

**INFORME DE CONSIDERACIONES DE LOS COMENTARIOS, OBSERVACIONES, PROPUESTAS Y/O APORTACIONES RECIBIDAS DURANTE LA CONSULTA PÚBLICA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL ANTEPROYECTO DEL "ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES DETERMINA SOMETER A CONSULTA PÚBLICA DE INTEGRACIÓN LA IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA REDES PRIVADAS MEDIANTE EL "CUESTIONARIO SOBRE LA PROSPECTIVA DE LAS CONCESIONES DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA EL DESPLIEGUE DE REDES PRIVADAS".**

**I. Fecha de elaboración del presente Informe**

3 de junio de 2025.

**II. Área responsable de la Consulta Pública del Anteproyecto y de la elaboración del presente Informe.**

Dirección General de Planeación del Espectro Radioeléctrico adscrita a la Unidad de Espectro Radioeléctrico (UER).

**III. Antecedentes de la Consulta Pública de Anteproyecto:**

El desarrollo y potencial de nuevas tecnologías móviles, tales como 4G y 5G ofrecen una oportunidad para abordar las necesidades de comunicación y de conectividad de diversas industrias, entre las que destacan, la manufactura, minería, energía eléctrica, térmica, química, automotriz, transporte, seguridad pública, medios y entretenimiento, salud y educación. La conectividad inalámbrica se está convirtiendo cada vez más en una necesidad para los servicios críticos para el negocio en la industria.

En años recientes, ha sido creciente el interés de diversos sectores económicos por acceder a tecnologías modernas de banda ancha, lo que ha derivado en la implementación de políticas y emisión de regulación para atender dicha demanda, particularmente relacionadas con el acceso al espectro radioeléctrico. Ante ello, a nivel internacional abundan los casos de asignación de espectro para la implementación de redes privadas de banda ancha.

El Reporte sobre mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G, elaborado por el Centro de Estudios del Instituto en 2024, nos brinda un panorama más completo y puntual sobre cómo la industria a nivel internacional hace uso de tecnologías 4G y 5G para redes privadas.

Por otra parte, el Instituto llevó a cabo un análisis sobre la potencial asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas, tomando en consideración el estado de ocupación y el desarrollo tecnológico, así como la regulación aplicable sobre el uso de dichas redes, en los ámbitos nacional y internacional.

Finalmente, se integró un cuestionario para conocer el interés de la industria en la asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas, con lo que se busca armonizar la regulación y promover el desarrollo tecnológico, facilitando el crecimiento de las economías de escala. Como resultado, la UER desarrolló el "Acuerdo mediante el cual el pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina someter a consulta pública de integración la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas mediante el "Cuestionario sobre la prospectiva de las concesiones de espectro

radioeléctrico para el despliegue de redes privadas”, el cual fue sometido a consideración del pleno del Instituto a efecto de realizarse la presente consulta pública.

#### **IV. Descripción de la Consulta Pública de Anteproyecto:**

El Instituto recibirá los comentarios, opiniones y aportaciones que se tengan con relación al contenido del Cuestionario, a través de la siguiente dirección de correo electrónico siguiente: [planeacion.espectro@ift.org.mx](mailto:planeacion.espectro@ift.org.mx) o bien, mediante escrito presentado en la Oficialía de Partes Común del Instituto ubicada en Insurgentes Sur 1143, colonia Nochebuena, Demarcación Territorial Benito Juárez, C.P. 03720, Ciudad de México, de lunes a jueves de las 9:00 a las 18:30 horas y los viernes de las 9:00 a las 15:00 horas.

El Instituto pone a disposición de todas las personas interesadas en participar en el presente proceso consultivo el “Formato para participar en la Consulta Pública de Integración”, disponible para su descarga al inicio de la columna derecha del presente apartado, a efecto de que el mismo sea contestado y remitido al Instituto conforme a lo señalado en el párrafo que precede.

La información que las personas interesadas le hagan llegar al Instituto, de acuerdo a los plazos y términos descritos en esta mecánica, con relación al presente proceso consultivo no tendrá carácter vinculante, sin perjuicio de que el Instituto pueda ponderarla en un documento que refleje los resultados de dicha consulta de integración, el cual se hará público en el presente apartado, hasta antes de la aprobación del proyecto por el Pleno del Instituto.

Para cualquier duda, comentario o inquietud sobre el presente proceso consultivo, el Instituto pone a disposición de todas las personas interesadas, los siguientes puntos de contacto: María Fernanda Sánchez Zavala, Directora de Atribuciones de Espectro, correo electrónico: [fernanda.sanchez@ift.org.mx](mailto:fernanda.sanchez@ift.org.mx), número telefónico 55 5015 4215; Deivit Andrés Andrade Hernández, Subdirector de Determinación de Uso de Espectro, correo electrónico: [deivit.andrade@ift.org.mx](mailto:deivit.andrade@ift.org.mx), número telefónico 55 5015 4836, y Esthephanie Marisela Álvarez Martínez, Jefa de Departamento de Análisis y Planeación de Espectro Radioeléctrico, correo electrónico: [esthephanie.alvarez@ift.org.mx](mailto:esthephanie.alvarez@ift.org.mx), número telefónico 55 5015 4000, extensión 2185; quienes estarán disponibles en los mismos horarios de atención que la Oficialía de Partes Común del Instituto.

Con el propósito de asegurar una mayor accesibilidad e inclusión en sus procesos de Consulta Pública, el Instituto pone a disposición de todas las personas interesadas los documentos e información materia del presente proceso consultivo, en distintos formatos (ver archivos .docx y .pdf) a efecto de facilitar su manejo, lectura y decodificación a voz. En el caso, de cualquier discrepancia sobre la accesibilidad del presente apartado, favor de contactarnos a través del siguiente número telefónico 800 2000 120, o bien en las siguientes direcciones de correo electrónico [atencion@ift.org.mx](mailto:atencion@ift.org.mx) o [jose.hernandez@ift.org.mx](mailto:jose.hernandez@ift.org.mx), para que, en un plazo no mayor a las 72 horas de recibida su petición, se le haga llegar el documento e información correspondiente en formato accesible.

## **V. Objetivo de la Consulta Pública del Anteproyecto:**

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto") convencido de la importancia y relevancia de fomentar la transparencia y la participación ciudadana en los asuntos a su cargo, así como, en la toma de decisiones que debe realizar sobre diversos asuntos de interés general, recibirá comentarios, opiniones y aportaciones de cualquier persona (física o moral) interesada a propósito de la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas mediante el "Cuestionario sobre la prospectiva de las concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas" (en lo sucesivo, el "Cuestionario"), el cual se propone con base en lo establecido en los artículos 7, 15 fracción XL y 51 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 4 fracción I, 6 fracciones I y XXXVIII y 27 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones; así como en los Lineamientos Primero, Tercero, fracción I, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo y Vigésimo de los Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

Los objetivos principales del Cuestionario consisten en: i) fomentar la participación ciudadana y la transparencia en la elaboración de políticas o estrategias regulatorias; ii) analizar y conocer las necesidades actuales de las personas interesadas en el concesionamiento de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas, e iii) identificar áreas de mejora a través de la obtención de información previo a la emisión de instrumentos regulatorios o, procedimientos de licitación pública en materia de espectro radioeléctrico, desarrollados por el Instituto.

En virtud de lo anterior, la presente Consulta Pública de Integración busca transparentar y obtener elementos de análisis, opiniones o aportaciones de cualquier persona interesada, a través del Cuestionario y pone a disposición de todas las personas interesadas los siguientes documentos de referencia:

1. El Reporte elaborado por el Centro de Estudios intitulado "Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G";
2. El documento elaborado por la Unidad de Espectro Radioeléctrico intitulado "Concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas", y
3. La contribución del Comité 5G -titulada "Espectro Radioeléctrico para Redes Privadas en México".

Cabe señalar que los documentos antes referidos, no se encuentran propiamente en consulta y se proporcionan solo con el fin de que los interesados puedan tener un mejor entendimiento del despliegue de redes privadas y, a partir de ello, formular a este órgano regulador sus comentarios, opiniones o aportaciones que permitan identificar las necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas.

## **VI. Participaciones recibidas durante la Consulta Pública de Integración del Anteproyecto:**

En el marco del proceso consultivo, durante el periodo de 30 días hábiles (del 17 de octubre al 28 de noviembre de 2024), fueron presentadas ante el Instituto un total de 20 participaciones, las cuales se encuentran publicadas íntegramente en la página de internet

de la Consulta Pública de Integración en comentario<sup>1</sup>, o bien, en la página de internet del Buscador de Consultas Públicas del Instituto<sup>2</sup>.

A continuación, se presenta una relación del total de participaciones recibidas en la Consulta Pública de Integración del Anteproyecto, tal como se indica en la Tabla 1.

No.	Folio	Nombre, razón o denominación social	Medio de recepción	Fecha de recepción	Hora de recepción
<u>1</u>	20241106-CPI_RP-001	CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	Oficialía de Partes del Instituto	06 de noviembre de 2024	04:16 p.m.
<u>2</u>	20241112-CPI_RP-002	5GNET S.A.P.I. DE C.V.	Correo electrónico	12 de noviembre de 2024	04:53 p. m.
<u>3</u>	20241113-CPI_RP-003	450 MHZ ALLIANCE	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	09:48 am
<u>4</u>	20241113-CPI_RP-004	GSMA S.R.L.	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	04:25 p. m.
<u>5</u>	20241113-CPI_RP-005	SES MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	04:42 p. m.
<u>6</u>	20241113-CPI_RP-006	ADVANCE WIRE & WIRELESS LABORATORIOS, S.C.	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	06:01 p. m.
<u>7</u>	20241113-CPI_RP-007	RADIOMÓVIL DIPSA, S.A. DE C.V.	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	06:34 p. m.
<u>8</u>	20241113-CPI_RP-008	PEGASO PCS, S.A. DE C.V.	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	07:17 p. m.
<u>9</u>	20241113-CPI_RP-007	SATÉLITES MEXICANOS, S.A. DE C.V.	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	08:10 p. m.
<u>10</u>	20241113-CPI_RP-010	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	08:53 p. m.
<u>11</u>	20241113-CPI_RP-011	ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES	Correo electrónico	13 de noviembre de 2024	08:53 p. m.
<u>12</u>	20241114-CPI_RP-012	NOKIA OPERATIONS DE MÉXICO S.A. DE C.V.	Correo electrónico	14 de noviembre de 2024	05:47 p. m.
<u>13</u>	20241127-CPI_RP-013	5GNET SAPI DE C.V.	Correo electrónico	27 de noviembre de 2024	08:22 p. m.
<u>14</u>	20241128-CPI_RP-014	INPRO TELECOM S.A. DE .CV.	Correo electrónico	28 de noviembre de 2024	11:11 a. m.

<sup>1</sup> Disponibles para consulta en: <https://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas/consulta-publica-de-integracion-sobre-la-identificacion-de-necesidades-de-espectro-radioelectrico>

<sup>2</sup> Sitio Oficial de Consultas Públicas del Instituto: <https://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas/buscador>

No.	Folio	Nombre, razón o denominación social	Medio de recepción	Fecha de recepción	Hora de recepción
<u>15</u>	20241128-CPI_RP-015	CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	Correo electrónico	28 de noviembre de 2024	05:04 p. m.
<u>16</u>	20241128-CPI_RP-016	HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Correo electrónico	28 de noviembre de 2024	05:07 p. m.
<u>17</u>	20241128-CPI_RP-017	AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V.	Correo electrónico	28 de noviembre de 2024	05:09 p. m.
<u>18</u>	20241128-CPI_RP-018	QUALCOMM INTERNATIONAL INC.	Correo electrónico	28 de noviembre de 2024	07:24 p. m.
<u>19</u>	20241113-CPI_RP-019	PEÑOLES TECNOLOGÍA, S.A. DE C.V.	Oficialía de Partes del Instituto	13 de noviembre de 2024	04:21 pm
<u>20</u>	20241113-CPI_RP-020	FINANCIERA PARA EL BIENESTAR	Oficialía de Partes del Instituto	13 de noviembre de 2024	09:29 am

**Tabla 1.** Total de participantes en la Consulta Pública del Anteproyecto

**VII. Comentarios, observaciones, propuestas y/o aportaciones específicas sobre el Cuestionario:**

En la presente sección se hace una descripción general de los temas que fueron de interés para los participantes y, conforme a lo establecido en el numeral QUINTO de los "Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto", publicados en el DOF el 8 de noviembre de 2017, se presenta una respuesta o posicionamiento de manera agrupada acerca de la información que los participantes hayan aportado.

A este respecto, el Instituto agradece la participación de todos los interesados en la Consulta Pública de Integración sobre el Anteproyecto del "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina someter a Consulta Pública de Integración la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas mediante el "Cuestionario sobre la prospectiva de las concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas"

**Concentrado de comentarios, observaciones, propuestas y/o aportaciones específicas o generales de los participantes a la Consulta Pública de Integración sobre el “Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina someter a Consulta Pública de Integración la Identificación de necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas mediante el “Cuestionario sobre la prospectiva de las concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas”.**

Los comentarios, observaciones, propuestas y/o aportaciones específicas o generales contenidos en la presente tabla son extractos de los proporcionados por los participantes con relación a los documentos e información materia del proceso consultivo. La versión completa de los comentarios de cada uno de los participantes puede consultarse en el enlace web siguiente: <https://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas/consulta-publica-de-integracion-sobre-la-identificacion-de-necesidades-de-espectro-radioelectrico>

II. Cuestionario de la Consulta Pública de Integración			
<b>1. ¿En qué bandas de frecuencias considera que podrían implementarse redes privadas en nuestro país? Y ¿para qué casos de uso?</b>			
<b>Respuesta al cuestionario por parte de los participantes</b>			
<b>1</b>	<b>Participante:</b> Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	<b>Folio:</b>	20241106-CPI_RP-001
No aplica.			
<b>2</b>	<b>Participante:</b> 5GNET S.A.P.I. de C.V.	<b>Folio:</b>	20241112-CPI_RP-002
No aplica.			
<b>3</b>	<b>Participante:</b> 450 MHz Alliance	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-003
<p>The 450 MHz Alliance is an industry association that represents the interests of stakeholders in 3GPP compliant technologies in the frequency range of 380 – 470 MHz which address use cases critical to society. Our members include wireless industry companies such as spectrum license holders, carriers and leading equipment manufacturers, as well as companies representing various vertical markets for business and mission critical communications.</p> <p>From this perspective, the Alliance would recommend any of the following bands:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 450 - 470 MHz: Band n31 or Band n72</li> <li>• 410 – 430 MHz: Band 87 or Band 88 (as of 3GPP Release 19 also n87 and n88 will be defined)</li> <li>• 380 – 400 MHz: no 3GPP band yet defined; the 450 MHz Alliance however is willing to support the standardisation process when potential users show up.</li> </ul>			
<b>4</b>	<b>Participante:</b> GSMA S.R.L.	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-004
<b>Comentarios GSMA:</b>			
<p>Las redes privadas pueden implementarse en todas las bandas IMT mediante acuerdo con los operadores y, por lo tanto, entendemos que no se deben reservar espectro a ese fin.</p> <p>La mejor manera de promover la transformación digital de las industrias sigue siendo un tema en todo el mundo. La reserva de espectro dedicado para las empresas, de acuerdo con nuestro reporte<sup>2</sup> sobre el tema, concluye que no hay indicios de que aceleren la digitalización de las empresas, ya sea a través de la adopción de redes privadas o mediante el beneficio de la conectividad IoT.</p> <p>También revela que las velocidades de descarga se pueden reducir casi un 25% cuando se reservan 100 MHz para redes privadas.</p> <p>La falta de asociación entre las reservas y la adopción de redes privadas se puede explicar por la disponibilidad de alternativas menos intrusivas para el acceso al espectro. Las empresas pueden acceder a soluciones de red privada completas (incluido el espectro) de los operadores de redes móviles públicas o utilizar marcos de uso compartido y leasing de espectro.</p> <p>Referencias:                      (2) <a href="#">The Impact of Spectrum Set-Asides on Private and Public Mobile Networks</a>, GSMA, 2024.</p>			

II. Cuestionario de la Consulta Pública de Integración

1. ¿En qué bandas de frecuencias considera que podrían implementarse redes privadas en nuestro país? Y ¿para qué casos de uso?

Respuesta al cuestionario por parte de los participantes

5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-005
<p>Las bandas de frecuencias mencionadas en el Documento de Referencia se limitan a 2.3 GHz y 3.4-3.7 GHz. De conformidad con el CNAF las bandas de frecuencias de 3.4 a 3.7 GHz están atribuidas al Servicio Fijo por Satélite (SFS) a título primario, por lo que la operación de las redes privadas 5G en estas bandas o en bandas de frecuencias adyacentes no deben interferir perjudicialmente a las estaciones terrenas del SFS.</p> <p>Además, las bandas 3.4 – 3.6 GHz y 3.6 - 3.7 GHz están concesionadas al satélite “Bicentenario” del Sistema Satelital del Gobierno Federal para la provisión del servicio fijo por satélite, por lo que sus operaciones deben ser protegidas y considerados prioritarios. Por estas y muchas más razones, entre ellas económicas y técnicas, estas bandas no son la mejor opción para las redes privadas. Existe un serio riesgo que las operaciones de 5G en este rango perturben los servicios de radiodifusión, así como los esenciales del gobierno.</p> <p>Esta nueva iniciativa del Instituto contempla implementar un régimen distinto a los recientes modificados Lineamientos para el otorgamiento de la Constancia de Autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario (Lineamientos de uso secundario) de septiembre 2024.</p> <p>Previo a determinar las bandas de frecuencias para redes privadas, cabe definir objetivamente, las necesidades de quienes se muestran interesados en impulsar este mercado. En efecto, existe el riesgo de crear una nueva categoría de Concesionarios -Operadores de redes- que se beneficiarían del acceso al espectro a un costo menor al que pagan los Concesionarios de Redes Públicas.</p>				
6	Participante:	ADVANCE WIRE & WIRELESS LABORATORIOS, S.C.	Follo:	20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios				
7	Participante:	RADIOMOVIL DIPSA, S.A. DE C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-007
-				
8	Participante:	PEGASO PCS, S.A. DE C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-008
<p>En primer lugar, es oportuno resaltar que Telefónica no está de acuerdo con la reserva de espectro para la industria vertical (para mayor detalle, consultar documento que acompaña al presente cuestionario); pero, suponiendo sin conceder que, las autoridades sectoriales insistan en el planteamiento, lo más oportuno, es que se empleen las bandas de uso libre, concretamente en las bandas de 2.5 GHz y 5.8 GHz o las bandas altas como la de 57-64 GHz que recientemente ha sido atribuida a uso no licenciado en México.<sup>2</sup></p> <p>Además, también sería posible hacerlo en la banda de 900 MHz. En dicha banda existe un consenso en gran parte del mundo para desarrollar tecnología como LoRaWAN, SigFox o ZigBee, que son útiles para desarrollar redes privadas fuera de los estándares 3GPP.</p> <p>Otra opción recae sobre la misma banda de 900 MHz y buen ejemplo de ello lo representa Estados Unidos, pues la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)<sup>3</sup> ha liberado una porción del espectro de 900 MHz para el uso en redes LTE privadas y aplicaciones de misión crítica. Esta decisión permite a las empresas utilizar 6 MHz de esta banda para mejorar sus operaciones, como la mitigación de incendios y la seguridad cibernética.</p> <p>Un ejemplo práctico es Southern California Edison, una empresa eléctrica que planea usar estas frecuencias para mejorar el monitoreo de incendios causados por fallas eléctricas. Esta iniciativa es parte de un esfuerzo más amplio para modernizar y aprovechar mejor el espectro de 900 MHz.</p> <p>Otro ejemplo recae sobre la banda de 450 MHz. Dicha banda se está utilizando para redes privadas, especialmente en aplicaciones de misión crítica y en áreas rurales o de difícil acceso.</p> <p>En varios países, como el propio México y Brasil<sup>4</sup>, se están explorando alternativas para utilizar esta banda en servicios privados debido a su capacidad para proporcionar conectividad en áreas no cubiertas por redes convencionales. En España, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) ha propuesto reservar espectro en la banda de 450 MHz para redes privadas, lo que permitiría a las empresas desplegar sus propias redes 5G para necesidades internas.</p> <p><b>Referencias:</b></p>				

II. Cuestionario de la Consulta Pública de Integración

1. ¿En qué bandas de frecuencias considera que podrían implementarse redes privadas en nuestro país? Y ¿para qué casos de uso?

Respuesta al cuestionario por parte de los participantes

- (2) <https://www.xataka.com/telecomunicaciones/en-mexico-podremos-utilizar-la-frecuencia-de-57-64-ghz-como-un-espectro-libre>  
 (3) <https://dplnews.com/fcc-libera-espectro-de-900-mhz-para-redes-lte-privadas-y-misiones-criticas/v>  
 (4) <https://www.telesemana.com/blog/2019/02/07/la-banda-de-450-mhz-un-diamante-en-bruto-o-una-simple-piedra/>

9 Participante: SATÉLITES MEXICANOS, S.A. DE C.V. Folio: 20241113-CPI\_RP-009

Es importante recordar que en el caso de la banda de 3.4-3.6 GHz, se prestan servicios de acceso inalámbrico fijo en los segmentos 3.55- 3.6 GHz (AT&T) y acceso inalámbrico en 3.35 – 3.4 GHz y 3.4-3.45 GHz (Telcel) para 5G y podría soportar la implementación de redes privadas en sectores de Minería, puertos y manufactura, entre otros.

Sin embargo, para asignar espectro dedicado para redes privadas, se requiere de un examen exhaustivo y la realización de estudios y pruebas operativas que comprueben la coexistencia de estas redes y los servicios existentes.

Actualmente el sistema satelital MEXSAT del gobierno Federal está operando en el segmento de 3.40-3.70 GHz y 6.425-6.725 GHz, para proporcionar servicios de seguridad y cobertura social a entidades gubernamentales, en la posición orbital geoestacionaria 114.9° Longitud Oeste (LO), y hay operaciones de diversos satélites extranjeros a lo largo de todo el territorio nacional en los rangos de frecuencia entre 3600-3700 MHz.

**Se sugiere se consideren bandas de frecuencias con atribuciones únicamente al servicio Fijo, o con atribuciones a título co-primario a servicios como EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE, INVESTIGACIÓN ESPACIAL, RADIONAVEGACIÓN MARÍTIMA, o en su defecto en bandas donde se encuentre atribuido el servicio Fijo a título secundario.**

10 Participante: DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE Folio: 20241113-CPI\_RP-010

Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.

11 Participante: Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones Folio: 20241113-CPI\_RP-011

-

12 Participante: NOKIA Operations de México S.A. de C.V. Folio: 20241114-CPI\_RP-012

Nokia considera que las siguientes bandas de frecuencia pueden ser utilizadas para redes privadas, mencionando al mismo tiempo potenciales casos de uso para cada una de ella:

- ✓ 410-430 MHz (B87, B88) – Espectro licenciado dedicado reservado a nivel regional/nacional para aplicaciones específicas como Seguridad Pública, transporte, servicios públicos (utilities).
- ✓ 450-470 MHz (B31, B72) - Espectro licenciado dedicado reservado a nivel regional/nacional para aplicaciones específicas como Seguridad Pública, transporte, servicios públicos (utilities).
- ✓ 900 MHz – Puede ser utilizado para Servicios Públicos (utilities), Seguridad Pública, Agronegocios, logística, etc.
- ✓ 2300 MHz (B40) – Puede ser utilizado por Minería, Petróleo y Gas, Puertos, Aeropuertos, Manufactura, etc. En Chile se utiliza esencialmente en minería.
- ✓ 2483.5-2495 MHz - TDD – B53 – Intercambio local con Globalstar en América del Norte, varios países africanos. Posible intercambio con/sin coordinación con Globalstar en Europa (en estudio). Brasil lo identificó. Puede ser utilizada en Puertos.
- ✓ 2.6 GHz TDD (B38) – Se utiliza en algunos países europeos para empresas. Otros usos pueden ser Minería, Petróleo y Gas, Puertos, Aeropuertos, Manufactura, etc.
- ✓ 3.7-3.8 GHz (B43, n77,78) – Se utiliza en algunos países europeos como Alemania y Países Bajos. En América Latina lo tiene identificado Brasil para redes privadas, así como una parte de la banda en Chile. Es una buena banda para empresas que la utilicen en polígonos determinados dónde no se genere interferencia con los sistemas satelitales de la banda C.
- ✓ Parte baja de 26 GHz (n258) - Licencias locales, compartidas con CSP en Europa y Asia.

## II. Cuestionario de la Consulta Pública de Integración

### 1. ¿En qué bandas de frecuencias considera que podrían implementarse redes privadas en nuestro país? Y ¿para qué casos de uso?

#### Respuesta al cuestionario por parte de los participantes

- ✓ 28 GHz (n261) - Licencias locales, compartidas con CSP en Europa, Asia. También lo tiene identificada Brasil para redes privadas.

A estas bandas de frecuencia, se les puede sumar el uso secundario del espectro para servicios móviles.

Para finalizar, hay una banda de frecuencia que está siendo trabajada en el 3GPP para IMT. Se trata de la frecuencia 380-400 MHz, que se sumaría a la constelación de 410-430 MHz y 450-470 MHz.

**13 Participante:** 5GNET SAPI DE C.V.

**Folio:** 20241127-CPI\_RP-013

Para redes privadas consideramos que el IFT deberá reservar espectro en las bandas FR1 5G NR que incluye bandas de frecuencia inferiores a 6 GHz y en las bandas FR2 5G NR que incluye bandas de frecuencia de 24 a 26 GHz

Es primordial que la reserva y asignación de frecuencia para redes privadas sea en las bandas que actualmente que se están utilizando exitosamente en otros países, por esto se sugiere al IFT asigne espectro de la banda N78 5G NR, (para fines prácticos la banda N78 es la que los fabricantes de radios y dispositivos 5G están comercializando). Así como espectro de banda milimétrica en la banda N 258 5G NR.

Se pueden considerar otras bandas sin embargo serán limitados modelos de radios 5G para banda poco usadas, lo mismo pasa para los dispositivos 5G del usuario.

**14 Participante:** INPRO TELECOM S.A. DE .CV.

**Folio:** 20241128-CPI\_RP-014

En las frecuencias 3.5 a 3.7 GHz

Para soluciones de procesos en los que se requiere contar con los aspectos fundamentales de una red 4G o 5G que son: Seguridad, Ancho de banda y Latencia.

