

FORMATO PARA PARTICIPAR EN LA CONSULTA PÚBLICA

Instrucciones para su llenado y participación:

- I. Las opiniones, comentarios y propuestas deberán ser remitidas a la siguiente dirección de correo electrónico: planeación.espectro@ift.org.mx, en donde se deberá considerar que la capacidad límite para la recepción de archivos es de 25 MB.
- II. Proporcione su nombre completo (nombre y apellidos), razón o denominación social, o bien, el nombre completo (nombre y apellidos) de la persona que funja como representante legal. Para este último caso, deberá elegir entre las opciones el tipo de documento con el que acredita dicha representación, así como adjuntar –a la misma dirección de correo electrónico– copia electrónica legible del mismo.
- III. Lea minuciosamente el **AVISO DE PRIVACIDAD** en materia del cuidado y resguardo de sus datos personales, así como sobre la publicidad que se dará a los comentarios, opiniones y aportaciones presentadas por usted en el presente proceso consultivo.
- IV. Vierta sus comentarios conforme a la estructura de la Sección II del presente formato.
- V. De contar con observaciones generales o alguna aportación adicional proporciónelos en la sección III del presente formato (último recuadro).
- VI. En caso de que sea de su interés, podrá adjuntar a su correo electrónico la documentación que estime conveniente.
- VII. El período de consulta pública será del 28 de mayo al 24 de junio de 2021 (i.e 20 días hábiles). Una vez concluido dicho periodo, se podrán continuar visualizando los comentarios vertidos, así como los documentos adjuntos en la siguiente dirección electrónica: <http://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas>
- VIII. Para cualquier duda, comentario o inquietud sobre el presente proceso consultivo, el Instituto pone a su disposición el siguiente punto de contacto: Xochitl Citlali Hernández Medina, Subdirectora de Coordinación Técnica en Radiocomunicación, correo electrónico: xochitl.hernandez@ift.org.mx, número telefónico 55 5015 4000, extensión 2317 y; Juan Pablo Rocha López, Director de Atribuciones de Espectro, correo electrónico: juan.rocha@ift.org.mx o bien, a través del número telefónico 55 5015 4000, extensión 2726.

I. Datos de la persona participante	
Nombre, razón o denominación social:	Apple, Inc., Broadcom, Inc., Cisco Systems, Inc., Facebook, Inc., Google LLC, Hewlett-Packard México, S. de R.L. de C.V., Intel Tecnología De México S.A., Microsoft Corporation, y Qualcomm Incorporated
En su caso, nombre de la persona que funja como representante legal:	Múltiples representantes (ver documento anexo)
Documento para la acreditación de la representación: En caso de contar con una persona que funja como representante legal, adjuntar copia digitalizada del documento que acredite dicha representación, vía correo electrónico.	Elija un elemento
AVISO DE PRIVACIDAD INTEGRAL DE DATOS PERSONALES QUE EL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES RECABA A TRAVÉS DE LA UNIDAD DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	
En cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 3, fracción II, 16, 17, 18, 21, 25, 26, 27 y 28 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (en lo sucesivo, la "LGPDPPSO"); 9, fracción II, 15 y 26 al 45 de los Lineamientos Generales de Protección de Datos Personales para el Sector Público (en lo sucesivo los "Lineamientos Generales"); 11 de los Lineamientos que establecen los parámetros, modalidades y procedimientos para la portabilidad de datos personales (en lo sucesivo los "Lineamientos de Portabilidad"), numeral Segundo, punto 5, y numeral Cuarto de la Política de Protección de Datos Personales del Instituto Federal de Telecomunicaciones, se pone a disposición de los titulares de datos personales, el siguiente Aviso de Privacidad Integral:	
I. Denominación del responsable	

Consulta Pública sobre el Anteproyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba la clasificación de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda"

Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "IFT").

II. Domicilio del responsable

Avenida Insurgentes Sur #1143, Colonia Nochebuena, Demarcación Territorial Benito Juárez, Código Postal 03720, Ciudad de México.

III. Datos personales que serán sometidos a tratamiento y su finalidad

Los datos personales que el IFT recaba, a través de la Unidad de Espectro Radioeléctrico, son los siguientes:

- *Datos de identificación: Nombre completo y Correo electrónico.*
- *Datos patrimoniales y de identificación: Documentos que acreditan la personalidad como el nombre del representante de persona física o moral y que por su naturaleza contienen datos personales, de manera enunciativa más no limitativa: Nacionalidad, Estado Civil, Domicilio, Patrimonio, Firmas, Rúbricas.*
- *Datos ideológicos: Comentario, Opinión y/o Aportación.*

Se destaca que en términos del artículo 3, fracción X de la LGPDPPSO, ninguno de los anteriores corresponde a datos personales sensibles.

IV. Fundamento legal que faculta al responsable para llevar a cabo el tratamiento

El IFT, a través de la Unidad de Espectro Radioeléctrico, lleva a cabo el tratamiento de los datos personales mencionados en el apartado anterior, de conformidad con los artículos 15, fracciones XL y XLI, 51 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, última modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2017, 12, fracción XXII, segundo y tercer párrafos y 138 de la Ley Federal de Competencia Económica, última modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de enero de 2017, así como el Lineamiento Octavo de los Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto Federal de Telecomunicaciones, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 2017, recabados en el ejercicio de sus funciones.

V. Finalidades del tratamiento

Los datos personales recabados por el IFT serán protegidos, incorporados y resguardados específicamente en los archivos de la Unidad de Espectro Radioeléctrico, y serán tratados conforme a las finalidades concretas, lícitas, explícitas y legítimas siguientes:

- Divulgar íntegramente la documentación referente a los comentarios, opiniones y/o aportaciones que deriven de la participación de las personas físicas en los procesos de consulta pública a cargo del IFT.*
- Hacer llegar al FT, mediante la dirección electrónica habilitada para ello, su participación en los procesos de consulta pública.*
- Acreditar la personalidad en caso de que los comentarios, opiniones y/o aportaciones, u otros elementos de los procesos consultivos sean presentados por los interesados a través de representante legal.*

VI. Información relativa a las transferencias de datos personales que requieran consentimiento

La Unidad de Espectro Radioeléctrico no llevará a cabo tratamiento de datos personales para finalidades distintas a las expresamente señaladas en este aviso de privacidad, ni realizará transferencias de datos personales a otros responsables, de carácter público o privado, salvo aquéllas que sean estrictamente necesarias para atender requerimientos de información de una autoridad competente, que estén debidamente fundados y motivados, o bien, cuando se actualice alguno de los supuestos previstos en los artículos 22 y 70 de la LGPDPPSO. Dichas transferencias no requerirán el consentimiento del titular para llevarse a cabo.

VII. Mecanismos y medios disponibles para que el titular, en su caso, pueda manifestar su negativa para el tratamiento de sus datos personales para finalidades y transferencias de datos personales que requieren el consentimiento del titular

En concordancia con lo señalado en el apartado VI, del presente aviso de privacidad, se informa que los datos personales recabados no serán objeto de transferencias que requieran el consentimiento del titular. No obstante, en caso de que el titular tenga alguna duda respecto al tratamiento de sus datos personales, así como a los mecanismos para ejercer sus derechos, puede acudir a la Unidad de Transparencia del IFT, ubicada en Avenida Insurgentes Sur #1143 (Edificio Sede), Piso 8, Colonia Nochebuena, Demarcación Territorial Benito Juárez, Código Postal 03720, Ciudad de México, o bien, enviar un correo electrónico a la siguiente dirección unidad.transparencia@ift.org.mx, e incluso, comunicarse al teléfono 55 5015 4000, extensión 4688.

VIII. Los mecanismos, medios y procedimientos disponibles para ejercer los derechos ARCO (derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de los datos personales)

Las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO deberán presentarse ante la Unidad de Transparencia del IFT, a través de escrito libre, formatos, medios electrónicos o cualquier otro medio que establezca el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (en lo sucesivo el "INAI").

El procedimiento se regirá por lo dispuesto en los artículos 48 a 56 de la LGPDPPSO, así como en los numerales 73 al 107 de los Lineamientos Generales, de conformidad con lo siguiente:

- Los requisitos que debe contener la solicitud para el ejercicio de los derechos ARCO.
 - Nombre del titular y su domicilio o cualquier otro medio para recibir notificaciones;
 - Los documentos que acrediten la identidad del titular y, en su caso, la personalidad e identidad de su representante;
 - De ser posible, el área responsable que trata los datos personales y ante la cual se presenta la solicitud;
 - La descripción clara y precisa de los datos personales respecto de los que se busca ejercer alguno de los derechos ARCO;
 - La descripción del derecho ARCO que se pretende ejercer, o bien, lo que solicita el titular, y
 - Cualquier otro elemento o documento que facilite la localización de los datos personales, en su caso.

Consulta Pública sobre el Anteproyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba la clasificación de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda"

b) Los medios a través de los cuales el titular podrá presentar las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO. Los medios se encuentran establecidos en el párrafo octavo del artículo 52 de la LGPDPPSO, que señala lo siguiente: Las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO deberán presentarse ante la Unidad de Transparencia del responsable, que el titular considere competente, a través de escrito libre, formatos, medios electrónicos o cualquier otro medio que al efecto establezca el INAI.

c) Los formularios, sistemas y otros medios simplificados que, en su caso, el INAI hubiere establecido para facilitar al titular el ejercicio de sus derechos ARCO.

Los formularios que ha desarrollado el INAI para el ejercicio de los derechos ARCO, se encuentran disponibles en su portal de Internet www.inai.org.mx, en la sección "Protección de Datos Personales" / "¿Cómo ejercer el derecho a la protección de datos personales?" / "En el sector público" / "Procedimiento para ejercer los derechos ARCO".

d) Los medios habilitados para dar respuesta a las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO. De conformidad con lo establecido en el artículo 90 de los Lineamientos Generales, la respuesta adoptada por el responsable podrá ser notificada al titular en su Unidad de Transparencia o en las oficinas que tenga habilitadas para tal efecto, previa acreditación de su identidad y, en su caso, de la identidad y personalidad de su representante de manera presencial, o por la Plataforma Nacional de Transparencia o correo certificado en cuyo caso no procederá la notificación a través de representante para estos dos últimos medios.

e) La modalidad o medios de reproducción de los datos personales. Según lo dispuesto en el artículo 92 de los Lineamientos Generales, la modalidad o medios de reproducción de los datos personales será a través de consulta directa, en el sitio donde se encuentren, o mediante la expedición de copias simples, copias certificadas, medios magnéticos, ópticos, sonoros, visuales u holográficos, o cualquier otra tecnología que determine el titular.

f) Los plazos establecidos dentro del procedimiento —los cuales no deberán contravenir lo previsto en los artículos 51, 52, 53 y 54 de la LGPDPPSO— son los siguientes:

El responsable deberá establecer procedimientos sencillos que permitan el ejercicio de los derechos ARCO, cuyo plazo de respuesta no deberá exceder de veinte días contados a partir del día siguiente a la recepción de la solicitud.

