transmisión muy alta y latencias muy bajas en áreas geográficas específicas, y algunas otras necesitarán la combinación de ambas propiedades. En este sentido, el espectro idóneo para sistemas 5G se puede dividir en tres grandes rangos de frecuencias de manera general: i) frecuencias bajas brindan mayor cobertura y capacidad limitada; ii) frecuencias medias la cobertura se reduce y la capacidad aumenta, en comparación con las frecuencias bajas, y iii) frecuencias altas brindan corto alcance con muy alta capacidad y muy baja latencia.

Las bandas de frecuencias inferiores a 1 GHz serán valiosas para permitir una migración gradual de sistemas 4G hacia sistemas 5G, lo que se traduce a que se tendrá una evolución continua para los servicios de banda ancha móvil, empleando técnicas como modulaciones de mayor orden y agregación de portadoras para ampliar las capacidades de ancho de banda actuales. Las bandas medias brindarán

---

<sup>3</sup> José Luis Cuevas Ruíz, Análisis del impacto de la Tecnología 5G en la industria y la sociedad, Centro de Estudios del IFT. [1650392570.pdf](https://ift.org.mx/1650392570.pdf) ([ift.org.mx](https://ift.org.mx))

Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.

la cobertura y capacidad suficientes para atender el constante incremento de tráfico de datos y video en zonas abiertas, a la vez que permitirá el despliegue de nuevas tecnologías que sean compatibles con las bandas asignadas actualmente y con las nuevas bandas de frecuencias para 5G<sup>4</sup>.

## Comité 5G.

El 6 de octubre de 2021 el Pleno del Instituto, en su XX Sesión Ordinaria, emitió el Acuerdo P/IFT/061021/497 denominado “Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece el Comité Técnico en materia de Despliegue de 5G en México (en adelante CTD 5G), como un órgano técnico de apoyo, de naturaleza consultiva y no vinculante, para propiciar una eficiente implementación de 5G en México y expide sus Reglas de Operación”.

El Comité 5G tiene las atribuciones siguientes:

- Generar y proponer insumos al Instituto para el desarrollo de principios y técnicas para la gestión eficaz del espectro radioeléctrico, mediante el intercambio de criterios y puntos de vista entre los integrantes del Comité;
- Elaborar contribuciones que contengan propuestas al Instituto para impulsar el desarrollo y despliegue de 5G en México;
- Discutir y analizar técnicas y estrategias para proponer al Instituto una implementación eficaz de 5G en México;
- Intercambiar opiniones, criterios y puntos de vista entre integrantes del Comité respecto a las necesidades, estrategias, prospectiva y estudios de 5G en México;
- Proponer al Instituto mecanismos que faciliten la efectiva implementación de 5G y sus casos de uso en México, y
- Aportar insumos al Instituto, a través de contribuciones, respecto de las necesidades, estrategias, prospectiva, estudios y casos de uso sobre 5G en México.

## Mesas de Trabajo del CTD 5G

Para la atención de las necesidades en términos de tecnología para el desarrollo de 5G, prospectiva, desafíos de implementación y estudios de 5G actuales y futuros, inicialmente, el CTD 5G cuenta con

---

<sup>4</sup> Panorama del espectro radioeléctrico en México para servicios móviles de quinta generación.  
<https://www.ift.org.mx/sites/default/files/panoramadespectroradioelectricoenmexicopara5g.pdf>

Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.

seis Mesas de Trabajo que desarrollan sus actividades con apego al programa de trabajo propuesto por la Secretaría Técnica.

Cada Mesa de Trabajo se conforma por una coordinación y las personas integrantes del Comité 5G que hayan manifestado su interés en participar en los trabajos de esa mesa y su compromiso en atender las sesiones, para el correcto desarrollo de las actividades de la misma.

- Mesa I. Asignación oportuna de espectro para 5G.
  - Disposición de bandas de frecuencias para 5G en el mercado mexicano, asignación de espectro para mercados verticales y entidades públicas;
  - Necesidades del uso de espectro contiguo para la implementación de 5G en México;
  - Mecanismos para la asignación de espectro radioeléctrico para 5G;
  - Estudios sobre las posibles medidas técnicas y operativas que permitan la correcta implementación de redes 5G en México en bandas bajas, medias y altas;
  - Estudios y prospectiva sobre el despliegue de redes 5G en México;
  - Prospectiva del uso del recurso espectral que maximice los beneficios de 5G en México;
  - Análisis de propuestas que alienten el uso a largo plazo de tecnologías para redes 5G, y
  - Detección de capacidades técnicas y requerimientos para la optimización del recurso espectral.
  
- Mesa II. Despliegue y disponibilidad de infraestructura para 5G.

El objetivo de la Mesa de Trabajo consiste en el estudio de los mecanismos que permitan facilitar y crear condiciones favorables para la inversión, despliegue, desarrollo y extensión de cobertura de redes e infraestructura para los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión. A través de esta, se tratan los tópicos siguientes:

- Barreras al despliegue de infraestructura, experiencias internacionales para promover los despliegues de redes 5G;
- Revisión de los lineamientos y acuerdos de compartición de infraestructura;
- Desarrollo de planes de inversión conjunta;
- Código de buenas prácticas normativas;
- Mecanismos de incentivos locales y/o municipales para el despliegue de redes 5G;
- Proyectos piloto para obtener experiencia práctica y evaluar despliegues eficientes de infraestructura;

Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.

- Despliegue de *small cells*, y
- Despliegue de MIMO Masivo, *advanced MIMO* y *Beamforming*.
- Mesa III. Aplicaciones y servicios vinculados a 5G (casos de uso e innovación tecnológica).