Casos de Uso: Parques Industriales, Fábricas, Campus Universitarios, Hospitales, Ciudades Inteligentes

**15 Participante:** CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**Folio:** 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

**16 Participante:** HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

**Folio:** 20241128-CPI\_RP-016

#### Red eléctrica:

Se recomienda que se cumplan las siguientes condiciones para implementar una red privada:

1. Cumplir con los requisitos empresariales de la industria.
2. Utilice los estándares 3GPP.
3. El espectro no entra en conflicto con el espectro asignado o previsto para ser asignado a los operadores de telecomunicaciones.

Actualmente, se pueden utilizar las siguientes bandas de frecuencia para las redes privadas industriales:

1. 450 MHz (B31, B72)
2. 1,8 G (1785-1805 MHz)

#### Seguridad pública:

La conferencia WRC-15 de la UIT recomendó el uso de espectro Sub 1GHz para las redes de banda ancha PPDR (PPDR: Protección Pública y Ayuda en Casos de Desastre). Se alienta a las autoridades reguladoras a reservar espectro para PPDR de banda ancha durante la planificación nacional del espectro.

- 1) El espectro Sub 1GHz es adecuado para la construcción de una red privada WAN a nivel nacional. Su buen rendimiento de cobertura puede reducir el costo de construcción de la red.
- 2) El espectro estándar de menos de 1 GHz admite la evolución hacia 5G. El ecosistema maduro puede reutilizarse y es útil para el uso de la red y el desarrollo a largo plazo.
- 3) Casos: Más de 40 países/regiones están construyendo redes PPDR o asignando espectro estándar Sub 1GHz para PPDR, como China, Corea del Sur, Hong Kong, Brasil, Tailandia, Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudí, Pakistán, Egipto y Túnez.

## II. Cuestionario de la Consulta Pública de Integración

### 1. ¿En qué bandas de frecuencias considera que podrían implementarse redes privadas en nuestro país? Y ¿para qué casos de uso?

#### Respuesta al cuestionario por parte de los participantes

**Transporte:**

A largo plazo, la banda ancha es la tendencia del sistema de comunicaciones ferroviarias que ofrece más servicios, como mantenimiento predictivo, posición precisa, transmisión de vídeo en cabina y registro de operaciones del conductor.

- 1) Ferrocarril: n101 (TDD 1900-1910 MHz) es recomendado CEPT y la UIC
- 2) Metro: Se recomienda utilizar espectro estándar para reutilizar el ecosistema y la evolución a largo plazo. Por ejemplo, el espectro asignado a Metro en 2,3 GHz en México.

**Notas:**

No se recomienda que las redes privadas se desplieguen en las bandas de frecuencia 3,3 a 3,7. La banda C ha sido marcada como banda de frecuencia IMT principal en Latinoamérica, con el mejor ecosistema y rendimiento de roaming. Además, será difícil limpiar la frecuencia en el futuro si se asigna a empresas para el uso de redes privadas.

<b>17</b>	<b>Participante:</b>	AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V.	<b>Folio:</b>	20241128-CPI_RP-017
-----------	----------------------	---	---------------	---------------------

-

<b>18</b>	<b>Participante:</b>	QUALCOMM INTERNATIONAL INC.	<b>Folio:</b>	20241128-CPI_RP-018
-----------	----------------------	-----------------------------	---------------	---------------------

Dada la vocación confinada de las redes privadas, el Instituto puede considerar entregar licencias en polígonos georreferenciados tanto en el rango 3600 – 3800 MHz como en las bandas milimétricas de 26/28 GHz. Esto permitirá que las empresas y las compañías que acompañan a las empresas en la implementación de las redes (como operadores y fabricantes) tengan un portafolio completo de bandas con distintas características técnicas para poder seleccionar las bandas de frecuencia que más se adecuen a sus necesidades.

Por ejemplo, empresas ubicadas en espacios confinados (como bodegas y laboratorios) pueden preferir bandas milimétricas, mientras que empresas ubicadas en centros o complejos industriales de gran tamaño (como manufactura, logística o minería) puedan preferir bandas con radios de celda más amplios.

<b>19</b>	<b>Participante:</b>	PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-019
-----------	----------------------	----------------------------------	---------------	---------------------

**LTE: Banda 26, 28, 40 y 41**

**5G: n26, n28, n40, n48, n78**

<b>20</b>	<b>Participante:</b>	FINANCIERA PARA EL BIENESTAR	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-020
-----------	----------------------	------------------------------	---------------	---------------------

En este organismo descentralizado, Financiera para el Bienestar (FINABIEN, antes Telecomunicaciones de México Telecom), operador del Servicio Fijo por Satélite (SFS), consideramos más propicias las bandas altas para implementar redes privadas porque evitarían restricciones de uso dado que la categoría de uso del servicio móvil en la banda 3.4-3.6 GHz es de servicio secundario, en tanto que en el segmento 3.6-3.7 GHz no existe atribución para el servicio Móvil ni para el servicio Fijo. En razón de esto, en todo momento las redes privadas para la prestación del Servicio de Acceso Inalámbrico móvil 5G operando en la banda 3.4-3.6 GHz a título secundario deberán proteger a los servicios incumbentes, en nuestro caso el SFS con atribución de uso primario.

#### Respuesta del Instituto

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

2. De las bandas consideradas en la respuesta anterior, ¿Existen consideraciones técnicas relacionadas con la compartición de espectro radioeléctrico con los servicios de radiocomunicaciones existentes?			
Respuesta al cuestionario por parte de los participantes			
1	Participante:	CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.	Follo: 20241106-CPI_RP-001
No aplica.			
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Follo: 20241112-CPI_RP-002
No aplica.			
3	Participante:	450 MHZ ALLIANCE	Follo: 20241113-CPI_RP-003
In band spectrum sharing is not recommended. Given the stringent spectrum masks and filtering techniques defined for the bands mentioned above, the usage of adjacent bands is in general possible without additional measures.			
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Follo: 20241113-CPI_RP-004
-			
5	Participante:	SES MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-005
<p>Es indispensable que la autoridad regulatoria distinga las bandas de frecuencias en que pretende implementar una nueva concesión de redes privadas y defina previamente las condiciones regulatorias, técnicas (de coordinación y/ o mitigación) que faciliten la convivencia pacífica con los servicios existentes con atribuciones de carácter primario. Como Operador Satelital debemos asegurarnos de que cualquier futuro servicio o sistema pueda desplegarse sin ocasionar interferencias al tráfico. Recomendamos las siguientes medidas previo a cualquier decisión respecto a redes privadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalizar un registro confiable sobre la ubicación de todas las estaciones terrenas receptoras del SFS que utilicen la banda que se pretenda usar para redes privadas. El registro voluntario de las estaciones terrenas receptoras del servicio SFS 3.7- 4.2 GHz iniciado por el IFT debería ampliarse a las bandas de frecuencias que se pretendan utilizar para redes privadas.</li> <li>• Establecer límites de potencia de las estaciones base de las redes privadas, para reducir su eventual impacto en las estaciones terrenas receptoras cercanas.</li> <li>• Adoptar una separación de frecuencias óptima entre servicios que pueda contribuir a facilitar la coexistencia en escenarios de compartición de bandas adyacentes.</li> <li>• Analizar mitigaciones basadas en la separación de distancias geográficas las cuales pueden facilitar la protección tanto en escenarios de frecuencia compartida como en escenarios de banda adyacente.</li> <li>• Considerar zonas de restricción dentro de las cuales se podrían permitir redes privadas sujetas a condiciones técnicas que pueden ser más estrictas que las definidas para las áreas sin restricciones. Por ejemplo, permitir el funcionamiento de estaciones base del servicio móvil o estaciones base IMT sujetas a niveles reducidos de p.i.r.e.</li> </ul>			
6	Participante:	ADVANCE WIRE & WIRELESS LABORATORIOS, S.C.	Follo: 20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios			
7	Participante:	RADIOMOVIL DIPSA, S.A. DE C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-007
-			
8	Participante:	PEGASO PCS, S.A. DE C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-008
Aquellas que son definidas por los lineamientos del propio estándar para cada caso que aplica.			
9	Participante:	SATÉLITES MEXICANOS, S.A. DE C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-009
Como se observan en los documentos de referencia a esta Consulta <sup>2</sup> , existen casos internacionales sobre el despliegue de redes privadas en la banda C. En el caso de México es conveniente contar con más información y estudios de interferencia preferentemente de pruebas de campo para determinar técnicas de compartición, ya que las condiciones del uso del espectro radioeléctrico son diferentes en México, en comparación con otros países, por lo que cualquier decisión respecto al uso de la banda C por redes privadas 5G, se debe asegurar la adecuada convivencia con servicios existentes y futuros en bandas adyacentes o cercanas, como es el servicio fijo por satélite, ya que, por las características del nivel de señales a la recepción, es susceptible de interferencia perjudicial.			

**2. De las bandas consideradas en la respuesta anterior, ¿Existen consideraciones técnicas relacionadas con la compartición de espectro radioeléctrico con los servicios de radiocomunicaciones existentes?**

**Respuesta al cuestionario por parte de los participantes**

Asimismo, es importante que el órgano regulador de telecomunicaciones cuente con capacidad de supervisión de que se cumplan las condiciones técnicas que en su caso se fijen para evitar interferencias, y que se establezcan canales para reportar y resolver interferencias de forma ágil, eficiente y eficaz.

Referencias:

(2) Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G.

**10 Participante:** DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE **Folio:** 20241113-CPI\_RP-010

Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.

**11 Participante:** Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones **Folio:** 20241113-CPI\_RP-011

- **12 Participante:** NOKIA Operations de México S.A. de C.V. **Folio:** 20241114-CPI\_RP-012

Respecto de las bandas mencionadas en la pregunta 1, van a continuación nuestras consideraciones:

- ✓ 410-430 MHz (B87, B88): Esta banda de frecuencia debe ser identificada para uso exclusivo de redes privadas, dentro de lo posible para servicios públicos (utilities), seguridad pública, transporte.
- ✓ 450-470 MHz (B31, B72): Esta banda de frecuencia debe ser identificada para uso exclusivo de redes privadas, dentro de lo posible para servicios públicos (utilities), seguridad pública, transporte.
- ✓ 900 MHz – En este caso es necesario coordinar el uso de esta banda con el uso de la banda de 850 MHz para servicios móviles, de forma tal que no hay interferencias perjudiciales para ninguno de los 2 servicios.
- ✓ 2300 MHz (B40): Dentro de lo posible, reservar los 100 MHz para redes privadas. Circunstancialmente, va a ser necesario una coordinación entre los distintos usuarios de las redes privadas, en la medida en que se encuentren en la misma zona.
- ✓ 2483.5-2495 MHz - TDD – B53: Coordinación con Globalstar, en la medida en que sea necesario.
- ✓ 2.6 GHz TDD (B38): Estamos hablando de 50 MHz usados en formato TDD. Dada la presencia del servicio móvil en su formato de FDD, se debe establecer una banda de guarda de 5 MHz en los extremos de la B38 a fin de evitar interferencias entre ambos servicios.
- ✓ 3.7-3.8 GHz (B43, n77, n78): En este caso, se tiene que tomar en cuenta el uso de la banda C satelital, habilitando el uso privado en aquellos lugares donde no se encuentren estaciones satelitales de la banda C.
- ✓ Parte baja de 26 GHz (n258) – Puede ser necesaria una coordinación con los operadores, en la medida en que se esté usando la misma banda en la misma zona.
- ✓ 28 GHz (n261) – Puede ser necesaria una coordinación con los sistemas satelitales existentes.

**13 Participante:** 5GNET SAPI DE C.V. **Folio:** 20241127-CPI\_RP-013

La banda N78 (3.3 a 3.8 GHz) tiene segmentos de espectro radioeléctrico que aún no están asignados para servicios de radiocomunicaciones existentes. Por lo que sugerimos al IFT la asignación oportuna de estos segmentos a reserva que el IFT considere otras bandas óptimas para redes privadas.

**14 Participante:** INPRO TELECOM S.A. DE .CV. **Folio:** 20241128-CPI\_RP-014

No existe compartición con los servicios existentes de radiocomunicaciones, ya que los canales utilizados dentro de este segmento no están siendo utilizadas actualmente. En los proyectos de redes privadas se planea utilizar canales de 20 MHz, iniciando en la banda de 3.6 GHz.

**15 Participante:** CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN **Folio:** 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

**16 Participante:** HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. **Folio:** 20241128-CPI\_RP-016

1. Se pueden emitir licencias locales en función de las características de la industria y la distribución del área de la industria para mejorar el uso del espectro.
2. Con la menor inversión posible, la asignación unificada del espectro de la industria y el uso compartido de recursos de red pueden ser impulsados por múltiples industrias. Esta función ahorra inversión y mejora la eficiencia en la utilización del espectro.

2. De las bandas consideradas en la respuesta anterior, ¿Existen consideraciones técnicas relacionadas con la compartición de espectro radioeléctrico con los servicios de radiocomunicaciones existentes?

**Respuesta al cuestionario por parte de los participantes**

Debido a los requisitos de seguridad, confiabilidad y cobertura, se recomienda una frecuencia dedicada para las industrias que influyen en la economía nacional y como en la seguridad pública, los ferrocarriles y la energía eléctrica.

17 Participante: AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULLAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-017

-  
18 Participante: QUALCOMM INTERNATIONAL INC. Folio: 20241128-CPI\_RP-018

Consideramos que las condiciones de compartición para el uso de la banda de 3.5 GHz en convivencia con las redes de otros servicios está claramente descrita en el documento de consulta. Un ejercicio similar podría realizarse con las bandas milimétricas propuestas en la respuesta a la pregunta anterior.

Queremos aprovechar este punto para sugerir al Instituto que evite restringir el uso de la banda de 3.5 GHz para solamente un tipo de licitación (uso comercial para redes privadas). Similarmente, en las bandas milimétricas todas las opciones de uso y asignación planteadas en el documento (uso por parte de los operadores móviles, uso secundario, licitación para uso privado, concesión comercial para uso privado) deberían estar disponibles.

19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA, S.A. DE C.V. Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Sí existen, ya que el esquema de gestión y los requerimientos de la industria privada tienen peculiaridades que no son contempladas en un esquema de redes públicas.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR Folio: 20241113-CPI\_RP-020

En lo referente a la banda C extendida (3.40-3.45 GHz), actualmente se tiene registro de señales indeseables 5G en el espectro del SFS del satélite Bicentenario que ponen en riesgo a los servicios prestados a los usuarios, es decir a las Instancias de Seguridad Nacional (ISN), igualmente desde la aparición de esas señales frecuentemente se registran interferencias en el Sistema de Monitoreo de Portadoras ocasionando afectaciones en la disponibilidad y la eficiencia de la asignación y monitoreo de recursos espaciales a los usuarios, y al mismo tiempo su aparición en las cercanías de las señales de seguimiento, telemetría y control (TT&C) del satélite Bicentenario causan una profunda preocupación porque precisamente en cualquier momento pueden ocasionar la pérdida de control del satélite y su consecuente pérdida total.

**Respuesta del Instituto**

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

3. ¿Considera necesario el uso de bandas de frecuencias altas, conocidas comúnmente como "Bandas milimétricas"? En caso afirmativo, ¿qué bandas de frecuencias? Y ¿para qué casos de uso?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio:	20241106-CPI_RP-001
No aplica.				
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio:	20241112-CPI_RP-002
No aplica.				
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio:	20241113-CPI_RP-003
This depends primarily on the use cases for which the Private Networks are built. Normally, the lower frequency bands (like the 380 - 400 MHz, 410 - 430 MHz or the 450 - 470 MHz) are required to obtain good coverage with a moderate number of radio sites. However, such Networks are capacity limited and do not support demands for large data volumes. If these are demanded, additional sites operating on higher frequencies, would provide a good solution.				
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio:	20241113-CPI_RP-004
-				
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-005
Las bandas milimétricas no son parte del Documento de Referencia de esta Consulta Pública sobre Concesiones de Espectro Radioeléctrico para el despliegue de redes privadas. Por tanto, no se entiende en que se basa esta pregunta de este Cuestionario. En cualquier caso, no existe en la actualidad una tecnología aprobada para bandas milimétricas, ni en IMT ni en uso libre. De ser estas consideradas una necesidad de mercado, las bandas a ser identificadas en prioridad serían las de 26 GHz y/o 38 GHz, de acuerdo con la CMR-19. Insistimos en recalcar que la banda de 27-30 GHz no deberá ser considerada, dado que corresponde a la más utilizada por el SFS en México y en la Región2.				
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Folio:	20241113-CPI_RP-006
Sugerimos considerar las bandas F1 y F2 para el servicio móvil				
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-007
-				
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-008
No se considera necesario por las razones que exponemos de forma detallada en el documento que acompaña al presente cuestionario. En todo caso, las bandas milimétricas (24-28 GHz), aunque se encuentra en sus fases iniciales (en cuanto a despliegue y desarrollo de infraestructura y terminales), serán muy necesarias para el 5G en el mediano - largo plazo.				
Fundamentalmente estas bandas se caracterizan por tener una alta capacidad lo que permitirá transmitir datos a velocidades extremadamente altas, Esto es esencial para aplicaciones que requerirán grandes cantidades de datos en tiempo real, como la realidad aumentada y virtual, y el streaming de video en alta definición. Por tanto, carece de sentido que estas bandas también sean objeto de reserva para la industria vertical.				
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-009
La respuesta es sí, dado el amplio ancho de banda disponible en las bandas milimétricas, donde consideramos que se pueden desplegar redes privadas por su gran capacidad para transportar grandes cantidades de tráfico y generar mayores velocidades; su despliegue estaría principalmente enfocado en las ciudades donde existe una mayor concentración y demanda por servicios de telecomunicaciones; igualmente puede emplearse en zonas de baja demanda de tráfico; por lo que una alternativa para el despliegue de redes privadas, sería a nuestro parecer, la banda de 26 GHz.				
Cabe señalar que durante la CMR-19 se llevó a cabo la atribución al servicio móvil a nivel mundial en la banda de 26 GHz (24.25 GHz a 27.5 GHz) para las IMT. Esta banda pudiera considerarse como candidata para despliegue de redes privadas, ya que como se indica en el documento de referencia a esta consulta ("Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G"), se han desarrollado diferentes pruebas e implementado algunas soluciones 5G en la banda de 26 GHz en el mundo: la mayoría de estas, son soluciones de alta capacidad para sitios con alta demanda que permiten el uso de diferentes aplicaciones como: realidad virtual, descarga instantánea de video y datos, Inteligencia Artificial, tratamiento masivo de datos, gestión y tele mantenimiento de equipos, así como capacidad de transmisiones de datos y bajas latencias.				

3. ¿Considera necesario el uso de bandas de frecuencias altas, conocidas comúnmente como "Bandas milimétricas"? En caso afirmativo, ¿qué bandas de frecuencias? Y ¿para qué casos de uso?

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

Ante la eventual consideración de esta banda, deberá garantizarse una estricta protección a los servicios existentes y futuros de las bandas adyacentes, como es el Servicio Fijo por Satélite.

10 Participante: DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE Folio: 20241113-CPI\_RP-010

Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.

11 Participante: Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones Folio: 20241113-CPI\_RP-011

12 Participante: NOKIA Operations de México S.A. de C.V. Folio: 20241114-CPI\_RP-012

Consideramos muy importante habilitar el uso de las bandas milimétricas para las redes privadas. Tal como mencionamos en la respuesta a la pregunta 1, nuestra recomendación es identificar la parte baja de la banda de 26 GHz para redes privadas, así como la banda de 28 GHz. Estas bandas se pueden utilizar en estadios, centros comerciales, festivales, manufactura, etc.

13 Participante: 5GNET SAPI DE C.V. Folio: 20241127-CPI\_RP-013

Por supuesto que consideramos que el IFT debe reservar y asignar Bandas milimétricas para redes privadas o bandas FR2 en frecuencia de 24 a 26 GHz, (lo mencionamos en la respuesta #1) debemos tomar en cuenta que las plataformas 5G privado por parte de los fabricantes están diseñadas para los casos hagan uso de bandas Milimétricas FR2 como ancho de banda complementaria a las bandas FR1, es decir un caso de uso establece la conexión por una banda FR1 y en la medida que requiere más velocidad y ancho de banda hará uso complementario de espectro FR2.

Sugerimos que la asignación de bandas FR1 y FR2 no sea limitativa o exclusiva a un tipo de banda, ya que una red privada probablemente requiera de un tipo FR1, FR2 o la combinación de ambas.

14 Participante: INPRO TELECOM S.A. DE .CV. Folio: 20241128-CPI\_RP-014

No consideramos el uso de bandas milimétricas.

15 Participante: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Folio: 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

16 Participante: HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-016

En algunos escenarios especiales, las bandas de alta frecuencia, como las ondas milimétricas, tienen ventajas únicas. Se recomienda utilizar bandas de alta frecuencia, como 26 GHz, 28 GHz y 39 GHz, en escenarios de monitoreo de corto alcance.

17 Participante: AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-017

18 Participante: QUALCOMM INTERNATIONAL INC. Folio: 20241128-CPI\_RP-018

Favor remitirse a la respuesta a la pregunta 1.

19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V. Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Sí, en el caso de uso particulares más enfocado al control y zonas muy bien definidas que no requieran mucha área de cobertura.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR Folio: 20241113-CPI\_RP-020

En FINABIEN, operador del SFS, consideramos más propicias las bandas altas para implementar redes privadas porque evitan restricciones de uso dado que la categoría de uso del servicio Móvil en la banda 3.4-3.6 GHz es de servicio secundario, en tanto que en el segmento 3.6-3.7 GHz no existe atribución para el servicio Móvil ni para el servicio Fijo. En razón de esto, en todo momento las redes privadas de uso comercial para la prestación del Servicio de Acceso Inalámbrico móvil 5G operando en la banda 3.4-3.6 GHz a título secundario deberán proteger a los servicios incumbentes, en nuestro caso el SFS con atribución de uso primario.

**Respuesta del Instituto**

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

4. ¿Cuál es el ancho de banda mínimo por canal que considera necesario para aplicaciones de redes privadas?			
Respuesta al cuestionario por parte del participante			
1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Follo: 20241106-CPI_RP-001
No aplica.			
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Follo: 20241112-CPI_RP-002
No aplica.			
3	Participante:	450 MHz Alliance	Follo: 20241113-CPI_RP-003
This also depends on the use cases, but in general 2x5 MHz would fit for most purposes			
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Follo: 20241113-CPI_RP-004
-			
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-005
Sin comentarios.			
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Follo: 20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.			
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-007
-			
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-008
Conforme a los diferentes estándares definidos para el uso no licenciado como SigFox, 6LoWPAN, LoRaWAN entre otros, estos anchos de banda pueden ir desde los 100 KHz hasta los 5 MHz.			
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Follo: 20241113-CPI_RP-009
-			
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Follo: 20241113-CPI_RP-010
Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.			
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Follo: 20241113-CPI_RP-011
-			
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Follo: 20241114-CPI_RP-012
<p>El ancho de banda mínimo depende de la banda de frecuencia de que se trate y el tipo de uso que se le dé. En las bandas de frecuencia sugeridos, se mencionan el mínimo requerido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 410-430 MHz (B87, B88): 5+5 MHz (toda la banda)</li> <li>✓ 450-470 MHz (B31, B72): 5+5 MHz toda la banda</li> <li>✓ 900 MHz: Aquí puede ser 5+5 MHz o 10+10 MHz</li> <li>✓ 2300 MHz (B40) – Planteamos la totalidad de los 100 MHz: Dicho esto, dependiendo del tipo de uso y de si existe más de un usuario en el mismo polígono, pueden ser canales de 30 o 40 MHz.</li> <li>✓ 2483.5-2495 MHz - TDD - B53: La totalidad por polígonos.</li> <li>✓ 2.6 GHz TDD (B38): La totalidad de los 50 MHz.</li> <li>✓ 3.7-3.8 GHz (B43, n77,78): Planteamos la totalidad de los 100 MHz. Dicho esto, dependiendo del tipo de uso y de si existe más de un usuario en el mismo polígono, pueden ser canales de 30 o 40 MHz.</li> <li>✓ Parte baja de 26 GHz (n258): Entre 100 y 400 MHz por usuario.</li> <li>✓ 28 GHz (n261): Entre 100 y 400 MHz por usuario.</li> </ul>			
13	Participante:	5GNET SAPI DE C.V.	Follo: 20241127-CPI_RP-013
<p>La propuesta es:  En frecuencia de las bandas medias 5G FR1 anchos de bandas de mínimos 10 MHz y en frecuencia milimétricas 5G FR2 anchos de banda mínimos de 100 MHz.</p>			

**4. ¿Cuál es el ancho de banda mínimo por canal que considera necesario para aplicaciones de redes privadas?**

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

<b>14</b>	<b>Participante:</b> INPRO TELECOM S.A. DE .CV.	<b>Folio:</b>	20241128-CPI_RP-014
20 MHz			
<b>15</b>	<b>Participante:</b> CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	<b>Folio:</b>	20241128-CPI_RP-015
SIN COMENTARIOS			
<b>16</b>	<b>Participante:</b> HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	<b>Folio:</b>	20241128-CPI_RP-016
<p>Los estándares 3GPP para el espectro de redes privadas, recomienda que el ancho de banda mínimo sea de 5 MHz.                      Las bandas B31 y B72 definidas en 450 MHz son FDD 2x5 MHz.                      Requerimiento de ancho de banda mínimo:                      -- Seguridad pública: 2 x 10 MHz en bandas de baja frecuencia. Teniendo en cuenta la evolución hacia el 5G, en el futuro se requerirá más espectro de frecuencia media.                      --Potencia eléctrica: baja frecuencia 2 x 5 MHz.</p>			
<b>17</b>	<b>Participante:</b> AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V.	<b>Folio:</b>	20241128-CPI_RP-017
-			
<b>18</b>	<b>Participante:</b> QUALCOMM INTERNATIONAL INC.	<b>Folio:</b>	20241128-CPI_RP-018
Qualcomm estima que se necesitan un mínimo de entre 80 y 100 MHz en la banda de 3.5 GHz, y entre 400 y 800 MHz para los despliegues en las bandas milimétricas. Esta cantidad de espectro permitirá ofrecer el rendimiento necesario para soportar la transformación digital de los diversos sectores productivos en el país.			
<b>19</b>	<b>Participante:</b> PEÑALES TECNOLOGÍA, S.A. DE C.V.	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-019
15 MHz, como mínimo			
<b>20</b>	<b>Participante:</b> FINANCIERA PARA EL BIENESTAR	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-020
Sin comentarios.			