El plazo referido en el párrafo anterior podrá ser ampliado por una sola vez hasta por diez días cuando así lo justifiquen las circunstancias, y siempre y cuando se le notifique al titular dentro del plazo de respuesta.

En caso de resultar procedente el ejercicio de los derechos ARCO, el responsable deberá hacerlo efectivo en un plazo que no podrá exceder de quince días contados a partir del día siguiente en que se haya notificado la respuesta al titular.

En caso de que la solicitud de protección de datos no satisfaga alguno de los requisitos a que se refiere el párrafo cuarto del artículo 52 de la LGPDPPSO, y el responsable no cuente con elementos para subsanarla, se prevendrá al titular de los datos dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la solicitud de ejercicio de los derechos ARCO, por una sola ocasión, para que subsane las omisiones dentro de un plazo de diez días contados a partir del día siguiente al de la notificación. Transcurrido el plazo sin desahogar la prevención se tendrá por no presentada la solicitud de ejercicio de los derechos ARCO. La prevención tendrá el efecto de interrumpir el plazo que tiene el INAI para resolver la solicitud de ejercicio de los derechos ARCO.

Cuando el responsable no sea competente para atender la solicitud para el ejercicio de los derechos ARCO, deberá hacer del conocimiento del titular dicha situación dentro de los tres días siguientes a la presentación de la solicitud, y en caso de poderlo determinar, orientarlo hacia el responsable competente.

Cuando las disposiciones aplicables a determinados tratamientos de datos personales establezcan un trámite o procedimiento específico para solicitar el ejercicio de los derechos ARCO, el responsable deberá informar al titular sobre la existencia del mismo, en un plazo no mayor a cinco días siguientes a la presentación de la solicitud para el ejercicio de los derechos ARCO, a efecto de que este último decida si ejerce sus derechos a través del trámite específico, o bien, por medio del procedimiento que el responsable haya institucionalizado para la atención de solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO conforme a las disposiciones establecidas en los artículos 48 a 56 de la LGPDPPSO.

En el caso en concreto, se informa que no existe un procedimiento específico para solicitar el ejercicio de los derechos ARCO en relación con los datos personales que son recabados con motivo del cumplimiento de las finalidades informadas en el presente aviso de privacidad.

g) El derecho que tiene el titular de presentar un recurso de revisión ante el INAI en caso de estar inconforme con la respuesta.

El referido derecho se encuentra establecido en los artículos 103 al 116 de la LGPDPPSO, los cuales disponen que el titular, por sí mismo o a través de su representante, podrán interponer un recurso de revisión ante el INAI o la Unidad de Transparencia del responsable que haya conocido de la solicitud para el ejercicio de los derechos ARCO, dentro de un plazo que no podrá exceder de quince días contados a partir del siguiente a la fecha de la notificación de la respuesta.

En caso de que el titular tenga alguna duda respecto al procedimiento para el ejercicio de los derechos ARCO, puede acudir a la Unidad de Transparencia del IFT, ubicada en Avenida Insurgentes Sur #1143 (Edificio Sede), Piso 8, Colonia Nochebuena, Demarcación Territorial Benito Juárez, Código Postal 03720, Ciudad de México, enviar un correo electrónico a la siguiente dirección unidad.transparencia@ift.org.mx o comunicarse al teléfono 55 5015 4000, extensión 4688.

IX. Mecanismos, medios y procedimientos para ejercer el derecho de portabilidad de datos personales ante el IFT.

Respecto al derecho a la portabilidad de datos personales, se informa que ninguna de las categorías y/o datos personales recabados es técnicamente portable, al no actualizar los supuestos a los que hace referencia el artículo 8 de los Lineamientos de Portabilidad¹.

X. El domicilio de la Unidad de Transparencia del IFT.

¹ Disponibles en el vínculo electrónico:

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5512847&fecha=12/02/2018

Consulta Pública sobre el Anteproyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba la clasificación de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda"

La Unidad de Transparencia del IFT se encuentra ubicada en Avenida Insurgentes Sur #1143 (Edificio Sede), Piso 8, Colonia Nochebuena, Demarcación Territorial Benito Juárez, Código Postal 03720, Ciudad de México, y cuenta con un módulo de atención al público en la planta baja del edificio, con un horario laboral de 9:00 a 18:30 horas, de lunes a jueves, y viernes de 9:00 a 15:00 horas, número telefónico 55 5015 4000, extensión 4688.

XI. Los medios a través de los cuales el responsable comunicará a los titulares los cambios al aviso de privacidad.
 Todo cambio al Aviso de Privacidad será comunicado a los titulares de datos personales en el micrositio denominado "Avisos de privacidad de los portales pertenecientes al Instituto Federal de Telecomunicaciones", disponible en la dirección electrónica: <http://www.ift.org.mx/avisos-de-privacidad>
 Última actualización: (27/01/2020)

II. Comentarlos, opiniones y aportaciones específicos de a persona participante sobre el asunto en consulta pública	
Artículo o apartado	Comentario, opiniones o aportaciones
TODOS	VER DOCUMENTO ANEXO

Nota: añadir cuantas filas considere necesarias.

III. Comentarlos, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en consulta pública
VER DOCUMENTO ANEXO.

Nota: añadir cuantas filas considere necesarias.

Instituto Federal de Telecomunicaciones

Consulta Pública sobre el Anteproyecto de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda

Comentarios del Grupo de Presentantes

Comentarios de Apple, Inc., Broadcom, Inc., Cisco Systems, Inc., Facebook, Inc., Google LLC, Hewlett-Packard México, S. de R.L. de C.V., Intel Tecnología De México S.A., Microsoft Corporation, y Qualcomm Incorporated

5 de agosto de 2021

Tabla de contenido

I. Introducción y resumen	3
II. Proponer la banda de frecuencia 5925-7125 MHz para espectro de uso libre es la mejor opción para México	5
A. Las tecnologías avanzadas de hoy requieren 1200 MHz de espectro de uso libre para satisfacer los objetivos de los casos de uso actuales y futuros	5
1. La demanda, la densidad y las necesidades de gran ancho de banda requieren un nuevo enfoque tecnológico y la opción de utilizar plenamente la banda frecuencias de 5925-7125 MHz.....	5
2. Una asignación de 500 MHz en lugar de la totalidad de la banda 5925-7125 MHz no es suficiente	9
B. El IFT está en lo cierto al afirmar que la tecnología de uso libre otorga importantes beneficios, entre ellos, la reducción de la brecha digital, el avance de la economía de la información y el conocimiento y el impulso de la productividad en todos los sectores.....	11
1. El análisis del IFT sobre los beneficios de su propuesta es correcto y apropiado	12
2. Los reguladores a nivel mundial están de acuerdo en los beneficios fundamentales del espectro de uso libre	14
C. El costo de oportunidad de abrir solo una parte de la banda para uso libre RLAN es grande, y los beneficios de una designación para las IMT son limitados	15
D. Con el marco regulatorio adecuado, los FS y FSS establecidos pueden continuar y aumentar sus usos primarios licenciados	18
E. El uso libre es la mejor manera de soportar tanto el crecimiento futuro como la innovación en 5G a través de 5G offloading, backhaul y NR-U	19
III. El IFT ha propuesto normas técnicas sólidas que permitirán alcanzar sus objetivos	21
A. Dispositivos de baja potencia (LPI).....	21
B. Dispositivos de muy baja potencia (VLP).....	22
C. Dispositivos de Potencia Estándar	23
IV. El Grupo de Presentantes instamos al IFT a que actúe con rapidez para finalizar las normas	25
V. Conclusión	25

I. Introducción y resumen

El Grupo de Presentantes aplaudimos la propuesta del IFT de abrir la banda de frecuencias 5925-7125 MHz (la "banda de 6 GHz") a las tecnologías RLAN de uso libre, asegurando al mismo tiempo que las operaciones establecidas establecidos, como los enlaces fijos de microondas y los servicios fijos por satélite, puedan seguir utilizando la banda y aumentando sus servicios. Este nuevo enfoque de coexistencia en la banda de 6 GHz proporcionará beneficios sustanciales a los consumidores y a la economía de México. Como empresas fabricantes de dispositivos, vendedores de chips y proveedores de aplicaciones que dependemos tanto del espectro de uso libre, como del espectro licenciado, respaldamos el análisis del IFT de que el espectro de uso libre adicional en la banda de 6 GHz es importante para las futuras necesidades de conectividad y banda ancha de México, que ayudará a abordar la brecha digital y posicionará a México para aprovechar las nuevas tecnologías innovadoras en toda su economía. Estamos agradecidos por la oportunidad y nos entusiasma llevar nuestros dispositivos, aplicaciones y servicios al mercado mexicano tan pronto como la regulación nos lo permita.

Desde que el IFT publicó su documento de consulta previa sobre la banda de 6 GHz en noviembre de 2020, el impulso global hacia la apertura de la banda de 6 GHz para la tecnología RLAN de uso libre ha ido creciendo. Cabe destacar que, en febrero, Brasil fue la primera gran economía regional en unirse a la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de Estados Unidos en la apertura de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz a las tecnologías de uso libre. El departamento de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico (ISED) de Canadá le siguió en mayo, anunciando también la apertura de toda la banda de frecuencias 5925-7125 MHz al uso libre. Los países de la región se han mostrado igualmente activos en el uso libre de toda la banda. Perú, Costa Rica, Chile, Honduras y Guatemala han finalizado los cambios en su tabla de asignaciones o en las notas a pie de página abriendo la banda completa al uso libre. Fuera de la región, Arabia Saudita en marzo anunció audazmente a sus compañeros de la Región 1 que también abriría la banda de frecuencias 5925-7125 MHz al uso libre, al igual que lo hizo la República de Corea en el otoño de 2020. Actualmente están pendientes las consultas para la apertura de toda la banda en Australia, Colombia, Qatar, Jordania y Omán. Europa ha completado su estudio de la banda 5925-6425 MHz y ha publicado su decisión de abrir la banda al uso libre y algunos países de la Región 1 están siguiendo su ejemplo.¹

¹ Commission Implementing Decision of 17.6.2021 on the harmonised use of radio spectrum in the 5 945-6 425 MHz frequency band for the implementation of wireless access systems including radio local area networks (WAS/RLANs) at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/6ghz-harmonisation-decision-more-spectrum-available-better-and-faster-wi-fi>. Marruecos ha abierto la banda de frecuencias 5925-6425 MHz, mientras que el Reino Unido tomó una decisión definitiva, antes que Europa. Taiwan y Nueva

En poco más de un año, nuestro sector ha pasado de no tener ninguna huella de espectro en la banda de 6 GHz a decisiones regulatorias que abarcan casi el 54% del PIB mundial, y en países que representan cerca del 42% del PIB global que han abierto o propuesto la apertura de toda la banda de 6 GHz para uso libre. Esta rápida actuación se debe, en parte, a que los gobiernos de todo el mundo han reconocido el papel fundamental que desempeña una sólida conectividad de banda ancha en la vida de sus ciudadanos, en la capacidad de recuperación de sus economías y en el apoyo a los despliegues nacionales de 5G. La pandemia de Covid-19 ha puesto de manifiesto estas realidades. Por lo tanto, elogiamos al IFT por su propuesta reflexiva y adecuada de abrir toda la banda de 6 GHz a las tecnologías de uso libre. También esperamos que el IFT sepa por nuestra opinión colectiva, que esta decisión es una de las decisiones de política inalámbrica más importantes que el Instituto podría tomar para el futuro de México.

