

## FORMATO PARA PARTICIPAR EN LA CONSULTA PÚBLICA

### Instrucciones para su llenado y participación:

- I. Las opiniones, comentarios, propuestas, aportaciones u otros elementos de análisis deberán ser remitidas a la siguiente dirección de correo electrónico: [consultapublica5G@ift.org.mx](mailto:consultapublica5G@ift.org.mx), en donde se deberá considerar que la capacidad límite para la recepción de archivos es de 25 MB.
- II. El interesado deberá proporcionar su nombre completo (nombre y apellidos), razón o denominación social, o bien, el nombre completo (nombre y apellidos) del representante legal. Para este último caso, deberá elegir entre las opciones el tipo de documento con el que acredita su representación, así como adjuntar –a la misma dirección de correo electrónico- copia electrónica legible del mismo.
- III. Leer el **AVISO DE PRIVACIDAD** en materia del cuidado y resguardo de sus datos personales, así como sobre la publicidad que se dará a los comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis presentados en el presente proceso consultivo.
- IV. Deberá proporcionar sus comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis en la Sección II del presente formato.
- V. De contar con observaciones generales o alguna aportación adicional, podrá proporcionarlos en el último recuadro.
- VI. En caso de que sea de su interés, podrá adjuntar al correo electrónico indicado en el numeral I del presente formato la documentación que estime conveniente.
- VII. El periodo de consulta pública será del 09 de septiembre al 21 de octubre de 2019 (30 días hábiles). Una vez concluido dicho periodo, se podrán continuar visualizando los comentarios realizados por los interesados, así como los documentos adjuntos en la siguiente dirección electrónica: <http://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas>
- VIII. Para cualquier duda, comentario o inquietud sobre el presente proceso consultivo, el Instituto pone a su disposición el siguiente punto de contacto: Marisol Cuevas Tavera, Subdirectora de Proyectos Regulatorios 2, correo electrónico: [marisol.cuevas@ift.org.mx](mailto:marisol.cuevas@ift.org.mx), y número telefónico 55 5015 4872.

I. Datos del Participante	
<b>Nombre, razón o denominación social:</b>	Viasat Tecnología, S.A. de C.V.
<b>En su caso, nombre del representante legal:</b>	Kevin Michael Cohen
<b>Documento para la acreditación de la representación:</b> En caso de contar con representante legal, adjuntar copia digitalizada del documento que acredite dicha representación, al correo electrónico indicado en el numeral I de las instrucciones para el llenado y participación.	Escritura Pública número 76,565 de fecha 9 de enero de 2018, otorgada ante la fe del licenciado Rafael Manuel Oliveros Lara, Notario Público número 45 de la Ciudad de México.
AVISO DE PRIVACIDAD	
<p>En cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 3, fracción II, 16, 17, 18, 21, 25, 26, 27 y 28 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de los Sujetos Obligados (en lo sucesivo, LGPDPPSO y numerales 9, fracción II, 11, fracción II, 15 y 26 al 45 de los Lineamientos Generales de Protección de Datos Personales para el Sector Público (en lo sucesivo, Lineamientos), se pone a disposición de los participantes el siguiente Aviso de Privacidad Integral:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. <b>Denominación del responsable:</b> Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, IFT).</li> <li>ii. <b>Domicilio del responsable:</b> Insurgentes Sur 1143, Col. Nochebuena, Benito Juárez, C. P. 03720, Ciudad de México, México.</li> <li>iii. <b>Datos personales que serán sometidos a tratamiento y su finalidad:</b> Los comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis presentadas durante la vigencia de cada consulta pública, <b><u>serán divulgados íntegramente</u></b> en el portal electrónico del Instituto de manera asociada con el titular de los mismos y, en ese sentido, serán considerados invariablemente públicos en términos de lo dispuesto en el numeral Octavo de los Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Ello, toda vez que la naturaleza de las consultas públicas consiste en un proceso encaminado a promover la participación ciudadana y transparentar la elaboración de nuevas regulaciones, así como de cualquier otro asunto que estime el Pleno del IFT a efecto de generar un espacio de intercambio de información, opiniones y puntos de vista sobre cualquier tema de interés que este órgano constitucional autónomo someta al escrutinio público. En caso de que dentro de los documentos que sean remitidos se advierta información distinta al nombre y opinión, y ésta incluya datos personales que tengan el carácter de confidencial, se procederá a su protección. Con relación al nombre y la opinión de quien participa en este ejercicio, se entiende que otorga su consentimiento para la difusión de dichos datos, cuando menos, en el portal del Instituto, en términos de lo dispuesto en los artículos 20 y 21, segundo y tercer párrafos, de la LGPDPPSO y los numerales 12 y 15 de los Lineamientos.</li> </ol>	

- iv. **Información relativa a las transferencias de datos personales que requieran consentimiento:** Los datos personales recabados con motivo de los procesos de consulta pública no serán objeto de transferencias que requieran el consentimiento del titular.
- v. **Fundamento legal que faculta al responsable para llevar a cabo el tratamiento:** El IFT, convencido de la utilidad e importancia que reviste la transparencia y la participación ciudadana en el proceso de elaboración de nuevas regulaciones, así como de cualquier otro asunto que resulte de interés, realiza consultas públicas, con base en lo señalado en los artículos 15, fracciones XL y XLI, 51 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, última modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de junio de 2018, 12, fracción XXII, segundo y tercer párrafos y 138 de la Ley Federal de Competencia Económica, última modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de enero de 2017, así como el Lineamiento Octavo de los Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto Federal de Telecomunicaciones, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 2017.
- vi. **Mecanismos y medios disponibles para que el titular, en su caso, pueda manifestar su negativa para el tratamiento de sus datos personales para finalidades y transferencias de datos personales que requieren el consentimiento del titular:** En concordancia con lo señalado en el apartado IV, del presente aviso de privacidad, se informa que los datos personales recabados con motivo de los procesos de consulta pública no serán objeto de transferencias que requieran el consentimiento del titular. No obstante, se pone a disposición el siguiente punto de contacto: Marisol Cuevas Tavera, Subdirectora de Proyectos Regulatorios 2, correo electrónico: [marisol.cuevas@ift.org.mx](mailto:marisol.cuevas@ift.org.mx), y número telefónico 55 5015 4872, con quien el titular de los datos personales podrá comunicarse para cualquier manifestación o inquietud al respecto.
- vii. **Los mecanismos, medios y procedimientos disponibles para ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición sobre el tratamiento de sus datos personales (en lo sucesivo, derechos ARCO):** Las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO deberán presentarse ante la Unidad de Transparencia del IFT, a través de escrito libre, formatos, medios electrónicos o cualquier otro medio que establezca el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (en lo sucesivo, INAI). El procedimiento se regirá por lo dispuesto en los artículos 48 a 56 de la LGPDPPSO, así como en los numerales 73 al 107 de los Lineamientos, de conformidad con lo siguiente:
- a) Los requisitos que debe contener la solicitud para el ejercicio de los derechos ARCO:
- Nombre del titular y su domicilio o cualquier otro medio para recibir notificaciones;
  - Los documentos que acrediten la identidad del titular y, en su caso, la personalidad e identidad de su representante;
  - De ser posible, el área responsable que trata los datos personales y ante la cual se presenta la solicitud;
  - La descripción clara y precisa de los datos personales respecto de los que se busca ejercer alguno de los derechos ARCO, salvo que se trate del derecho de acceso;
  - La descripción del derecho ARCO que se pretende ejercer, o bien, lo que solicita el titular, y
  - Cualquier otro elemento o documento que facilite la localización de los datos personales, en su caso.
- b) Los medios a través de los cuales el titular podrá presentar solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO.
- Los mismos se encuentran establecidos en el párrafo octavo del artículo 52 de la LGPDPPSO, que señala lo siguiente:
- Las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO deberán presentarse ante la Unidad de Transparencia del responsable, que el titular considere competente, a través de escrito libre, formatos, medios electrónicos o cualquier otro medio que al efecto establezca el INAI.
- c) Los formularios, sistemas y otros medios simplificados que, en su caso, el Instituto hubiere establecido para facilitar al titular el ejercicio de sus derechos ARCO.
- Los formularios que ha desarrollado el INAI para el ejercicio de los derechos ARCO, se encuentran disponibles en su portal de Internet ([www.inai.org.mx](http://www.inai.org.mx)), en la sección Protección de Datos Personales/¿Cómo ejercer el derecho a la protección de datos personales?/Formatos/Sector Público.
- d) Los medios habilitados para dar respuesta a las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO.
- De conformidad con lo establecido en el numeral 90 de los Lineamientos, la respuesta adoptada por el responsable podrá ser notificada al titular en su Unidad de Transparencia o en las oficinas que tenga habilitadas para tal efecto, previa acreditación de su identidad y, en su caso, de la identidad y personalidad de su representante de manera presencial, o por la Plataforma Nacional de Transparencia o correo certificado en cuyo caso no procederá la notificación a través de representante para estos últimos medios.
- e) La modalidad o medios de reproducción de los datos personales.