**Respuesta del Instituto**

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

5. ¿Considera adecuada la distribución de zonas geográficas potenciales para el desarrollo de redes privadas de uso comercial?, justifique su respuesta			
Respuesta al cuestionario por parte del participante			
1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio: 20241106-CPI_RP-001
No aplica.			
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio: 20241112-CPI_RP-002
No aplica.			
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio: 20241113-CPI_RP-003
N.a.			
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio: 20241113-CPI_RP-004
<p><b>Comentarios GSMA:</b></p> <p>Subdividir espectro caro no significa bajar el precio del espectro y conlleva el riesgo de interferencias e infrautilización. Además, los operadores podrían no obtener el suficiente espectro contiguo para desplegar eficientemente las redes públicas.</p> <p>Los set-asides o reservas de espectro para verticales llevan a una subutilización de este, lo que afecta negativamente el despliegue y rendimiento de las redes 5G públicas según la evidencia. Esto no solo ralentiza el avance de la tecnología, sino que también reduce la cobertura y la calidad de los servicios móviles, con impactos negativos al consumidor. Asimismo, remarcamos que los operadores ya están preparados técnicamente para ejecutar esas redes, a menores costos y con mayor expertise para hacer un uso eficiente de ese espectro, que es un recurso escaso, y maximizando sus beneficios incluso para otros sectores de la economía.</p> <p>Las condiciones de las licencias pueden permitir una variedad de enfoques para ofrecer redes privadas a través de operadores móviles. La introducción de condiciones de licencia permite flexibilidad tanto para los operadores como para los usuarios de la industria, evitando generar escasez artificial.</p> <p>En algunos países<sup>3</sup> que se ha reservado espectro para uso exclusivo de redes privadas, lo que, por definición, impide que otros usuarios, como las redes móviles, acceder al recurso. Un claro ejemplo de uso ineficiente del espectro es la reserva de espectro de 3500 MHz en Alemania, que podría haber sido usada para satisfacer la creciente demanda de capacidad de 5G. El enfoque alemán contrasta con la reserva de una pequeña cantidad de 2300 MHz en Finlandia. La reserva de una pequeña cantidad de espectro en una banda que actualmente no se puede utilizar para servicios móviles a nivel nacional, pero que tiene un ecosistema internacional, aumenta potencialmente la eficiencia del uso del espectro sin perjudicar a otros usuarios.</p> <p>Referencias:  (3) <a href="#">Impact of Spectrum Set Asides on 5G, GSMA, 2023.</a></p>			
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-005
La extensión de las zonas de una red privada debe por su naturaleza estar acotada a un área geográfica específica y a un grupo cerrado de usuarios ("CUG" en su sigla en inglés). En ningún caso estas zonas deberían sobreponerse a, o competir con las áreas donde prestan servicios operadores de redes públicas con concesiones y autorizaciones otorgadas a uso primario.			
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Folio: 20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.			
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-007
-			
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-008
<p>No. Y esto es importante porque no es posible técnicamente fragmentar el espectro de forma tan granular. No es posible confinar tan acertadamente el espectro a una determinada zona, además, es importante que se comprenda que al realizar una asignación granular del espectro, este recurso queda inutilizado a nivel nacional para que un determinado actor lo pueda explotar. Al respecto, la infraestructura (tales como antenas y RRUs) por lo general trabajan en diversas gamas de frecuencias, pero puede darse el caso de que, a raíz de la fragmentación, un operador deba usar distintas franjas de espectro que no son soportadas por un único modelo de equipamiento. Esto agrega un grado de complejidad en la procura de esos equipos lo que finamente termina afectando las economías de escala.</p>			

5. ¿Considera adecuada la distribución de zonas geográficas potenciales para el desarrollo de redes privadas de uso comercial?, justifique su respuesta			
Respuesta al cuestionario por parte del participante			
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-009
-			
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Folio: 20241113-CPI_RP-010
Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.			
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Folio: 20241113-CPI_RP-011
-			
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Folio: 20241114-CPI_RP-012
<p>Por lo que se entiende, se identificaron corredores industriales, ciudades industriales, parques industriales y zonas industriales. Asimismo, se hace referencia a los aeropuertos más importantes del país, algunos de los cuales están cerca o solapados con alguna área industrial.</p> <p>No se termina de entender el propósito de esta clasificación y consideramos que se están restringiendo innecesariamente.</p> <p>Hay diversos usuarios de redes privadas que no caen en una zona industrial o en un aeropuerto. Por ejemplo, los yacimientos mineros cuyo polígono de trabajo puede que sea mucho más amplio que una fábrica. O un campo agropecuario que puede tener una extensión mayor a la de una fábrica. Además de aeropuertos, tenemos puertos que hace uso de redes privadas, o yacimientos de gas o petróleo distribuidos por diferentes lugares. Luego tenemos redes privadas para redes eléctricas de generación, transporte y distribución, o gasoductos, u oleoductos, o una red de carreteras o autopistas.</p> <p>Consideramos que el criterio a ser empleado debe ajustarse al usuario final de la red privada y sus necesidades y no establecerlos de antemano. El concepto de redes privadas debe ser posible de ser utilizado en la totalidad del territorio mexicano.</p>			
13	Participante:	5GNET SAPI DE C.V.	Folio: 20241127-CPI_RP-013
<p>Mas que el esquema de zonas geográfica para redes privadas de uso comercial.</p> <p>Nuestra propuesta es la modalidad de <b>ESPECTRO DE USO COMPARTIDO con cobertura limitada a polígonos geográficos claramente definidos para el área geográfica de cada red privada.</b></p>			
14	Participante:	INPRO TELECOM S.A. DE .CV.	Folio: 20241128-CPI_RP-014
<p>No, considerando las zonas propuestas en la URL: <a href="https://felt.com/map/Zonas-para-redes-privadas-J9B67xJcGTmW2jpTE9ALrPbD?loc=26.95187,-101.45804,13.36z">https://felt.com/map/Zonas-para-redes-privadas-J9B67xJcGTmW2jpTE9ALrPbD?loc=26.95187,-101.45804,13.36z</a>  Existen zonas específicas de México, donde la implementación de redes privadas para mejorar los procesos del usuario final es más necesario que en otras, incluyendo en el mismo municipio que podría considerarse la zona particular de un estado. Como un ejemplo, podría considerarse dentro del estado de Guanajuato a San Miguel de Allende (Patrimonio de la Humanidad), en el mismo municipio se encuentran algunos parques industriales.</p>			
15	Participante:	CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	Folio: 20241128-CPI_RP-015
SIN COMENTARIOS			
16	Participante:	HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Folio: 20241128-CPI_RP-016
En general, estamos de acuerdo en que el área potencial de asignación privada de espectro debería estar localizada cerca de las áreas industriales de México.			
17	Participante:	AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V.	Folio: 20241128-CPI_RP-017
-			
18	Participante:	QUALCOMM INTERNATIONAL INC.	Folio: 20241128-CPI_RP-018
Queremos felicitar al Instituto por el trabajo realizado para la identificación inicial de los complejos industriales. El concepto de delimitación y clasificación de las áreas industriales es muy valioso para informar a los potenciales usuarios.			

**5. ¿Considera adecuada la distribución de zonas geográficas potenciales para el desarrollo de redes privadas de uso comercial?, justifique su respuesta**

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

Sin embargo, consideramos que la identificación de estas áreas industriales debería ser indicativa y no restringir de ninguna manera que los interesados presenten sus aplicaciones en áreas que no hayan sido identificadas previamente por el Instituto en el documento de consulta.

Es posible que existan casos de uso y zonas para el desarrollo de redes privadas que el Instituto no haya identificado. Por ejemplo, el documento de consulta no menciona a los puertos marítimos, aunque menciona en varias ocasiones a los aeropuertos del país. Lugares como estadios, villas olímpicas y otros escenarios deportivos tampoco fueron identificados en el documento y todos ellos son susceptibles de mejorar sus procesos y experiencia de los usuarios a través del despliegue de redes privadas.

Por tanto, sugerimos que Instituto evite restringir tanto las ubicaciones como las bandas de frecuencia a las que las empresas podrían acceder bajo los mecanismos de uso y licenciamiento propuestos. Consideramos que debe ser el mercado quien dé las señales al Instituto sobre las bandas y los esquemas a utilizar y que cualquier condición regulatoria sea evaluada cuidadosamente para evitar desincentivar, retrasar o limitar el despliegue de redes privadas en el país.

**19 Participante:** PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.

**Folio:** 20241113-CPI\_RP-019

Sí, sin embargo, también esto requiere una buena planificación tanto urbana como en zonas remotas.

**20 Participante:** FINANCIERA PARA EL BIENESTAR

**Folio:** 20241113-CPI\_RP-020

Conforme al título de asignación de FINABIEN, la cobertura del satélite Bicentenario mediante la banda C extendida (3.4-3.7 GHz). para la prestación del SFS de uso primario, comprende el territorio nacional, el mar patrimonial y la zona económica exclusiva, por lo que las redes privadas de uso comercial para la prestación del Servicio de Acceso Inalámbrico Móvil 5G operando en la banda 3.4-3.6 GHz a título secundario, distribuidas en zonas geográficas, en todo momento deberán proteger a los servicios incumbentes, en nuestro caso el SFS con atribución de uso primario, en tanto que en el segmento 3.6-3.7 GHz no existe atribución para el servicio Móvil ni para el servicio Fijo.

**Respuesta del Instituto**

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

6. ¿El tamaño de las zonas propuestas le parece adecuado?, justifique su respuesta			
Respuesta al cuestionario por parte del participante			
1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio: 20241106-CPI_RP-001
No aplica.			
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio: 20241112-CPI_RP-002
No aplica.			
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio: 20241113-CPI_RP-003
N.a.			
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio: 20241113-CPI_RP-004
-			
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-005
El mapa de "Zonas-para-redes-privadas" proporcionado en esta Consulta abarca unas coberturas extraordinariamente amplias sobre las principales ciudades del país. Consideramos que los concesionarios de redes privadas deben circunscribirse a una cobertura limitada a la superficie de un edificio, campus hospitalario o universitario o el propio predio del solicitante. De no ser así, el concepto de Concesión de Red Privada se confunde con la Concesión comercial.			
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Folio: 20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.			
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-007
-			
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-008
No, ver respuesta a pregunta 5.			
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-009
-			
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Folio: 20241113-CPI_RP-010
Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.			
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Folio: 20241113-CPI_RP-011
-			
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Folio: 20241114-CPI_RP-012
En este punto, remitimos a nuestra respuesta a la pregunta anterior. Las zonas de cobertura, campus, polígonos, etc. deben ser establecidas para cada caso particular. No debe ser establecida de antemano.			
13	Participante:	5GNET SAPI DE C.V.	Folio: 20241127-CPI_RP-013
Nuestra opinión en el caso de las zonas geográficas es que la industrial y sus respectivas redes privadas no estarán homogéneas en todo el territorio nacional, estas se concentraran en ciertos municipios lo que dará lugar que solo algunas zonas geográficas sean adquiridas por los licitantes mientras que el resto quedaran sin participación y las que fueron adquiridas acapararan toda el área geográfica asignada en la cual puede haber la necesidad de implementar más redes privadas que no tendrán posibilidad de desplegar su propia red privada ya que el espectro fue asignado a un tercero o a un operador de red pública.			
14	Participante:	INPRO TELECOM S.A. DE .CV.	Folio: 20241128-CPI_RP-014
No. Se debe tomar en cuenta a nivel nacional, todas aquellas zonas con diferentes tipos de industrias.			
15	Participante:	CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	Folio: 20241128-CPI_RP-015
SIN COMENTARIOS			
16	Participante:	HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Folio: 20241128-CPI_RP-016

6. ¿El tamaño de las zonas propuestas le parece adecuado?, justifique su respuesta

Respuesta al cuestionario por parte del participante

Sugerimos que se determine la ubicación geográfica de la asignación del espectro en función de la situación real de la demanda del sector.

17	Participante:	AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V.	Folio:	20241128-CPI_RP-017
----	---------------	---	--------	---------------------

-	Participante:	QUALCOMM INTERNATIONAL INC.	Folio:	20241128-CPI_RP-018
---	---------------	-----------------------------	--------	---------------------

Favor remitirse a la respuesta a la pregunta 5.

19	Participante:	PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-019
----	---------------	----------------------------------	--------	---------------------

Como un primer ejercicio, me parece adecuado, pero debe ser revisado para ser mejorado.

20	Participante:	FINANCIERA PARA EL BIENESTAR	Folio:	20241113-CPI_RP-020
----	---------------	------------------------------	--------	---------------------

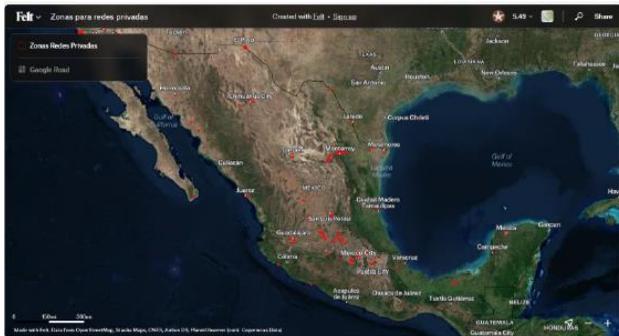
Sin comentarios.

Respuesta del Instituto

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

7. ¿Considera necesario incluir zonas geográficas adicionales a las identificadas en el documento de referencia? En caso afirmativo, favor de proporcionar los polígonos de interés en un formato .shp

Respuesta al cuestionario por parte del participante

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio:	20241106-CPI_RP-001
No aplica.				
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio:	20241112-CPI_RP-002
No aplica.				
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio:	20241113-CPI_RP-003
N.a.				
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio:	20241113-CPI_RP-004
-				
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-005
Se podrían favorecer ciertas zonas geográficas rurales desatendidas o socialmente deprimidas.				
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Folio:	20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.				
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-007
-				
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-008
N/A.				
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-009
-				
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Folio:	20241113-CPI_RP-010
Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.				
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Folio:	20241113-CPI_RP-011
-				
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Folio:	20241114-CPI_RP-012
Consideramos que el gobierno de México debe ser más ambicioso con las redes privadas y contemplar el país entero como un escenario susceptible de tener redes privadas. El mapa que se adjunta (ver abajo) es muy limitado con el potencial de las redes privadas.				
				
13	Participante:	5GNET SAPI DE C.V.	Folio:	20241127-CPI_RP-013

7. ¿Considera necesario incluir zonas geográficas adicionales a las identificadas en el documento de referencia? En caso afirmativo, favor de proporcionar los polígonos de interés en un formato .shp

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

Consideramos que particionar zonas geográficas corresponde al mismo esquema tradicional de licitar espectro, si reamente buscamos el desarrollo de redes privadas debemos analizar las modalidades que han permitido y potencializado el despliegue de redes privadas en otros países, como es el caso de CBRS en los Estados Unidos.

14 Participante: INPRO TELECOM S.A. DE .CV. Folio: 20241128-CPI\_RP-014

Si es importante considerar otras zonas geográficas, y estas deben ser a nivel nacional. De acuerdo al documento de referencia, como ejemplo, existen zonas que son de interés y no están consideradas, un ejemplo, pueblos mágicos. La sugerencia es que se pueda realizar la solicitud de espectro para uso de redes privadas en cualquier zona del país que cumpla con los requisitos del Instituto.

15 Participante: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Folio: 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

16 Participante: HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-016

Sugerimos que se determine la ubicación geográfica de la asignación del espectro en función de la situación real de los clientes del sector.

17 Participante: AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-017

-

18 Participante: QUALCOMM INTERNATIONAL INC. Folio: 20241128-CPI\_RP-018

Favor remitirse a la respuesta a la pregunta 5.

19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V. Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Sí, debido a que se debe ir midiendo cómo se va desarrollando la industria privada y sus inversiones. No tengo de momento un polígono de interés, pero en el caso de la industria minera, que nos compete a nosotros, quiero mencionar que tenemos en promedio un área operativa en superficie de alrededor de entre 10 a 15 km a la redonda en las minas.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR Folio: 20241113-CPI\_RP-020

Sin comentarios.

**Respuesta del Instituto**

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

8. ¿Qué mecanismo o mecanismos de a considera adecuados para la eficiente asignación de espectro para redes privadas, que cumpla con el marco normativo vigente? Por ejemplo, sobre a primer precio, subasta simultanea ascendente o subasta de reloj, entre otras.

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio:	20241106-CPI_RP-001
No aplica.				
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio:	20241112-CPI_RP-002
No aplica.				
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio:	20241113-CPI_RP-003
N.a.				
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio:	20241113-CPI_RP-004
-				
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-005

La entidad regulatoria aplicable deberá definir los lineamientos ya establecidos en el marco regulatorio de MX, cuidando no crear un régimen que pueda ser discriminatorio con respecto a los demás concesionarios y que se mantenga compatible con los ejes que constituyen los pilares de la Política Satelital del Gobierno Federal de 2018. (1)

Referencias:

(1) Acuerdo que establece la política en materia satelital del Gobierno Federal (D.O. 15 de mayo 2018)

6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Folio:	20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.				
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-007
-				
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-008

De manera general, sugerimos los siguientes mecanismos de asignación:

**1. Compartición de red de acceso radio públicas y privadas**

En el contexto de la Industria 4.0, las redes privadas son fundamentales para habilitar tecnologías como Internet de las Cosas (IoT), automatización e inteligencia artificial. En ese contexto, las Redes Privadas Móviles proporcionan una interconexión robusta y segura a todos los componentes de sus procesos industriales, aprovechando tecnologías de nueva generación para optimizar procesos, reducir costes y mantener su competitividad.

Como lo hemos explicado anteriormente, una buena forma es hacerlo a través del espectro concesionado. Esto permite incrementar la eficiencia espectral, porque hace posible que, con una misma portadora, se pueda atender a los dos segmentos de manera simultánea (masivo e industrial), sin la necesidad de restar recursos a uno para asignárselos al otro.

Esto es posible gracias al empleo de un PLMN ID diferente al que es usado por el segmento masivo. El PLMN ID es un código numérico formado por un MCC (Mobile Country Code) + MNC (Mobile Network Code) que permite que un dispositivo se identifique y conecte a una red específica.

**2. Leasing de Espectro Operador - Vertical (Mercados secundarios)**

La mejor opción para que los verticales puedan acceder a espectro IMT resulta en los mercados secundarios. Es importante que los reguladores incentiven esta opción, ahí donde las condiciones técnicas y económicas lo permitan. Estos modelos son menos intrusivos y permiten obtener resultados más satisfactorios y rápidos.

El mercado secundario de espectro se refiere a la cesión o transferencia de las autorizaciones otorgadas y viene a representar un mecanismo de asignación eficiente de espectro por parte de los operadores. El establecimiento de un mercado secundario con reglas claras y transparentes constituye una alternativa legítima y acertada desde el punto de vista de la política pública, en la medida

8. ¿Qué mecanismo o mecanismos de a considera adecuados para la eficiente asignación de espectro para redes privadas, que cumpla con el marco normativo vigente? Por ejemplo, sobre a primer precio, subasta simultanea ascendente o subasta de reloj, entre otras.

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

que permite a los operadores optimizar no sólo las asignaciones del recurso de acuerdo con sus capacidades financieras, competitivas y técnicas, sino también para rentabilizar y eficientar la totalidad de sus operaciones.

El mercado secundario de espectro contribuye a un uso más eficiente del espectro, a la flexibilización del comportamiento competitivo del mercado, impulsando la competencia, y beneficiando el desarrollo e innovación en el uso del espectro y los productos y servicios basados en el espectro.

Asimismo, la experiencia internacional demuestra que este mecanismo sólo resulta exitoso bajo acuerdo libre de partes y sin intervención regulatoria, a excepción de las de velar por que primen reglas claras, transparentes y emitir las autorizaciones finales para la adquisición de derechos de uso. En este contexto, el rol del Estado debe ser de intervención mínima y debe estar involucrado en la resolución de problemas que surjan en relación con los niveles de interferencia que afectan el funcionamiento normal de los servicios.

En general, los mercados secundarios tienen dos modalidades: el procedimiento de la cesión se emplea para transacciones de adjudicaciones a largo plazo, mientras que el arrendamiento se utiliza para transferencias para casos más puntuales, como, por ejemplo, la dotación de espectro para verticales. En todo caso, es deseable que se establezca un procedimiento reglado, general y transparente, en donde consten los requisitos a validar dentro del trámite, los tiempos que tomaría ese trámite, y los cuales, en todo caso, deben permitir la flexibilidad de los esquemas y tipos de transferencia o cesión de los agentes de mercado, con la carga de comunicarlos y exponerlos a la autoridad, pero sin que ello implique en sí, una potestad de la administración de restringir o limitar el negocio, debiendo asegurar solamente que no se causen interferencias, que el nuevo titular asuma y responda por las obligaciones y uso eficiente del recurso, y que se cumplan las normas generales en materia de libre competencia económica.

México destaca entre los países de la región que ya cuenta con regulación específica, contando incluso con lineamientos para autorizar el uso secundario de espectro para eventos específicos e instalaciones industriales, entre otros mecanismos.

**3. Bandas de uso libre (no confundir con esquemas tipo CBRS)**

Otras soluciones como podría ser optar por construir redes privadas con la ayuda de terceros actores en bandas no licenciadas (como 57-64 GHz) o en régimen de compartición de espectro en bandas por identificar según las necesidades futuras, sin distorsionar el mercado y sin poner en riesgo de forma artificial el despliegue y caso de negocio del 5G son opciones válidas para estos efectos.

**9 Participante:** Satélites Mexicanos, S.A. de C.V. **Folio:** 20241113-CPI\_RP-009

De acuerdo a los documentos de referencia a esta Consulta, existen dos posturas a nivel internacional: una es "dedicar" espectro para asignar directamente a las redes privadas y otra es, que los operadores de telecomunicaciones que cuenten con espectro sean quienes provean la capacidad a los interesados o a través de mecanismos de compartición del mismo.

Desde nuestra perspectiva el marco regulatorio vigente permite que cualquier operador móvil que tenga concesión para uso comercial, puede proveer servicios de red privada, esta opción podría ser viable dado que los operadores de redes públicas tienen infraestructura desplegada y cuentan con espectro concesionado; ya pasaron por un proceso de licitación, e hicieron los pagos de contraprestaciones correspondientes.

**10 Participante:** DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE **Folio:** 20241113-CPI\_RP-010

Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.

**11 Participante:** Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones **Folio:** 20241113-CPI\_RP-011

-

**12 Participante:** NOKIA Operations de México S.A. de C.V. **Folio:** 20241114-CPI\_RP-012

Claramente, el marco normativo vigente debe ser modificado si se quiere un buen desarrollo de las redes privadas. Llevar adelante subastas de espectro tradicionales para empresas o interesados que van a desplegar una red para uso propio en su yacimiento minero, en su campo, fabrica, puerto, aeropuerto, etc. parece un contrasentido, dado que él debería ser el único postulante. Si se presenta otro, es que quiere impedirle al interesado que despliegue su propia red, a menos que el interesado le haya solicitado que así lo haga.

8. ¿Qué mecanismo o mecanismos de a considera adecuados para la eficiente asignación de espectro para redes privadas, que cumpla con el marco normativo vigente? Por ejemplo, sobre a primer precio, subasta simultanea ascendente o subasta de reloj, entre otras.

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

De esta forma, si se piensa llevar adelante una subasta de espectro tradicional, quien participe debe demostrar fehacientemente que lo está haciendo en su propio nombre para su propio espacio o lo está haciendo por el interesado que posee la propiedad o la concesión del área donde se desplegará la red.

El valor del espectro debe ser el más bajo posible (que cubra los gastos administrativos de la autoridad), siendo necesario establecer un tiempo adecuado para que el espectro sea efectivamente utilizado por el interesado.

Estamos de acuerdo con la convocatoria permanente para el acceso al espectro, dado que el espectro se va a ir otorgando a demanda a medida en que los distintos interesados vayan conociendo las bondades de las redes privadas.

**13 Participante:** 5GNET SAPI DE C.V. **Folio:** 20241127-CPI\_RP-013

Consideramos que el marco normativo vigente no está diseñado para que las tecnologías 5G aplicada a entornos privada desarrollen su potencial. Tratar de encuadrar el desarrollo futuro y potencial que proporciona la tecnología 5G privada a un marco normativo que está diseñado para concesionar áreas geográficas completas lo que pone en manos de grandes operadores todo el desarrollo de la tecnología 5G privada y eso no garantizara que el despliegue de las redes privadas en México tenga el éxito potencial que puede tener.

**14 Participante:** INPRO TELECOM S.A. DE .CV. **Folio:** 20241128-CPI\_RP-014

Consideramos que puede ser usado cualquier mecanismo existente, pero que el Instituto pueda garantizar que no se concentre en sólo algunos operadores o proveedores. Por ejemplo, hoy el espectro de uso secundario es sólo asignado al usuario final que tiene la necesidad, abrirlo a una licitación para fines comerciales, se deberá buscar un control que asegure una participación más equitativa.

**15 Participante:** CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN **Folio:** 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

**16 Participante:** HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. **Folio:** 20241128-CPI\_RP-016

NA

**17 Participante:** AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULLAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. **Folio:** 20241128-CPI\_RP-017

-

**18 Participante:** QUALCOMM INTERNATIONAL INC. **Folio:** 20241128-CPI\_RP-018

Consideramos que no es necesario utilizar mecanismos de competencia de precios para la asignación de espectro para redes privadas.

Por una parte, los canales o las bandas de frecuencia destinadas para redes privadas se reúsan constantemente en diferentes lugares. En este sentido, el que un actor tenga acceso a las bandas destinadas para redes privadas, no implica que otros actores no puedan acceder a las mismas bandas en diferentes áreas (polígonos georreferenciados). Por ello, no se presenta la escasez de espectro que se pretende gestionar con los mecanismos de competencia de precios. Además, con las medidas de coordinación técnica adecuada, la probabilidad de interferencia es muy baja. Las restricciones de las licencias respecto a su uso y cobertura hacen que, en condiciones normales, solo quienes realmente necesitan el espectro sean quienes lo soliciten.