Nuestra presentación consta de varias secciones que apoyan las propuestas de la consulta. En primer lugar, discutimos por qué la apertura de la banda de 6 GHz MHz a las tecnologías RLAN de uso libre es la mejor opción para México, apoyando la conclusión del IFT de que se necesitan los 1200 MHz completos para dotar a las nuevas tecnologías del espectro necesario para cumplir con los casos de uso innovadores actuales y por venir. Con sólo 500 MHz, las tecnologías de uso libre serán incapaces de soportar casos de uso avanzados e innovadores o de soportar incluso las necesidades rutinarias de las redes de los consumidores y de las empresas en unos pocos años. En segundo lugar, apoyamos con entusiasmo el análisis del IFT sobre los beneficios de avanzar en el uso libre en toda la banda de 6 GHz. Abordar la brecha digital, la innovación en la economía y mejorar la calidad del servicio son sólo algunos de los beneficios que México puede esperar de esta decisión regulatoria. En tercer lugar, estamos de acuerdo en que la falta de decisión trae consigo grandes costos de oportunidad. Cualquier beneficio de reservar una porción del espectro que permita el desarrollo de las IMT en la banda es esencialmente inexistente porque no existen especificaciones ni equipos, y persisten preguntas significativas sobre el uso teórico por las IMT. En cuarto lugar, observamos que la mejor manera posible de apoyar el despliegue de 5G en la banda de 6 GHz es autorizar su uso libre. En quinto lugar, apoyamos las normas técnicas propuestas por el IFT para las clases de dispositivos de baja potencia en interiores (LPI) y de muy baja potencia (VLP), y acogemos con satisfacción el estudio continuado de los dispositivos de potencia estándar. Por último, instamos al IFT a que finalice con prontitud sus normas para que se materialicen los beneficios aquí identificados.

Zelanda también están evaluando la banda de frecuencias 5925-7125 MHz para tecnologías de uso libre. De igual forma Japón e India están adelantando estudios.

II. Proponer la banda de frecuencia 5925-7125 MHz para espectro de uso libre es la mejor opción para México

A. Las tecnologías avanzadas de hoy requieren 1200 MHz de espectro de uso libre para satisfacer los objetivos de los casos de uso actuales y futuros

1. La demanda, la densidad y las necesidades de gran ancho de banda requieren un nuevo enfoque tecnológico y la opción de utilizar plenamente la banda frecuencias de 5925-7125 MHz

El suministro de acceso de banda ancha es un reto en continua evolución. Desde que se introdujo el acceso de banda ancha para los consumidores en la década de 1990, el uso de las redes de banda ancha, las aplicaciones que se ejecutan en las redes, la capacidad de rendimiento de los dispositivos y la densidad en el despliegue de dispositivos continúa en una trayectoria ascendente implacable. La mayoría de las personas acceden a su red de banda ancha a través de dispositivos de la red radioeléctrica área local (RLAN), como Wi-Fi, por lo que el acceso y la calidad de la RLAN equivalen al acceso y la calidad de la banda ancha. Para las empresas que, como las nuestras, desarrollan equipos y redes que utilizan el espectro de uso libre, debemos mirar hacia adelante, hacia casos de uso, aplicaciones y demandas futuras que aún no están en el mercado, y hacer todo lo posible para definir hoy una tecnología que responda a las necesidades de los consumidores y las empresas del mañana, las cuales aumentan exponencialmente. Si se adopta la decisión recomendada por el IFT de abrir toda la banda de 6 GHz al uso libre, los consumidores, las empresas y los servicios gubernamentales mexicanos podrán aprovechar plenamente la evolución tecnológica que la industria ha identificado. Entre otras cosas, se habilitará una generación completamente nueva de tecnologías RLAN en la banda de 6 GHz para abordar las necesidades futuras de redes para el acceso de banda ancha y más allá.

La última vez que se hizo una nueva asignación importante de espectro de uso libre para la tecnología de red radioeléctrica de área local (RLAN) en México fue a principios de la década de 2000, tras la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2003. Esta actividad abrió nuevas bandas en el rango de 5 GHz, que en ese momento eran óptimas para generaciones anteriores de tecnología RLAN como Wi-Fi 4, y posteriormente, Wi-Fi 5. En la década y media transcurrida desde entonces, los equipos utilizados para las redes de banda ancha, los casos de uso y las aplicaciones, así como los retos de ingeniería para satisfacer la demanda, han evolucionado considerablemente. El número de dispositivos por usuario se está multiplicando. La potencia de esos dispositivos en capacidad de procesamiento, resolución de pantalla, tecnología de vídeo (ahora en 4k/8k HD), capacidad de cámara y funcionalidad de

antena, por nombrar algunas, está creciendo.² Los dispositivos se despliegan en entornos residenciales o empresariales cada vez más densos, y las redes de banda ancha a las que se conectan, ya sean cableadas o inalámbricas, también están mejorando mucho en rendimiento y latencia. Las nuevas aplicaciones, como los videojuegos para consumidores o la fabricación avanzada de las empresas, exigen transmisiones de baja latencia. Se espera que la explosión de la tecnología de Realidad Aumentada/Realidad Virtual/Realidad Mixta (AR/VR/MR) pronto impacte todo, desde cómo aprendemos hasta cómo trabajamos y jugamos. Las redes rurales de acceso a Internet que utilizan Wi-Fi (por ejemplo, como parte de una red mesh de 60 GHz) y Wi-Fi en el borde de las nuevas constelaciones de satélites de órbita terrestre baja son también casos de uso en evolución.

Para ilustrar el dilema al que se enfrenta la industria de cara al futuro, tomemos un ejemplo en el que los puntos de acceso (AP) deben desplegarse en una configuración densa, como una escuela, una planta de fabricación, una oficina, un hospital, un centro de transporte, una vivienda de varios inquilinos o un estadio. Cada uno de estos lugares depende cada vez más del espectro de uso libre para sus operaciones de banda ancha. A medida que la demanda ha aumentado, los puntos de acceso Wi-Fi se han desplegado de forma más densa, añadiendo más capacidad dentro de la misma área del conjunto de la red. En términos generales, el área de cobertura de un punto de acceso interior de una empresa ha disminuido desde unos 500-1000 metros cuadrados en 2003 (cuando se realizó la última asignación importante de espectro de uso libre), a unos 250 metros cuadrados en 2010, hasta tan solo cerca de 150 metros cuadrados en la actualidad. Se ha alcanzado el límite práctico de la densidad de despliegue de los puntos de acceso debido al aumento resultante de las interferencias de radiofrecuencias (tanto en el co-canal como en el canal adyacente). La única manera de añadir capacidad adicional en estas situaciones es mediante el uso de anchos de banda de canales más amplios, lo que el IFT permitiría al abrir los 1200 MHz completos de la banda de 6 GHz.

Por otra parte, los canales de 40 MHz son cada vez más insuficientes para hacer frente al fuerte crecimiento del número de dispositivos y a las mayores necesidades de ancho de banda por usuario. Un dispositivo cliente típico de dos flujos sólo puede alcanzar una velocidad de datos de 574 Mbps cuando funciona en un canal de 40 MHz con Wi-Fi 6. Cuando el ancho del canal se aumenta a 80 MHz o 160 MHz, la velocidad de datos se incrementa a 1,2 Gbps y 2,4 Gbps respectivamente, lo que hace posible la era del "gigabit inalámbrico". *Para mantener* la calidad de servicio actual para los usuarios en el futuro, se necesitan canales de 80 MHz;

² En 2007, cuando se lanzó el iPhone, tenía capacidad para entre 2.000 y 8.000 canciones, hasta 32 Gbps de memoria y una pantalla de 3,5 pulgadas con una resolución de 480 x 320. El actual iPhone 12 ProMax tiene capacidad para 128.000 canciones, hasta 512 Gbps de memoria, una pantalla de 6,7 pulgadas con una resolución de 2778 x 1284 y una cámara más versátil, con un procesador mucho más potente. <https://www.lifewire.com/compare-iphone-models-1999430>

para aumentar la calidad de servicio, se necesitan canales de 160 MHz. Con esos canales amplios, las radios pueden entrar y salir del aire más rápidamente entregando el contenido de gran ancho de banda que los usuarios demandan, al tiempo que mantienen la capacidad de compartir el espectro con otros transmisores de uso libre. La falta de canales más anchos (por ejemplo, 80 y 160 MHz) tendría un impacto perjudicial en los servicios de voz y vídeo en tiempo real, y los servicios inmersivos de gran ancho de banda, como la RA/VR/MR, carecerán de capacidad suficiente. No existe una posibilidad realista de ofrecer múltiples canales de 160 MHz de ancho en las actuales atribuciones de espectro de 2,4 GHz y 5 GHz, que están demasiado fragmentadas y fueron optimizadas para generaciones de RLAN que ya son obsoletas.

Para aumentar el desafío de ingeniería, las radios en las bandas de 2,4 GHz y 5 GHz consisten hoy en múltiples generaciones de equipos con una variedad de capacidades menos eficientes espectralmente. Esta es una necesidad de diseño porque las redes deben ser capaces de comunicarse con generaciones anteriores de radios. Tecnologías como Wi-Fi son siempre compatibles con generaciones anteriores de Wi-Fi que operan en las mismas frecuencias. El requisito adicional de interoperabilidad entre generaciones de Wi-Fi y la carga de la retrocompatibilidad se traducen en una mayor reducción de la eficiencia y el determinismo que, a su vez, repercute más negativamente en la calidad de la voz y el vídeo. Wi-Fi 6 en la banda de 6 GHz (conocido como Wi-Fi 6E) no está obligado a interoperar con ninguna generación anterior de tecnología Wi-Fi de 6 GHz porque todavía no ha existido Wi-Fi en la banda de 6 GHz. La banda de 6 GHz eliminaría, por primera vez, la tecnología de acceso radioeléctrico obsoleta e ineficiente, permitiendo que Wi-Fi 6E (y superior), mucho más eficiente desde el punto de vista espectral, funcione sin la carga de la interoperabilidad radioeléctrica heredada. Esto mejorará drásticamente la experiencia del usuario y la eficiencia espectral, lo que sólo puede servir para fomentar la adopción de las tecnologías Wi-Fi.