El objetivo de esta mesa es presentar y analizar los principales servicios y aplicaciones que potencialmente puedan desarrollarse en el corto plazo como servicios 5G en nuestro país. Asimismo, identificar los desafíos regulatorios o barreras con el fin de permitir su desarrollo. Como resultado, se crearán documentos de trabajo que sirvan de estudio y valoración por parte del Comité 5G para la presentación de una contribución al Instituto.

En esta Mesa de Trabajo se identificarán, presentarán y analizarán casos de uso 5G por área de implementación o sector. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Redes privadas 5G;
- Redes inalámbricas fijas mejoradas;
- Banda ancha móvil mejorada;
- Conexiones masivas de IoT/M2M;
- Comunicaciones de misión crítica;
- *Media and entertainment*;
- *Blockchain/IoT*;
- Sistemas y servicios inteligentes:
- *Smart home*;
- *Smart factory*;
- *Smart cities*;
- *Smart farming*;
- *Smart energy*;
- *Smart transport*;
- *Smart mining*;
- Vehículos autónomos;
- *E-Health*;
- Entre otros.
- Mesa IV. Aspectos regulatorios para 5G.



Tiene el objetivo de analizar e identificar aquellos elementos regulatorios en los que el Instituto, en el ámbito de sus facultades, pudiera intervenir para promover un despliegue más eficiente de 5G en México.

Asimismo, se prevé que, por su alcance, esta mesa pueda servir de apoyo al análisis realizado en otras mesas de trabajo, en las que se identifiquen áreas de oportunidad para desarrollarse, pero que requieran una decisión regulatoria del Instituto.

Esta mesa de trabajo aborda, de manera enunciativa y no limitativa, los tópicos siguientes:

- Open RAN como siguiente paso para compartición de infraestructura;
  - Disposiciones relacionadas con la homologación de equipos para 5G y sobre radiaciones electromagnéticas;
  - Análisis de marco regulatorio para la identificación de posibles barreras regulatorias y alternativas para removerlas, y
  - Diseño e implementación de *sandboxes* regulatorios.
- Mesa V. Ciberseguridad.

El objetivo de esta mesa de trabajo consiste en analizar los retos y oportunidades que la ciberseguridad presenta en el marco de las redes 5G y la transformación digital, donde la ciberseguridad se identifica como un elemento clave para potenciar el desarrollo y uso de aplicaciones y servicios digitales en los diferentes sectores de la sociedad. Este análisis contempla aspectos regulatorios y consideraciones desde un punto de vista de concesionarios, empresas digitales, gobierno, academia y usuarios con el objeto de emitir recomendaciones y buenas prácticas.

- Mesa VI. Experimentación y pruebas con 5G.

El objetivo de esta mesa de trabajo consiste en descubrir, analizar y estudiar los ambientes de experimentación y pruebas que ofrecen un mecanismo de retroalimentación con la industria, lo cual permite obtener evidencia de posibles requerimientos de modificación al marco normativo para facilitar la creación de productos y modelos de negocio. Asimismo, estas interfaces de experimentación pueden apoyar el desarrollo de *start-ups*, compañías y comunidades en iniciativas experimentales con productos y servicios innovadores.

A través de la misma, se abordarán, de manera enunciativa y no limitativa, los tópicos siguientes:

Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.

- Redes privadas académicas y campus industriales,
- Redes de sensores;
- Aplicaciones para llevar conectividad a zonas rurales;
- Pruebas de equipo 5G;
- Vehículos autónomos, y ciudades inteligentes, y
- Dispositivos con acceso a Internet (luminarias, semáforos, estacionamientos, edificios, etc.)

### **Bandas disponibles susceptibles de licitación**

De acuerdo con los Programas Anuales de Uso y Aprovechamiento de Bandas de Frecuencias publicados por el Instituto, se tienen disponibles para licitación pública las siguientes bandas de frecuencias, a las que se refieren las preguntas objeto de esta consulta:

#### **A. Propicias para el desarrollo de sistemas de última generación.**

Denominación genérica	Segmentos	Disponibilidad
600 MHz	614 - 698 MHz <sup>5</sup>	70 MHz (nacional)
3.3 GHz	3300 - 3350 MHz	50 MHz (nacional conforme al espectro disponible <sup>6</sup> )
Banda L	1427 - 1518 MHz	90 MHz (nacional)

#### **B. Otras bandas disponibles que podrían incluirse en la próxima Licitación.**

Denominación genérica	Segmentos	Disponibilidad
800 MHz	814 - 824 / 859 - 869 MHz	20 MHz (en las ABS disponibles)
850 MHz	824 - 849 / 869 - 894 MHz	20 MHz (en las ABS disponibles)
2.5 GHz	2550 - 2570 / 2670 - 2690 MHz	40 MHz (nacional, regional o ABS)

<sup>5</sup> Corresponde al arreglo n71 del 3GPP: 617 – 652 / 663 – 698 MHz FDD.

<sup>6</sup> Sujeto a la devolución de espectro radioeléctrico que se trabaja en conjunto con la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.



Consulta Pública de integración para recabar información y propuestas para el diseño y elaboración del Proyecto de Bases de la próxima Licitación Pública para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico disponibles para la prestación del servicio de acceso inalámbrico.



INSTITUTO FEDERAL DE  
TELECOMUNICACIONES

AWS	1755 - 1760 / 2155 - 2160 MHz	10 MHz (nacional, regional o ABS)
PCS	1850 - 1915 / 1930 - 1995 MHz	Hasta 80 MHz (nacional, regional o ABS conforme al espectro disponible)