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

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

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

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

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

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

Transcurrido el plazo sin desahogar la prevención se tendrá por no presentada la solicitud de ejercicio de los derechos ARCO.

La prevención tendrá el efecto de interrumpir el plazo que tiene el INAI para resolver la solicitud de ejercicio de los derechos ARCO.

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

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

En el caso en concreto, se informa que no existe/existe un procedimiento específico para solicitar el ejercicio de los derechos ARCO en relación con los datos personales que son recabados con motivo del proceso consultivo que nos ocupa. (Descripción en caso de existir).

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

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

- viii. **El domicilio de la Unidad de Transparencia del IFT:** Insurgentes Sur 1143, colonia Nochebuena, Benito Juárez, C. P. 03720, Ciudad de México, México. Planta Baja, teléfono 55 5015 4000, extensión 4267.

- ix. **Los medios a través de los cuales el responsable comunicará a los titulares los cambios al aviso de privacidad:** Todo cambio al Aviso de Privacidad será comunicado a los titulares de datos personales en el apartado de consultas públicas del portal de internet del IFT.

## II. Cuestionario de la Consulta Pública de Integración

**Nota 1:** El estudio “Panorama del espectro radioeléctrico en México para servicios móviles de quinta generación”, es un Documento de Referencia que ayuda en la comprensión de los cuestionamientos listados en la siguiente tabla. Por sí mismo, dicho documento no se encuentra para consulta pública.

**Nota 2:** Se recomienda responder a todas las preguntas contenidas en la siguiente tabla, acompañado de los argumentos, planteamientos, justificaciones y elementos de análisis que se considere necesario para sustentar la opinión, incluyendo documentos de soporte que se deseen adjuntar.

No. de pregunta	Pregunta	Comentarios, opiniones o aportaciones
1	<p>¿Considera que la cantidad de espectro radioeléctrico para sistemas móviles de quinta generación (5G) prevista en el Documento de Referencia es adecuada para la demanda esperada para los próximos 5, 10 y 20 años en México?</p> <p>Indique las razones técnicas, económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.</p>	N/A
2	<p>Con relación a las bandas de frecuencias identificadas en el Documento de Referencia para sistemas móviles de quinta generación (5G) en México, ¿qué otra(s) banda(s) de frecuencia estima que debería(n) considerarse para dicho fin?</p> <p>Indique las razones técnicas (casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas, que justifiquen su respuesta.</p>	N/A
3	<p>Con relación a las bandas de frecuencias identificadas en el Documento de Referencia para sistemas móviles de quinta generación (5G) en México, ¿cuál(es) banda(s) de frecuencia(s) estima usted viables/inviables o apropiadas/no apropiadas, para la compartición o coexistencia con otros servicios?</p> <p>¿Considera que alguna(s) de las bandas de frecuencias identificadas o segmento(s) de ella(s) no deberían de utilizarse para sistemas móviles de quinta generación (5G) en México?</p>	Ver documento que se acompaña al presente formato, mismo que contiene los comentarios de Viasat Tecnología, S.A. de C.V. que se relacionan con la pregunta número 3.

	En ambos casos, indique las razones técnicas (estudios de compatibilidad/coexistencia, casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.	
4	Respecto de aquella(s) banda(s) de frecuencia que considera apropiada(s) para implementar sistemas móviles de última generación (5G) en México, ¿qué mecanismos y/o esquemas de compartición, coexistencia de servicios, aislamiento, separación geográfica, o cualquier otro, estima usted que pudieran ser aplicables para hacer un uso más eficiente del espectro radioeléctrico?	N/A
5	Respecto de aquella(s) banda(s) de frecuencias que considera apropiada(s) para implementar sistemas móviles de quinta generación (5G) en México, indique el año o periodo en el que estime pertinente que el Instituto ponga a disposición del mercado dicha(s) banda(s) o algún segmento de ella(s), así como las razones técnicas (casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.	N/A
6	Respecto de la(s) banda(s) que considera apropiadas para implementar los sistemas móviles de quinta generación (5G) en México, ¿estima oportuno que dos o más bandas de frecuencias debieran ponerse a disposición del mercado de manera simultánea?  En caso de que su respuesta sea afirmativa, ¿cuáles serían las bandas de frecuencia o, de ser el caso, segmentos de banda de frecuencias que deberían licitarse?  Indique las razones técnicas (casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.	N/A
7	Respecto de la(s) banda(s) que considera apropiada(s) que deben incluirse para implementar los sistemas móviles de quinta generación (5G) en México, ¿cuáles son los potenciales usos y beneficios en los próximos 5, 10 y 20 años de dicha(s) banda(s) de frecuencia(s) para el uso de sistemas móviles de quinta generación (5G) en México?  Indique las razones técnicas (estudios de compatibilidad/coexistencia, casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.	N/A