Teniendo en cuenta todos estos retos, nuestra industria llegó a la conclusión de que la tecnología Wi-Fi 5 y anteriores pronto serían insuficientes para ofrecer la banda ancha y las capacidades relacionadas en el futuro. La industria tuvo respuesta doble para esto. En primer lugar, se rediseñó la tecnología para permitir un enfoque totalmente nuevo que abordara las necesidades de redes densas, baja latencia y mayor ancho de banda. Por ejemplo, el despliegue de OFDMA como parte de Wi-Fi 6 mejora fundamentalmente la eficiencia espectral, permitiendo que un punto de acceso comunique flujos de paquetes individuales a múltiples clientes al mismo tiempo.³ En segundo lugar, para resolver la escasez de espectro

³ Además de adoptar OFDMA, algunas de las innovaciones más importantes de la tecnología de la generación Wi-Fi 6 son (1) MIMO multiusuario que permite transferir más datos de enlace descendente a la vez, lo que permite a los AP gestionar simultáneamente más dispositivos y soporta también el enlace ascendente; (2) la capacidad de utilización de canales de 160 MHz aumenta el ancho de banda para ofrecer un mayor rendimiento con baja latencia; (3) Target Wake Time (TWT) mejora significativamente la eficiencia de la red y la duración de la batería del dispositivo, incluso para los dispositivos IoT; (4) la modulación 1024QAM aumenta el

provocada por la necesidad de la industria inalámbrica de migrar a canales más amplios, identificamos una asignación amplia y contigua de espectro, concretamente 5925 a 7125 MHz, para apoyar la migración de la industria inalámbrica a múltiples canales amplios. Los 1,2 GHz adicionales de espectro en los que funcionará Wi-Fi 6E proporcionan un equivalente aproximado de canales de 80 MHz en 6 GHz como hay canales de 40 MHz en 5 GHz. Por primera vez, los planes de canales de 80 MHz serían posibles desde la perspectiva de "mejores prácticas" en despliegues densos. El espectro contiguo también soportaría los siete canales de 160 MHz de ancho y múltiples canales de 320 MHz de ancho que se esperan con la próxima generación de Wi-Fi que está pasando por el proceso de estandarización del IEEE. Con la banda completa de 6 GHz, el sector de las RLAN puede seguir desempeñando su importante papel en el suministro de acceso de banda ancha, facilitando el Internet de las cosas y enriqueciendo las experiencias en el trabajo, el hogar y el ocio.

De hecho, Wi-Fi 7, que actualmente se está estandarizando en el IEEE como 802.11be, depende del acceso al espectro de la banda de 6 GHz para ofrecer sus mayores innovaciones. Es difícil ver en qué estarían trabajando los líderes de la industria si el espectro de 6 GHz no hubiera estado disponible. Entre las innovaciones que están en proyecto y/o en discusión se encuentran las mejoras que harían que Wi-Fi fuera aún más útil para los usuarios y las aplicaciones. Aunque se ha debatido ampliamente la necesidad de canales de 320 MHz de ancho, también son importantes otras innovaciones. Esta nueva generación de tecnología funcionará a 4096 QAM y permitirá el "funcionamiento multienlace" que puede utilizar las bandas de espectro de 2,4 GHz, 5 GHz y 6 GHz simultáneamente. Una vez que los estándares estén completos, estas mejoras permitirán una menor latencia en las transmisiones, un mayor rendimiento y una capacidad de red más determinista (por ejemplo, mayor fiabilidad o QoS) en relación con Wi-Fi 6E. Estas características ofrecen un aumento de la función al permitir que Wi-Fi aborde servicios inmersivos con exigentes requisitos de QoS para un mayor número y diversidad de aplicaciones, dispositivos y casos de uso in particular those of industrial IoT. Además, estas mejoras amplían la capacidad de rendimiento a futuras actualizaciones del backhaul (p. ej., fibra 10G, DOCSIS 4.0, Fijo Inalámbrico) permitiendo que la red inalámbrica RLAN evolucione con el backhaul. Sin embargo, si no hay suficiente espectro disponible para que las capacidades de Wi-Fi 7 sean convincentes para alguien que compre un nuevo punto de acceso, es probable que Wi-Fi 7 no tenga un uso generalizado.

rendimiento para los usos emergentes que requieren un gran ancho de banda al codificar más datos en la misma cantidad de espectro; (5) la transmit beamforming permite una mayor velocidad de datos en un rango determinado para aumentar la capacidad de la red; (6) aborda un problema de la actual Wi-Fi de 2. (6) resuelve un problema de las redes Wi-Fi de 2,4 y 5 GHz, a veces con una sobrecarga de gestión excesiva; (7) admite el descubrimiento de redes "fuera de banda", lo que reduce aún más la sobrecarga de gestión; y (8) las estrictas reglas de exploración evitan el uso innecesario del espectro (por ejemplo, sólo escanea en un subconjunto de canales de 6 GHz).

2. Una asignación de 500 MHz en lugar de la totalidad de la banda 5925-7125 MHz no es suficiente

Si sólo se ponen a disposición 500 MHz del espectro de 6 GHz, las redes tendrían que operar de manera similar a la situación actual de 5 GHz. La apertura de sólo 500 MHz del espectro de 6 GHz exigiría que la canalización en los despliegues densos siguiera siendo de 40 MHz. En los países que permitieran el acceso a sólo 500 MHz, los usuarios no podrían aprovechar al máximo las ventajas del Wi-Fi 6 en la banda de 6 GHz, y el peso de esa carga en términos de menor calidad y congestión recaería sobre los usuarios de Wi-Fi en empresas, escuelas, centrales de transporte y otros lugares públicos.

Para los consumidores, surgen problemas similares a medida que el número de dispositivos en un hogar sigue multiplicándose. Países como Japón, Corea y Estados Unidos ya tienen entre 12 y 14 dispositivos per cápita, y la continua integración de la tecnología no licenciada en los bienes de consumo duraderos promete que el número de dispositivos en un hogar seguirá creciendo. Ningún analista prevé que la curva se aplane en un futuro próximo. Esto se debe a que las ventajas de la conectividad siguen multiplicándose: los televisores inteligentes que permiten al usuario elegir la transmisión de vídeo, los dispositivos de seguridad conectados, desde los timbres con cámaras de vídeo hasta los sistemas whole home, y los electrodomésticos inteligentes que permiten a los fabricantes descargar nuevas generaciones de software, son ejemplos de los tipos de nuevas capacidades que no existían antes de mediados de la década de 2000.

Los retos por venir no se limitan a los consumidores. Los hospitales dependen cada vez más del vídeo y la robótica. Las escuelas de todos los niveles requieren conectividad con las computadoras portátiles de los estudiantes y están viendo cómo aumentan las exigencias de sus redes inalámbricas, desde los sistemas de seguridad hasta el aprendizaje a distancia. Industrias enteras están transformando su forma de operar al integrar profundamente la tecnología inalámbrica en sus operaciones comerciales. A nivel mundial, los módulos machine-to-machine representarán el 50% (14.700 millones) de todos los dispositivos conectados en red en 2023, frente al 33% (6.100 millones) en 2018.⁴

Con una asignación de 500 MHz del espectro de 6 GHz, en lugar de beneficiarse de nuevos servicios inmersivos, los usuarios experimentarían una importante degradación de su experiencia actual. Un mayor número de dispositivos competiría por el tiempo de emisión en las mismas frecuencias a medida que proliferen el IoT y los sistemas de análisis basados en la nube. Los usuarios tendrían una experiencia mixta en la que las aplicaciones podrían funcionar en algunos lugares, como en ciertas partes de su casa, y podrían no funcionar bien en sus

⁴ Cisco Annual Internet Report Highlights Tool. Devices/Connections and Applications. Disponible en <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report/air-highlights.html>.

negocios, áreas públicas y recintos públicos. El suministro inconsistente de ancho de banda tiene consecuencias que van más allá del descontento de los consumidores: inhibe la innovación en general e incluso puede impedir que los desarrolladores produzcan y entreguen con éxito nuevas aplicaciones.

Desaconsejamos un enfoque de "esperar a ver", en el que se asignan 500 MHz ahora y el resto de la banda se asigna en algún momento en el futuro. Existe un costo de oportunidad para los países que deciden aplicar un enfoque escalonado a la asignación del espectro en comparación con los que deciden asignar 1200 MHz desde el principio. Uno de los principales inconvenientes de un enfoque escalonado es el costo de oportunidad de los casos de uso perjudicados y la incapacidad de satisfacer plenamente las necesidades de banda ancha, especialmente en entornos empresariales y urbanos densos donde se necesitan más de tres canales de banda ancha. Los países que sólo designen 500 MHz no podrán soportar de forma fiable aplicaciones de alto rendimiento y baja latencia en todos los entornos en los que dichas aplicaciones necesiten actuar. Cuando los estándares de Wi-Fi 7 se completen en unos tres años, la industria implementará canales de hasta 320 MHz. Los países que sólo designen 500 MHz no podrán disfrutar de las ventajas de las aplicaciones creadas para aprovechar los canales de estos tamaños. Por eso recomendamos que el IFT finalice su propuesta de abrir 1200 MHz del espectro de la banda de 6 GHz ahora y así conseguir un ecosistema de uso no licenciado más fuerte y diverso cuando las aplicaciones y servicios de 6 GHz se desplieguen por primera vez en beneficio de toda la nación.

Se espera que muchos tipos de equipos soporten la totalidad de los 1200 MHz de la banda de 6 GHz, ya que países como Estados Unidos, Brasil, Canadá, Arabia Saudita y la República de Corea están habilitando la banda para este tipo de operaciones, y se espera que otros muchos lo hagan en 2021. Debido a la necesidad de limitar la complejidad logística y de fabricación, la mayoría de los equipos de 6 GHz se diseñarán para soportar la totalidad de los 1200 MHz, con los ajustes de firmware necesarios para limitar el funcionamiento a los 500 MHz inferiores. Si no se dispone de los 1200 MHz completos, los consumidores de equipos de 6 GHz no se beneficiarán del mayor rendimiento y la menor latencia, pero, sin embargo, pagarán por la tecnología más completa que no pueden utilizar.

Tampoco hay ninguna otra banda de espectro que se acerque al valor de la banda de 6 GHz. Y lo que es más importante, 6 GHz es adyacente a 5 GHz, lo que permite un despliegue más fácil de radios tribanda que utilizan frecuencias de 2,4 GHz, 5 GHz y 6 GHz. Desde el punto de vista del consumidor, 6 GHz ofrecerá una experiencia de consumo consistente, similar a la de la banda de 5 GHz, suponiendo que se adopten niveles de potencia razonables. Desde el punto de vista de la regulación, los sistemas de radio de uso libre son muy complementarios a los sistemas tradicionales y pueden coexistir con las normas regulatorias adecuadas, y los sistemas tradicionales son similares en todo el mundo, lo que facilita unas obligaciones de compartición razonablemente uniformes en los dispositivos de uso libre a medida que más países abren la banda.