Las redes de cobertura restringida no tienen una vocación de prestación de servicios masivos al público general, sino que buscan resolver necesidades particulares de una compañía o un complejo industrial. En este caso el espectro es un insumo más en el proceso industrial.

De hecho, creemos que para los casos donde existan múltiples interesados en un mismo parque industrial, el Instituto puede implementar mecanismos que aseguren que todos los interesados tengan la posibilidad de usar el espectro a través de mecanismos de coordinación entre redes y de la exploración del uso de otras bandas de frecuencia.

Vale resaltar que, para los casos en los que haya más de un interesado en usar espectro para el despliegue de redes privadas en áreas muy próximas, las bandas milimétricas representan una opción para la coordinación del uso de las redes y para asegurar que todos los interesados puedan acceder al espectro que necesiten para mejorar sus procesos industriales.

8. ¿Qué mecanismo o mecanismos de a considera adecuados para la eficiente asignación de espectro para redes privadas, que cumpla con el marco normativo vigente? Por ejemplo, sobre a primer precio, subasta simultanea ascendente o subasta de reloj, entre otras.

Respuesta al cuestionario por parte del participante

19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.

Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Sí, debido a que se debe ir mesurando cómo se va desarrollando la industria privada y sus inversiones. No tengo de momento un polígono de interés, pero en el caso de la industria minera, que nos compete a nosotros, quiero mencionar que tenemos en promedio un área operativa en superficie de alrededor de entre 10 a 15 km a la redonda en las minas.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR

Folio: 20241113-CPI\_RP-020

Sin comentarios.

Respuesta del Instituto

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

9. ¿Qué incentivos a la participación y/o a la innovación se podrían considerar para la licitación de espectro para redes privadas?			
Respuesta al cuestionario por parte del participante			
1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio: 20241106-CPI_RP-001
No aplica.			
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio: 20241112-CPI_RP-002
No aplica.			
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio: 20241113-CPI_RP-003
Compared to public commercial networks, Private Networks have lower economies of scale to support the business case. To compensate for that, the license fee should be moderate and the license duration should be long enough to compensate for the high investments (typically 25 years).			
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio: 20241113-CPI_RP-004
-			
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-005
Estos deberán coincidir con los incentivos/ procedimientos implementados desde la vigencia de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR) y los Lineamientos para el otorgamiento de concesiones emitidos por el IFT.			
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Folio: 20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.			
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-007
-			
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-008
Ninguno. Como lo hemos mencionado anteriormente, no estamos de acuerdo con la reserva y asignación de espectro exclusivo para redes privadas. Como lo explicaremos más adelante, específicamente en la respuesta a la pregunta 11, las reservas de espectro han demostrado ser ineficientes, pues solo han generado una escasez e incremento artificial del espectro (además de un uso ineficiente). Sin embargo y en el caso de que las autoridades sectores mantenga su intención de licitar espectro para redes privadas se deberá tomar en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No debe existir un costo diferencial del espectro para operadores móviles y los usuarios de las redes privadas</li> <li>• Se deben pagar todos los derechos radioeléctricos tal y como hoy lo exige la ley</li> <li>• Se debe cumplir con el régimen de radiaciones no ionizantes</li> <li>• Se deben imponer las obligaciones de hacer a las que usualmente están sujetos los operadores cuando se les asigna espectro</li> <li>• Deben contribuir a los fondos fiduciarios del servicio universal y en general deben pagar todas las tasas, gravámenes e impuestos sectoriales.</li> </ul>			
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-009
-			
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Folio: 20241113-CPI_RP-010
Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.			
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Folio: 20241113-CPI_RP-011
-			
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Folio: 20241114-CPI_RP-012
El mayor incentivo es el costo bajo del espectro y su fácil acceso, que permite a un interesado que no es operador de telecomunicaciones, poder acceder al espectro y a la licencia de red privada sin mayor burocracia.			
Asimismo, es importante llevar adelante un buen marketing y publicidad de las redes privadas para que la sociedad, y especialmente los interesados, tomen conocimiento de la nueva o nuevas alternativas que les surgen.			
13	Participante:	5GNET SAPI DE C.V.	Folio: 20241127-CPI_RP-013

**9. ¿Qué incentivos a la participación y/o a la innovación se podrían considerar para la licitación de espectro para redes privadas?**

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

La mejor forma de incentivar el despliegue de redes privadas 5G en México es facilitando el acceso al espectro radioeléctrico directamente al propietario de la red privada a través de mecanismos dinámicos la asignación de espectro. sin intermediarios, ni obligados a adquirir toda una zona geográfica de espectro o tener que hacerlo por medio de un operador o convertirse en operador cuando ese no es el fin de su operación.

Los propietarios de redes privadas deben tener la libertad de implementar y operar sus propias redes privadas como actualmente lo hacen en redes de espectro libre como WIFI, las cuales se despliega en su mayoría sin el apoyo de un operador.

**14 Participante:** INPRO TELECOM S.A. DE .CV. **Follo:** 20241128-CPI\_RP-014

Existen varios incentivos para la licitación de espectro para redes privadas, todos asociados a las virtudes que ofrece esta tecnología:

- a) Se tendrá una mejor eficiencia, una red 5G provee mejores velocidades y se tendrá una latencia muy baja, factores esenciales para los procesos automatizados de las empresas.
- b) Una red privada ofrece mucho mayor control en la cobertura que ofrece, garantizando el mejor rendimiento de los dispositivos conectados. Así mismo, la seguridad es otro de los factores que benefician a los usuarios finales, respecto al manejo de datos sensibles.
- c) Al permitir una configuración personalizada a la medida de las necesidades del usuario final, se garantiza un mejor aprovechamiento de los recursos, e incluso se obtiene una mejor eficiencia en los costos, como ejemplo, costos asociados a la transmisión, pues al ser una red privada la transmisión de datos por redes públicas se reduce significativamente.

**15 Participante:** CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN **Follo:** 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

**16 Participante:** HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. **Follo:** 20241128-CPI\_RP-016

NA

**17 Participante:** AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULLAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. **Follo:** 20241128-CPI\_RP-017

-

**18 Participante:** QUALCOMM INTERNATIONAL INC. **Follo:** 20241128-CPI\_RP-018

Los países que han definido marcos regulatorios claros para la implementación de redes privadas de 5G han visto el despliegue de este tipo de redes por parte de las industrias. Por ejemplo, en noviembre de 2019, el regulador de Alemania BNetzA comenzó a recibir aplicaciones para autorizaciones de uso del espectro en la banda de 3.7-3.8 GHz para redes locales (en un área específica definida en un polígono georreferenciado)<sup>2</sup>.

Como consecuencia de ello, en los primeros tres años de esta medida, BNetzA asignó más de 250 licencias para el establecimiento de redes privadas que operan en este rango y recibió solicitudes de empresas reconocidas como Siemens , BMW, Lufthansa , Volkswagen y Bosch . Esto ha fomentado numerosas implementaciones de redes 5G en contextos industriales y de fabricación, entre otros. Alemania es apenas un ejemplo. A la fecha, más de 20 países alrededor del mundo han destinado espectro o han definido esquemas de licenciamiento para redes privadas.

En este punto, consideramos que los principales incentivos para la industria son la disponibilidad de espectro, la flexibilidad regulatoria, la rapidez en la asignación del espectro y un precio bajo, como ha sido la tendencia internacional (como se menciona en uno de los documentos de referencia).

Referencias:

(2) Agencia Federal de Redes (Alemania), Inició del proceso de solicitud para redes de 5G locales, 21 de noviembre de 2019,

[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2019/20191121\\_lokaleFreq.html](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2019/20191121_lokaleFreq.html) .

**19 Participante:** PEÑALES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V. **Follo:** 20241113-CPI\_RP-019

Creo que debería haber un esquema de comunicación y compartición de espectro e infraestructura que permita la convivencia simultánea de los diferentes tipos de redes.

**20 Participante:** FINANCIERA PARA EL BIENESTAR **Follo:** 20241113-CPI\_RP-020

Sin comentarios.

9. ¿Qué incentivos a la participación y/o a la innovación se podrían considerar para la licitación de espectro para redes privadas?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

Respuesta del Instituto

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

10. ¿Considera necesario establecer límites a la participación para la asignación de espectro para redes privadas? En caso afirmativo, ¿qué límites sugiere? Por ejemplo, límites de acumulación de espectro.

Respuesta al cuestionario por parte del participante

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Follo:	20241106-CPI_RP-001
		No aplica.		
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Follo:	20241112-CPI_RP-002
		No aplica.		
3	Participante:	450 MHz Alliance	Follo:	20241113-CPI_RP-003
		From our international experience, we don't see a need for such limitations.		
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Follo:	20241113-CPI_RP-004
		-		
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-005
		Afirmativo, deben existir límites jurídicos y regulatorios que impidan la acumulación de espectro -concentración-o prácticas abusivas. Así, los nuevos concesionarios de redes privadas no deberían competir con las redes concesionadas a Operadores Públicos		
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Follo:	20241113-CPI_RP-006
		Sin comentarios.		
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-007
		-		
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-008
		Si. De hecho, nuestra recomendación y solicitud es que no se reserve espectro para redes privadas. En todo caso si se insiste en el planteamiento, estas redes pueden desarrollarse sobre espectro no licenciado, en donde en todo caso, tales empresas estarán sujetas a las propias limitaciones de la tecnología		
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-009
		-		
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Follo:	20241113-CPI_RP-010
		Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.		
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Follo:	20241113-CPI_RP-011
		-		
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Follo:	20241114-CPI_RP-012
		Si se identifican una diversidad de frecuencias en bandas bajas, medias y altas para redes privadas, una suerte de límite tiene sentido para que no exista una concentración innecesaria de espectro que puede afectar a otros. No obstante ello, es conveniente que el interesado tenga una masa crítica de espectro suficiente que le permita obtener el mejor rendimiento posible de una tecnología como 4G y 5G.		
		Dicho esto, si se trata del interesado desplegando su propia red privada, deberá justificar las razones por las cuales busca más espectro en su polígono.		

10. ¿Considera necesario establecer límites a la participación para la asignación de espectro para redes privadas? En caso afirmativo, ¿qué límites sugiere? Por ejemplo, límites de acumulación de espectro.

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

Si se trata de un tercero que ofrece el servicio de redes privadas a distintas empresas, especialmente a pequeñas y medianas empresas, el límite es importante por si otros quieren prestar el mismo servicio.

13 Participante: 5GNET SAPI DE C.V. Folio: 20241127-CPI\_RP-013

Consideramos que el espectro para redes privadas debe ser asignado puntualmente al solicitante que gestione la red privada mediante un mecanismo de asignación dinámica automatizada.

14 Participante: INPRO TELECOM S.A. DE .CV. Folio: 20241128-CPI\_RP-014

Si  
Es importante que haya un control en las solicitudes de espectro, que el Instituto pueda definir reglas de control, para que no exista un abuso en las solicitudes de espectro y se evite la preponderancia.

15 Participante: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Folio: 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

16 Participante: HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-016

NA

17 Participante: AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULLAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-017

-

18 Participante: QUALCOMM INTERNATIONAL INC. Folio: 20241128-CPI\_RP-018

En el caso de cobertura restringida a polígonos georreferenciados, hay pocos incentivos para la acumulación de espectro. Por una parte, si las operaciones se restringen a los límites de la propiedad del interesado, el único afectado por la no utilización del espectro sería el mismo interesado.

En los casos donde pudiera haber más interesados en la utilización del espectro, los conceptos propuestos sobre realizar una licitación pública abreviada y de la convocatoria permanente, (ver sección 4 del documento de referencia "Concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas"), permiten que los procesos de asignación de espectro para redes privadas sean visibles a todos los interesados y que aquellos que identifiquen un riesgo, lo puedan manifestar en los tiempos adecuados.

Finalmente, el documento de soporte mencionado en el párrafo anterior propone reglamentar un tiempo para el despliegue de la red (sección 4.3) que consideramos suficiente para prevenir una eventual acumulación o inutilización de espectro.

19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA, S.A. DE C.V. Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Que permitan replicar las frecuencias en la misma solicitud sin mayor costo.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR Folio: 20241113-CPI\_RP-020

Sin comentarios.

**Respuesta del Instituto**

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

11. ¿Puede aportar experiencias internacionales respecto a la asignación y valuación económica de espectro para redes privadas?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio:	20241106-CPI_RP-001
No aplica.				
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio:	20241112-CPI_RP-002
No aplica.				
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio:	20241113-CPI_RP-003
Yes, we have many members who build or operate a private Wireless network. The 450 MHz Alliance could organize meetings with some of these members to exchange their knowledge on these topics.				
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio:	20241113-CPI_RP-004

Comentarios GSMA:

Análisis de casos internacionales señalan que, a diferencia de otros tipos de licencias, las reservas de espectro para set-asides impactan negativamente en la industria. Las empresas privadas suelen carecer de planes eficientes de gestión de interferencias, a diferencia de los operadores móviles que ya disponen de la expertise necesaria para operar las redes. El impacto a los usuarios móviles también resulta negativo: esto puede generar ineficiencia en el uso del espectro, elevar los costos – para todo el ecosistema – por reservar bandas de frecuencia y crear una escasez artificial del recurso.

A modo ilustrativo, compartimos tres casos donde se demuestra que las reservas de espectro terminan generando más costos o trabas para el desarrollo que beneficios:

1. En 2019, el **regulador alemán BNetzA**<sup>4</sup> presentó planes para la subasta de la banda de 3.5 GHz con el objetivo de crear un uso flexible del espectro en la banda de 3.7-3.8 GHz. Se reservó una porción del espectro, destinando 100 MHz de espectro para redes privadas en la banda de 3.7-3.8 GHz. Eso impuso un costo adicional estimado en €3 mil millones al mercado móvil alemán y, tres años después, había resultado en menos de 300 licencias emitidas.
2. **El regulador británico Ofcom**<sup>5</sup> presentó en 2019 los planes para permitir el uso flexible de la banda de 3.8-4.2 GHz (400 MHz en esta ocasión) con el fin de “impulsar la innovación inalámbrica a través de licencias locales”, conocidas como licencias de acceso compartido. Resultó que solo 100 usuarios solicitaron licencias y para un máximo de la mitad del espectro disponible, a pesar de las notables diferencias en los términos de las licencias y la carga regulatoria en comparación con los operadores móviles<sup>6</sup>.

Por otro lado, Finlandia adoptó una decisión regulatoria positiva en relación con el tema<sup>7</sup>. En 2018, demostró que dicha intervención regulatoria podría haberse evitado por completo. En su subasta de la banda de 3.5 GHz, el regulador finlandés Traficom estipuló que los operadores móviles deben, si así lo solicita la licitación, desplegar una red privada que cumpla con las necesidades específicas del cliente en un área localizada. Si los operadores consideran que los requisitos de la licitación eran demasiado onerosos, en su lugar debían sublicenciar el espectro de 3500 MHz dentro del área especificada. Esta decisión resolvía el problema, sin necesidad de excepciones o set-asides.

En cuanto a la banda de 2300 MHz, Finlandia destinó 20 MHz de espectro para redes privadas en áreas locales, con licencias asequibles y de hasta seis años de duración, lo que facilitó la creación de redes especializadas en lugares como hospitales o instalaciones industriales. Sin embargo, el uso de la banda de 2300 MHz está limitado por interferencias de otros servicios, como cámaras inalámbricas, y no se utiliza para servicios móviles de amplia cobertura.

11. ¿Puede aportar experiencias internacionales respecto a la asignación y valuación económica de espectro para redes privadas?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

Una lección clave es que Finlandia logró un equilibrio eficiente al evitar reservar espectro en las bandas principales para redes privadas, lo que permitió a los operadores desplegar 5G rápidamente y colaborar con la industria sin comprometer el uso del espectro. Sin embargo, el espectro reservado en la banda de 2300 MHz ha generado un interés limitado, lo que sugiere que reservar espectro para usos locales podría tener un costo económico a largo plazo si no se reasigna para redes móviles públicas.

Es importante tener en cuenta las consecuencias no deseadas y no previstas de las reservas de espectro, en particular porque no hay pruebas de que se obtengan beneficios claros. Recomendamos tener cuidado al confiar en las reservas de espectro como marco de acceso. Las reservas para operadores móviles pueden considerarse por el regulador como la asignación de espectro más eficiente desde el punto de vista económico en comparación con las otras opciones disponibles.

Referencias:

- (4) [The Impact of Spectrum Set-Asides on 5G, Germany Case](#), GSMA, 2023.
- (5) [The Impact of Spectrum Set-Asides on 5G, UK Case](#), GSMA, 2023.
- (6) [Private Fashion: Vertical Set-Asides Versus Spectrum Capacity for Operators](#), GSMA, 2023.
- (7) [The Impact of Spectrum Set-Asides on 5G, Finland Case](#), GSMA, 2023.

5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-005
Sin comentarios.				
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Follo:	20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.				
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-007
-				
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-008

Como ilustraremos a continuación, las reservas de espectro han demostrado ser ineficientes, pues solo han generado una escasez e incremento artificial del espectro (además de un uso ineficiente):

**1. Alemania:**

El regulador alemán BNetzA reservó 100 MHz en la banda de 3500 MHz antes de la subasta de espectro de 2019 para crear flexibilidad para nuevos casos de negocio 5G y la Industria 4.0. El impacto inmediato de la reserva fue crear escasez en la subasta de espectro móvil. Esto llevó a que ningún operador alemán obtuviera acceso a 100 MHz en la banda de 3500 MHz, con precios totales del espectro inflados hasta en 3 mil millones de euros.

En contraste, el interés de los usuarios industriales sigue siendo bajo, con solo 322 licencias de campus emitidas hasta la fecha y los operadores móviles proporcionando servicios a usuarios industriales utilizando su propio espectro, artificialmente limitado. Además, debido al modelo de licencias de "bienes raíces" elegido por BnetzA, las aplicaciones de reserva están fuera de las áreas urbanas, donde los operadores móviles necesitarían más el espectro, creando ineficiencias en el uso del espectro.

**2. UK**

Para habilitar la innovación inalámbrica a través de licencias locales, el regulador del Reino Unido, Ofcom, reservó espectro para usuarios industriales mediante dos mecanismos de licenciamiento diferentes. Las licencias de acceso compartido ofrecen acceso local a la banda de 3.8 a 4.2 GHz, así como a frecuencias no asignadas a operadores móviles nacionales en las bandas de 1800 MHz, 2300 MHz y 26 GHz. Las frecuencias no utilizadas por los operadores en todas las bandas pueden ser licenciadas temporalmente a través de licencias de acceso local. Aunque se han asignado alrededor de 1700 licencias de acceso compartido a menos de 100 licenciatarios en todo el país, la demanda real sugiere que se ha reservado demasiado espectro, ya que la mayoría de las licencias son solo para 100-200 MHz de los 390 MHz disponibles en la banda de 3.8 a 4.2 GHz.

**3. EE. UU.**

Se basa en la experiencia de Estados Unidos en el caso de CBRS que contempla una jerarquía para el uso compartido federal y no federal de la banda. En este caso, se plantea que los verticales accedan al espectro mediante un sistema de jerarquía. Si el radiocanal está disponible en un determinado momento, puede ser usado por el vertical. Sin embargo, este esquema ha demostrado no ser exitoso conforme a un informe recientemente publicado Recon Analytics en noviembre de 2022<sup>6</sup>. Este documento afirma que el CBRS tiene escasa utilización, baja demanda en el mercado y escasez de casos de uso innovadores, y además apunta que en todas las dimensiones y métricas — eficiencia, utilización, demanda — el espectro comercial con licencia de uso exclusivo y plena

## 11. ¿Puede aportar experiencias internacionales respecto a la asignación y valuación económica de espectro para redes privadas?

### Respuesta al cuestionario por parte del participante

potencia ha triunfado donde el CBRS ha tenido dificultades hasta la fecha, dice el informe. Además, añade que la conclusión ineludible es que el espectro CBRS se utilizaría más ampliamente, con mayores niveles de eficiencia, y aportaría más valor a los titulares federales, los usuarios comerciales y el consumidor estadounidense si se hubiera puesto a disposición para uso exclusivo con licencia. De hecho, la FCC subastó licencias en 2020 con la expectativa de que empresas, grandes y pequeñas, adquirirían estas licencias para usarlas de formas novedosas. La lista de los 20 principales ganadores de la subasta muestra que la realidad no estuvo a la altura de la promesa:

Compañía	Caso de Uso
Verizon	MNO
Dish Network	MNO
Charter	MNO/FWA
Comcast	MNO/FWA
Cox	FWA
Southern California Edison	Industrial
Windstream	FWA
Mediacom	FWA
Nextlink Internet	FWA
JBG Smith	FWA
San Diego Gas and Electric	Industrial
ATN International	MNO
Puerto Rico Telephone	MNO/FWA
Alabama Power Company	Industrial
Shentel	FWA
VTX Communications	FWA
NE Colorado Cellular	MNO/FWA
US Cellular	MNO
WATCH TV Company	FWA
Cable One	FWA

Dieciséis de los veinte primeros son proveedores de telecomunicaciones tradicionales y nueve de cada diez tienen previsto utilizar su espectro para fines inalámbricos móviles o fijos tradicionales. Lo relevante es que solo 3 empresas solicitaron el espectro para usos industriales.

Otro aspecto importante que se debe destacar es que en marzo y abril de 2022 Technalysis Research<sup>7</sup> entrevistó a 400 empresas estadounidenses que utilizan o están interesadas en desplegar redes privadas, el tipo de entidades para las que estaba pensado el espectro CBRS.

El resultado demuestra que solo el 2% de las empresas tenían previsto utilizar el espectro CBRS. El 81%, estaba interesada en el desplegar soluciones bajo tecnologías diferentes. Y lo que es aún más interesante, Technalysis Research descubrió que ninguna de las medianas empresas entrevistadas estaba interesada en CBRS. En ese mismo sentido, es que al diseñar CBRS para compartir, la FCC limitó el tamaño geográfico de las licencias a condados y restringió los niveles de potencia. En comparación con el espectro, por ejemplo, de banda C, los límites de potencia de CBRS son 327 veces inferiores en zonas no rurales y 654 veces inferiores en zonas rurales<sup>8</sup>.

Teniendo en cuenta que los niveles de emisión de potencia de CBRS son significativamente más bajos que los de otras bandas autorizadas, el despliegue es mucho más difícil. CBRS no puede utilizarse fácilmente para crear zonas de cobertura contiguas. Un estudio de Rysavy Research calculó que, para compensar los vacíos de cobertura, los proveedores tendrían que desplegar cinco veces el número de emplazamientos celulares típicamente en las zonas suburbanas y siete veces más en las rurales<sup>8</sup> Requerir más emplazamientos celulares aumenta inevitablemente los costos de despliegue de infraestructuras y ralentiza los ciclos de despliegue para cubrir la misma zona. En consecuencia, el aumento de los costos suprime los despliegues geográficamente significativos y los limita a soluciones específicas que, a su vez, limitan la eficacia y la utilización del espectro CBRS. También cabe señalar que este enfoque hace que CBRS sea ineficiente desde el punto de vista energético. Se necesita más energía para poder operar los sistemas lo que socava los esfuerzos del gobierno por mejorar la eficiencia energética.

11. ¿Puede aportar experiencias internacionales respecto a la asignación y valuación económica de espectro para redes privadas?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

Referencias:

(6) <https://api.ctia.org/wp-content/uploads/2022/11/CBRS-Recon-Analytics.pdf>

(7) <https://www.techanalysisresearch.com/downloads/TECHanalysisResearch%20Private%205G%20Networks%20Study%20Highlights.pdf>

(8) <https://rysavvresearch.files.wordpress.com/2021/02/2021-02-5g-mid-band-spectrum-deployment.pdf>

9 Participante: Satélites Mexicanos, S.A. de C.V. Folio: 20241113-CPI\_RP-009

-

10 Participante: DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE Folio: 20241113-CPI\_RP-010

Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.

11 Participante: Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones Folio: 20241113-CPI\_RP-011

-

12 Participante: NOKIA Operations de México S.A. de C.V. Folio: 20241114-CPI\_RP-012

Sugerimos observar lo que están haciendo los 2 países de la región que tienen una normativa y espectro dedicado para redes privadas: Brasil y Chile. El costo del espectro es muy bajo, procurando que las empresas y los interesados desplieguen redes privadas que les permitan ser más eficientes, productivos y seguros.

13 Participante: 5GNET SAPI DE C.V. Folio: 20241127-CPI\_RP-013

CBRS en los Estados Unidos es el ejemplo de caso de éxito con más de 370,000 radio bases que usan unas 1,000 redes privadas aproximadamente, demostrando que las redes privadas pueden operar en condiciones óptimas con bajas y medias potencias.

14 Participante: INPRO TELECOM S.A. DE .CV. Folio: 20241128-CPI\_RP-014

Podemos citar como ejemplo la forma en como está dividida la asignación de espectro CBRS en USA:

Existen 3 niveles para el CBRS:

Los tres niveles de usuarios de este espectro son:

Incumbent: como la Marina de Estados Unidos y el satélite fijo.

Priority Access License (PAL), que suelen ser operadores que pagan por licenciar parte del espectro.

General Authorized Access (GAA), como las empresas sin licencia que utilizan este espectro para redes privadas.

Dado que estos niveles comparten simultáneamente el espectro CBRS, la FCC exige que los usuarios de GAA no puedan interferir con los de PAL ni con los ya establecidos, y que los usuarios de PAL no puedan interferir con los ya establecidos. Para gestionar estas posibles interferencias es necesario un Sistema de Acceso al Espectro (SAS).

15 Participante: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Folio: 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

16 Participante: HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-016

NA

17 Participante: AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-017

-

18 Participante: QUALCOMM INTERNATIONAL INC. Folio: 20241128-CPI\_RP-018

Del seguimiento que Qualcomm realiza a nivel internacional de este tipo de desarrollos, no hemos encontrado una práctica o metodología uniforme de valoración de espectro en los países que han destinado licencias para este tipo de redes. Mientras algunos países proponen un costo fijo por canal, otros países han desarrollado fórmulas que incluyen el ancho de banda licenciado. Estos aspectos se mencionan en el análisis realizado en el documento de soporte "Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G".

11. ¿Puede aportar experiencias internacionales respecto a la asignación y valuación económica de espectro para redes privadas?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

Asimismo, y en consonancia con el documento de soporte mencionado, observamos que a nivel internacional los reguladores típicamente no tienen vocación recaudatoria en la asignación de licencias para redes privadas. Las experiencias internacionales analizadas sugieren es la fijación de un precio razonable y fijo anual para los usuarios de este tipo de licencias.