8	<p>Respecto de la(s) banda(s) que considera apropiadas para implementar los sistemas móviles de quinta generación (5G) en México, ¿qué cantidad de espectro contiguo y, en su caso, qué segmentación y/o canalización considera adecuada para cada una de la(s) banda(s)?</p> <p>Indique las razones técnicas (casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.</p>	N/A
9	<p>Respecto de la(s) banda(s) que considera apropiada(s) para implementar 5G en México, ¿cuál(es) considera que debe(n) ser utilizada(s) exclusivamente para interiores? ¿cuál(es) considera que debe(n) ser utilizada(s) exclusivamente para exteriores? ¿cuál(es) considera que podría(n) ser utilizada(s) para interiores y exteriores?</p> <p>Indique las razones técnicas (estudios de compatibilidad/coexistencia, casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.</p>	N/A
10	<p>¿Qué consideraciones adicionales en materia de espectro radioeléctrico estima que el Instituto debería tomar en cuenta para satisfacer la demanda de espectro radioeléctrico para sistemas de quinta generación (5G) en México?</p> <p>Indique las razones técnicas (estudios de compatibilidad/coexistencia, casos prácticos, experiencias internacionales, etc.), económicas o estratégicas que justifiquen su respuesta.</p>	N/A
11	<p>De las bandas de frecuencia propuestas en el Documento de Referencia, ¿tiene usted identificado potenciales servicios específicos para ser implementados en la(s) banda(s) de frecuencias (IoT, aplicaciones de dispositivos de corto alcance, <i>backhaul</i>, WiFi <i>evolution</i>, servicios satelitales, u otros)?</p> <p>Motive su respuesta y especifique la(s) banda(s) de frecuencias.</p>	N/A

### III. Comentarios, opiniones, aportaciones generales u otros elementos de análisis formulados por el participante

**Nota 3:** En la presente sección se podrá realizar comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis de carácter libre relacionadas con bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para sistemas móviles de quinta generación (5G). En caso de realizar aportaciones relacionadas con el Documento de Referencia “Panorama del espectro radioeléctrico en México para servicios móviles de quinta generación”, colocar la página correspondiente en la primera columna; de lo contrario, colocar la leyenda “N/A” (No Aplica).

**Nota 4:** El interesado deberá añadir las filas que considere necesarias para formular los comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis que considere pertinentes.

Número de página del estudio/documento de referencia	Comentario(s), opinión(es), aportación(es) u otros elementos de análisis
N/A	Ver documento que se acompaña al presente formato, mismo que contiene los comentarios de Viasat Tecnología, S.A. de C.V. que se relacionan con el documento “Panorama del espectro radioeléctrico en México para servicios móviles de quinta generación”.

### **PREGUNTA 3 DEL CUESTIONARIO.**

**Con relación a las bandas de frecuencias identificadas en el Documento de Referencia para sistemas móviles de quinta generación (5G) en México, ¿cuál(es) banda(s) de frecuencia(s) estima usted viables/inviables o apropiadas/no apropiadas, para la compartición o coexistencia con otros servicios?**

**¿Considera que alguna(s) de las bandas de frecuencias identificadas o segmento(s) de ella(s) no deberían de utilizarse para sistemas móviles de quinta generación (5G) en México?**

La Banda Ka, es decir, la banda de frecuencias de 27.5-29.5 GHz (en adelante, la "**Banda de 28 GHz**") no es viable para los sistemas móviles de quinta generación (5G) en México por las razones siguientes:

#### **I. RAZONES TÉCNICAS.**

Las estaciones base de servicios IMT no pueden instalarse a una distancia mínima de al menos 31 km de las terminales más cercanas de usuario del SFS (Servicio Fijo por Satélite), y considerando que el SFS ya se provee actualmente mediante la Banda de 28 GHz en zonas rurales, suburbanas y urbanas de todo el territorio nacional, (de manera similar a como sucede en el caso de los servicios DTH que han estado disponibles en México por más de 20 años), y que los SFS a través de la Banda de 28 GHz continuarán expandiéndose agresivamente, será materialmente imposible para 5G/IMT operar en la Banda de 28 GHz junto con el servicio SFS de banda ancha.

Así, mantener sin cambio el uso exclusivo a título primario atribuido al SFS en la Banda de 28 GHz permite la prestación de servicios de banda ancha satelital, y evita perjuicios a la población que actualmente no cuenta con servicios de banda ancha de Internet o tiene servicios de banda ancha deficientes en términos de calidad, cobertura, tarifas y disponibilidad, y para los cuales los servicios de banda ancha del SFS en la Banda de 28 GHz son la única oportunidad real que la población tiene para eliminar la brecha digital de conectividad que ha existido en México durante más de veinte años, tanto en zonas urbanas, suburbanas y rurales.

Es importante señalar que:

- a) En la última CMR del 2015 se determinó no estudiar la posible identificación de servicios 5G/IMT en la Banda de 28 GHz, y en su lugar, se decidió preservar esta banda para el despliegue continuo de servicios satelitales necesarios;
- b) un estudio del Consejo de Innovación de la Defensa de los Estados Unidos de América revela que todavía hay desafíos importantes que superar en la física para mantener la conectividad en un área geográfica más amplia utilizando bandas milimétricas como es la banda de 28GHz, y que “habrá que dedicar una cantidad importante de tiempo y recursos en investigación y desarrollo para resolver los

problemas actuales de la propagación de las ondas milimétricas antes de que estas puedan emplearse como una solución universal para redes inalámbricas terrestres”, a la vez que la implementación de redes 5G/IMT es un esfuerzo que requiere de una gran cantidad de capital y una construcción masiva de infraestructura<sup>1</sup>.

- c) Teniendo en cuenta lo anterior, Viasat considera que tomará entre cinco o diez años para que los usuarios en ubicaciones urbanas puedan tener servicios 5G/IMT en ondas milimétricas; mientras que los usuarios en zonas rurales probablemente nunca lo tendrían:
- d) además, si la Banda de 28 GHz fuera atribuida a 5G/IMT en zonas urbanas y suburbanas:
- 24 millones de personas en pueblos y pequeñas poblaciones que de otro modo pueden beneficiarse hoy de los servicios de banda ancha satelital en 28 GHz/18 GHz se verían privados tanto del servicio milimétrico de IMT/5G, como del acceso continuo a la banda ancha satelital; y
  - 86 millones de personas en grandes poblaciones verían retrasadas y denegadas sus posibilidades de acceder a servicios de banda ancha en la banda de 28 GHz, al perder la oportunidad de hacer uso del servicio de banda ancha satelital que hoy existe en esta banda de frecuencias para en su lugar, tener la esperanza de acceder a un servicio IMT/5G en no menos de 10 años; esto se traduce en aproximadamente el 77% de la población de México en el año 2010.
- e) sólo 1.5 millones de personas podrían conservar opciones robustas de banda ancha, suponiendo que haya un caso de negocio adecuado para que la banda ancha satelital atienda a ese muy reducido mercado, que está lejos de ser una realidad.
- f) se tienen grandes cantidades de espectro en otras bandas disponibles para 5G/IMT, que van desde las diversas bandas de ondas milimétricas que se consideran en la CMR-19 para 5G/IMT, hasta el espectro de banda media disponible para ese propósito, hasta el bajo. El espectro de banda baja ya se está utilizando para servicios móviles, todo el cual también se puede utilizar para una amplia variedad de aplicaciones 5G/IMT sin privar a los ciudadanos mexicanos de los servicios de banda ancha satelital de 28 GHz.
- g) Además, y como parte de las posiciones del Estado mexicano para la CMR 2019, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (“**SCT**”) ha decidido mantener la asignación actual de la banda de 28 GHz para el SFS.