Otra consideración importante es preservar la oportunidad para operaciones de uso libre en la banda de 6 GHz de dispositivos de potencia estándar (mayor potencia y en exteriores). Los casos de uso de potencia estándar son especialmente importantes para varios tipos de despliegue, como la manufactura, la logística, la agricultura, la banda ancha rural, la enseñanza superior, la hostelería, la salud y los municipios. Los equipos de potencia estándar suelen funcionar junto con una base de datos de geolocalización de Coordinación de Frecuencias Automatizada (AFC), que conoce las operaciones de los usuarios establecidos y puede autorizar de forma segura el uso libre de un dispositivo de potencia estándar en una ubicación concreta, al tiempo que protege a los usuarios establecidos de interferencias perjudiciales. Debido a este requisito de evitar y proteger los servicios tradicionales, las gamas de frecuencias o los canales que estarán disponibles en un lugar determinado serán a menudo sólo un subconjunto del espectro total que ha sido asignado por el regulador para el posible uso de dispositivos de potencia estándar. Es importante destacar que los países que ya han apoyado la potencia estándar o la están estudiando activamente, como Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur y Arabia Saudita, han decidido abrir la totalidad de los 5925-7125 MHz para su uso libre en los modos de funcionamiento de baja o muy baja potencia. Esto permite bloquear o proteger determinadas frecuencias o canales en lugares concretos, al tiempo que se obtiene un número suficiente de canales de gran ancho de banda para soportar los servicios RLAN de próxima generación. La propuesta del IFT de asignar la totalidad de los 1.200 MHz proporcionará el espectro total necesario para soportar operaciones de potencia estándar (AFC), mientras que 500 MHz serían insuficientes para operaciones de potencia estándar en la era de los canales de 80, 160 y 320 MHz.

La propuesta del IFT de abrir toda la banda de 6 GHz a las tecnologías de uso libre, como Wi-Fi, es adecuada y aportará los mayores beneficios para el interés público. Instamos al IFT a que finalice las normas que autorizan el uso libre de toda la banda de 6 GHz lo antes posible. Dado que un número cada vez mayor de dispositivos está pasando por el proceso de certificación en otras jurisdicciones, así como por el proceso de certificación de la Wi-Fi Alliance, el IFT puede decidir con plena confianza en que los dispositivos están listos. Al adoptar las reglas propuestas en este procedimiento de consulta, el despliegue de las últimas y mejores tecnologías de uso libre en todo México ocurrirá rápidamente, en beneficio de los ciudadanos y las empresas por igual.

B. El IFT está en lo cierto al afirmar que la tecnología de uso libre otorga importantes beneficios, entre ellos, la reducción de la brecha digital, el avance de la economía de la información y el conocimiento y el impulso de la productividad en todos los sectores

En su Análisis de Impacto Regulatorio publicado con las normas propuestas, el IFT destaca los importantes beneficios para México al liberar la banda de 5925-7125 MHz para las

tecnologías de uso libre, incluyendo cómo estas tecnologías ayudarán a abordar la brecha digital y a fomentar la innovación. Como se discute más adelante, ese análisis es consistente con las conclusiones a las que están llegando los reguladores de todo el mundo. También promete hacer realidad algunos de los beneficios económicos críticos para México que ya constan en el expediente de este asunto. Por último, como se muestra en el Análisis de Impacto, el costo de oportunidad de no abrir la banda es elevado, lo que refuerza la decisión del IFT de adoptar una medida.

1. El análisis del IFT sobre los beneficios de su propuesta es correcto y apropiado

El IFT ha identificado con precisión los importantes beneficios que obtendría México como resultado de la apertura de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz a las tecnologías de uso libre. El IFT ha hecho un vínculo directo entre las medidas de esta consulta y la importancia de asegurar que las condiciones técnicas de operación de los equipos de uso libre evolucionen para aumentar la calidad de los servicios en el futuro.⁵ Como señala el IFT, estas tecnologías están evolucionando para satisfacer nuevas demandas, y con estas medidas las redes y servicios inalámbricos de uso libre pueden ofrecer mayor velocidad, mejor rendimiento y mayor capacidad de respuesta para las demandas de las redes y de los miles de dispositivos que se conectarán simultáneamente a los AP.⁶

El Análisis de Impacto Regulatorio también señala cómo la ampliación de la disponibilidad del espectro para las tecnologías de uso libre ayudará a México a abordar las mejoras en el acceso a la banda ancha para su población y, en particular, a cerrar la brecha digital.⁷ Las tecnologías RLAN, como Wi-Fi, tienen un importante papel que desempeñar, especialmente al ofrecer mecanismos de bajo costo para que varios usuarios de un hogar se conecten a Internet. Las tecnologías de uso libre están integradas en una amplia gama de dispositivos cliente, desde computadores portátiles hasta tabletas y teléfonos inteligentes, que forman parte de un mercado muy competitivo que ofrece a los consumidores una serie de opciones en cuanto a capacidad y precio de los dispositivos. Esto es sólo el principio, porque Wi-Fi también se utiliza para suministrar banda ancha en zonas rurales donde los operadores comerciales de telefonía fija o inalámbrica no se han desplegado. Con capacidad de espectro de backhaul, como en 5 GHz y el mismo 6 GHz, en los espacios en blanco de televisión o en 60 GHz, los operadores de servicios de Internet pueden ofrecer conectividad de banda ancha a los

⁵ IFT, *Análisis de Impacto Regulatorio* de la Propuesta de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda. (p. 2)

⁶ Idem

⁷ Ibídem (p. 4)

hogares, que reciben el servicio de un punto de acceso W-Fi dentro de la casa. Del mismo modo, la conectividad de banda ancha por satélite también permite el acceso a Internet a un proveedor de servicios o a un consumidor dentro del hogar, utilizando un punto de acceso Wi-Fi para llegar al dispositivo final. La amplitud del espectro de uso libre ofrece tanto a los participantes en el mercado como a los gobiernos nuevas herramientas para llegar a la población desatendida o subatendida y puede ayudar a proporcionar acuerdos de banda ancha de bajo costo.

El IFT también señala correctamente que su adopción de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz para uso libre contribuiría a la armonización regional que apoya una sólida innovación tecnológica.⁸ Estamos de acuerdo. Como se señaló en la introducción, México sería la última de las economías más grandes de la región en abrir toda la banda de 6 GHz al uso libre, uniéndose a Estados Unidos, Brasil y Canadá, junto con varias otras naciones de la región. Al abrir el mismo espectro bajo reglas armonizadas, las grandes economías regionales como México contribuyen a asegurar que los fabricantes e innovadores se sientan atraídos por una importante oportunidad de mercado regional, promoviendo los beneficios de interés público esperados para México.

Adicionalmente, la asignación de toda la banda de 6 GHz para uso libre proporcionará importantes beneficios económicos. Un estudio económico⁹ estima que México podría esperar un valor económico de US\$150,27 mil millones (es decir, la suma de US\$71,96 mil millones en el PIB, US\$56,18 mil millones de excedente del productor y US\$22,13 mil millones de excedente del consumidor) entre 2021 y 2030 por tomar esta medida. El estudio examinó diez fuentes de valor económico, entre las que se incluyen: el aumento de la cobertura y la velocidad de la banda ancha; la reducción de costos por parte de los proveedores de telecomunicaciones; el despliegue del Internet de las Cosas, la RA/VR, Wi-Fi municipal y los puntos de acceso Wi-Fi gratuitos; los beneficios de la alineación con otras economías importantes; el aumento de la capacidad de descarga celular; y el acceso a equipos Wi-Fi. El estudio confirma que la designación de la banda completa de 6 GHz para uso libre alinearía a México con Estados Unidos, Brasil, Canadá y la República de Corea y permitiría a México beneficiarse de las economías de escala y alcance para el acceso a equipos. Además, el estudio estima en US\$9,43 mil millones el mercado mexicano de equipos y servicios en dos sectores, AR/VR e IoT, y que alcanzará los US\$15,36 mil millones en 2025.¹⁰

⁸ *Ibíd*em (p. 17)

⁹ KATZ, Raul, Telecom Advisory Services, Dynamic Spectrum Alliance (2021). *Estimación del valor económico del uso no licenciado de la banda de 6 GHz en México*. Disponible para consulta en <http://dynamicspectrumalliance.org/wp-content/uploads/2021/02/Valor-economico-de-la-banda-de-6-GHz-en-Mexico.pdf>.

¹⁰ *Ibíd*em (p. 35)

2. Los reguladores a nivel mundial están de acuerdo en los beneficios fundamentales del espectro de uso libre

Al finalizar su propuesta de normas de uso libre para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, el IFT se uniría a un creciente grupo de reguladores líderes que han concluido de manera similar que los beneficios de las tecnologías de uso libre son importantes para sus intereses nacionales.

Canadá: "(...) El ISED sigue siendo de la opinión de que la liberación de la totalidad de los 1200 MHz del espectro liberará inmediatamente todo el potencial de la tecnología RLAN de 6 GHz. Además, si se libera la totalidad de la banda de 6 GHz para su uso exento de licencia lo antes posible, se maximizarán los beneficios sociales y económicos que los canadienses obtendrán de este espectro (...) La creciente demanda de Internet de banda ancha y, por consiguiente, del espectro necesario para soportar los dispositivos y aplicaciones habilitados para Wi-Fi para el trabajo a distancia y el aprendizaje virtual, ha quedado demostrada el año pasado con la pandemia COVID-19. En particular, la capacidad y las velocidades actuales de Wi-Fi son la principal limitación, incluso en los hogares con conexiones de alta velocidad por cable, cuando una unidad familiar utiliza numerosos dispositivos con Wi-Fi. Esta discrepancia no hará más que ampliarse a medida que aumenten las velocidades de las líneas alámbricas disponibles. El espectro adicional exento de licencia proporcionará las mejoras necesarias en el rendimiento de la Wi-Fi para los hogares y las empresas y reducirá la congestión entre los vecinos que viven cerca. El espectro adicional también permitirá a los pequeños proveedores de servicios de Internet inalámbricos ofrecer una conectividad de banda ancha mejorada y más rentable en zonas rurales y remotas."¹¹ [cita traducida]

Arabia Saudita: "La CITC hace que toda la banda de 5925 - 7125 MHz esté exenta de licencia en 2021 por las siguientes razones: 1. La importancia del uso de WLAN en el Reino y la cantidad sustancial de tráfico Wi-Fi, que se evidenció durante el aislamiento por COVID-19, y la aparición de un ecosistema de dispositivos prometedor que puede aprovecharse a partir de 2021 para permitir una amplia gama de servicios digitales innovadores."¹² [cita traducida]

¹¹ ISED (2021). *Decision on the Technical and Policy Framework for Licence-Exempt Use in the 6 GHz Band*. SMSE-006-21 (p. 12, párr 35-36). Disponible para consulta en [https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/SMSE-006-21-2021-05EN.pdf/\\$file/SMSE-006-21-2021-05EN.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/SMSE-006-21-2021-05EN.pdf/$file/SMSE-006-21-2021-05EN.pdf)

¹² CITC (2021). *Spectrum Outlook for Commercial and Innovative Use 2021-2023* (p. 51). Disponible para consulta en <https://www.citc.gov.sa/en/mediacenter/pressreleases/PublishingImages/Pages/2021033001/Spectrum%20Outlook%20for%20Commercial%20and%20Innovative%20Use%202021-2023.pdf>

Estados Unidos: "(...) Al poner a disposición del uso sin licencia amplias franjas del espectro de la banda de 6 GHz, prevemos nuevas tecnologías y servicios innovadores que harán avanzar el objetivo de la Comisión de poner la conectividad de banda ancha a disposición de todos los estadounidenses, especialmente los de las zonas rurales y desatendidas. Se espera que los dispositivos no licenciados que operan en esta banda trabajen en concierto con los nuevos servicios 5G con licencia, proporcionando a los consumidores una conectividad ubicua a una gama completa de servicios, independientemente de su ubicación. Nuestras medidas adoptadas en este Informe y Orden ayudarán a garantizar el liderazgo de Estados Unidos en la próxima generación de servicios inalámbricos."¹³ [cita traducida]

Otras economías de la región también han coincidido con estos puntos de vista, con Brasil, Chile, Costa Rica, Honduras, Guatemala y Perú ya actuando para abrir la banda a las tecnologías de uso libre. En nuestra opinión, la lógica y el razonamiento del IFT para poner a México en el mismo camino son sólidos y se alinean bien con el creciente consenso de que la banda completa de 6 GHz debe abrirse para las tecnologías de uso libre.