Hay que tener en cuenta que los servicios de redes privadas no están dirigidos a ofrecer servicios al consumidor final ni lucrarse directamente de la prestación de un servicio de telecomunicaciones. También, la cobertura limitada hace que el espectro sea un insumo más para los procesos industriales, por lo que cualquier intento de recaudación por parte de la administración puede afectar los planes de inversión de las empresas y por ende los tiempos y características de sus despliegues.

Medidas como la implementación de precios moderados y atractivos son claves para estimular el despliegue de este tipo de redes, tanto por parte de las grandes empresas, como por empresas de pequeñas y medianas que busquen incrementar su eficiencia productiva.

19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.

Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Sí, que se acoten las áreas de cobertura para que distintas entidades puedan hacer uso del espectro sin interferirse.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR

Folio: 20241113-CPI\_RP-020

Sin comentarios.

Respuesta del Instituto

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

12. ¿Tiene propuestas de disposiciones o condiciones específicas que se deban considerar en las licitaciones para la correcta y eficiente asignación de espectro para redes privadas?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Folio:	20241106-CPI_RP-001
No aplica.				
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Folio:	20241112-CPI_RP-002
No aplica.				
3	Participante:	450 MHz Alliance	Folio:	20241113-CPI_RP-003
<p>Examples for such provisions or conditions could be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rollout obligations;</li> <li>- Obligation for the license holder to offer services to specific other users;</li> <li>- In case the assignment procedure is based on a beauty contest, the bid should contain a detailed frequency usage plan and a detailed business plan including prices and volumes, to assure there is a healthy ambition for the spectrum.</li> </ul>				
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Folio:	20241113-CPI_RP-004
<p><b>Comentarios GSMA:</b></p> <p>La GSMA recibe con preocupación la posibilidad de dedicar espectro exclusivo a redes privadas y sugiere cautela al respecto. A modo de argumento y evidencia, reforzamos los hallazgos de nuestro reporte<sup>8</sup> que analiza el impacto de set-asides o reservas de espectro en 51 países entre los años 2018-2022 y el impacto que esto tiene en la digitalización de empresas, entre otros. Este subraya la necesidad de una cuidadosa consideración de la asignación de espectro para evitar impactos adversos en el rendimiento de la red móvil pública y la experiencia del usuario.</p> <p>Este reporte también muestra que el enfoque de reservas de espectro puede perjudicar las experiencias de los consumidores sin beneficiar a las empresas, generando un entorno de competencia asimétrico para los operadores, y sin impulsar las economías digitales. De hecho, nuestros resultados muestran que las reservas de espectro no afectan la adopción de redes privadas móviles ni la digitalización de las empresas, pero sí pueden reducir las velocidades de descarga de los usuarios y empresas que utilizan redes móviles públicas en hasta un 25%.</p> <p>Como explicado anteriormente, los datos no demuestran que estas reservas de espectro o set-asides impulsen significativamente la adopción de redes privadas o tecnologías IoT por parte de las empresas. Como alternativa, las empresas pueden acceder a soluciones completas de redes privadas a través de operadores de redes móviles o utilizar marcos voluntarios de compartición y arrendamiento de espectro.</p> <p>En resumen, los set-asides o reservas de espectro para verticales llevan a una subutilización de este, lo que afecta negativamente el despliegue y rendimiento de las redes 5G públicas según la evidencia. Esto no solo ralentiza el avance de la tecnología, sino que también reduce la cobertura y la calidad de los servicios móviles, con impactos negativos al consumidor. Asimismo, remarcamos que los operadores ya están preparados técnicamente para ejecutar esas redes, a menores costos y con mayor expertise para hacer un uso eficiente de ese espectro, que es un recurso escaso, y maximizando sus beneficios incluso para otros sectores de la economía<sup>9</sup>.</p> <p>Por ello, rogamos se evalúe con cautela la propuesta, teniendo en cuenta los principios de neutralidad tecnológica, y de modo que los operadores puedan trasladar las operaciones en estas bandas a 5G cuando sea más apropiado y eficiente</p> <p>Referencias:              (8) <a href="#">Impact of Private Spectrum Set-Asides on Private and Public Mobile Networks</a>, GSMA, 2024.              (9) <a href="#">Impact of Private Spectrum Set-Asides on Private and Public Mobile Networks</a>, GSMA, 2024.</p>				
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Folio:	20241113-CPI_RP-005
Ver supra.				
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Folio:	20241113-CPI_RP-006
Sin comentarios.				

12. ¿Tiene propuestas de disposiciones o condiciones específicas que se deban considerar en las licitaciones para la correcta y eficiente asignación de espectro para redes privadas?			
Respuesta al cuestionario por parte del participante			
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-007
-			
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-008
<p>Ninguno. Como lo hemos mencionado anteriormente, no estamos de acuerdo con la reserva y asignación de espectro exclusivo para redes privadas. Sin embargo y en el caso de que las autoridades sectores mantenga su intención de licitar espectro para redes privadas se deberá tomar en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No debe existir un costo diferencia del espectro para operadores móviles y los usuarios de las redes privadas</li> <li>• Se deben pagar todos los derechos radioeléctricos tal y como hoy lo exige la ley</li> <li>• Se debe cumplir con el régimen de radiaciones no ionizantes</li> <li>• Se deben imponer las obligaciones de hacer a las que usualmente están sujetos los operadores cuando se les asigna espectro</li> <li>• Deben contribuir a los fondos fiduciarios del servicio universal y en general deben pagar todas las tasas, gravámenes e impuestos sectoriales.</li> </ul>			
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Folio: 20241113-CPI_RP-009
-			
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Folio: 20241113-CPI_RP-010
Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.			
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Folio: 20241113-CPI_RP-011
-			
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Folio: 20241114-CPI_RP-012
<p>No debe haber licitaciones, salvo que se quiera otorgar espectro a una empresa que quiere prestar el servicio de redes privadas en forma comercial. En este último caso, se deben establecer algunas consideraciones para que estas empresas puedan tener una adecuada combinación de espectro y que exista competencia entre proveedores.</p>			
13	Participante:	5GNET SAPI DE C.V.	Folio: 20241127-CPI_RP-013
Consideramos que deben discutirse la modalidad de <b>espectro de uso compartido</b> .			
14	Participante:	INPRO TELECOM S.A. DE .CV.	Folio: 20241128-CPI_RP-014
No por el momento			
15	Participante:	CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	Folio: 20241128-CPI_RP-015
SIN COMENTARIOS			
16	Participante:	HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Folio: 20241128-CPI_RP-016
NA			
17	Participante:	AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULLAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V.	Folio: 20241128-CPI_RP-017
-			
18	Participante:	QUALCOMM INTERNATIONAL INC.	Folio: 20241128-CPI_RP-018
<p>Qualcomm respalda la implementación de los esquemas de asignación propuestos en el documento de referencia "Concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas". Sin embargo, en este punto queremos resaltar que, para una asignación más eficiente y efectiva del espectro para redes privadas, no es necesaria la clasificación que se hace en la sección 5 del mencionado documento, para el uso de las bandas de frecuencia de 2.3 GHz y 3.5 GHz (privado o comercial para uso privado).</p> <p>Consideramos que es el mercado quien decidirá cuáles bandas usar (de las que han serían destinadas por el Instituto a este tipo de redes) y cuales esquemas son más convenientes. Como ejemplo, queremos resaltar que el mismo documento de consulta menciona en el literal c) de la sección 2.5, un caso de uso para la industria del turismo que se desplegó en la banda de 3.5 GHz bajo un esquema de uso secundario.</p>			

12. ¿Tiene propuestas de disposiciones o condiciones específicas que se deban considerar en las licitaciones para la correcta y eficiente asignación de espectro para redes privadas?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.

Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Sí, se debe garantizar que el espectro licitado sea adecuado para áreas geográficas de difícil acceso, propias del uso industrial y en específico en el sector minero. Asimismo, es esencial incluir condiciones que otorguen seguridad jurídica y flexibilidad en la administración del espectro, permitiendo que las concesionarias ajusten el uso de frecuencias a las necesidades cambiantes de sus operaciones. En el caso de la minería, debe haber un criterio donde se sepa que el uso del espectro en interior mina no afecta a ningún otro ya sea concesionario o autorizado, pero que sí hay un interés de homologar equipos y frecuencias para la comunicación con superficie, y que el principal interés de la implementación de estas redes privadas será la seguridad por lo que se requiere toda la cobertura posible, acotada a las áreas operativas que van de entre 10 a 15 km a la redonda de una mina.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR

Folio: 20241113-CPI\_RP-020

FINABIEN hace una atenta sugerencia para que, como parte de las obligaciones en el título de concesión que se le otorgara al ganador de la futura licitación de espectro, se deberá garantizar que la implementación de redes privadas para la prestación del Servicio de Acceso Inalámbrico Móvil 5G utilizando la banda 3.4-3.6 GHz, a título secundario, no deberá generar interferencia, ni imponer condición alguna o restricción técnica ni operativa al SFS que presta mediante el satélite Bicentenario, que cuenta con atribución a título primario en dicha banda, cuya cobertura comprende el territorio nacional, el mar patrimonial y Zona Económica Exclusiva de México.

Respuesta del Instituto

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

13. ¿Cuál considera que es un esquema más atractivo para la industria en nuestro país, una licitación de espectro para uso comercial para redes privadas o para uso privado con propósitos de comunicación privada? Justifique su respuesta y aporte los elementos que considere necesarios.

Respuesta al cuestionario por parte del participante

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Follo:	20241106-CPI_RP-001
No aplica.				
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Follo:	20241112-CPI_RP-002
No aplica.				
3	Participante:	450 MHz Alliance	Follo:	20241113-CPI_RP-003
There is a third way, where the spectrum is used for PAMR (Public Access Mobile Radio) with several users / customers, but where usage is restricted to certain sectors or use cases (such as Utilities, or Critical Infrastructures, etcetera). Which of the three options would fit best to the Mexican national situation, cannot be assessed by the 450 MHz Alliance.				
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Follo:	20241113-CPI_RP-004
Los set-asides o reservas de espectro para verticales llevan a una subutilización de este, lo que afecta negativamente el despliegue y rendimiento de las redes 5G públicas según la evidencia. Esto no solo ralentiza el avance de la tecnología, sino que también reduce la cobertura y la calidad de los servicios móviles, con impactos negativos al consumidor. Asimismo, remarcamos que los operadores ya están preparados técnicamente para ejecutar esas redes, a menores costos y con mayor expertise para hacer un uso eficiente de ese espectro, que es un recurso escaso, y maximizando sus beneficios incluso para otros sectores de la economía <sup>10</sup> .				
<b>Referencias:</b> (10) <a href="#">Impact of Private Spectrum Set-Asides on Private and Public Mobile Networks</a> , GSMA, 2024.				
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-005
Sin comentarios.				
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Follo:	20241113-CPI_RP-006
Uso comercial para redes privadas				
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-007
-				
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-008
Como lo hemos mencionado, el mejor esquema (y más eficiente) es que la industria vertical acceda espectro bajo el concepto de los mercados secundarios y través del esquema de redes compartidas donde una misma portadora puede ser usada para redes públicas y privadas de manera simultánea, empleando dos PLMN ID distintos (a mayor detalle, ver respuesta a pregunta 8)				
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-009
-				
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Follo:	20241113-CPI_RP-010
Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.				
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Follo:	20241113-CPI_RP-011
-				
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Follo:	20241114-CPI_RP-012
Si entendemos al "uso comercial para redes privadas" como un proveedor de redes privadas al mercado y "al uso privado con propósitos de comunicaciones privada" como la empresa o el interesado que despliega su propia red para uso propio, ambos sistemas deben coexistir. Hay empresas que prefieren desplegar su propia red, y hay empresas que prefieren que el servicio se los den terceros. Es importante, en este último caso, que lo puedan hacer los mismos operadores de telecomunicaciones existentes, así como integradores o empresas mayoristas enfocadas en la prestación de este tipo de servicios.				
13	Participante:	5GNET SAPI DE C.V.	Follo:	20241127-CPI_RP-013

13. ¿Cuál considera que es un esquema más atractivo para la industria en nuestro país, una licitación de espectro para uso comercial para redes privadas o para uso privado con propósitos de comunicación privada? Justifique su respuesta y aporte los elementos que considere necesarios.

**Respuesta al cuestionario por parte del participante**

Consideramos más atractivo el espectro para uso privado con propósitos de comunicación privada, en este sentido sugerimos al IFT considere la opción de espectro de uso compartido. Estamos conscientes de que la normativa actual no incluye esta modalidad, sin embargo, está demostrando ser prueba de éxito en la experiencia de países como Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, que usan la modalidad de espectro de uso compartido para redes privadas.

14 Participante: INPRO TELECOM S.A. DE .CV. Folio: 20241128-CPI\_RP-014

Consideramos que se pueda definir un tercer esquema con una mezcla de ambas, es decir con los beneficios de cada uno así como los controles de asignación de cada uno.

15 Participante: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Folio: 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

16 Participante: HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-016

NA

17 Participante: AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULLAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-017

-

18 Participante: QUALCOMM INTERNATIONAL INC. Folio: 20241128-CPI\_RP-018

El documento de referencia "Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G" resalta la necesidad de flexibilizar el marco jurídico de las concesiones de espectro. En este sentido, encontramos gran valor en las propuestas de licenciamiento contenidas en el documento de referencia "Concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas", incluyendo el uso secundario, licitación para uso privado, y licitación de servicios de radiocomunicación especializada para redes privadas (para uso comercial).

En este sentido, invitamos al IFT a que desarrolle los ajustes normativos y procedimentales internos que sean necesarios para que se implementen las tres propuestas mencionadas. Asimismo, en este punto inicial del despliegue sugerimos al IFT evitar limitar los despliegues de redes privadas tanto en frecuencia como en área geográfica.

Qualcomm considera que ambos mecanismos pueden solucionar las necesidades de los usuarios dependiendo de sus necesidades y de los diferentes esquemas financieros y administrativos (financiación propia y directa, proyectos llave en mano, etc.) que las empresas puedan usar para el despliegue de sus redes.

19 Participante: PEÑALES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V. Folio: 20241113-CPI\_RP-019

El esquema más atractivo es la licitación para uso privado con fines de comunicación privada. Esto otorga a las empresas mineras la autonomía necesaria para desarrollar redes especializadas que cumplan con altos estándares de seguridad y control operacional, sin la intervención o restricciones de operadores comerciales que podrían no satisfacer las necesidades específicas de la industria. Se debería poder solicitar bajo el esquema de uso secundario, cualquier frecuencia mientras se limite la cobertura a los predios del solicitante y no se genere interferencia. Es necesario considerar que para que sea viable una inversión en el sector privado, se requiere certidumbre de poder estandarizar equipos con base a las frecuencias previamente autorizadas.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR Folio: 20241113-CPI\_RP-020

Sin comentarios.

**Respuesta del Instituto**

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

14. ¿Hay algún otro caso de uso para redes privadas que sea de su interés?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

1	Participante:	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.	Follo:	20241106-CPI_RP-001
	No aplica.			
2	Participante:	5GNET S.A.P.I. de C.V.	Follo:	20241112-CPI_RP-002
	No aplica.			
3	Participante:	450 MHz Alliance	Follo:	20241113-CPI_RP-003
	The 450 MHz Alliance is neutral where it comes to the use cases, be it public safety, critical infrastructure, industry or others.			
4	Participante:	GSMA S.R.L.	Follo:	20241113-CPI_RP-004
	-			
5	Participante:	SES México, S. de R.L. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-005
	Sin comentarios.			
6	Participante:	Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.	Follo:	20241113-CPI_RP-006
	Sin comentarios.			
7	Participante:	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-007
	-			
8	Participante:	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-008
	N/A.			
9	Participante:	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	Follo:	20241113-CPI_RP-009
	-			
10	Participante:	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	Follo:	20241113-CPI_RP-010
	Ver los comentarios generales en la sección III de este documento.			
11	Participante:	Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones	Follo:	20241113-CPI_RP-011
	-			
12	Participante:	NOKIA Operations de México S.A. de C.V.	Follo:	20241114-CPI_RP-012
	Estos son una lista de sectores que se pueden beneficiar de las redes privadas:			
	Manufactura, Petróleo y Gas, Minería, Puertos, Agricultura y casos forestales, Aeropuertos, Servicios Públicos (utilities), Finanzas y Bancos, Salud, Ciudades conectadas digitalmente, Ferrocarriles, Seguridad pública, Comercio minorista.			

14. ¿Hay algún otro caso de uso para redes privadas que sea de su interés?

Respuesta al cuestionario por parte del participante

Nokia - Enfoque en empresas y gobiernos con necesidad de redes de misión crítica para la sociedad y el negocio



7 © 2014 Nokia

NOKIA

13 Participante: 5GNET SAPI DE C.V. Folio: 20241127-CPI\_RP-013

Sin Comentarios

14 Participante: INPRO TELECOM S.A. DE .CV. Folio: 20241128-CPI\_RP-014

Consideramos que no sólo el uso de redes privadas enfocadas a complejos industriales; también se debe de tomar en cuenta otros sectores como: Minero, Puertos marítimos, Sector Salud, Sector Educativo, Sector Manufacturero, Pueblos Mágicos que son también fuertes candidatos para el uso de redes privadas de acuerdo a sus procesos.

15 Participante: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Folio: 20241128-CPI\_RP-015

SIN COMENTARIOS

16 Participante: HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-016

NA

17 Participante: AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULLAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V. Folio: 20241128-CPI\_RP-017

-

18 Participante: QUALCOMM INTERNATIONAL INC. Folio: 20241128-CPI\_RP-018

Aunque en la respuesta a la pregunta 5 mencionamos algunas ubicaciones que no estuvieron contempladas en la identificación realizada por el Instituto, en este punto queremos recordar que las redes privadas se pueden emplear en una variedad de casos de uso en casi todas las verticales industriales. Las redes 5G industriales tienen el potencial de acelerar la transformación digital en todos los sectores productivos, al soportar aplicaciones estratégicas (que soportan múltiples de casos de uso), tales como (i) Aplicaciones para trabajadores conectados aumentan la visibilidad y la inteligencia a través de herramientas digitales móviles, como análisis, gemelos digitales y realidad aumentada (RA) y (ii) Las aplicaciones de activos móviles aumentan la agilidad y la eficiencia de los vehículos autónomos, como los vehículos guiados automatizados (AGV) y los robots móviles autónomos (AMR).

Las redes industriales pueden abordar casos de uso que no se han imaginado hasta ahora. En este sentido, nuestra respetuosa sugerencia es evitar restringir tanto la ubicación de las redes (al listado preparado por el Instituto) como los esquemas de asignación de las bandas de frecuencia y dar al mercado la flexibilidad de decidir por la ubicación y el mecanismo que mejor se adapte a sus necesidades actuales y a la evolución de dichas necesidades.

La siguiente gráfica muestra una serie de espacios y áreas geográficas en las que se prevé que se despliegue redes privadas para soportar uno o varios casos de uso.

Algunas ubicaciones para el despliegue de redes privadas

14. ¿Hay algún otro caso de uso para redes privadas que sea de su interés?

Respuesta al cuestionario por parte del participante



19 Participante: PEÑOLES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.

Folio: 20241113-CPI\_RP-019

Sí, en la industria minera, las redes privadas son esenciales para garantizar la seguridad, la eficiencia y la continuidad operativa en zonas remotas. Por lo que el uso de las redes permite la comunicación segura y en tiempo real entre equipos y personal en áreas con cobertura limitada. lo cual mejora la supervisión y el control de procesos críticos. En el caso de la minería, debe haber un criterio donde se sepa que el uso del espectro en interior mina no afecta a ningún otro ya sea concesionario o autorizado, pero que, si hay un interés de homologar equipos y frecuencias para la comunicación con superficie, y que el principal interés de la implementación de estas redes privadas será la seguridad por lo que se requiere toda la cobertura posible, acotada a las áreas operativas que van de entre 10 a 15 km a la redonda de una mina.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR

Folio: 20241113-CPI\_RP-020

Sin comentarios.

Respuesta del Instituto

El Instituto agradece los comentarios y aportaciones recibidas durante el proceso de Consulta Pública de Integración. Estas aportaciones representan un insumo fundamental para enriquecer el análisis sobre las necesidades de las redes privadas, así como fortalecer la toma de decisiones.

III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

1 Participante: Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. Folio: 20241106-CPI\_RP-001

En representación de los operadores de servicios de telecomunicaciones afiliados a la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías. de la Información, distraemos la atención del Pleno de ese Instituto, con relación a la consulta pública de integración sobre la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas mediante el "Cuestionario sobre la prospectiva de las concesiones de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas", el cual tiene por objetivos principales fomentar la participación ciudadana y la transparencia en la elaboración de políticas o estrategias regulatorias; analizar y conocer las necesidades actuales de las personas interesadas en el concesionamiento de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas, e identificar áreas de mejora a través de la obtención de información previo a la emisión de instrumentos regulatorios o, procedimientos de licitación pública en materia de espectro radioeléctrico, abierta para comentarios de los interesados hasta el 13 de noviembre próximo.

Al respecto, y toda vez que en la consulta se prevén temas de gran relevancia para el sector telecomunicaciones, este organismo empresarial hace una formal y respetuosa solicitud al Instituto para que, en su caso, valore y acuerde la ampliación del periodo de consulta pública, de por lo menos de 20 días hábiles contados a partir de que expire el plazo originalmente previsto, buscando con ello lograr la participación del mayor número de interesados en el Cuestionario y dar una respuesta adecuada a los planteamientos expuestos en el mismo.

2 Participante: 5GNET S.A.P.I. de C.V. Folio: 20241112-CPI\_RP-002

IFT, Comité Técnico en Materia de Despliegue de 5G en México.

Por este medio hago llegar a ustedes la presente solicitud de prórroga sobre "la Consulta Pública de Integración sobre la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas" con el fin que nos permita tener un poco más de tiempo para enriquecer y contestar el cuestionario

Este tema lo venimos trabajando en el Comité 5G durante meses, en reuniones anteriores con la mesa 1, durante las sesiones si se mencionó por parte de la coordinadora que se llevaría a cabo una consulta pública sobre el tema de redes privadas, sin embargo, para algunos de nosotros fue hasta la reunión plenaria del comité 5G el jueves, 31 de octubre de 2024 que nos enteramos de que la consulta había iniciado 2 semanas antes, esto nos dejó con una semana y 2 días para poder participar.

Crememos que se trata de un tema de alta relevancia para la industria en México y de intereses para muchos de los que estamos participando activamente en el comité. estamos realmente preocupados en buscar los mecanismos donde podamos integrar las necesidades de la industria y las inquietudes de la empresa que proporcionamos los servicios.

3 Participante: 450 MHz Alliance Folio: 20241113-CPI\_RP-003

The 450 MHz Alliance is at your disposal should you require further explanation regarding any of the points raised through this response. This could be in the form of written text, phone calls or even a workshop with some of our members. Please let us know if you wish to engage in any form of further information exchange.

Enclosed the public versions of our annual Global update report and annual Equipment report.

On behalf of the 450 MHz Alliance, we wish to express our appreciation for this opportunity to share our insights.

4 Participante: GSMA S.R.L. Folio: 20241113-CPI\_RP-004

**Comentarios GSMA:**

La disponibilidad suficiente de espectro a precios adecuados es crucial para desbloquear los beneficios de la transformación digital. Según datos de nuestro reporte<sup>11</sup>, a medida que se completen los despliegues en la región, se producirán aumentos en la productividad y la eficiencia que conducirán a un impacto significativo en la economía. Estos efectos superarán los USD 60.000 millones en 2030, lo que representará el 0,9% del PIB total de la región.

En el caso mexicano, se estima que el 61% del total de las conexiones para 2030 sean 5G. No obstante, el país todavía enfrenta algunos retos en materia digital: por un lado, si bien todavía persiste una brecha de cobertura del 6%, alrededor de 26% viven en zonas cubiertas por Internet móvil pero no acceden a este recurso. A esto se lo conoce como brecha de uso y tiene que ver con diversos factores, tales como la falta de habilidades digitales, escasez de contenidos relevantes o la asequibilidad de dispositivos. Por otro lado, la creciente demanda de datos es evidente: según GSMA Intelligence<sup>12</sup>, para 2030 se proyectan más de 130 millones de conexiones móviles en México y un tráfico de datos que superará los 55 millones de terabytes.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

Sin embargo, para abordar estos desafíos y, adicionalmente, explotar los beneficios económicos que promete el 5G, los operadores de las redes requerirán cantidades significativas de espectro en diversas bandas de frecuencias armonizadas. Es importante subrayar que México es el único país de la región donde la cantidad de espectro asignado para servicios móviles ha disminuido – de 533 MHz a 488 MHz entre 2021 y 2023 – quedando por debajo de los requerimientos de la UIT (1650 MHz) y el promedio de la OCDE (865 MHz), debido principalmente a los altos precios y condiciones de uso que han llevado a la devolución de espectro por parte de los operadores y procesos de licitación sin éxito.

Vale señalar que una red pública podría ofrecer servicios de red privada a una vertical utilizando el mismo espectro, pero diferenciando lógicamente las redes empresariales de las redes masivas mediante el uso de identificadores de red independientes, conocidos como PLMN-IDs. De esta forma, cada red privada recibe un PLMN-ID único, lo que permite gestionar y administrar de manera independiente los recursos de radio, garantizando que los servicios para el segmento industrial funcionen de manera autónoma y conviviente con la red pública masiva.

Finalmente, a modo de conclusión, reforzamos que, para fomentar la inversión y la innovación, es esencial asignar de manera eficiente y justa una mayor cantidad de espectro para IMT, lo que no solo impulsará el despliegue de 5G y futuras tecnologías, sino que también mejorará la calidad de las redes existentes. De esta manera, se expandirán los beneficios multiplicadores de la tecnología móvil, permitiendo un acceso más amplio y eficiente a servicios móviles de calidad. El costo de oportunidad de no asignar el espectro de forma óptima es la limitación en la prestación de mejores servicios a un mayor número de usuarios, restringiendo el impacto positivo que estos podrían tener en la productividad y el desarrollo económico. Por lo tanto, las políticas de asignación deben priorizar el uso efectivo y eficiente del espectro para maximizar el bienestar de los consumidores, las empresas y el estado, garantizando así un impacto social y económico más amplio y duradero.