---

<sup>1</sup> Ver: [https://media.defense.gov/2019/Apr/03/2002109302/-1/-1/0/DIB\\_5G\\_STUDY\\_04.03.19.PDF](https://media.defense.gov/2019/Apr/03/2002109302/-1/-1/0/DIB_5G_STUDY_04.03.19.PDF), pág 9.

## I.1 POR QUÉ LAS REDES 5G/IMT Y SFS NO PUEDEN COEXISTIR EN LA BANDA DE 28 GHz.

Existen algunos elementos importantes que el IFT debe conocer.

**Estudios de Incompatibilidad.** Debido a la falta de estudios en la Banda de 28 GHz, podemos referirnos a los estudios de la banda de 26 GHz, que han examinado en una variedad de contextos el potencial de IMT de coexistir con las redes de banda ancha satelital existentes en el mismo espectro, con los mismos resultados negativos.

Siendo que los sistemas 5G/IMT propuestos no están diseñados para operar cerca de estaciones terrenas del SFS en las mismas bandas de frecuencia. Por lo que, las radio bases y terminales IMT no podrían operar como se espera.

Por ejemplo, con relación a la evaluación de la banda de 26 GHz que fue identificada por la CMR-15 como candidata para 5G/IMT:

- Un estudio de la UIT concluyó que la coexistencia entre 5G/IMT y las terminales de usuario satelital ampliamente desplegadas no es factible.<sup>2</sup>
- Otro estudio de la UIT concluyó: “Para el caso del despliegue ubicuo de las pequeñas estaciones terrenas del SFS, no es factible la compartición del espectro entre 5G/IMT y el SFS dentro de las mismas áreas geográficas, especialmente al no ser viable coordinar individualmente el gran número de estaciones terrenas ubicuas, y ni siquiera es posible determinar un perfil de coordinación alrededor de las estaciones terrenas ubicuas.”<sup>3</sup>

Adicionalmente, la compatibilidad de 5G/IMT con el uso satelital de la Banda de 28 GHz, no se ha estudiado en la UIT debido a que la Banda de 28 GHz fue “retirada de la mesa” para su consideración.

## I.2 RESTRICCIONES DE OPERACIÓN.

Para que 5G/IMT fuera “compatible” con el uso actual de banda ancha satelital existente de la Banda Ka, sería necesario: (a) mantener altas distancias de separación significativas (muchas decenas de Km) entre terminales de usuarios finales de satélite y áreas de servicio IMT; (b) limitar 5G a su uso en interiores; y (c) evitar el uso de 5G de las mismas frecuencias que el satélite usa.

Más aun:

- Estas distancias de separación son comercialmente insostenibles porque las redes de banda ancha satelital ya operan en las mismas áreas geográficas donde 5G/IMT busca operar dentro de unos años.

---

<sup>2</sup> Documento de UIT TG 5-1/406 Accesorio 3 del Anexo 3, Estudio L.

<sup>3</sup> *Id.*, Estudio O.

- Tampoco es viable la coordinación porque los servicios de banda ancha satelital son, por diseño, un servicio ubicuo.
- Los sistemas 5G/IMT no tienen, y no están siendo diseñados, con la característica de coexistir con el SFS, por lo que prefieren operar y buscar operar a partir del supuesto de que tendrán acceso preferencial a la banda de 28 GHz en su área de operación.

El estudio adjunto de Viasat (Ver Anexo 1) demuestra que para cumplir con los criterios establecidos de 5G/IMT, las estaciones base 5G/IMT tendrían que estar ubicadas a 31 km de distancia de las estaciones terrenas típicas de la Banda Ka (es decir, terminales de usuario). Esto significa que las áreas de servicio de las redes 5G/IMT propuestas no pueden existir donde exista o se pueda proporcionar el servicio de banda ancha satelital, toda vez que:<sup>4</sup>

- Se espera que las redes 5G/IMT consistan en estaciones base que funcionen en racimos muy próximas entre sí, para permitir una cobertura continua en el área de servicio deseada.
- En la medida en que el servicio 5G/IMT sea autorizado en áreas que actualmente cuentan con servicio inalámbrico, esta área potencial de servicio podría ser muy grande.
- Así pues, para cumplir con los criterios de protección al 5G/IMT establecidos, el área de servicio 5G no podría incluir áreas donde el servicio de banda ancha satelital sea o pueda ser desplegado.

En particular, los lugares donde los partidarios de 5G/IMT en la banda de 28 GHz desean desplegarse, se superponen con las áreas donde hoy ya se proporciona el servicio de banda ancha satelital en la Banda Ka.

Por otra parte e independientemente de estos problemas está el riesgo de interferencia agregada de 5G/IMT en los receptores de los satélites en el espacio, un problema que no se ha estudiado en la UIT en el contexto de los satélites de alto rendimiento de Banda Ka y que otros reguladores han indicado que justifica un análisis y supervisión continuos.<sup>5</sup>

Notablemente, los estudios disponibles pueden subestimar la incompatibilidad de 5G/IMT con el uso satelital de la Banda de 28 GHz porque en su proceso independiente de definición de estándares 3GPP, la industria 5G/IMT está definiendo las tecnologías 5G/IMT que operan con parámetros muy diferentes (como los niveles de potencia y la orientación de la antena) a los identificados de otra forma como relevantes en los estudios de la UIT, en los cuales se busca establecer compatibilidad con los usuarios del espectro existentes.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> El estudio de Viasat considera las configuraciones específicas de la red 5G propuestas por Intel, Samsung y Ericsson o respaldadas en sus propios análisis técnicos. No es posible evaluar cada configuración 5G posible que podría desarrollarse.

<sup>5</sup> Uso de Bandas de más de 24 GHz del Espectro para Servicios de Radio Móvil, Reporte y Resolución y Notificación Adicional de la Normatividad Propuesta, 31 FCC Rcd 8014, ¶ 69 (2016).

<sup>6</sup> Ver, ej., 3GPP TS 38.104 V15.2.0 (2018-06).

### **Restringir la banda ancha satelital a las zonas rurales no es una opción, toda vez que:**

- a) Los nuevos servicios inalámbricos terrestres tienen la obligación de ser compatibles con los usos satelitales existentes, y no al revés;
- b) El sistema terrestre 5G/IMT está diseñado de tal forma que es incompatible con la banda ancha satelital y no puede operar cerca (31 Km. O más) de las terminales de usuario o de los Gateways satelitales;
- c) La opción de limitar los satélites a las áreas rurales, a la vez que reservaría los mercados urbanos y suburbanos para redes inalámbricas terrestres, que son lugares donde los satélites en Banda Ka ya prestan servicios hoy en día; y
- d) Esta zona de exclusión eliminaría del mercado a un competidor de banda ancha de alta velocidad viable, dañaría la competencia, impediría la adopción de soluciones tecnológicas innovadoras y limitaría la asequibilidad de los consumidores mexicanos en un servicio y sector que por muchos años ha padecido de la falta de competencia.