C. El costo de oportunidad de abrir solo una parte de la banda para uso libre RLAN es grande, y los beneficios de una designación para las IMT son limitados

El Análisis de Impacto Regulatorio del IFT concluye correctamente que existe un costo de oportunidad real y significativo si no se abre la banda de 6 GHz para RLAN.¹⁴ Como se señala en ese documento, la no apertura de la banda completa pondría a México por detrás del resto del mundo en la planificación del espectro y en el uso de la banda de frecuencias de 5925-7125 MHz, privando a los consumidores de las ventajas de la armonización regional. El IFT reconoce, como lo advertimos, que los equipos están actualmente disponibles para los consumidores y empresas de México en cuanto se permita el uso de RLAN en la banda de espectro. El Análisis de Impacto Regulatorio también reconoce correctamente que las operaciones RLAN pueden ser introducidas con mitigaciones para asegurar que los usuarios existentes no sean impactados adversamente, permitiendo a México maximizar los beneficios

¹³ FCC (2020). *Unlicensed Use of the 6 GHz Band, ET Docket No. 18-295* (p. 2, parr. 1) disponible para consulta en <https://www.fcc.gov/document/fcc-opens-6-ghz-band-wi-fi-and-other-unlicensed-uses>

¹⁴ IFT (2021). *Análisis de Impacto Regulatorio* de la Propuesta de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda. (p. 7)

de la banda. Las necesidades empresariales, industriales y gubernamentales actuales y futuras también pueden satisfacerse más fácilmente con la nueva generación de tecnología diseñada para operar en toda la banda de 6 GHz.

Algunas partes interesadas seguramente argumentarán que la porción de la banda por encima de 6425 MHz debe reservarse para un posible uso de las IMT, o que las tecnologías IMT "requieren" del espectro de 6 GHz, pero los argumentos no resisten el escrutinio. La defensa de la comunidad IMT durante muchos años sobre el espectro de banda media se ha centrado en el espectro en el rango de 3 GHz. Durante gran parte de la última década, la comunidad IMT ha aconsejado a los gobiernos de todo el mundo que es esencial poner a disposición 100 MHz por operador para apoyar las necesidades del 5G.¹⁵ A lo largo de esos años, la comunidad IMT no argumentó que la banda de 6 GHz fuera requerida para sus necesidades y, lo que es más importante, desde la perspectiva del análisis costo-beneficio, no avanzó en el uso de las frecuencias de 6 GHz más allá de asegurar que la New Radio-Unlicensed se especificara en su Release 16 para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz.

En la actualidad, el camino establecido hacia la banda media 5G pasa por la banda de 3 GHz (aproximadamente entre 3300 y 4200 MHz en todo el mundo), mientras que la banda de 6 GHz desempeña un papel complementario fundamental (que se analiza más adelante) para el backhaul inalámbrico (por ejemplo, los enlaces de microondas), la 5G New Radio-Unlicensed, y la descarga Wi-Fi. No existe una especificación de New Radio para la tecnología 3GPP estándar FDD o TDD para el espectro de 6 GHz, mientras que la 5G New Radio-Unlicensed se ha especificado para el uso no licenciado (es decir, libre) en 6 GHz. Por ello, no hay ni infraestructura, ni equipos de dispositivos cliente que puedan soportar New Radio con licencia en la banda de 6 GHz. Sin embargo, existen especificaciones maduras tanto para LTE como para 5G NR para la banda de 3 GHz, y los fabricantes de infraestructuras y dispositivos cliente han implementado soporte en una amplia variedad de equipos que ya están en el mercado.¹⁶ Las radios que soportan las bandas 5G NR n77 y n78 en el rango de 3 GHz son el camino hacia la banda media 5G instantánea en el momento en que el espectro de 3 GHz esté disponible.

¹⁵ GSMA (2020). *5G y el Rango 3,3-3,8 GHz en América Latina*. Indica que "Las frecuencias en el rango 3,3-3,8 GHz ya se utilizan en la mayoría de las redes comerciales 5G y cuentan con el mayor ecosistema de dispositivos comerciales, lo cual las convierte en lo más cercano a una banda globalmente armonizada, la cual se espera libere todo el potencial del 5G en América Latina en los próximos años (...) Los reguladores deberían tener como objetivo poner a disposición 80-100 MHz de espectro contiguo por operador." (p.3) Disponible para consulta en <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2020/11/5G-and-3.5-GHz-Range-in-Latam-Spanish.pdf>

¹⁶ Ver las especificaciones técnicas del iPhone de Apple que incluyen n77 (3300-4200) y n78 (3300-3800) <https://www.apple.com/iphone-12/specs/>. Del mismo modo, el actual Samsung Galaxy funciona por debajo de los 6 GHz. <https://www.samsung.com/global/galaxy/galaxy-s10/specs/>.

Ningún país ha designado el espectro de 6425-7125 MHz para las IMT. Por lo tanto, no existe consenso entre los reguladores del mundo -en contraste con muchos países que abrazan el uso libre de toda la banda de 6 GHz- de que cualquier parte de la banda de 6 GHz sea necesaria para el espectro de banda media con licencia 5G. A la luz de esto y de la inactividad en la banda de 6 GHz entre la comunidad IMT que se ha comentado anteriormente, los beneficios asociados a la reserva de los 700 MHz superiores de la banda para un posible uso futuro de las IMT son muy limitados, en el mejor de los casos.¹⁷

Los organismos reguladores de todo el mundo coinciden en que no es aconsejable retener los 700 MHz superiores de la banda de 6 GHz para su futura utilización por las IMT. Por ejemplo, "el ISED opina que retrasar la liberación del espectro no cumpliría los objetivos políticos expuestos en la sección 2, ya que obstaculizaría el acceso a servicios de banda ancha asequibles para los canadienses de las zonas rurales y urbanas y tendría un impacto negativo en las oportunidades de innovación".¹⁸ En Arabia Saudita, el CITC señaló que estaba a favor del espectro de 3 GHz, y no de la banda de 6 GHz, para las necesidades de banda media de la 5G, y declaró que su objetivo era poner el espectro de 3 GHz a disposición de la 5G.¹⁹ Los reguladores también han señalado los graves e inciertos problemas de coexistencia de los enlaces satelitales ascendentes si se considera el uso para las IMT, y la FCC declaró que dicho plan no presentaba "ningún camino seguro o claro" para lograr el uso para las IMT. Del mismo modo, la FCC afirmó que los operadores tradicionales de microondas estaban preocupados por la "razonabilidad y viabilidad de la reubicación" si se consideraba el uso para las IMT en EE.UU., ya que no veían la posibilidad de que las IMT y el SF coexistieran.²⁰ Además, en ningún procedimiento reglamentario sobre la banda de 6 GHz que conozcamos se ha incluido una expresión clara de cómo las IMT propondrían utilizar la banda y a qué niveles de potencia. Las redes IMT suelen estar ubicadas en el exterior para dar cobertura al aire libre. En el rango de 6 GHz se espera que las redes IMT necesiten una PIRE adicional para superar las mayores pérdidas por penetración en edificios que se producen con rangos de frecuencia más altos. Esto apoya la preocupación de los reguladores sobre la incapacidad de las IMT para coexistir.

¹⁷ La GSMA carece de un mensaje coherente sobre la banda de 6 GHz. Compárese su afirmación de que la de 6 GHz es una de las cuatro bandas que deben considerarse para el futuro "a largo plazo" (<https://www.gsma.com/spectrum/5g-spectrum-guide/>) con su reciente comunicado de prensa declarando que la ausencia de espectro de 6 GHz es una "clara amenaza" para el 5G (<https://www.gsma.com/newsroom/press-release/gsma-calls-on-governments-to-license-6-ghz-to-power-5g/>). Instamos al IFT a que evalúe la escasez de avances de las IMT en la parte alta de la banda de 6 GHz y la ausencia de especificaciones o equipos en la misma.

¹⁸ ISED (p. 13, parr. 40)

¹⁹ CITC (p. 51)

²⁰ FCC (p. 77, parr. 205). Ver también ISED (p. 13, parr. 39)

Con un alto costo de oportunidad por no abrir la banda a las tecnologías RLAN de uso libre, y sin ningún beneficio para el pueblo mexicano por reservar parte de la banda para el futuro uso de las IMT, la propuesta del IFT de abrir toda la banda de 6GHz para uso libre es la política correcta.

D. Con el marco regulatorio adecuado, los FS y FSS establecidos pueden continuar y aumentar sus usos primarios licenciados

Como se señala en el Análisis de Impacto Regulatorio, una de las ventajas importantes de la apertura de toda la banda de 6 GHz a las tecnologías RLAN de uso libre es que los usuarios establecidos no tienen que ser reubicados y, de hecho, pueden aumentar sus operaciones de red con el tiempo.²¹ Las mitigaciones propuestas, como los niveles de potencia más bajos y los requisitos de uso exclusivo en interiores, así como los niveles de muy baja potencia para los dispositivos portátiles, garantizarán que las operaciones de los titulares de licencias en la banda puedan continuar. Además, como señala el documento, la apertura de la banda a las tecnologías de uso libre contribuirá a impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías que soporten el uso compartido.²²

Estos resultados confirman los hallazgos de coexistencia realizados por otras jurisdicciones en todo el mundo. Según el ISED de Canadá :

"El ISED ha realizado un análisis técnico detallado sobre la coexistencia de las RLAN con los usuarios existentes. Además, ISED ha revisado y analizado diversos estudios técnicos presentados en otras jurisdicciones con usuarios establecidos similares. El ISED opina que, con el enfoque propuesto de exención de licencia, los usuarios actuales con licencia, como los organismos de seguridad pública, los principales operadores de telecomunicaciones para la conectividad de backhaul, los proveedores de servicios

²¹ Ver también IFT (mayo de 2021), *Documento de Referencia, Banda de Frecuencias 5925-7125 MHz*. "Cualquier consideración sobre el despliegue de nuevos sistemas dentro de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, tiene que preservar las operaciones que ahí se han desplegado sin interferencias perjudiciales y garantizar el funcionamiento de los servicios existentes, tomando en cuenta esquemas de compartición de espectro y coexistencia entre servicios con el fin de satisfacer la demanda de espectro radioeléctrico para distintas aplicaciones." (p. 8)

²² IFT (2021). *Análisis de Impacto Regulatorio* (p. 2).

satelitales y los organismos de radiodifusión, podrán seguir operando y creciendo en esta banda."²³ [cita traducida]

La coexistencia es esencial, ya que evita las interrupciones del servicio y la incertidumbre regulatoria asociada a la migración de los usuarios a nuevo espectro. El IFT cita correctamente esta como una ventaja del uso libre de la banda de 6 GHz.