#### Referencias:

(11) [5G en América Latina: liberando el potencial](#), GSMA, junio 2023.

(12) [GSMA Intelligence](#) es la fuente de referencia para datos, análisis y previsiones de los operadores móviles de todo el mundo, y publica informes y estudios acreditados sobre el sector.

**5 Participante:** SES México, S. de R.L. de C.V.

**Folio:** 20241113-CPI\_RP-005

Este Operador valora el trabajo del IFT en buscar un “mecanismo de licitación particular para el concesionamiento de uso privado” menos engorroso que el actualmente previsto por la Ley, que establece que las concesiones para uso privado se otorgarán únicamente a través de un proceso de licitación pública. Sin embargo, la opción que resulte de este proceso deberá claramente definir y limitar esta nueva concesión de la Redes Públicas para evitar tanto la especulación como una desigualdad en el pago del espectro radio eléctrico. El nuevo mecanismo que anhela implementar el Instituto debería restringirse a unas zonas definidas, con coberturas y grupos de usuarios limitados y contener condiciones claras para no afectar las reglas de competencia y la coexistencia pacífica entre servicios.

**6 Participante:** Advance Wire & Wireless Laboratorios, S.C.

**Folio:** 20241113-CPI\_RP-006

Agradecemos al Instituto la presente Consulta Pública cuyo propósito es identificar bandas de frecuencia para el despliegue de las redes privadas y tener el marco regulatorio idóneo para su despliegue; sin embargo, no queremos dejar pasar la oportunidad para exponer a ese H. Instituto las siguientes consideraciones que creemos son igual de relevantes para el proceso de implementación de las redes privadas en México.

Un primer factor que se sugiere tomar en cuenta para la implementación de las redes privadas, es la elaboración técnica que facilite las pruebas mínimas requeridas a fin de que los equipos y dispositivos involucrados, sean compatibles con el uso del espectro y así evitar la interferencia con otros usuarios del espectro. Asimismo, pruebas previas a la implementación, pueden anticipar que la red cumpla o no, con los requisitos necesarios de desempeño y muestre ser una red sólida, inclusive ante amenazas a la ciberseguridad.

Este tema ha sido abordado en el documento Guía para Experimentación, Simulación y Pruebas 5G”. (en adelante la Guía), elaborado por el Comité Técnico en materia de Despliegue de 5G en México, el cual contiene iniciativas y planteamientos para soportar la simulación, experimentación, pruebas de servicios y aplicaciones relacionados con tecnología inalámbrica móvil 5G/B5G3 ; así como redes privadas, aplicaciones de e-salud, minería y ciudades inteligentes, entre otros. De los puntos más relevantes que consideramos destacar y que pueden ser aplicables al caso que nos ocupa, se encuentran los siguientes:

- 1) Regulación del Espectro Radioeléctrico: La Guía menciona que el IFT debe desempeñar un papel activo en la regulación del espectro radioeléctrico para asegurar que las pruebas y experimentaciones se realicen en las frecuencias adecuadas, facilitando e impulsando el desarrollo e interoperabilidad de las redes 5G o subsecuentes, tanto en redes públicas como privadas. De acuerdo con el planteamiento arriba mencionado, las bandas de frecuencias consideradas en esta consulta pública, (2.3 GHz, 3.4-3.6 GHz y 3.6-3.7 GHz), para la operación de las redes

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

privadas, son frecuencias donde ya se ha asignado espectro para redes 5G y subsecuentes; esto puede ser conveniente, porque ya se tienen disposiciones técnicas emitidas por el Instituto para dichas bandas, lo que podría facilitar las pruebas realizadas en el laboratorio, lo más cercanas posibles a un ambiente operativo.

- 2) Importancia de las Regulaciones y los Estándares: Aunado al punto anterior, la Guía especifica la importancia de adoptar los estándares y regulaciones (nosotros agregamos la palabra "Regulaciones") establecidos por organismos como la 3rd Generation Partnership Project (3GPP), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el European Telecommunications Standards Institute (ETSI), las cuales se consideran básicas para garantizar la interoperabilidad y la coherencia en las redes 5G y subsecuentes.

En este caso se reitera al Instituto promover la adopción de dichos estándares en México y la actualización continua de las disposiciones técnicas emitidas por el IFT a fin de asegurar el control y ordenamiento en la realización de las pruebas, que en este caso son fundamentales para el funcionamiento confiable de las redes privadas y privadas comerciales.

- 3) Realización de pruebas en Laboratorios. Existen retos para realizar pruebas sobre el funcionamiento e interoperabilidad en una red ya operativa; la alternativa sugerida es efectuarlas en laboratorios de prueba donde pueda hacerse simulaciones de funcionamiento. Para llevar a cabo esta labor con eficacia, la Guía recomienda, la creación de una red de laboratorios interconectados que englobe instituciones académicas, operadores de telecomunicaciones, empresas privadas del sector y organismos gubernamentales para crear con ello, un ecosistema robusto de pruebas y desarrollo de tecnologías avanzadas. Por lo que se invita al Instituto continuar con los esfuerzos para coadyuvar a la construcción de este ecosistema.
- 4) Marco de referencia para la realización de pruebas. La Guía define un marco de referencia para simulación y pruebas, que se considera esencial para llevar a cabo estos procesos de las pruebas y simulaciones de redes 5G y subsecuentes. Se Invita al Instituto a tomar en cuenta estos criterios para ayudar al despliegue de las redes privadas y privadas comerciales en el país.
- 5) Protocolo ESP-5G. De igual manera, es importante hacer la evaluación de forma previa y rigurosa que considere los elementos tecnológicos de la red en cuestión, ya sea 5G o subsecuente. Para abordar esta necesidad, la Guía plantea un Protocolo denominado ESP-5G, que establece y precisa pautas sobre la documentación para evaluar los componentes tecnológicos clave durante el proceso de experimentación, simulación y pruebas 5G; por lo que se reitera al Instituto considerar los requerimientos incluidos en el Protocolo para poder facilitar la instrumentación.

Los puntos antes expuestos y contenidos en la Guía, pueden ser una referencia importante para el desarrollo de pruebas de los equipos que integrarán las redes privadas y redes privadas comerciales 5G y subsecuentes; por lo que se exhorta al Instituto considerarla y continuar trabajando en el desarrollo de criterios para la medición y pruebas correspondientes.

7 Participante: Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.

Folio: 20241113-CPI\_RP-007

#### Consideraciones Preliminares

En el documento titulado The Impact of Spectrum Set-Asides on Private and Public Mobile Networks (publicado en mayo de 2024)<sup>2</sup>, la Global System for Mobile Communications Association (GSMA, por sus siglas en inglés) indica que, si bien, al momento, no existen indicios de que las reservas de espectro puedan acelerar la digitalización de las empresas, las empresas, en cambio, pueden obtener soluciones de redes privadas completas a través de operadores de redes públicas o mediante marcos de compartición o arrendamiento de espectro, como hoy en día sucede en diversos países del mundo, máxime que los equipos de telecomunicaciones están preparados para ello.

Destinar espectro para redes privadas, puede convertirse en una limitante para la posterior asignación de espectro para uso público, pudiendo disminuirse con ello la calidad y velocidad con la que se prestarán tales servicios. Asimismo, las reservas de espectro o set-asides pueden llevar a una sub-utilización de este recurso, afectando -además- de forma negativa al desarrollo y despliegue de las redes públicas, reduciendo con ello las coberturas y rendimiento de las mismas, además de incrementar los costos para los usuarios finales.

En este sentido, si bien la GSMA considera que en términos generales es posible reservar espectro en cualquier banda de frecuencias para redes privadas; lo cierto es que consideramos indispensable excluir cualquier segmento que pueda afectar en la coexistencia entre servicios diferentes en un segmento contiguo (v.g. Interferencias). Según lo señalado por la GSMA en el documento en cita, es recomendable asignar mayor cantidad de espectro a las redes públicas, hecho que se traducirá en una mejora en la calidad y disponibilidad de servicios.

Otro punto a considerar, es que los operadores móviles tienen la capacidad técnica para gestionar (además de las redes públicas concesionadas) redes privadas de manera más eficiente y a menor costo que los solicitantes de redes privadas, por lo cual será importante que los títulos de concesión que se expidan para redes privadas, ofrezcan diversas opciones para implementar estos servicios,

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

desde el uso de recursos espectrales existentes y tecnologías como el slicing, hasta la implementación de espectro separado o el arrendamiento de espectro a usuarios industriales. Mediante estas políticas, la industria dará un uso más eficiente al espectro concesionado, evitando con ello la generación de escasez artificial.

En el documento de referencia de la presente consulta, titulado Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G, se señalan ejemplos de países en los que se ha venido autorizando el uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para la industria a título primario para la instalación de redes privadas. Sin embargo, a diferencia de México las mencionadas, son naciones altamente industrializadas como el Reino Unido, Francia, Alemania, Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia e incluso China.

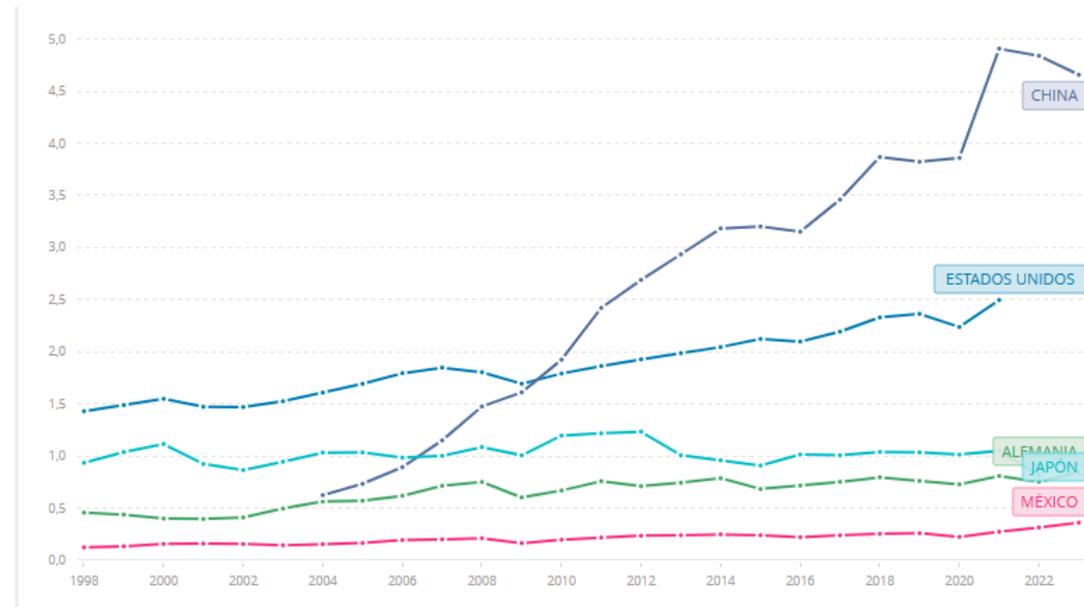
Por lo que hace a las áreas sometidas a consulta, consideramos que ese Instituto debe analizar, conforme a lo expuesto por la GSMA en el documento titulado *The Impact of Spectrum Set-Asides on 5G*<sup>3</sup>, cuando menos, lo siguiente: (i) Disponibilidad geográfica; es decir: ¿Puede el espectro ser utilizado en el área geográfica donde se necesita?; (ii) Certeza de tenencia, ¿Está garantizado el acceso al espectro durante un período de tiempo suficientemente largo?; (iii) Características del espectro y/o Modelo de propagación; (iv) Certeza de acceso, ¿Puede la red privada usar siempre el espectro?; (v) Gestión de interferencias, ¿El espectro está libre de interferencias perjudiciales? y (vi) Estudios de compartición.

Con dicha información podrán analizarse las asignaciones correspondientes conforme al marco legal, debiendo observar en cualquier caso las mejores prácticas internacionales.

Finalmente, debe asegurarse que la regulación que ese Instituto emita se encuentre en cumplimiento del marco normativo vigente para concesiones de espectro radioeléctrico para uso privado.

En el documento de referencia de la presente consulta, titulado Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G, se señalan ejemplos de países en los que se ha venido autorizando el uso de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para la industria a título primario para la instalación de redes privadas. Sin embargo, a diferencia de México las mencionadas, son naciones altamente industrializadas como el Reino Unido, Francia, Alemania, Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia e incluso China.

Considerando, por ejemplo, el valor agregado neto de la producción industrial es inconcuso que las necesidades de dichos países guardan poca relación con lo que sucede en nuestro país. Mientras China produce anualmente casi 5 billones de dólares de bienes (30% del total global), México produce apenas el 2% de la producción mundial.



### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

Industrialización, valor agregado (US\$ a precios actuales) – EE.UU., Alemania, China, México y Japón.

Fuente: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.IND.MANF.CD?end=2023&locations=US-DE-CN-MX-JP&start=1965&view=chart>

De lo anterior puede apreciarse que la realidad de estos países difiere diametralmente de la de México, por lo que el argumento de que las necesidades de otros países se han resuelto con la autorización del uso del espectro para redes privadas a fin de justificar que podríamos hacer lo mismo, resulta francamente inaplicable.

Referencias:

(2) <https://www.gsma.com/connectivity-for-good/spectrum/wp-content/uploads/2024/05/Impact-of-Spectrum-Set-Asides-on-Private-and-Public-Mobile-Networks.pdf>

(3) Disponible en: <https://www.gsma.com/connectivity-for-good/spectrum/wp-content/uploads/2023/06/Impact-of-Spectrum-Set-Asides-on-5G.pdf>

<b>8 Participante:</b>	Pegaso PCS, S.A. de C.V.	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-008
-			

<b>9 Participante:</b>	Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-009
------------------------	-----------------------------------	---------------	---------------------

Agradecemos al Instituto esta Consulta Pública, de la cual quisiéramos dar comentarios adicionales. Como se ha manifestado en varias ocasiones por parte de mi representada, la banda C es altamente utilizada por los servicios satelitales.

En el caso de la banda de 3.4 GHz, como comentó en la pregunta 1 del "Cuestionario de la Consulta Pública de Integración", el sistema MEXSAT y Autorizaciones de satélites extranjeros están operando en este rango de frecuencia, por lo que es necesario garantizar la protección y operación de los servicios existentes concesionados y que hacen uso del espectro radioeléctrico. Las redes privadas podrían impactar los receptores de señales en la banda de 3.4 GHz. El IFT ha habilitado mecanismos de registro de estaciones que deberían considerarse para la debida protección. Del mismo modo, la UIT mantiene un registro de estaciones terrenas para protección contra atribuciones o estudios adicionales.

Con respecto a la banda de 3.7-4.2 GHz, este rango esta concesionado a mi representada en las posiciones orbitales 114.9 LO y 116.8 LO, por lo que se solicita al Instituto que en caso de asignar espectro a redes privadas en este rango, realice estudios y pruebas de campo a fin de garantizar y asegurar la operación y protección del SFS de cualquier interferencia producida por el funcionamiento de redes privadas, ya sean dentro banda o por banda adyacente; así como garantizar la protección y el futuro desarrollo de los usuarios existentes que comparten la banda "C", en particular las estaciones terrenas receptoras de satélite. Así como considerar delimitar zonas geográficas exclusivas para las operaciones de nuestras terminales.

Igualmente se solicita al Instituto tener en cuenta que cualquier estudio de coexistencia debe asegurar que se conocen las ubicaciones de las estaciones terrestres receptoras del SFS (hoy en día son en su mayoría desconocidas) y que la banda 3.7-4.2 GHz es el único puerto seguro que queda para las estaciones terrenas receptoras que funcionan en la banda C.

Se reitera que, para asignar espectro dedicado a redes privadas, y evitar afectaciones a los usuarios se requiere de exámenes exhaustivos y pruebas operativas que comprueben la coexistencia entre estas redes y los servicios existentes. Por ello, se invita al Instituto promover la realización de estas pruebas a fin de establecer disposiciones técnicas y grupos de trabajo para limitar las características de operación a niveles aceptables para asegurar la coexistencia libre de interferencias con otros servicios o, en caso de ser necesario, una coordinación que garantice la protección de los servicios preexistentes, como el servicio fijo por satélite y otros que compartan la banda C, antes de cualquier asignación.

Finalmente, ponemos a consideración del Instituto, la posibilidad y conveniencia de realizar un taller en el seno de la CITEI y UIT, para compartir experiencias, antes de llevar a cabo su posible implementación.

<b>10 Participante:</b>	DYNAMIC SPECTRUM ALLIANCE	<b>Folio:</b>	20241113-CPI_RP-010
-------------------------	---------------------------	---------------	---------------------

La Dynamic Spectrum Alliance (DSA<sup>2</sup>) reconoce y valora el esfuerzo del IFT por ampliar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para redes privadas en todo el país dentro de las limitaciones del marco legal existente. Se ha demostrado que las redes privadas que pueden operar con baja y media potencia, autorizadas en diversos países a través de marcos regulatorios de acceso licenciado o con licenciamiento ligero, promueven la innovación y estimulan el crecimiento económico en sectores como la manufactura, el energético, el automotriz, el de atención médica, entre otros. Estas redes privadas en bandas concesionadas o bajo esquemas de licenciamiento ligero complementan las redes privadas Wi-Fi que operan sobre espectro de uso libre. Dependiendo de los requisitos para el caso de uso específico y los costos asociados, los operadores de redes privadas tendrán la opción de elegir entre los diferentes enfoques de acceso concesionado, de licenciamiento ligero, o de uso libre, o utilizar combinaciones de estos enfoques según sea apropiado.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

De manera similar, como se señala en el Documento de Referencia "CONCESIONES DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA EL DESPLIEGUE DE REDES PRIVADAS", dependiendo del tipo de comunicación inalámbrica y del caso de uso de redes privadas, podrían utilizarse diferentes bandas de frecuencias. A este respecto, las redes privadas que utilizan espectro de uso libre pueden operar en las bandas de espectro de 900 MHz, 2.4 GHz, 5 GHz y 6 GHz. Las redes privadas concesionadas –tanto autónomas como no autónomas (stand alone y non stand alone) – podrían hacer uso de las bandas propuestas (2.3-2.4 GHz, 3.4-3.6 GHz y 3.6-3.7 GHz), así como de otras bandas de frecuencias, siempre y cuando se cuenten con condiciones técnicas y operativas adecuadas. La DSA recomienda el uso de bandas de frecuencia armonizadas para promover un mercado competitivo dinámico que resulte en menores costos para las empresas y los consumidores.

De hecho, las bandas de espectro de 2.3-2.4 GHz, 3.4-3.6 GHz y 3.6-3.7 GHz, o partes de ellas, y bandas de frecuencias adicionales ya se utilizan en diversos países para proporcionar conectividad de banda ancha inalámbrica privada en virtud de diferentes esquemas de licenciamiento y uso coordinado. La banda de 26 GHz es de interés para ciertos casos de uso porque puede ofrecer tasas de transmisión de datos de múltiples Gbps, ultra baja latencia y conectividad masiva para sensores y dispositivos, pero requiere una densificación significativa de la cobertura.

Por ejemplo, en los EE. UU., la banda 3.55-3.7 GHz (banda de 3.5 GHz) se ha utilizado para las operaciones de Citizens Broadband Radio Service (CBRS) durante casi cinco años. Mediante un esquema de compartición de espectro que permite coordinar entre usuarios autorizados con diferentes niveles de prioridad, una amplia variedad de asignatarios opera en la banda, incluidos operadores de telefonía móvil, proveedores de servicios de Internet inalámbricos, operadores de cable, servicios públicos, operadores de redes privadas, instituciones educativas, entre otros.

CBRS ha sido un caso de éxito en la prestación de servicios inalámbricos a usuarios en áreas rurales y desatendidas, y para fines de 2023, más de 1000 operadores diferentes utilizaban más de 370 000 radio bases (conocidas como CBSB en CBRS) en Estados Unidos de América. La banda CBRS también ha permitido una amplia gama de casos de uso asociados con redes inalámbricas privadas, como LTE, 5G e incluso nuevas formas de onda innovadoras.

Este es solo un ejemplo de la implementación actual en un país específico. Otro ejemplo es la banda de 3.8-4.2 GHz en Europa. Esta banda está disponible para redes privadas con licenciamiento local y el Informe ECC 358 especifica el análisis técnico.<sup>3</sup> Sin embargo, dependiendo de la banda de frecuencia considerada para redes privadas de banda ancha, podría haber diferentes consideraciones técnicas para su uso. Además, cualquier uso compartido debe considerar diferentes estándares y recomendaciones, en particular se destacan los adoptados por organizaciones internacionales y regionales como la UIT-R y la CITEL.<sup>4</sup>

Por ejemplo, cuando se habla de compartición entre servicios móviles y servicios fijos por satélite, existen Recomendaciones UIT-R específicas que abordan esos escenarios y, según el tipo de aplicaciones o sistemas, podría haber reglas y estándares específicos.

En este sentido, la posible implementación de redes privadas de banda ancha podría requerir diversos requerimientos técnicos para el uso compartido que podrían ser, limitaciones geográficas, niveles de potencia máximos, configuración de antenas, bandas de guarda, lóbulos direccionales, entre otros. Esto dependerá de la banda de frecuencias y de los casos de uso, ya que pudiera ser necesario alguno de estos mecanismos, o ninguno de ellos.

Dependiendo del caso de uso y la configuración necesaria para este, el ancho de banda del canal requerido puede diferir si se necesita para soportar millones de conexiones de dispositivos por km cuadrado, o una calidad de servicio sobresaliente, capacidad de configuraciones de trama para optimizar las velocidades de datos de enlace ascendente o descendente, o la capacidad de realizar agregación de portadoras para lograr velocidades de datos generales más altas.

Otra consideración que se debe tener en cuenta, según el caso de uso, son las áreas geográficas en las que se podría brindar el servicio, o las zonas de cobertura requeridas, ya que podrían variar si la red privada se necesita en fábricas, hospitales, carreteras, puertos, aeropuertos, ciudades, estadios, minas, universidades u otros lugares que podrían necesitar redes privadas y no solo en instalaciones industriales.

En cuanto a las necesidades de acceso al espectro de las empresas, la DSA recomienda que el IFT proporcione una variedad de opciones de acceso al espectro para permitir que las empresas contraten con un operador de red móvil existente, implementen y administren sus propias redes privadas, o contraten a un tercero para que implemente y administre una red en su nombre. Tener estas tres opciones disponibles para las empresas beneficiará la competencia, creará condiciones para la innovación y estimulará implementaciones más rápidas de redes y servicios 5G.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

El enfoque propuesto de tener áreas bien definidas para uso comercial en entornos industriales permitiría a un potencial concesionario definir posteriormente la distribución de los casos de uso específicos, dependiendo de los requisitos y la disponibilidad del espectro en áreas particulares. Este enfoque evitará tener áreas sin servicio y optimizará el uso del espectro.

De manera similar, si el IFT desea fomentar las redes privadas para la agricultura inteligente en las granjas o apoyar la conectividad de las escuelas rurales y la atención sanitaria rural, así como el acceso a banda ancha asequible en zonas desatendidas o con servicios insuficientes, podría considerar el papel de los WISP como facilitadores de despliegue de redes privadas para terceros.

En resumen, los proveedores de servicios, las empresas y las industrias están evolucionando sus modelos de negocio y buscando redes de banda ancha privadas (con concesión o con espectro de uso libre) para múltiples aplicaciones y casos de uso. Estas redes privadas permitirán la conectividad para una amplia gama de tecnologías, incluido el seguimiento de dispositivos y equipos, la automatización en las plantas de producción, el monitoreo de las cadenas de suministro en tiempo real, los sensores remotos en movimiento y muchos otros. Las redes de banda ancha privadas proporcionarán una amplia cobertura, baja latencia y un gran ancho de banda para permitir la IoT y transformar las operaciones y los procesos.

La DSA agradece la oportunidad de proporcionar los comentarios generales anteriores y alienta al IFT a continuar con los esfuerzos para permitir el uso de redes privadas y brindar certeza regulatoria para sus operaciones e implementaciones en México. La DSA estará encantada de discutir o responder cualquier pregunta adicional.

Referencias:

(2) La *Dynamic Spectrum Alliance* es una alianza global que promueve el uso eficiente del espectro con el fin de brindar conectividad y capacidad para todos a través de una gestión dinámica e innovadora de este recurso. La DSA representa a las grandes empresas multinacionales de tecnología, así como pequeñas y medianas empresas, universidades y entidades de investigación a nivel mundial. Una lista completa de los miembros de la DSA está disponible en el sitio web de la Alianza [www.dynamicspectrumalliance.org/members/](http://www.dynamicspectrumalliance.org/members/).

(3) <https://docdb.cept.org/download/4530>

(4) Recomendaciones del UIT-R <https://www.itu.int/pub/R-REC>,

Recomendaciones del CCP.II de la <https://www.oas.org/citevents/en/Documents/ByAdvanced?DT=4&S=4>

**11 Participante:** Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones

**Folio:**

20241113-CPI\_RP-011

ASJET se posiciona en contra de las concesiones de espectro radioeléctrico para despliegue de redes privadas ya que considera que la reserva de espectro implica un uso ineficiente y afectaría negativamente la calidad y cobertura de redes públicas.

La digitalización del sector industrial y el despliegue de redes privadas en México requieren una gestión adecuada y estratégica del espectro radioeléctrico, por lo que ASJET desea aportar recomendaciones para optimizar el uso de este escaso recurso, el espectro radioeléctrico, asegurando que la conectividad sea asequible, accesible y beneficie a todos los sectores de la economía.

Es menester priorizar políticas públicas que faciliten el acceso a espectro para los operadores de telecomunicaciones.

La asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas debe ser consistente con la necesidad de promover mejores condiciones de acceso a espectro por parte de los operadores de telecomunicaciones y no crear distorsiones, (i.e. reservas prolongadas y formas de asignación). Es bien sabido que las redes privadas son de suma importancia en el segmento industrial y para el crecimiento de las redes 5G, sin embargo, los consumidores no están dispuestos a pagar más por el estándar.<sup>2</sup> Entonces, se reserva espectro para grandes corporaciones industriales que son las que eventualmente tendrían la capacidad financiera y técnica para instalar y operar redes privadas, y se limita el espectro para la extensión de redes públicas que podrían proveer el servicio a pequeñas y medianas empresas; así como para la prestación de servicios públicos de carácter general.