### **I.3 EL USO COMPARTIDO DE LA BANDA DE 28 GHZ PARA IMT / 5G TENDRÍA EFECTOS NEGATIVOS PARA LA POBLACIÓN RURAL Y URBANA DE MÉXICO, ESPECIALMENTE PARA AQUELLOS DE BAJOS INGRESOS.**

La coexistencia de los sistemas 5G/IMT y los usos actuales del Servicio Fijo por Satélite que se proporciona a los consumidores no es posible en la Banda de 28 GHz, la cual actualmente está asignada exclusivamente al SFS, pues las terminales de los usuarios satelitales tendrían que estar situadas fuera de una zona de exclusión de al menos 31 km (o más) de las radio bases 5G/IMT más cercanas.

Hoy en día el servicio de banda ancha satelital (incluyendo la banda ancha satelital en 28 GHz) está disponible en casi todo el territorio nacional con velocidades en el rango de 20 Mbps a 100 Mbps, incluyendo las zonas desatendidas por las redes terrestres en áreas urbanas de alta densidad.

Sin embargo, si se adoptara la coexistencia o uso compartido de la Banda de 28 Ghz:

- **24 millones de personas en pequeños poblados y ciudades nunca recibirían el servicio IMT/5G en bandas milimétricas y tampoco tendrían acceso al servicio de banda ancha satelital**, pues las personas que viven en pueblos y comunidades de menos de 2,500 habitantes y que se ubican dentro de una zona de exclusión de 31 Km perderían su acceso a la banda ancha satelital, y no se beneficiarían del servicio IMT/5G en ondas milimétricas en la Banda de 28 GHz.

**Como resultado, más de 24 millones de mexicanos que representan un 22% de la población total de México no contaría con acceso a servicios de banda ancha**

**satelital ni al servicio IMT/5G en 28 GHz, y las comunidades que hoy no cuentan con acceso a la banda ancha terrestre quedarían afectadas a largo plazo;**

- **86 millones de personas en grandes ciudades también verían retrasadas y negadas sus oportunidades de 5G en la Banda de 28 GHz.** Dado que los expertos predicen que pasarán de 5 a 10 años antes de que se puedan producir y desplegar ampliamente equipos milimétricos para IMT/5G en la Banda de 28 GHz, las personas que vivan en ciudades con más de 2,500 habitantes ya no tendrán acceso al servicio de banda ancha por satélite a la vez que tampoco tendrían acceso al servicio de IMT/5G en la Banda de 28 GHz por lo menos dentro de 5 a 10 años. Esto se traduce en una población de más de 86 millones de personas, o prácticamente el 77% de la población de México en 2010, que perdería la oportunidad de utilizar el servicio satelital de banda ancha existente con la esperanza de tener un servicio IMT/5G en la Banda de 28 GHz en al menos 10 años;
- En caso de coexistencia, fuera de los dos grupos antes analizados (las pequeñas poblaciones y las grandes ciudades), solo 1.5 millones de mexicanos o cerca del 1% de la población, que vive en áreas remotas, podría teóricamente acceder al servicio de banda ancha satelital fuera de las zonas de exclusión.

Aunque este argumento parte del supuesto erróneo de que resultaría comercialmente sostenible proveer servicios a este muy reducido mercado y sector de la población, lo cual está lejos de ser cierto.

**Impacto de la coexistencia en la cobertura de banda ancha.** Modificar la atribución de la Banda de 28 GHz hacia 5G/IMT conllevaría que México pase de una situación en donde la banda ancha satelital cubre casi el 100% de su territorio y población a una situación donde por lo menos el 99% de la población perdería acceso a las opciones de banda ancha actuales.

Esta opción del 1% no solo convertiría a México en un mercado poco atractivo para los proveedores satelitales, sino lo que es más importante, tendría un impacto catastrófico a largo plazo sobre la capacidad de México para asegurar un acceso ubicuo a la banda ancha de alta velocidad para sus ciudadanos, mejorar las condiciones de vida de sus zonas rurales y urbanas marginadas, y aprovechar la tecnología existente para hacer crecer su economía. Esta opción excluiría a millones de consumidores mexicanos de poder aprovechar por completo las oportunidades digitales, dejando a millones de mexicanos dentro de la brecha digital, y dejando atrás a México en su deseo de ser más competitivo en la economía global.

#### **I.4 MODIFICAR LA ATRIBUCIÓN DE LA BANDA DE 28 GHz PARA EL DESPLIEGUE DE SERVICIOS 5G/IMT NO RESOLVERÍA LAS LIMITACIONES NATURALES DE COBERTURA DE 5G.**

Además de los serios problemas antes descritos con respecto al uso de la Banda de 28 GHz para 5G/IMT, se hace hincapié en que reasignar la Banda de 28 GHz no haría nada para

resolver las limitaciones naturales de cobertura de 5G, y tampoco proporcionaría una solución 5G generalizada en áreas rurales, o incluso urbanas y suburbanas.

Una particularidad fundamental del espectro es que cuanto más alta sea la frecuencia, es menor la propagación de la señal y el poder de penetración en edificios. Las señales terrestres en el rango milimétrico se propagan en distancias muy cortas antes de decaer a niveles inutilizables.<sup>7</sup> Las señales de alta frecuencia también tienen problemas para penetrar las paredes de edificios y casas hechas de ladrillo y concreto, además de cosas tan simples como ventanas de doble cristal o entintadas que son comunes en México. Las mediciones reales del espectro de onda milimétrica (28 GHz y 73 GHz) indican que las instalaciones celulares que utilizan estas frecuencias tendrían radios de alcance en el orden de de 100 a 200 metros.<sup>8</sup> Suponiendo un radio de cobertura de 150 metros para celdas *pequeñas*, esto representaría aproximadamente 0.07 kilómetros cuadrados de cobertura para cada celda pequeña<sup>9</sup>. Aun más costoso que desplegar 4G, son los altos costos de despliegue 5G/IMT que aseguran que ésta solo se desplegará escasamente. Por ejemplo, una red inalámbrica rural 5G/IMT con un alcance inalámbrico de solo 150 metros, esencialmente necesitaría que cada cliente tuviera una instalación celular individual – por lo que el costo de la torre y el sistema electrónico solamente se calcula de \$30,000-\$50,000 USD cada uno (sin incluir el alto costo de la fibra a la torre).<sup>10</sup> Estas economías básicas de despliegue 5G/IMT dejarán atrás a todas las regiones, excepto a las más pobladas y ricas.

Debido a estas condiciones económicas, algunos expertos advierten que el servicio milimétrico 5G incluso exacerbaría la brecha digital, mejorando el servicio para aquellos que ya cuentan con él, haciendo nada para ampliar el acceso a aquellos que aún carecen de él.<sup>11</sup> Según un experto, "*Si no se puede obtener la economía 4G para trabajar en áreas rurales, además de centros urbanos y carreteras interestatales, ¿Quién va a construir la 5G que es aún más costosa?*"<sup>12</sup> Estas longitudes de onda milimétrica pueden ofrecer altas velocidades en distancias cortas, pero no pueden cubrir fácilmente un área más amplia, y tampoco pueden penetrar fácilmente los edificios en comparación con las frecuencias más bajas usadas con la tecnología 4G.