E. El uso libre es la mejor manera de soportar tanto el crecimiento futuro como la innovación en 5G a través de 5G offloading, backhaul y NR-U

Los reguladores de todo el mundo también han reconocido el papel importante y crítico que desempeñan las tecnologías de uso libre, como Wi-Fi, para impulsar el mercado de 5G, y lo citan como una razón para su decisión de asignar la banda de 6 GHz para uso libre. Muchas de nuestras empresas tienen intereses tanto en las tecnologías 5G licenciadas como en las de uso libre, y consideran que ambas son necesarias para satisfacer las futuras demandas inalámbricas. Incluso vemos a las tecnologías Wi-Fi como parte de 5G. Las asignaciones de espectro deben ser suficientes para soportar ambas tecnologías. Las dos tecnologías interactúan de manera importante. Bajo las reglas de 6 GHz propuestas por el IFT, las tecnologías de uso libre y las reglas de la banda de 6 GHz seguirán jugando un papel importante para asegurar un futuro sólido para el 5G en México.²⁴

En primer lugar, las tecnologías de uso libre soportan una importante cantidad de descargas de tráfico móvil para entornos interiores, ahorrando gastos de capital de los operadores y ahorrando el espectro móvil con licencia. Como se discute los documentos

²³ ISED (p 13, parr. 39). Ver también FCC (p.9, parr. 19) "Las normas que adoptamos hoy están diseñadas para optimizar el acceso sin licencia a la banda de 6 GHz protegiendo al mismo tiempo a los servicios tradicionales para que sigan prosperando en la banda. En el nuestro análisis a continuación, tenemos en cuenta las preocupaciones planteadas por las partes que representan a los distintos servicios tradicionales que operan en la banda de 6 GHz, sopesamos los distintos estudios técnicos presentados por los defensores de las operaciones sin licencia, así como por los representantes de los servicios tradicionales, y abordamos cómo las normas que adoptamos permitirán que las operaciones sin licencia operen en la banda de 6 GHz y protejan a los distintos servicios tradicionales que operan en la banda." [cita traducida]

²⁴ Por el contrario, una asignación para IMT de parte de la banda sería exclusiva "de facto", ya que no permitiría la coexistencia de tecnologías de uso libre, y el éxito de la coexistencia de las IMT con los titulares del SF y del SFS es cuestionable en el mejor de los casos.

publicados, en la categoría de descarga de tráfico móvil a redes Wi-Fi, el tráfico de México ha crecido de 0,09 exabytes por mes en 2014 a una proyección de 5,2 exabytes por mes en 2022. Además, los estudios económicos que constan en el expediente muestran que los operadores mexicanos ahorrarán más de US\$11.000 millones de dólares si Wi-Fi puede utilizar toda la banda de 6 GHz para continuar con su papel tradicional de descarga de datos móviles a las conexiones por cable. Cuando Canadá abrió la banda de 6 GHz para las tecnologías de uso libre, declaró que espera que la descarga del tráfico móvil aumente con el tiempo,²⁵ lo que es coherente con el hecho de que se consuman más datos dentro de los hogares o lugares empresariales.²⁶

En segundo lugar, los usos establecidos de microondas pueden permanecer en la banda de 6 GHz incluso después de estar habilitado el uso libre, lo que permite que los enlaces de microondas sigan estando disponibles para apoyar a las redes 5G. Quienes actúan en interés del uso de la banda para IMT citan la banda de 6 GHz como potencialmente útil para el backhaul.²⁷ Los usos de backhaul se autorizan en función de los enlaces y no requieren grandes huellas geográficas como sí lo hacen las macroceldas IMT. Aunque la tecnología de fibra óptica sería la tecnología de backhaul preferida para 5G, dependiendo del volumen de tráfico, pueden desplegarse modernos enlaces de microondas como parte de una red de backhaul 5G. A medida que crezcan las necesidades de backhaul 5G, podrán añadirse más enlaces de microondas a la banda para soportar las redes de los operadores; en ese sentido, las tecnologías de uso libre no les causarán interferencias perjudiciales.²⁸

En tercer lugar, los operadores pueden desplegar la tecnología de uso libre 3GPP (5G New Radio-Unlicensed) para ampliar sus redes en el espectro de uso libre.²⁹ Los operadores

²⁵ ISED (p. 12, parr. 37)

²⁶ Asimismo, la tendencia a la eficiencia energética de los edificios hace más problemática la cobertura en interiores desde las estaciones base IMT exteriores, ya que las ventanas y paredes aisladas con eficiencia energética bloquean en mayor medida las radiofrecuencias. A medida que se siga dando prioridad a la eficiencia energética, cabe esperar una mayor descarga a las redes Wi-Fi de interior.

²⁷ Ver <https://www.gsma.com/latinamerica/es/peru-la-decision-de-asignar-la-totalidad-de-la-banda-de-6-ghz-para-uso-no-licenciado-compromete-los-beneficios-del-5g-para-los-peruanos/> donde se critica la reciente decisión de Perú de permitir el uso libre en la banda de 6 GHz.

²⁸ Mientras que la coexistencia de las RLAN con los enlaces backhaul de microondas se ha demostrado repetidamente en las revisiones normativas de la banda de 6 GHz, no se ha estudiado la coexistencia de las RLAN con el acceso fijo inalámbrico. El acceso fijo inalámbrico y el exento de licencia no son buenos candidatos para la coexistencia.

²⁹ CITC (p. 51)

pueden utilizar una plataforma 3GPP para aprovechar el espectro "libre" mientras prestan servicios 5G a sus abonados. La New Radio-Unlicensed se estandarizó en la versión 16 del 3GPP para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz y se encuentra disponible en la actualidad. Es importante destacar que las industrias NR-U y Wi-Fi ya han estado trabajando en la coexistencia.³⁰ La propuesta del IFT de normas tecnológicamente neutras permitiría ambas tecnologías en la banda.

Mediante el crecimiento del offloading, el backhaul y la NR-U, la apertura de la banda de 6 GHz para su uso libre proporciona un sólido soporte a las redes 5G licenciadas del futuro, al tiempo que beneficia a los usuarios de las tecnologías de uso libre. La maximización de los beneficios de una visión amplia y asequible de la 5G móvil requiere que el Wi-Fi 6E sea un componente.

III. El IFT ha propuesto normas técnicas sólidas que permitirán alcanzar sus objetivos

A. Dispositivos de baja potencia (LPI)

Las frecuencias de 5925-7125 MHz deberían abrirse para dispositivos LPI de uso libre bajo los límites de emisiones propuestos. Hacerlo sería coherente con las decisiones tomadas por los reguladores de Brasil, Canadá y Estados Unidos y facilitaría la armonización y la obtención de los beneficios de las economías de escala en toda la región.

Una Densidad Espectral de Potencia de 5 dBm/MHz ofrece suficiente protección contra las interferencias perjudiciales a todos los titulares de la banda, al tiempo que proporciona suficiente potencia a los dispositivos de uso libre, en consonancia con los niveles de las demás bandas U-NII, para sostener aplicaciones significativas, especialmente cuando se utilizan anchos de banda más amplios. La adopción de un nivel de potencia constante de 5 dBm/MHz, independientemente del ancho de banda, permite el funcionamiento de dispositivos en canales de 80 MHz de ancho con niveles de potencia equivalentes a los de un dispositivo DFS de 5 GHz. Este enfoque alienta a los fabricantes a implementar canales de mayor ancho de banda lo antes posible. Con la tecnología Wi-Fi 6E, los canales más amplios implican que para la transmisión de una cantidad determinada de bits, el uso de un canal más amplio transmite esos bits más rápida

³⁰ No se requiere ni se solicita intervención regulatoria alguna para la coexistencia. Ambas tecnologías de uso libre utilizan sensores de espectro, contention based multiple access, control de potencia y dynamic channel sizing para optimizar el uso del espectro de forma no coordinada. Las normas correspondientes ya contemplan las medidas necesarias para garantizar el uso compartido del espectro. Por lo tanto, no son necesarias medidas reglamentarias adicionales para garantizar la compatibilidad entre estas tecnologías.

y eficientemente que si se utiliza un canal angosto. Adicionalmente, el enfoque de Densidad Espectral de Potencia proporciona previsibilidad sobre el nivel de energía que los dispositivos sin licencia liberarán en la banda, independientemente del ancho de banda.

Aunque no nos oponemos a la adopción de las normas para dispositivos LPI presentadas en la consulta del IFT, es importante reiterar que la densidad espectral de potencia de 5 dBm/MHz está empujando el extremo inferior del límite de potencia útil para dispositivos LPI. Mientras Wi-Fi 6E ofrece una mejora en el rendimiento, un nivel de potencia de 5 dBm/MHz puede no ser capaz de lograr una "cobertura total del hogar" en muchas viviendas unifamiliares. En el caso de los consumidores, puede ser necesario emplear dispositivos de refuerzo/repetidores para garantizar una cobertura adecuada en una vivienda más grande. Para las empresas, el objetivo es poder tomar una red cableada existente (normalmente en el techo) y sustituir un router Wi-Fi 5 por un router Wi-Fi 6E. Como el nivel de potencia a 6 GHz será menor que a 5 GHz, y debido a las diferencias de propagación entre 5 GHz y 6 GHz, conseguir la misma cobertura también será un reto en algunos despliegues empresariales.

En su *Further Notice of Proposed Rulemaking*, la FCC de Estados Unidos reconoce que una regla de densidad espectral de potencia de 5 dBm/MHz fue una elección conservadora, y buscó comentarios sobre si un límite de PSD de 8 dBm/MHz "sería útil para muchos dispositivos de interior que requieren transmisiones de datos de alta velocidad". Por lo anterior, apoyamos de manera preferente aumentar la potencia a 8 dBm/MHz y exhortamos respetuosamente al IFT a monitorear si los desarrollos en la FCC ofrecen una base futura para elevar los niveles de densidad espectral de potencia del LPI en México.

B. Dispositivos de muy baja potencia (VLP)

Se espera que los dispositivos VLP sean un componente esencial del ecosistema Wi-Fi en evolución, y el IFT hace bien en actuar rápidamente para adoptar esta clase de dispositivos. Es probable que los casos de uso portátil/móvil sean tan importantes como los despliegues fijos de tecnologías que funcionan en el espectro de uso libre. Los dispositivos VLP de baja latencia, alta capacidad y eficiencia energética están preparados para ofrecer aplicaciones emocionantes y avances aún por imaginar, en campos que van desde la atención médica hasta la realidad aumentada, virtual y mixta, hasta la automoción, el estado físico y muchos otros.

Según la consulta, los dispositivos VLP operarían a una fracción de la potencia de las operaciones LPI. Por lo tanto, cuando operan en interiores (como se espera para una cantidad importante de tiempo), no plantean problemas de interferencia nuevos o diferentes. Sin embargo, como se espera que la clase VLP incluya dispositivos altamente portátiles, el caso de uso incluye su funcionamiento en exteriores.