Por otro lado, desde el punto de vista de uso eficiente del espectro radioeléctrico, es importante señalar que los operadores de telecomunicaciones tienen el conocimiento especializado y dedicado para ofrecer conectividad de alta calidad, con capacidad para soportar aplicaciones críticas en sectores como manufactura, transporte y salud, entre otras. Las redes móviles avanzadas, como la 5G, requieren planificación técnica y una infraestructura robusta para asegurar una baja latencia, alta fiabilidad y escalabilidad, elementos esenciales para las operaciones industriales.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

Este conocimiento técnico habilita a que los operadores pueden adaptar sus servicios a las necesidades particulares de las industrias mediante técnicas como el "network slicing" (segmentación de red), que permite destinar partes específicas de la red para diferentes tipos de usuarios o aplicaciones sin comprometer el rendimiento. Esto permite a las empresas industriales acceder a soluciones personalizadas que se ajustan a sus necesidades sin restar espectro al servicio público, logrando así una gestión más eficiente y sostenible del recurso.

Asimismo, las reservas de espectro para redes privadas pueden generar una escasez artificial de espectro que provoque que los operadores móviles no dispongan de espectro suficiente para satisfacer los requerimientos crecientes de ancho de banda y las capacidades para conectar más dispositivos a las redes 5G. Esta escasez ocasionará que se paguen precios más altos por el espectro, lo que está estrechamente relacionado con una menor inversión en las redes, despliegues más lentos, cobertura limitada y velocidades de datos reducidas.<sup>3</sup>

Por otro lado, se resalta que, una red pública puede ofrecer servicios de red privada a una vertical utilizando el mismo espectro, pero con identificadores de red independientes, llamados PLMN-IDs. Cada red privada recibe un PLMN-ID único, lo que permite a la red pública gestionar múltiples redes privadas de manera independiente.

Referencias:

(2) <https://developingtelecoms.com/telecom-technology/wireless-networks/16808-private-networks-are-the-key-driver-for-5g-growth.html>

(3) GSMA, Mobile Policy Handbook, febrero 2024, p.54.

**12 Participante:** NOKIA Operations de México S.A. de C.V.

**Follo:**

20241114-CPI\_RP-012

Las redes privadas son una gran oportunidad para la transformación digital de México. Para ello es necesario contar con un marco normativo propio, que se establezca una licencia para redes privadas y que se identifiquen bandas de frecuencia dedicadas para este servicio en bandas bajas, medias y altas.

Nos ponemos a disposición del IFT para conversar sobre estos temas, ahondar en los conceptos vertidos y compartir nuestras experiencias como líder mundial en redes privadas.

**13 Participante:** 5GNET SAPI DE C.V.

**Follo:**

20241127-CPI\_RP-013

La primer reunión del Comité Técnico en materia de Despliegue de 5G en México se celebró el 16 de diciembre de 2021, A casi 3 años, muchos de los que venimos participando como parte de la industrial vemos con optimismo que los trabajos que el comité ha realizado, entre estos el análisis de la tecnología 5G, la regulación, el espectro, la ciberseguridad, los casos de uso y Sand boxes, realmente deberán rendir frutos y pasemos a una fase de posibilidades concretas para poder desplegar 5G privado de forma no tan limitativa como las que hoy tenemos y que se plasma en el documento: Espectro radioeléctrico para redes privadas en México de la mesa 1.

En este sentido nuestros comentarios no pretenden repetir los análisis y datos que el Comité Técnico en materia de Despliegue de 5G en México ha desarrollado.

El enfoque que propone 5GNET SAPI DE CV al IFT para el despliegue de redes privadas es reservar **ESPECTRO INDUSTRIAL** en la modalidad de **"espectro de uso compartido"** y asignarlo mediante mecanismos de acceso dinámico a través de licencias de baja y media potencia en áreas de polígonos delimitados.

Existe diversos análisis de los que el IFT tiene conocimiento sobre los beneficios en el uso espectro de uso compartido que respaldan la posibilidad que la compartición de espectro bajo un modelo de asignación dinámica es un esquema asequible y viable que permitirá potencializar el aprovechamiento del espectro para redes privadas:

Listamos algunos de los documentos del IFT como referencia que respaldan dicho modelo:

a) **"Consideraciones de eficiencia de los mecanismos de coexistencia, compartición, acceso dinámico y mercado secundario del espectro"** - Jrisy Motis - Centro de Estudios IFT - 2021.

b) **Panorama del espectro radioeléctrico en México para servicios móviles de quinta generación"** - Jennifer M. McCarthy - Federated Wireless Inc.

c) **"Análisis en materia de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico y las alternativas regulatorias para su habilitación"** Unidad de Espectro Radioeléctrico IFT

Las necesidades de las redes privadas son muy específicas y se deben tomar en cuenta como punto crucial, en lugar forzar a hace encajar bajo los mecanismos tradicional de espectro regulados para redes públicas de cobertura amplia, debemos entender que la mejor forma de fomentar el despliegue de redes privadas 5G, está en la experiencia de cómo ha sido exitoso el despliegue de las redes privadas 5G en otros países.

**Cobertura y ancho de banda Espectral son factores claves para una red privada.**

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

Está demostrado en el diseño que las redes privadas pueden operar en condiciones óptimas en bajas y media potencia ya que sus necesidades se concentran en áreas INDOOR y solo un porcentaje en OUTDOOR.

Si tomamos como ejemplo el diseño de una red privada en una planta de manufactura vemos como la cobertura es un factor base y esta se cumple en mejores condiciones de señal a ruido usando radios de baja y/o media potencia distribuidos en las instalaciones, los estudios de SITE SURVER corroboran la mejor operatividad.

La figura 1 muestra un ejemplo de optima cobertura en una red privada 5G de una planta industrial con radios de baja potencia (menos de 1 Watt x radio) modelo DOT 4459 B78K de Ericsson, Output power: 4x27 dBm (4x500)mW.

Esto nos indica que la necesidad es más granular a nivel del área de la planta o campus. (no se requieren Áreas Parciales de Servicio o APS completas para el despliegue de redes privadas).



“Figura 1”

El segundo factor clave para poder dar la conectividad requerida, es la demanda de ancho de banda para los casos de uso de la red privada, la transferencia de datos (UP link y Down link) es proporcional al ancho de banda espectral, el ejemplo de la figura 2 muestra una red industria con casos de uso: Video, control de robots y gemelos digitales en la cual se requieren 100 Mbs de espectro para cubrir sus necesidades, esto nos indica que gran parte de redes privadas industriales requerirán ancho de banda espectral del orden de 50 a 100 Mbs.

III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

### Link Budget different Carrier BW

Link Budget Title	LB-1	LB-2	LB-3	LB-4	LB-5	LB-6	LB-7	LB-8	LB-9	LB-10																																																																													
5G NR Radio Dot	4459 B79K 5 MHz	4459 B79K 10 MHz	4459 B79K 20 MHz	4459 B79K 23 MHz	4459 B79K 30 MHz	4459 B79K 40 MHz	4459 B79K 50 MHz	4459 B79K 60 MHz	4459 B79K 80 MHz	4459 B79K 100 MHz																																																																													
<b>Technology</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Technology</th> <th>NR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frequency Band</td> <td>3500 MHz</td> </tr> <tr> <td>Carrier Bandwidth (NR Low and Midband)</td> <td>5 MHz</td> <td>10 MHz</td> <td>20 MHz</td> <td>25 MHz</td> <td>30 MHz</td> <td>40 MHz</td> <td>50 MHz</td> <td>60 MHz</td> <td>80 MHz</td> <td>100 MHz</td> </tr> <tr> <td> duplex</td> <td>TDD</td> </tr> <tr> <td>Radio Frame</td> <td>DDSUDDSUU (10:2:2)</td> </tr> <tr> <td>TDD DL / UL</td> <td>64% / 36%</td> </tr> <tr> <td>Mux Resource Blocks</td> <td>11</td> <td>24</td> <td>51</td> <td>65</td> <td>78</td> <td>104</td> <td>133</td> <td>162</td> <td>217</td> <td>275</td> </tr> </tbody> </table>										Technology	NR	Frequency Band	3500 MHz	Carrier Bandwidth (NR Low and Midband)	5 MHz	10 MHz	20 MHz	25 MHz	30 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	100 MHz	duplex	TDD	Radio Frame	DDSUDDSUU (10:2:2)	TDD DL / UL	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	Mux Resource Blocks	11	24	51	65	78	104	133	162	217	275																																				
Technology	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR																																																																													
Frequency Band	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz	3500 MHz																																																																													
Carrier Bandwidth (NR Low and Midband)	5 MHz	10 MHz	20 MHz	25 MHz	30 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	100 MHz																																																																													
duplex	TDD	TDD	TDD	TDD	TDD	TDD	TDD	TDD	TDD	TDD																																																																													
Radio Frame	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)	DDSUDDSUU (10:2:2)																																																																													
TDD DL / UL	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%	64% / 36%																																																																													
Mux Resource Blocks	11	24	51	65	78	104	133	162	217	275																																																																													
<b>Base Station Parameters</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Base Station Type</th> <th>RR4633</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radio</td> <td>Dot4459 B79K</td> </tr> <tr> <td>Power</td> <td>4x2700m</td> </tr> <tr> <td>Prm (per Carrier)</td> <td>2.80 W</td> </tr> <tr> <td>ERP</td> <td>33.4 dBm</td> </tr> <tr> <td>Number of UL/DL Layers (Used)</td> <td>1 / 4 layers</td> </tr> </tbody> </table>										Base Station Type	RR4633	Radio	Dot4459 B79K	Power	4x2700m	Prm (per Carrier)	2.80 W	ERP	33.4 dBm	Number of UL/DL Layers (Used)	1 / 4 layers																																																																	
Base Station Type	RR4633	RR4633	RR4633	RR4633	RR4633	RR4633	RR4633	RR4633	RR4633	RR4633																																																																													
Radio	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K	Dot4459 B79K																																																																													
Power	4x2700m	4x2700m	4x2700m	4x2700m	4x2700m	4x2700m	4x2700m	4x2700m	4x2700m	4x2700m																																																																													
Prm (per Carrier)	2.80 W	2.80 W	2.80 W	2.80 W	2.80 W	2.80 W	2.80 W	2.80 W	2.80 W	2.80 W																																																																													
ERP	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm	33.4 dBm																																																																													
Number of UL/DL Layers (Used)	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers	1 / 4 layers																																																																													
<b>Cell Plan, Cell Size and ISD</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Site Type</th> <th>Cmsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cell Range</td> <td>0.13 km</td> <td>0.10 km</td> <td>0.10 km</td> <td>0.17 km</td> <td>0.16 km</td> <td>0.15 km</td> <td>0.14 km</td> <td>0.14 km</td> <td>0.12 km</td> <td>0.11 km</td> </tr> <tr> <td>Used Cell Range</td> <td>0.13 km</td> <td>0.10 km</td> <td>0.10 km</td> <td>0.17 km</td> <td>0.16 km</td> <td>0.15 km</td> <td>0.14 km</td> <td>0.14 km</td> <td>0.12 km</td> <td>0.11 km</td> </tr> <tr> <td>Pathloss</td> <td>113.0 dB</td> <td>118.0 dB</td> <td>118.0 dB</td> <td>114.0 dB</td> <td>114.0 dB</td> <td>115.7 dB</td> <td>114.0 dB</td> <td>114.0 dB</td> <td>112.0 dB</td> <td>111.0 dB</td> </tr> <tr> <td>Nominal Cell ISD</td> <td>0.22 km</td> <td>0.31 km</td> <td>0.31 km</td> <td>0.29 km</td> <td>0.27 km</td> <td>0.26 km</td> <td>0.25 km</td> <td>0.25 km</td> <td>0.23 km</td> <td>0.20 km</td> </tr> </tbody> </table>										Site Type	Cmsi	Cell Range	0.13 km	0.10 km	0.10 km	0.17 km	0.16 km	0.15 km	0.14 km	0.14 km	0.12 km	0.11 km	Used Cell Range	0.13 km	0.10 km	0.10 km	0.17 km	0.16 km	0.15 km	0.14 km	0.14 km	0.12 km	0.11 km	Pathloss	113.0 dB	118.0 dB	118.0 dB	114.0 dB	114.0 dB	115.7 dB	114.0 dB	114.0 dB	112.0 dB	111.0 dB	Nominal Cell ISD	0.22 km	0.31 km	0.31 km	0.29 km	0.27 km	0.26 km	0.25 km	0.25 km	0.23 km	0.20 km																															
Site Type	Cmsi	Cmsi	Cmsi	Cmsi	Cmsi	Cmsi	Cmsi	Cmsi	Cmsi	Cmsi																																																																													
Cell Range	0.13 km	0.10 km	0.10 km	0.17 km	0.16 km	0.15 km	0.14 km	0.14 km	0.12 km	0.11 km																																																																													
Used Cell Range	0.13 km	0.10 km	0.10 km	0.17 km	0.16 km	0.15 km	0.14 km	0.14 km	0.12 km	0.11 km																																																																													
Pathloss	113.0 dB	118.0 dB	118.0 dB	114.0 dB	114.0 dB	115.7 dB	114.0 dB	114.0 dB	112.0 dB	111.0 dB																																																																													
Nominal Cell ISD	0.22 km	0.31 km	0.31 km	0.29 km	0.27 km	0.26 km	0.25 km	0.25 km	0.23 km	0.20 km																																																																													
<b>Summary</b>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Uplink Cell Edge SINR</td> <td>1.870 kbps</td> <td>1.870 kbps</td> <td>1.230 kbps</td> <td>1.450 kbps</td> <td>2.002 kbps</td> <td>2.300 kbps</td> <td>3.002 kbps</td> <td>3.730 kbps</td> <td>5.078 kbps</td> <td>7.430 kbps</td> </tr> <tr> <td>Downlink Cell Edge SINR</td> <td>0.453 kbps</td> <td>0.890 kbps</td> <td>11.212 kbps</td> <td>11.742 kbps</td> <td>16.543 kbps</td> <td>23.007 kbps</td> <td>28.456 kbps</td> <td>34.832 kbps</td> <td>52.617 kbps</td> <td>67.130 kbps</td> </tr> <tr> <td>RSRP - Cell Edge LF</td> <td>-108.2 dBm</td> <td>-117.4 dBm</td> <td>-120.6 dBm</td> <td>-121.0 dBm</td> <td>-120.2 dBm</td> <td>-120.8 dBm</td> <td>-116.7 dBm</td> <td>-116.6 dBm</td> <td>-115.0 dBm</td> <td>-115.0 dBm</td> </tr> <tr> <td>DL SINR - Cell Edge</td> <td>7.3 dB</td> <td>0.9 dB</td> <td>-2.1 dB</td> <td>-2.4 dB</td> <td>-1.7 dB</td> <td>-2.2 dB</td> <td>-2.3 dB</td> <td>-2.3 dB</td> <td>-1.6 dB</td> <td>-1.6 dB</td> </tr> <tr> <td>DL High SINR</td> <td>50.000 kbps</td> <td>84.600 kbps</td> <td>179.350 kbps</td> <td>226.463 kbps</td> <td>274.082 kbps</td> <td>372.270 kbps</td> <td>464.982 kbps</td> <td>565.780 kbps</td> <td>781.620 kbps</td> <td>990.000 kbps</td> </tr> <tr> <td>UL High SINR</td> <td>4.316 kbps</td> <td>12.745 kbps</td> <td>29.960 kbps</td> <td>38.885 kbps</td> <td>47.172 kbps</td> <td>65.020 kbps</td> <td>82.232 kbps</td> <td>100.710 kbps</td> <td>135.770 kbps</td> <td>171.475 kbps</td> </tr> </tbody> </table>										Uplink Cell Edge SINR	1.870 kbps	1.870 kbps	1.230 kbps	1.450 kbps	2.002 kbps	2.300 kbps	3.002 kbps	3.730 kbps	5.078 kbps	7.430 kbps	Downlink Cell Edge SINR	0.453 kbps	0.890 kbps	11.212 kbps	11.742 kbps	16.543 kbps	23.007 kbps	28.456 kbps	34.832 kbps	52.617 kbps	67.130 kbps	RSRP - Cell Edge LF	-108.2 dBm	-117.4 dBm	-120.6 dBm	-121.0 dBm	-120.2 dBm	-120.8 dBm	-116.7 dBm	-116.6 dBm	-115.0 dBm	-115.0 dBm	DL SINR - Cell Edge	7.3 dB	0.9 dB	-2.1 dB	-2.4 dB	-1.7 dB	-2.2 dB	-2.3 dB	-2.3 dB	-1.6 dB	-1.6 dB	DL High SINR	50.000 kbps	84.600 kbps	179.350 kbps	226.463 kbps	274.082 kbps	372.270 kbps	464.982 kbps	565.780 kbps	781.620 kbps	990.000 kbps	UL High SINR	4.316 kbps	12.745 kbps	29.960 kbps	38.885 kbps	47.172 kbps	65.020 kbps	82.232 kbps	100.710 kbps	135.770 kbps	171.475 kbps											
Uplink Cell Edge SINR	1.870 kbps	1.870 kbps	1.230 kbps	1.450 kbps	2.002 kbps	2.300 kbps	3.002 kbps	3.730 kbps	5.078 kbps	7.430 kbps																																																																													
Downlink Cell Edge SINR	0.453 kbps	0.890 kbps	11.212 kbps	11.742 kbps	16.543 kbps	23.007 kbps	28.456 kbps	34.832 kbps	52.617 kbps	67.130 kbps																																																																													
RSRP - Cell Edge LF	-108.2 dBm	-117.4 dBm	-120.6 dBm	-121.0 dBm	-120.2 dBm	-120.8 dBm	-116.7 dBm	-116.6 dBm	-115.0 dBm	-115.0 dBm																																																																													
DL SINR - Cell Edge	7.3 dB	0.9 dB	-2.1 dB	-2.4 dB	-1.7 dB	-2.2 dB	-2.3 dB	-2.3 dB	-1.6 dB	-1.6 dB																																																																													
DL High SINR	50.000 kbps	84.600 kbps	179.350 kbps	226.463 kbps	274.082 kbps	372.270 kbps	464.982 kbps	565.780 kbps	781.620 kbps	990.000 kbps																																																																													
UL High SINR	4.316 kbps	12.745 kbps	29.960 kbps	38.885 kbps	47.172 kbps	65.020 kbps	82.232 kbps	100.710 kbps	135.770 kbps	171.475 kbps																																																																													
<p>DDDSUDDSUU (10:2:2)    Pattern: <input type="text" value="Special Slot"/>    Downlink Ratio: <input type="text" value="64.2%"/>    Uplink Ratio: <input type="text" value="30.0%"/>    Downlink Overhead: <input type="text" value="24.0%"/>    Uplink Overhead: <input type="text" value="16.2%"/></p>																																																																																							

“Figura 1”

**Reserva y Asignación de Espectro Industrial en modalidad de uso compartido.**

Se propone al IFT través del Comité Técnico en materia de Despliegue de 5G en México analizar y considerar la reserva de espectro para redes no públicas (Redes privadas) y asignarlo para uso de Espectro Industrial en México, una vez completado este análisis sea turnado al comité Técnico de Espectro Radioeléctrico CTER.

En este análisis también deben considerarse los mecanismos para que dicho espectro este controlado a través de un marco específico de autorización de espectro que permita adaptarse a una variedad de usos privados, de tal forma que las empresas y administradores de redes privadas 5G tengan acceso a solicitar dicho espectro de una forma rápida y automatizada, en este sentido la propuesta de análisis por el comité seria considerar:

- Que el espectro sea reservado y asignado específicamente para redes privadas de 5G con cobertura limitada a polígonos geográficos claramente definidos.
- En base a las prácticas internacionales para bandas de frecuencia 5G New Radio, tomando como referencia el estándar técnico 3GPP TS 38.101-1 versión 17.5.0 Release 17 / ETSI TS 138 101-1 V17.5.0 (2022-05) se sugiere que el IFT a través del Comité Técnico en Materia de Espectro Radioeléctrico en sus facultades analice, reserve y clasifique espectro para uso privado e industrial en los rangos de frecuencia FR1 que incluye bandas de frecuencia inferiores a 6 GHz y FR2 que incluye bandas de frecuencia de 24,25 GHz. En los siguientes bloques:
  - a) Reservar 100 MHz de frecuencia de las bandas medias 5G FR1. El bloque asignado para 5G privado estará dividido en una proporción de lotes iguales de 10 MHz y 20 MHz cada uno.
  - b) Reservar 1 GHz de frecuencias milimétricas 5G FR2 de las bandas N257, N258 y N26. El bloque asignado para 5G privado estará dividido en una proporción de lotes iguales de 100 MHz y 200MHz cada uno.

**Tipos de licencia de Asignación de espectro reservado para redes Privadas (NPN)**

La propuesta incluye la asignación de licencias de uso de forma local bajo un marco de solicitud, aprobación y asignación de licencias de espectro de industrial para el área geográfica específica que lo usara bajo el tipo de uso PRIVADO.

En este proceso solicitud, aprobación y asignación de licencias de espectro de industrial se propone sean gestionados a través de un sistema dinámico de acceso al espectro privado, se trata de una plataforma conceptualmente similar a las bases de datos utilizadas para gestionar y asignar portabilidad numérica o a los dispositivos de espacio en blanco de televisión que se usa en algunos países.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

El modelo propuesto es en sí es la versión actualizada del actual modelo de espectro Secundario que usa el IFT, pero con las siguientes mejoras:

- El espectro en cuestión estará reservado específicamente para Redes Privadas 5G dejando de ser un modelo de uso secundario.
- La asignación de espectro sería dinámica y automatizada. (lo que permite agilizar el proceso de solicitud espectro de uso Redes Privadas)
- El modelo Permitirá el monitoreo del espectro asignado que realmente se está aprovechando.
- Al ser un modelo que controla de forma geográfica el uso del espectro bajo un sistema de reserva y uso, evitara las interferencias, (que en el actual modelo de uso secundario solo es posible identificar interferencias hasta que estas son reportadas).

#### Licencia de baja potencia (licencia por área):

Esta licencia permitirá a los usuarios desplegar el número requerido de estaciones base en un área circular con un radio de 50 metros, licencia tipo A. que sería exclusiva para el área con las coordenadas geográficas definidas (la cual no requiera de autorizaciones adicionales del IFT), La estandarización de este tipo de bloques permitirá que los propietarios o gestores de la red privada puedan agrupar sus solicitudes en base a sus necesidades específicas. En caso de sitios más grandes, como son parques industriales o plantas, el administrador o gestor de la red privada deberá solicitar la licencia tipo B.

- a) Licencia para un área en un radio de 50 metros o múltiples áreas de 50 metros.
- b) licencia de área de cobertura requerida específica.

#### Licencia de potencia media (licencia por estación base):

En casos donde la potencia de transmisión requerida es más alta y el área de interferencia potencial más grande, esta licencia se emitirá por estación base, este tipo de licencia es más apta para implementaciones en áreas rurales, plantas fuera de área urbana, mega parques industriales, Puertos, Minas, etc.

En resumen, las licencias de baja potencia están diseñadas teniendo en cuenta que su cobertura es restringida a instalaciones o áreas industriales (polígonos georreferenciados), sin embargo, cuando así corresponda en caso donde se requiera la ampliación de los límites de la potencia, la licencia de potencia media es la indicada, en particular en áreas rurales remotas o donde la topología naturalmente restringe el riesgo de interferencia

#### Conclusiones:

La presente propuesta se presenta al IFT para su análisis en los comités y tiene como objetivo:

- Considerar para el despliegue de redes privadas los beneficios del espectro de uso compartido como una opción de las mejores prácticas económicas que permiten la utilización más eficiente del espectro y fomentan la innovación y una conectividad asequible.
- Extender las oportunidades para el despliegue de espectro e ir más allá de tener modelos de implementación generalizados al introducir la adopción de la potencia, la altura y la dirección de la antena para implementaciones de redes pequeñas privadas a la medida.
- Cumplir con los casos de uso privado de 5G a través de la disponibilidad del ancho de banda necesario en espectro de bandas medias y milimétricas bajo un modelo de Licencia de baja y media potencia.
- Automatización del proceso de solicitud y gestión del espectro para propósitos de redes privadas y
- Contar con un proceso de solicitud transparente, con una comunicación más efectiva entre IFT y el solicitante de la licencia, para hacer que el proceso de solicitud sea más eficiente en términos de tiempo y recursos.

Con el fin de fomentar el despliegue de redes privadas industriales 5G, Agradecemos al IFT nos permitiera externar la presente propuesta y comentarios, que consideramos permitirán focalizar a la industria en sus propios procesos acelerando la transformación digital con seguridad y confidencialidad.

14 Participante: INPRO TELECOM S.A. DE .CV.

Folio:

20241128-CPI\_RP-014

El uso de redes privadas ofrece muchas ventajas significativas y atractivas para diferentes industrias, los incentivos principales como ancho de banda, latencia y seguridad son ventajas indiscutibles que no pueden ser cubiertas con las redes WiFi aún en su versión más reciente que es la v6.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

En definitiva, el uso de redes privadas 5G representan una solución tecnológica de vanguardia, que para los diferentes sectores industriales les permite enfrentar los desafíos de conectividad y seguridad que demanda el entorno actual que es cada vez más digital

Como ejemplo algunos casos de uso:

- a) Uso de red privada en una refinería de petróleo y gas: Se solvento la falta de cobertura en exteriores beneficiando el uso de dispositivos usados en los procesos de la refinería como son sensores, equipos de comunicación, etc.
- b) Uso de red privada en una Planta de fabricación de autos: Mejora de cobertura y eficiencia en los procesos para uso de camiones autónomos en exteriores, dispositivos de inventario (escáneres), equipos de comunicación PTT, cámaras de vídeo vigilancia con video análisis.
- c) Uso de red privada para automatización en fábrica: Solución a la deficiencia de la cobertura proporcionada por una red WiFi, menor latencia en los trasposos inalámbricos de los AGV (Automated Guide Vehicle), reducción de pérdida de paquetes, latencia y desconexiones de aplicaciones.

Y así como los ejemplos anteriores, existe miles de casos de uso donde la implementación de redes privadas 5G proporcionan mejoras sustanciales en los procesos industriales.

15 Participante:

CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Folio:

20241128-CPI\_RP-015

Con relación a la consulta de que se trata, antes de considerar reservar espectro para redes privadas, deberían tomarse en consideración los recientes hallazgos de la Global System for Mobile Communications Association (GSMA), en su estudio "The Impact of Spectrum Set-Asides on Private and Public Mobile Networks" (1).