---

<sup>7</sup> Ver el análisis de Vantage Pont Solutions sobre la deficiencia de onda milimétrica para 5G [https://www.ntca.org/sites/default/files/legacy/images/stories/Documents/Press\\_Center/2017\\_Releases/02.13.17%20cc%20ex%20parte-ntca%20letter%20submitting%202017%20technical%20paper%20wc%2010-90.pdf](https://www.ntca.org/sites/default/files/legacy/images/stories/Documents/Press_Center/2017_Releases/02.13.17%20cc%20ex%20parte-ntca%20letter%20submitting%202017%20technical%20paper%20wc%2010-90.pdf)

<sup>8</sup> Akdeniz et al., 2014 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596117302781#bib4>

<sup>9</sup> Ver el análisis de Vantage Pont Solutions sobre la deficiencia de onda milimétrica para 5G [https://www.ntca.org/sites/default/files/legacy/images/stories/Documents/Press\\_Center/2017\\_Releases/02.13.17%20cc%20ex%20parte-ntca%20letter%20submitting%202017%20technical%20paper%20wc%2010-90.pdf](https://www.ntca.org/sites/default/files/legacy/images/stories/Documents/Press_Center/2017_Releases/02.13.17%20cc%20ex%20parte-ntca%20letter%20submitting%202017%20technical%20paper%20wc%2010-90.pdf)

<sup>10</sup> Ver el análisis de Vantage Pont Solutions sobre la deficiencia de onda milimétrica para 5G [https://www.ntca.org/sites/default/files/legacy/images/stories/Documents/Press\\_Center/2017\\_Releases/02.13.17%20cc%20ex%20parte-ntca%20letter%20submitting%202017%20technical%20paper%20wc%2010-90.pdf](https://www.ntca.org/sites/default/files/legacy/images/stories/Documents/Press_Center/2017_Releases/02.13.17%20cc%20ex%20parte-ntca%20letter%20submitting%202017%20technical%20paper%20wc%2010-90.pdf)

<sup>11</sup> Axios, "¿Cómo puede 5G ampliar la brecha digital rural-urbana?" Septiembre 22, <https://www.axios.com/5g-digital-divide-19b70d34-4978-44df-a1cb-ae9222d113ef.html>

<sup>12</sup> Joanne Hovis, Presidente de la compañía de ingeniería de redes de banda ancha CTC Technology. Axios, "¿Cómo puede 5G ampliar la brecha digital rural-urbana?" Septiembre 22, <https://www.axios.com/5g-digital-divide-19b70d34-4978-44df-a1cb-ae9222d113ef.html>

Por lo tanto, 5G en la Banda de 28 GHz profundizaría la brecha de conectividad de México y crearía un sistema de clases digitales entre los conectados y no conectados en ubicaciones rurales y urbanas de bajos ingresos y usuarios en áreas urbanas de alta densidad.

## **I.5 AUTORIZAR 5G/IMT EN OTRAS BANDAS PARA APLICACIONES COMO VEHÍCULOS AUTÓNOMOS**

Se está considerando una gran variedad de bandas de espectro fuera de la banda de 28 GHz para 5G/IMT en todo el mundo. Varias bandas por debajo de 24 GHz son muy adecuadas para servicios 5G/IMT, tanto desde el punto de vista del incumbente, beneficio del consumidor como para los propios operadores.

De hecho, las bandas del espectro de banda baja (p. ej., 600 MHz, 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz) y de banda media (p. ej., 3,5 GHz, 3,7-4,2 GHz) son el foco principal para los operadores en la introducción de servicios 5G/IMT en la actualidad.

Como se detalla a continuación, se están considerando unos 33 GHz de otro espectro de ondas milimétricas por encima de 24 GHz en el proceso de la CMR-19 para una posible designación para 5G/IMT.

Por lo tanto, hay muchas bandas de espectro donde cualquiera de una variedad de aplicaciones 5G/IMT podría operar sin privar a la población mexicana de los servicios de banda ancha satelital en la banda de 28 GHz.

También vale la pena señalar que las posibles aplicaciones de 5G/IMT como los autos autónomos requerirían una amplia cobertura de red para ser efectivas. Las capacidades económicas y de amplia cobertura del espectro de banda baja y media para proporcionar la capa de cobertura requerida para el despliegue de 5G/IMT han sido bien establecidas. El informe de la Junta de Innovación en Defensa de los EE. UU. Explica que el espectro de banda baja domina la actividad global 5G/IMT debido a la mejor propagación (rango) sobre el espectro de bandas milimétricas, lo que da como resultado que se necesiten muchas menos estaciones base y el espectro de banda baja se está convirtiendo en el estándar global. Las bandas de ondas milimétricas, si bien son potencialmente útiles para mejorar la capacidad en áreas densas y de alta demanda, tienen un costo mucho más alto de equipos e infraestructura, y características de propagación mucho menos favorables que limitan en gran medida el rango de transmisiones 5G/IMT. En particular, y como se señaló anteriormente, la naturaleza de la banda de 28 GHz significa que los sitios 5G/IMT se desplegarían con moderación y tendrían una cobertura extremadamente limitada. La banda de 28 GHz simplemente no proporcionaría las capacidades de cobertura 5G/IMT terrestres previstas para automóviles autónomos o cualquier otra aplicación que pueda materializarse en el futuro y que requiera una amplia disponibilidad de servicio.

## II. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

Hace algunas décadas, el espectro de enlace ascendente de 27.5 – 30 GHz y enlace descendente de 17.7-20.2 GHz (Banda Ka) fue asignado como una banda “fundamental” para el servicio de banda ancha a nivel mundial para el desarrollo de servicios satelitales debido a que la demanda de los servicios satelitales no podía alojarse completa y económicamente en las únicas bandas de frecuencia entonces disponibles para satélites que eran las bandas C y Ku. Las redes satelitales comerciales han dependido del acceso a la Banda Ka por dos décadas para proporcionar una conectividad crítica a nivel mundial. La banda ancha satelital brinda la conectividad que ninguna otra tecnología puede ofrecer, incluyendo la conexión a poblaciones que de otra forma no tendrían cobertura, el apoyo a las operaciones de recuperación y socorro en casos de desastre, y de forma más general ofreciendo capacidad de comunicación que está disponibles en todo México de forma permanente.

Uno de los facilitadores más importantes de esta oportunidad satelital es la porción de 28 GHz de la Banda Ka, la Banda de 28 GHz se usa en muchos países, incluyendo México, para proporcionar Servicio Fijo por Satélite (SFS) y oportunidades sin precedentes. La adopción de un enfoque global del espectro satelital de 28 GHz ayuda a maximizar su oportunidad digital.