Al adoptar las propuestas de la consulta, el IFT se uniría a los reguladores de Canadá, Brasil, Europa y Corea del Sur en permitir el uso del VLP en las frecuencias de la banda de 6

GHz. Al igual que en Europa, Canadá y Corea del Sur, la normativa propuesta por el IFT permitiría una PIRE máxima de 14 dBm. La adopción de este nivel de potencia permitiría la armonización de los límites de potencia de los dispositivos VLP con esos mercados y permitiría a la industria y a los consumidores beneficiarse de las economías de escala. También sería coherente con las propuestas para la clase de dispositivo VLP que está considerando EE.UU., que permitiría el uso en interiores y exteriores, sobre el cuerpo o fuera del cuerpo en estrecha proximidad con otros dispositivos VLP y se limitaría a no más de 14 dBm. Sin embargo, cabe destacar que el regulador brasileño ANATEL ha permitido un límite de PIRE de 17 dBm para los dispositivos de muy baja potencia. El IFT podría examinar el enfoque de ANATEL sobre los límites de potencia total, lo que podría reforzar otros casos de uso y mejorar la experiencia del consumidor con las tecnologías VLP.

C. Dispositivos de Potencia Estándar

El IFT debería estudiar mecanismos para proteger a los operadores tradicionales cuando los dispositivos de uso libre funcionen a niveles de potencia estándar. La promesa de la banda de 6 GHz y el desarrollo de un sólido ecosistema de uso libre dependen no sólo de la capacidad de operar dispositivos a baja potencia en interiores, sino también de permitir operaciones de potencia estándar en exteriores sin problemas. Las operaciones de potencia estándar dan mayores garantías a los usuarios de mantener una experiencia consistente en relación con las redes RLAN de 5 GHz. Como se ha señalado anteriormente, los niveles de potencia de dispositivos LPI plantean problemas para la cobertura de todo el hogar, y pueden requerir que algunas empresas vuelvan a cablear sus puntos de acceso si cambian de frecuencias de 5 GHz a 6 GHz, ya que la geometría que atiende la radio puede reducirse. Los dispositivos de potencia estándar permiten a la industria ofrecer la experiencia que esperan los consumidores. A su vez, las empresas desean tener cada vez más acceso a las tecnologías inalámbricas en exteriores, por ejemplo, en muelles de carga, zonas públicas al aire libre y centros de jardinería. Por estas razones, los fabricantes están muy motivados para crear esta clase de dispositivos.

Los dispositivos de potencia estándar controlados por sistemas de Control Automático de Frecuencia (AFC) ofrecen una vía para que la industria ofrezca tecnologías inalámbricas en exteriores, al tiempo que protege a los usuarios establecidos. El IFT podría monitorear las actividades relacionadas con el AFC en los Estados Unidos y Canadá, con el fin de implementar reglas para las operaciones de potencia estándar adecuadas para México. Si México se uniera a EE.UU. y Canadá en el apoyo a las operaciones de potencia estándar con AFC, el área de servicio contigua resultante cubriría 500 millones de personas y representaría cerca del 27,5% del PIB mundial, estableciendo firmemente a la región como los líderes mundiales en la gestión de dispositivos de potencia estándar y AFC. Al participar en estos esfuerzos, el IFT enriquecerá el debate con los posibles proveedores a medida que se produzcan las primeras decisiones de implementación.

Un enfoque AFC para las operaciones de uso libre de potencia estándar, tanto en interiores como en exteriores, evitaría las interferencias perjudiciales para los enlaces fijos para las operaciones en toda la banda de 6 GHz. Un AFC informaría a los AP de potencia estándar de las frecuencias excluidas, basándose en las operaciones de enlaces fijos cercanos, para garantizar que los transmisores de potencia estándar no estén tanto en el mismo canal como en la misma ubicación. El IFT puede especificar los requisitos regulatorios clave para la realización del cálculo de un AFC.

Para promover el desarrollo rápido de los AFC, el IFT se puede beneficiar del marco regulatorio final desarrollado por la FCC. Al establecer la estructura, la FCC depuró categorías enteras de temas de aplicación que ya no necesitan ser objeto de negociación por parte del sector. Quedan por decidir algunos temas de las pruebas de los AFC y cómo comprobar que los dispositivos de potencia estándar funcionan con un AFC. La FCC ha solicitado recomendaciones a un grupo de múltiples partes interesadas sobre estos y otros temas, y se prevé que los frutos de este trabajo den lugar a recomendaciones a finales de 2021.

El grupo de múltiples partes interesadas está trabajando a partir de un sólido conjunto de conocimientos y experiencia. La tecnología AFC es similar a la de la base de datos de los espacios en blanco de televisión y es mucho más sencilla que la tecnología de la base de datos del Citizens Broadband Radio Service que soporta el servicio comercial en Estados Unidos. Los proveedores de bases de datos que ya están activos en estos otros regímenes de uso compartido de bandas están participando o siguiendo de cerca las actividades del grupo de múltiples partes. Esto les permitirá debatir las normas de prueba definitivas con la FCC a medida que el grupo de múltiples partes interesadas elabore sus recomendaciones y estar preparados para la implementación comercial tan pronto como las decisiones de la FCC lo permitan, muy probablemente a finales de 2021 o 2022.

Los grupos de normalización de la industria también se esfuerzan por avanzar en el desarrollo de los AFC. Tanto la Wi-Fi Alliance (para el IEEE 802.11) como el Wireless Innovation Forum (WinnForum), de tecnología agnóstica, tienen comités centrados en el desarrollo de normas AFC en la banda de 6 GHz. En concreto, el AFC Task Group de la Wi-Fi Alliance participa en proyectos para desarrollar una especificación de interfaz AFC-AFC y el desarrollo de pruebas de certificación para sistemas AFC y dispositivos AFC.

El IFT también se beneficiará de los aprendizajes de Canadá, ya que busca adoptar un modelo de sistema AFC armonizado al máximo con el de Estados Unidos. Al igual que EE.UU., el ISED tiene previsto aprovechar las normas de todo el sector para los protocolos de comunicación entre los AFC y las RLAN para calcular qué frecuencias debe excluir un AP en función de los datos del SF en su base de datos SMS (por ejemplo, la frecuencia de operación), el ancho de banda, la marca y el modelo de la antena en uso, la polarización de la antena, la altura de la antena y la ubicación del receptor). ISED espera que los sistemas AFC que gestionan los canales en los que pueden operar los dispositivos de potencia estándar protejan suficientemente a los servicios tradicionales de las interferencias perjudiciales. Las futuras acciones del IFT para permitir las operaciones de potencia estándar en la banda de 6 GHz

aumentarán la disponibilidad, accesibilidad y usabilidad de la banda ancha en la región en beneficio de los consumidores y las empresas mexicanas.

IV. El Grupo de Presentantes instamos al IFT a que actúe con rapidez para finalizar las normas

La apertura de la banda de 6 GHz para uso libre es un paso fundamental para fomentar la innovación. Una decisión rápida del IFT hará que el espectro esté disponible para nuevas aplicaciones y servicios a través de técnicas exitosas y probadas de uso compartido del espectro y facilitará una mayor disponibilidad de acceso de banda ancha de bajo costo. Con los nuevos productos de 6 GHz que ya están entrando al mercado, las reglas definitivas ayudarán a garantizar que los ciudadanos y las empresas puedan aprovechar al máximo la tecnología de uso libre más reciente y avanzada disponible, manteniendo a México a la vanguardia de la innovación.

La adopción del marco normativo en consulta es oportuna. Como sabe el IFT, las redes de banda ancha fija y móvil siguen haciéndose más rápidas gracias a la evolución de las tecnologías de fibra y cable coaxial, así como a la transición de 4G a 5G (con 6G ya en el horizonte de los organismos de normalización). Al mismo tiempo, las aplicaciones siguen haciendo un uso más intensivo del ancho de banda, a medida que siguen proliferando los dispositivos conectados con una demanda de datos cada vez mayor. La sostenibilidad de este ecosistema depende de tecnologías de uso libre como Wi-Fi, que sirven como importantes mecanismos de entrega para transportar cantidades masivas de tráfico de datos para los consumidores y los clientes de las redes empresariales. A medida que las redes de suministro de banda ancha, las aplicaciones y los dispositivos gravitan rápidamente hacia una conectividad multigigabit en aumento, la tecnología de uso libre debe seguir posicionándose para desempeñar sus funciones esenciales.

Una decisión rápida por parte del IFT permitirá el acceso esencial a múltiples y amplios canales de 160 MHz y 320 MHz subyacentes a los estándares Wi-Fi 6 y Wi-Fi 7 y a la visión de un futuro más conectado. Al adoptar las propuestas de la consulta, el IFT se situará entre los principales reguladores del mundo que han abierto toda la banda de 6 GHz a las tecnologías de uso libre. Instamos respetuosamente al IFT a que adopte sin demora normas que abran la banda de frecuencias 5925-7125 MHz a las aplicaciones y servicios de uso libre, en consonancia con estos comentarios.

V. Conclusión

Deseamos expresar nuestro entusiasmo por la propuesta del IFT de abrir toda la banda de 6 GHz al espectro de uso libre. Como fabricantes líderes, vendedores de chips y proveedores de aplicaciones para Wi-Fi y NR-U, estamos entusiasmados con la perspectiva de traer nuestras últimas innovaciones a México, y estamos seguros de que muchos usuarios estarán encantados de experimentar la conectividad mejorada que estas tecnologías estandarizadas pueden permitir. Asimismo, en pocos años, a medida que la próxima generación de tecnología esté disponible, México estará listo con una asignación de espectro que puede soportar múltiples canales de 320 MHz. Aplaudimos la decisión tentativa del IFT y esperamos una pronta decisión definitiva.

Respetuosamente,

Apple, Inc., Broadcom, Inc., Cisco Systems de México, S de R.L. de C.V., Facebook, Inc., Google LLC, Hewlett-Packard México S. de R.L. de C.V., Intel Tecnología De México S.A., Microsoft Corporation, y Qualcomm Incorporated

Apple Inc.
Mark Neumann
Director, Regulatory Compliance and Spectrum Policy
[REDACTED]

Broadcom, Inc.
Denise Rodrigues Bicho
Director - Latam Legal
CA Software de México S.A. de C.V.
A Broadcom Company
[REDACTED]

Cisco Systems de México, S de R.L. de C.V.
Mario de la Cruz Sarabia
Director, Government Affairs
[REDACTED]

Facebook, Inc.
Lester Benito García
Head of Connectivity and Access Policy - LATAM

[REDACTED]
Google LLC
Megan Stull
Counsel
[REDACTED]

Hewlett-Packard México, S. de R.I. dc C.V.
Guillermo García
Product Compliance Engineer
[REDACTED]

Intel Corporation
Santiago Andrews Cardona Figueroa
Director General/Representative Legal
[REDACTED]

Microsoft Corporation
Rebeca Servin Lewis
Senior Attorney
CELA GSMO RG México
[REDACTED]

Qualcomm Incorporated
Francisco Giacomini Soares
Vice Presidente de Asuntos Gubernamentales, América Latina
[REDACTED]