Para GSMA, las reservas de espectro tienen varias implicaciones; si bien proporcionan acceso a usuarios empresariales, también reducen la cantidad de espectro disponible para las redes públicas, lo que puede tener impactos en la calidad de la red pública como reducir la cantidad de espectro disponible. Particularmente, el estudio encontró que una cantidad típica de reserva de espectro (100 MHz), podría resultar en una reducción del 24% en las velocidades de descarga para las redes públicas. Asimismo, el costo de oportunidad, medido en términos del impacto en las velocidades de las redes públicas, es una consecuencia indeseable de reservar espectro. No debería pasarse por alto dado el objetivo ampliamente aceptado de los reguladores de maximizar el valor económico del espectro como recurso público.

Otra de las implicaciones que señala el referido estudio es que los datos no muestran evidencia que reservar espectro promueva la adopción de redes privadas (de una muestra de 50 países durante 2018-2020). En el análisis de la GSMA, tampoco se encontró evidencia de una relación causa-efecto entre reservar espectro y la adopción de Internet de las cosas (IoT) por las empresas. Estos resultados demuestran que tener espectro dedicado para usos empresariales no es una condición necesaria para el crecimiento de las redes privadas, y que otros marcos de acceso al espectro pueden servir como ruta para su adopción.

Adicionalmente, una red pública puede ofrecer servicios de red privada a una vertical utilizando el mismo espectro, pero con identificadores de red independientes, llamados PLMN-IDs. Cada red privada recibe un PLMN-ID único, lo que permite a la red pública gestionar múltiples redes privadas de manera independiente.

El tráfico de cada red privada se segmenta con su PLMN-ID, asegurando que los datos no se mezclen, manteniendo así la privacidad y seguridad. La red pública proporciona la infraestructura necesaria para conectar estas redes privadas, manejando la movilidad, autenticación y enrutamiento del tráfico.

Cada red privada puede implementar sus propias políticas de seguridad y control de acceso, aprovechando la infraestructura de la red pública, pero manteniendo su independencia operativa. Esto permite a las empresas expandir sus redes privadas sin necesidad de construir infraestructura adicional, reducir costos y configurar sus redes según sus necesidades específicas.

En México, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) regula la asignación de PLMN-IDs a través de sus disposiciones técnicas de numeración y señalización. Los operadores de telecomunicaciones deben presentar una solicitud formal al IFT para obtener un PLMN-ID, cumpliendo con los requisitos establecidos en los planes técnicos. El Instituto evalúa la solicitud para asegurarse de que cumple con los criterios técnicos y administrativos necesarios y, esta es aprobada, se asigna un PLMN-ID único al operador, permitiendo que la red pública gestione y segmente el tráfico de la red privada de manera independiente.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

El operador es responsable de administrar y utilizar adecuadamente el PLMN-ID asignado, siguiendo las directrices y regulaciones del IFT. Este proceso asegura que los recursos de numeración se utilicen de manera eficiente y que las redes privadas puedan operar de forma segura y aislada dentro de la infraestructura de la red pública.

No obstante, el IFT ha establecido ciertas limitaciones para la asignación de múltiples PLMN-IDs a un solo operador(1), que no contemplaban la proliferación de redes privadas y, por lo tanto, se solicita atentamente el IFT se revisen dichas limitaciones, para permitir el despliegue de estas redes y asegurar el uso eficiente y ordenado de los recursos del espectro.

Referencias:

(1) <https://www.gsma.com/connectivity-for-good/spectrum/wp-content/uploads/2024/05/Impact-of-Spectrum-Set-Asides-on-Private-and-Public-Mobile-Networks.pdf>

Particularmente, para asignar un PLMN adicional, se requiere que el operador acredite más del 80% de la ocupación de los MSINs del MNC ya asignado; dicho requisito, en la práctica se vuelve de imposible cumplimiento y constituye una barrera artificial para el despliegue de redes privadas; asimismo, cabe mencionar que no se detecta requisito similar en la práctica internacional.

16	Participante:	HUAWEI TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Folio:	20241128-CPI_RP-016
----	---------------	---	--------	---------------------

-				
---	--	--	--	--

17	Participante:	AT&T COMUNICACIONES DIGITALES, S. DE R.L. DE C.V., GRUPO AT&T CELULAR, S. DE R.L. DE C.V. Y AT&T COMERCIALIZACIÓN MÓVIL, S. DE R.L. DE C.V.	Folio:	20241128-CPI_RP-017
----	---------------	---	--------	---------------------

Redes privadas inalámbricas

#### 1. Descripción de la necesidad de uso de espectro para redes privadas.

- Estamos de acuerdo con la necesidad y oportunidad de instalar redes privadas inalámbricas para satisfacer necesidades específicas de la industria, el comercio y otros servicios.
- Estamos de acuerdo en que las tecnologías de LTE y 5G ofrecen grandes oportunidades y ventajas en ese sentido.

#### 2. Descripción de las restricciones actuales.

- Las concesiones de espectro para uso privado deben ser otorgadas a través de un proceso de licitación pública según la regulación vigente (artículo 76 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión).
- El espectro de uso libre, al no ser de uso exclusivo, no está sujeto a protección contra interferencias perjudiciales.
- El espectro de uso secundario pone a los usuarios como segundos en prioridad de uso y, por lo tanto, tampoco ofrece certeza sobre el uso de las frecuencias.
- El arrendamiento de espectro concesionado a un tercero está supeditado al tipo de título de concesión de quien lo arrienda.

#### 3. La ubicación geográfica de las redes privadas.

Para completar los argumentos expuestos en los documentos de la consulta deseamos agregar un aspecto que no ha sido mencionado y que consideramos que enriquece el análisis.

Por la ubicación geográfica de las redes privadas se pueden clasificar en:

- **Aisladas (ubicadas en lugares alejados de otros usuarios y sin cobertura de las redes públicas):**  
El espectro de uso libre y el uso secundario son excelentes soluciones para esta situación. Las soluciones aisladas evitan el alto costo de la transmisión que implicaría conectarse a una red pública. Además, ofrecen independencia, seguridad y poder realizar diseños de alta confiabilidad.
- **Servicio en zonas congestionadas y con cobertura de redes públicas**  
En este caso las redes públicas pueden y les interesa ofrecer soluciones para redes privadas. La tecnología de 5G permite este tipo de soluciones, pero existe el tema del alto costo del espectro en México.

#### 4. La problemática del uso de espectro para redes privadas en zonas congestionadas.

- **El espectro es un recurso escaso y con frecuencia surgen nuevas aplicaciones que** compiten por su uso.
- Los principales servicios públicos siguen siendo servicios móviles, satélite, difusión de TV y radio en ese orden de importancia. Este último está siendo trasladado a los accesos por cable. También existe el acceso inalámbrico fijo que sirve a una necesidad muy específica y, en general, como transición al acceso por cable.
- Por el lado de las aplicaciones privadas tenemos microondas y redes privadas, ambas muy importantes para resolver necesidades puntuales de ciertos servicios y usuarios.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

- También existen los usos experimentales, científicos y de investigación.
- El espectro para el servicio móvil es muy caro en México y debe evitarse el subterfugio de las redes privadas para generar alternativas comerciales que ofrezcan servicios móviles sin pagar por el espectro.
- Se requiere mejorar los procedimientos para eliminar interferencias perjudiciales en bandas concesionadas o autorizadas. El proceso actual es muy lento. A veces las interferencias provienen de organismos gubernamentales como el caso de los bloqueadores instalados en los reclusorios.
- Para que la asignación de espectro para uso privado en zonas urbanas se requiere de una administración centralizada y alguna forma de regulación y restricción de la tecnología para evitar interferencias. Existe experiencia en este sentido con los enlaces de microondas.
- Debe tomarse en cuenta la necesidad de regulación y supervisión para evitar un posible acaparamiento de frecuencias para su reventa.
- **La instalación de equipos no regulados en zonas urbanas y densamente pobladas genera interferencias en las redes públicas. Este problema existe actualmente con los bloqueadores antes referidos**
- Regular la tecnología es una mala opción pues estamos inmersos en una era de cambio tecnológico acelerado y cualquier solución que se escoja será obsoleta en 5 años.

Hay que tomar en consideración los recientes hallazgos de la GSMA en su estudio "The Impact of Spectrum Set-Asides on Private and Public Mobile Networks" 1. Para GSMA las reservas de espectro tienen varias implicaciones. Si bien proporcionan acceso a usuarios empresariales, reducen la cantidad de espectro disponible para las redes públicas, lo que puede tener impactos en la calidad de la red pública como reducir la cantidad de espectro disponible, donde podría utilizarse para proporcionar un ancho de banda mejorado y reducir el costo de construcción y operación de las redes. Particularmente, el Estudio encontró que una cantidad típica de reserva de espectro (100 MHz) podría resultar en una reducción del 24% en las velocidades de descarga para las redes públicas. Asimismo, el costo de oportunidad, medido en términos del impacto en las velocidades de las redes públicas, es una consecuencia indeseable de reservar espectro. No debería pasarse por alto dado el objetivo ampliamente aceptado de los reguladores de maximizar el valor económico del espectro como recurso público.

Otra de las implicaciones que señala el referido estudio es que los datos no muestran evidencia que reservar espectro promueva la adopción de redes privadas (de una muestra de 50 países durante 2018-2020). En el estudio de la GSMA tampoco se encontró evidencia de una relación causa-efecto entre reservar espectro y la adopción de Internet de las cosas (IoT) por las empresas. Estos resultados demuestran que tener espectro dedicado para usos empresariales no es una condición necesaria para el crecimiento de las redes privadas, y que otros marcos de acceso al espectro pueden servir como ruta para su adopción.

A diferencia de las asignaciones de redes públicas basadas en subastas, el espectro en las bandas reservadas frecuentemente se asigna sobre una base no competitiva a tipos seleccionados de jugadores, excluyendo a menudo a los operadores de redes públicas. Adicionalmente, las reservas no están sujetas a una prueba de eficiencia del espectro. Dada la incertidumbre existente acerca de los beneficios, pero el claro costo de reservar espectro, el citado estudio de la GSMA recomienda que los reguladores deben cuidadosamente considerar todas las alternativas para poner espectro a disposición de las empresas.

Así, el citado estudio de la GSMA hace las siguientes recomendaciones:

1. Los responsables de formular políticas deben tener cuidado con las correlaciones simples y los análisis unilaterales que pueden pasar por alto las consecuencias indirectas e involuntarias de reservar espectro para redes privadas. Se destaca la necesidad de considerar las consecuencias no deseadas de reservar espectro, particularmente porque no hay evidencia de un beneficio claro.
2. Se deben considerar y priorizar marcos alternativos de acceso al espectro sobre la reservar espectro para empresas, ya que éstas pueden no ser la asignación de espectro más económicamente eficiente en comparación con otras opciones disponibles.
3. El estudio aconseja precaución al confiar en las reservas de espectro como un marco de acceso, sugiriendo que ofrecer espectro reservado a un costo reducido o sin costo puede llevar a incentivos distorsionados en el mercado de soluciones digitales e infraestructura.
4. Los responsables de formular políticas deben evitar basar conclusiones en correlaciones y análisis unilaterales, pasando por alto las consecuencias indirectas e involuntarias de las reservas de espectro.
5. La evidencia emergente sobre los impactos de diferentes marcos de acceso al espectro debe ser evaluada continuamente, y las decisiones políticas deben ser reevaluadas a medida que surjan nuevas evidencias y soluciones tecnológicas.
6. Existe la necesidad de mejores y armonizados datos internacionales sobre la adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas para informar efectivamente futuras decisiones políticas.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

#### CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS:

Las opciones que proponemos descartar son:

- Las subastas de concesiones de espectro de uso privado para un usuario específico en un sitio específico (no tiene sentido subastar algo que tiene un solo demandante y en ese caso se trataría de una asignación directa). Para poder utilizar esta opción se requiere realizar antes un cambio en la ley para permitir la asignación directa.
- Las subastas especiales para operadores de red pública con la obligación específica de ofrecer redes privadas (deberían tener los mismos costos de espectro de las redes móviles, ha resultado muy poco efectivo poner restricciones a los servicios que ofrece un concesionario, es incompatible con las concesiones únicas).
- Consideramos que la asignación dinámica de espectro no es un método adecuado para instrumentar en este momento en México en bandas concesionadas. No se encuentra maduro y es preferible, para ese mismo propósito utilizar las bandas libres que tienen incorporados mecanismo de escuchar antes de transmitir en su mismo diseño.

Las opciones viables son:

1. En las zonas donde existen redes públicas prestando servicios inalámbricos, los operadores móviles podemos, lo hemos hecho y nos interesa continuar ofreciendo soluciones para redes privadas. La tecnología de 5G es ideal para ofrecer este tipo de soluciones, pero existe el tema del alto costo del espectro en México.
2. En las zonas aisladas, lo ideal es utilizar las bandas de uso libre que ya se cuentan con equipos que pueden cubrir estas necesidades. No es recomendable para zonas de alta densidad de usuarios.

Tal como indican los documentos de esta consulta, esas dos opciones se están utilizando en otros países

Referencias:

(1) <https://www.gsma.com/connectivity-for-good/spectrum/wp-content/uploads/2024/05/Impact-of-Spectrum-Set-Asides-on-Private-and-Public-Mobile-Networks.pdf>

**18 Participante:** QUALCOMM INTERNATIONAL INC.

**Folio:**

20241128-CPI\_RP-018

Qualcomm Incorporated, en nombre propio y de sus subsidiarias (colectivamente, "Qualcomm"), agradece al Instituto por la publicación y la oportunidad para aportar comentarios a la consulta sobre la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico para redes privadas.

Qualcomm está aplicando más de 30 años de experiencia en tecnologías móviles en todos los sectores: transformando industrias, creando empleos y mejorando vidas. Como en la Revolución Industrial, o como en su predecesora, la Era de la Información, estamos a punto de promover la próxima gran era, la Era de la Invención. Un tiempo sin barreras para la invención. Y todo comienza con Qualcomm.

Como se ha expresado en la sección anterior, uno de los puntos principales que queremos sugerir al instituto es que reconsidere la clasificación que se hace en la sección 5 respecto al uso de las bandas de frecuencia. Consideramos que no es necesario restringir el uso de las bandas de frecuencia a un esquema de asignación (privado o comercial para uso privado).

Así mismo, y con la salvedad expresada anteriormente, respaldamos y animamos al instituto a implementar, en el muy corto plazo, las propuestas presentadas en el documento de consulta (sección 4), respecto a los mecanismos de asignación para redes privadas. Las diferentes opciones de acceso al espectro darán al mercado la flexibilidad para optar por las soluciones que más se adapten a sus necesidades y las restricciones económicas y técnicas que se puedan encontrar. Adicional a los criterios técnicos de propagación y penetración en edificaciones, el uso de las diferentes bandas de frecuencia depende de factores de mercado como costos de despliegue y disponibilidad de equipos, y de factores financieros y administrativos como el tipo de contrato para el despliegue (proyectos llave en mano o proyectos financiados directamente). En este sentido, la flexibilidad es un aspecto clave en la regulación que permite la aceleración de estos despliegues que son estratégicos para la economía mexicana.

Finalmente, Es importante mencionar que estamos completamente de acuerdo con las propuestas presentadas en el documento "Mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico para redes privadas 5G" que se adjunta a la presente consulta pública. Las propuestas de modificación de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión el documento mencionado, representan una solución de fondo a las limitaciones que existen para la asignación de espectro para este tipo de redes. Sin embargo, somos conscientes que las modificaciones a la ley pueden tomar tiempo, y por ello nuevamente felicitamos al instituto por proponer alternativas que permitan la asignación de espectro para redes privadas en el corto plazo.

**19 Participante:** PEÑALES TECNOLOGÍA. S.A. DE C.V.

**Folio:**

20241113-CPI\_RP-019

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

Con el objetivo de establecer un marco regulatorio eficiente y claro para el otorgamiento del concesionamiento de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas, ya sea para redes privadas LTE/5G u otras, se sugiere que se incluya la posibilidad, de que la infraestructura para el despliegue de dichas redes privadas se comparta entre el uso público y privado en la misma localidad y bandas de frecuencias, para que puedan coexistir.

Lo anterior, bajo la premisa de la correcta administración eficiente del espectro radioeléctrico. tomando en cuenta, i) el desarrollo tecnológico: ii) las tendencias internacionales de su uso y atribución: iii) situaciones internas y externas de mercados o servicios: iv) necesidades puntuales de diversos sectores económicos, y v) en general, beneficios sociales, en aras de otorgar el máximo beneficio a los usuarios finales.

Es evidente la necesidad de implementación de nuevas tecnologías en la industria minera, el uso de la tecnología de las 700MHz para la operación de la red LTE/5G, con la finalidad de salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y hacer procedimientos eficientes que garanticen la continuidad operativa.

De ahí la relevancia de un marco regulatorio que ese H. Instituto otorgue a los interesados para tener acceso a dichas tecnologías y redes a través del concesionamiento de espectro radioeléctrico para el despliegue de redes privadas, pues deriva de la necesidad específica de contar con mecanismos eficientes para satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones que no impliquen la explotación para fines comerciales que garanticen el acceso a el acceso a dichas redes privadas.

Lo anterior, en virtud de que las necesidades actuales tecnológicas de conectividad para la industria minera son cada día más indispensables para su operación, ya que estas hacen más seguros y sustentables los procesos mineros, es por ello que, Grupo Peñoles conforme a su compromiso de implementación de nuevas tecnologías como lo son las redes privadas, LTE/5G, requiere implementar mayores tecnologías en sus procesos minero a través del concesionamiento de espectro radioeléctrico para el despliegue de dichas redes privadas.

En ese sentido, dichos componentes, están orientados en su mayoría a la seguridad de las personas. Todos estos aplicativos son los más comunes, sin embargo, existen muchos otros, estos aplicativos tienen requerimientos específicos de latencia y ancho de banda, algunos de ellos son categorizados como misión crítica y requieren alta disponibilidad, es por ello por lo que se vuelve indispensable contar con una red privada LTE/5G.

Asimismo, existen supuestos que deberán ser contemplados para el marco regulatorio que se establezca en materia del concesionamiento de espectro radioeléctrico para el despliegue de dichas redes privadas, a saber:

- 1. Replicación de frecuencias en una misma solicitud:** Es fundamental que las licitaciones para redes privadas incluyan la posibilidad de replicar frecuencias en una misma solicitud. Este mecanismo facilita que una sola concesión pueda cubrir múltiples áreas operativas de la industria minera, que suelen estar dispersas y en zonas remotas. Permitir la replicación de frecuencias incrementa la eficiencia en la asignación del espectro, optimiza recursos y asegura que las redes privadas se adapten a las necesidades geográficas y operacionales específicas de las empresas mineras.
- 2. Mecanismos eficientes para infraestructura viable en redes privadas:** Es indispensable contar con disposiciones que impulsen un despliegue de infraestructura de red privada con condiciones de costo-eficiencia y viabilidad técnica. Esto podría incluir incentivos o apoyos para la construcción de torres y estaciones base en regiones remotas. Para la industria minera, estos mecanismos aseguran que el despliegue de redes privadas en terrenos de difícil acceso sea factible y alineado con los requisitos de comunicación segura y confiable.
- 3. Coexistencia de redes públicas y privadas mediante coinversión o infraestructura compartida:** La coexistencia de redes públicas y privadas es una solución estratégica para reducir costos y aprovechar infraestructura existente. Para la industria minera, contar con modelos de coinversión o infraestructura compartida (como torres de telecomunicaciones y nodos de conexión) permitiría establecer redes privadas con menor inversión inicial. Este enfoque no solo favorece la eficiencia operativa, sino que también minimiza el impacto ambiental y optimiza el uso de recursos ya instalados.
- 4. Mecanismos de infraestructura compartida:** Para maximizar la viabilidad económica y técnica de las redes privadas en la minería, es esencial que las licitaciones incluyan mecanismos formales de infraestructura compartida. Esto podría abarcar la posibilidad de compartir antenas, cables y estaciones base con otras redes, siempre preservando la seguridad y privacidad de las comunicaciones. Para la industria minera, la infraestructura compartida no solo reduce los costos asociados al despliegue de la red, sino que también permite un acceso más rápido y flexible a servicios de comunicación cruciales para las operaciones en zonas de difícil acceso.

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

Asimismo, se plantean algunas sugerencias clave que consideramos valiosas para las futuras publicaciones y revisiones de la normatividad sobre el uso del espectro radioeléctrico en México. Se sugieren ciertas disposiciones en el esquema de uso secundario, a fin de maximizar la eficiencia y sostenibilidad en su aplicación y fomentar una colaboración más activa entre los usuarios del espectro, tanto en concesiones como en usos secundarios.

#### 1. Espectro dedicado para la definición de marcas y modelos:

Uno de los desafíos que enfrentamos actualmente en el esquema de uso secundario es la falta de certeza sobre la disponibilidad de espectro dedicado, lo que limita la planeación en cuanto a la selección de marcas y modelos de equipos de telecomunicaciones. La asignación de espectro dedicado permitirá estandarizar los equipos y optimizar la operación en nuestras redes, minimizando los costos de inventario y mantenimiento. Consideramos que esta disposición permitiría a las empresas invertirán tecnología específica con la garantía de que podrá ser utilizada uniformemente a nivel nacional.

#### 2. Repetición de frecuencias en una sola solicitud de uso secundario:

Con el fin de reducir los costos y facilitar la operación en múltiples regiones, proponemos la posibilidad de incluir en una misma solicitud de uso secundario la asignación de frecuencias repetidas, que podrían utilizarse en diversas partes del país dentro de una misma red privada. Esta medida no solo reduciría los costos administrativos y operativos, sino que también facilitaría la logística de mantenimiento y la reutilización de dispositivos a nivel nacional.

#### 3. Tabulador o simulador de costos de espectro en distintas regiones:

Con frecuencia, las empresas enfrentan incertidumbre sobre los costos asociados a la solicitud de frecuencias de uso secundario en diferentes regiones. Proponemos la implementación de un tabulador o simulador de precios basado en variables como región, área de cobertura, y otros factores que incidan en el costo. Esta herramienta proporcionaría mayor transparencia y permitiría a las empresas hacer una planificación financiera más precisa, mejorando la toma de decisiones de inversión.

#### 4. Mayor certidumbre jurídica en el esquema de uso secundario:

A fin de brindar mayor seguridad a los usuarios del esquema de uso secundario, es necesario establecer un marco jurídico más claro y definido. La creación de regulaciones que otorguen certidumbre y permanencia a los permisos de uso secundario incentivará las inversiones en infraestructura de telecomunicaciones y fortalecerá el desarrollo tecnológico en las industrias que dependen de redes privadas.

#### 5. Coordinación entre usuarios secundarios y concesionarios primarios:

Sugerimos que se fomente una mayor coordinación entre los solicitantes de uso secundario y los concesionarios primarios, con el objetivo de evitar conflictos de interferencia y facilitar un ambiente de colaboración en el uso del espectro. Proponemos la creación de un mecanismo de comunicación y mediación que permita coordinar de manera ágil y efectiva los intereses de ambos grupos de usuarios.

#### 6. Balance entre el uso de espectro público y privado:

Consideramos fundamental establecer un equilibrio adecuado entre el uso del espectro en concesiones públicas y privadas, que permita a las empresas realizar inversiones sostenibles en infraestructura de telecomunicaciones. Creemos que un esquema balanceado entre ambos tipos de uso fomentará la innovación y permitirá que las empresas del sector privado estandaricen equipos compatibles a lo largo del país, aumentando la eficiencia y facilitando la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas.

Con estas propuestas, nuestra intención es contribuir a la mejora continua del marco regulatorio del espectro radioeléctrico en México, con miras a promover un uso más eficiente, accesible y sostenible para todos los involucrados. Quedamos a su disposición para colaborar en el desarrollo de estos puntos y compartir nuestra experiencia operativa con el fin de apoyar al Instituto en la creación de regulaciones que beneficien tanto al sector público como al privado.

20 Participante: FINANCIERA PARA EL BIENESTAR

Folio:

20241113-CPI\_RP-020

En opinión de FINABIEN, y bajo la experiencia que se vive desde 2022 con la aparición de señales no deseadas y señales interferentes de servicio 5G sobre la banda C extendida, debe tomarse en cuenta que:

### III. Comentarios, opiniones y aportaciones generales de la persona participante sobre el asunto en Consulta Pública de Integración

- El segmento 3.40-3.45 GHz de la banda C extendida que recientemente es utilizado por el servicio 5G, también lo ha estado usando el Servicio Fijo por Satélite (SFS) con categoría de servicio primario, desde hace más de 6 décadas, y en su caso el satélite Bicentenario desde hace doce años, para la prestación de los servicios tanto a Instancias de Seguridad Nacional como a la red de servicios de FINABIEN y a las entidades encargadas de ejecutar los programas de cobertura social del Gobierno Federal.
- Desde la aparición de las señales 5G frecuentemente se registran Interferencias en el Sistema de Monitoreo de Portadoras del satélite Bicentenario ocasionando afectaciones en la disponibilidad y la eficiencia de la asignación y monitoreo de recursos espaciales a los usuarios,
- Se cuenta con los registros de la presencia de señales 5G en las cercanías de las señales de Seguimiento, Telemetría y Comando (TT&C), esto es el Beacon del satélite Bicentenario, lo que nos causa una profunda preocupación porque precisamente en cualquier momento las señales 5G pueden ocasionar la pérdida de control del satélite y su consecuente pérdida total. Estos registros son del conocimiento del IFT derivado de nuestros reportes periódicos sobre la incidencia de estas señales no deseadas/interferentes.

Financiera para el Bienestar (FINABIEN, antes Telecomunicaciones de México) enfatiza que, tanto la capacidad del satélite Bicentenario, como la Infraestructura de telecomunicaciones de los usuarios, Instancias de Seguridad Nacional (ISN), deberán estar libres de señales no deseadas o interferentes, ya que para el ejercicio de sus funciones se requiere que las comunicaciones satelitales estén disponibles las 24 horas del día, los 365 días del año para su uso en los operativos que se despliegan en todo el territorio nacional, el mar patrimonial y la zona económica exclusiva; las comunicaciones entre los centros de mando de la ISN y sus efectivos destacados en cada operativo, no admiten cortes, interrupciones o Interferencias, pues la vida de los civiles y los efectivos involucrados dependen de que las comunicaciones estén permanentemente disponibles.