Para hacer posible y ampliar las oportunidades de banda ancha satelital para México y otros países, se han invertido miles de millones de dólares en infraestructura que hace posible estos servicios de banda ancha en 28 GHz. La industria de los satélites comerciales ya ha desplegado unos 130 satélites que operan en la Banda de 28 GHz, y está construyendo satélites incluso más avanzados como los tres satélites ViaSat-3 que se encuentran en fabricación en este momento y pronto serán lanzados, con aun mayor velocidad y menores costos por bit de servicio. Del mismo modo, se han invertido miles de millones de dólares en el desarrollo, instalación y operación de terminales de usuarios instaladas en hogares, instaladas para dar servicio a comunidades, y otras más que están listas para desplegarse en situaciones de emergencia y están conectando a la gente en formas sin precedente.

Viasat no omite señalar que, dada la disponibilidad de la Banda de 28 GHz y 18 GHz para satélites, la industria ha mejorado el rendimiento de los satélites de Banda Ka hasta en 1000 veces en los últimos 20 años. Viasat ha contribuido a un factor de 100 en los últimos 10 años. Estas mejoras han permitido que los satélites de 28/18 GHz pasen de servir a mercados de nicho a servir mercados masivos.

Es por eso que la Conferencia de Plenipotenciarios recientemente concluida de la UIT en Dubái, EAU, adoptó modificaciones a la Resolución 203 sobre la Conectividad a las redes de banda ancha (Rev. Dubái, 2018) invitando a los Estados Miembros “*a facilitar la conectividad a las redes de banda ancha satelital y terrestre, incluso permitir el acceso al espectro, según corresponda, como un componente importante de acceso a las aplicaciones y servicios, incluso en áreas remotas, marginadas y sin cobertura.*”<sup>13</sup> Esta Resolución, que México apoyó, ayuda a poner a México en una posición única para ser líder a nivel mundial

---

<sup>13</sup> Leyes Finales de la Conferencia Plenipotenciaria de Dubái, 2018) Página 317. <https://www.itu.int/web/pp-18/uploads/finalacts-en.docx>.

con tecnología satelital que pueda crear un ambiente de inclusión digital para los millones de personas que permanecen desconectados en México y en el mundo, pero se necesita continuar con las políticas nacionales existentes de espectro para permitir que la industria satelital invierta y se despliegue como lo ha venido haciendo por décadas.

## II.1 LA UIT Y LA BANDA DE 28 GHz

En la última Conferencia Mundial de Radiocomunicación de la UIT en 2015 (CMR-15), los líderes del mundo dieron un paso decisivo para proporcionar una certeza continua del uso actual de los satélites en la Banda de 28 GHz al negarse a estudiar la posible introducción de IMT/5G en la Banda de 28 GHz, y en su lugar decidieron preservar a esta banda para el despliegue continuo de servicios satelitales que resultan indispensables.

En su lugar, la Conferencia decidió estudiar el uso generalizado de las capacidades satelitales de la Banda de 28 GHz, reconociendo el éxito de la expansión de la banda ancha satelital residencial en zona urbanas y rurales, así como las oportunidades para ayudar a resolver los desafíos clave de conectividad que no se pueden resolver de ninguna otra forma.<sup>14</sup>

Las decisiones primordiales de la CMR-15 para conservar la Banda de 28 GHz para el despliegue continuo de servicios satelitales esenciales se basó en el reconocimiento de que la Banda de 28 GHz es fundamental para suministrar banda ancha satelital de alta velocidad a usuarios finales; a esta fecha se han invertido miles de millones de dólares en estas redes satelitales, y la demanda de este espectro continúa creciendo. Los líderes europeos se han basado en este marco y han armonizado la Banda de 28 GHz para satélites de banda ancha, lo cual hace que la banda no esté disponible para el acceso terrestre 5G.<sup>15</sup>

Como se refleja en la resolución de la UIT y el *Roadmap 5G* de la Unión Europea, ésta no es una cuestión de elegir una tecnología sobre otra: Existe una amplia variedad de oportunidades para alojar IMT/5G en otro espectro específicamente identificado para 5G, y que podría usarse de forma que no tenga un impacto adverso en los servicios de banda ancha satelital en la Banda Ka.<sup>16</sup> Por ejemplo, la CMR 15 identificó 33 Gigahertz de espectro en otra onda milimétrica para el estudio del posible despliegue de IMT/5G. Como se muestra en la siguiente Figura 2, existen muchas otras bandas de espectro para alojar IMT/5G incluyendo el espectro de banda baja, banda media y banda alta donde se está evaluando 33 GHz del espectro de banda alta alterna para el uso de IMT/5G, y, donde seguramente se puede alojar sin afectar de forma adversa los servicios satelitales actuales en la Banda de 28 GHz.

Estos 33 GHz de espectro alterno para IMT/5G no solo están disponibles en asignaciones globales del espectro, están disponibles también en asignaciones en México. De hecho, algunos de estos rangos de frecuencia ya están asignados para servicios móviles, y el resto

---

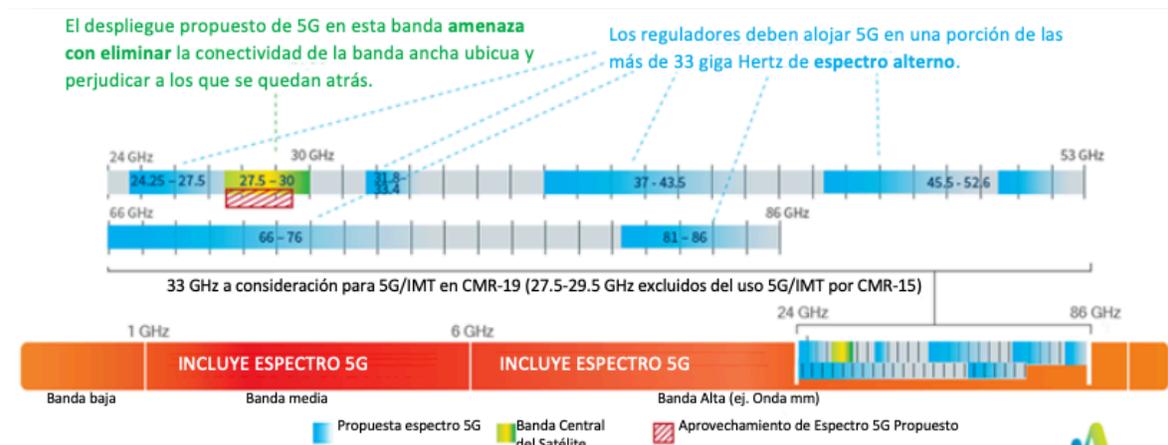
<sup>14</sup> Adopción CMR-15 del punto 1.5 de la Orden del Día CMR-19 (considerar el uso de las bandas de frecuencia 17.7-19.7 GHz (espacio-Tierra) y 27.5-29.5 GHz (Tierra-espacio) por estaciones terrenas en movimiento comunicando con las estaciones espaciales geoestacionarias en el servicio fijo por satélite y tomar las acciones correspondientes, de conformidad con la Resolución 158 (CMR-15).

<sup>15</sup> Hoja de ruta CEPT 5G ([https://www.cept.org/Documents/ecc/47557/ecc-18-146-annex-21\\_cept-roadmap-5g](https://www.cept.org/Documents/ecc/47557/ecc-18-146-annex-21_cept-roadmap-5g)).

<sup>16</sup> Existen distintas preocupaciones con respecto del efecto potencial excluyente de los servicios 5G en el uso satelital de las bandas Q/V.

se encuentran dentro de los cambios propuestos por el Gobierno Mexicano en la CMR-19 a designarse para los servicios IMT.

Al respecto, vale la pena señalar que la CMR-15 reconoció que la introducción de 5G/IMT en nuevas bandas de espectro podría tener un impacto material adverso en otros usuarios del espectro, y que el 5G/IMT representa un uso distinto del espectro que garantiza su propia designación. En particular, la Resolución 238 (CMR-15) reconoce que (i) la identificación de las bandas de frecuencia asignadas al servicio móvil para 5G/IMT puede cambiar la situación de compartición con respecto a las aplicaciones de servicios a los que esas bandas de frecuencia ya están asignadas (como el SFS ), (ii) la necesidad de proteger y permitir que los servicios existentes continúen desarrollándose debe tenerse en cuenta al considerar las bandas de frecuencia para posibles asignaciones adicionales a cualquier servicio, incluido 5G/IMT, (iii) cualquier identificación de bandas de frecuencia para 5G/IMT debe tener en cuenta el uso de bandas por otros servicios y las necesidades cambiantes de estos servicios; y (iv) que no debería haber restricciones regulatorias o técnicas adicionales impuestas por dicha identificación para 5G/IMT a los servicios a los que la banda está actualmente asignada a título primario. Estas son algunas de las razones por las que la CMR-15 excluyó la banda de 28 GHz del espectro para ser considerada para 5G/IMT.



En lugar de mermar el despliegue continuo de estos servicios satelitales esenciales, México debe confiar en que IMT/5G se puede alojar en el espectro de banda baja y banda media programado para el despliegue de IMT/5G, y en los 33 Gigahertz de otra onda milimétrica que la CMR ha identificado para el posible uso de IMT/5G, sin reconsiderar o afectar la banda de 28 GHz, o de otra forma impedir que las capacidades de la banda ancha satelital y la capacidad del satélite cierren la brecha digital y ofrezcan un verdadera conectividad en todo México. Esto significa que IMT/5G puede cumplir con éxito su promesa, sin la necesidad de frustrar los importantes beneficios derivados del uso de la Banda de 28 GHz para suministrar banda ancha satelital a todo México hoy en día.

## II.2 ACLARACIÓN SOBRE EL USO DE LA BANDA DE 28 GHz EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Contrario a lo que puede parecer, leyendo la orden de julio de 2016 la FCC (la Federal Communications Commission de los Estados Unidos de América) sobre la banda de 27.5-28.35 GHz<sup>17</sup> sugerir que la FCC adoptó una propuesta para los EUA que favorece a los servicios IMT en dicha banda es incorrecto. Como cuestión inicial, el panorama regulatorio de los EUA es único debido a que se basa en una decisión del año 1996 (hace 23 años) antes de que floreciera el internet, antes de que fuera una realidad la banda ancha satelital y antes de que se establecieran las necesidades de espectro de los sistemas de banda ancha satelital por la demanda real del mercado.<sup>18</sup> Esa decisión de 1996 de la FCC segmentó la Banda Ka en diferentes servicios. El uso terrestre de la Banda Ka se limitaba a 27.5-28.35 GHz y 29.1-29.25 GHz y se permitió que el servicio satelital usara la totalidad de la banda de 27.5-30 GHz, aunque el uso satelital de 27.5-28.35 GHz estaba limitado a un pequeño número de Gateways que operaban sin protección contra interferencias.<sup>19</sup> En este periodo intermedio, la FCC ha autorizado la operación de los servicios satelitales, que de hecho operan en toda la banda 27.5-30 GHz.<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> Uso de bandas del espectro por encima de 24 GHz para servicios radiomóviles, Reporte y Pedido y Aviso Adicional sobre la Reglamentación Propuesta, 31 FCC Rcd 8014 (2016) (Orden del 2016).

<sup>18</sup> Regulación para enmendar las Partes 1, 2, 21 y 25 de las Reglas de la Comisión para rediseñar la Banda de Frecuencias de 27.5-29.5 GHz, para Reasignar la Banda de Frecuencias de 29.5-30.0 GHz, para establecer Reglas y Políticas para el Servicio de Distribución Local Multipunto y para Servicios Fijos por Satélite, primer informe y orden, 11 FCC Rcd 19005 (1996) ("Orden de 1996"). La decisión subsecuente de US de 2016 de la FCC, que permitió el ingreso de 5G en la banda 27.5-28.35 bajo la designación primaria para servicios terrenales, ocurrió en un momento en que las licencias terrestres existentes en ese segmento de banda cubrían alrededor del 75% de la población de US, y el satélite operaba sobre una base estricta de no interferencia en la banda de 27.5-28.35 GHz. La decisión sobre 5G de la FCC rechazó las propuestas de una brecha urbana/rural, expresamente permitiendo las estaciones terrenales del satélite dentro de las áreas de servicio 5G, y también permitiendo las "actualizaciones" al servicio satelital en la banda de 27.5-29.35 GHz proporcionando protección contra interferencia a casi 9,500 estaciones terrenales a nivel nacional.

<sup>19</sup> Resolución 19 1996, ¶ 10 n. 13 & ¶ 48.

<sup>20</sup> A nivel satelital, la FCC ha autorizado el acceso al Mercado para las redes satelitales en la banda 27.5-30 GHz, incluyendo el segmento de banda 27.5-28.35 GHz. Por ejemplo, ViaSat-1, Folio No. SAT-LOI-20080107-00006 (Ag. 18, 2009); ViaSat-2 a/k/a ViaSat 70<sup>o</sup> W.L., Folio No. SAT-LOI-20130319-00040 (Dic. 12, 2013), Folio No. SAT-MOD-20160527-00053 (Ene. 12, 2017); ViaSat-3 a/k/a ViaSat-KA 89<sup>o</sup> W.L., Folio No. SAT-LOI-20140204-00013 (Junio 18, 2014); Amazonas-3, Folio No. SAT-MPL-20130319-00049 (Ag. 1, 2013); Inmarsat-5 F2, 30 FCC Rcd 2770, ¶ 12 (2015); O3b NGSO system, Folio No. SAT-LOI-20141029-00118, (Ene. 22, 2015); Jupiter 97W/EchoStar XIX, IBFS Folio No. SAT-MOD-20141210-00127 (Junio 23, 2015); Intelsat 33e, Folio No. SAT-LOA-20150327-00016 (Feb. 25, 2016); SES-15, Folio No. SAT-PPL-20160126-00007 (Julio 12, 2016); Telstar 19 Vantage, Folio No. SAT-PPL-20160225-00020 (Ag. 31, 2016); Viasat-79W, Folio No. SAT-LOI-20160208-00014 (Oct. 5, 2016); Viasat-109W, Folio No. SAT-LOI-20160208-00015 (Oct. 25, 2016); WorldVu Satellites Limited (OneWeb), Folio No. SAT-LOI-20160428-00041 (Junio 23, 2017); HNS-95W, SAT-LOA-20170621-00092, SAT-AMD-20170908-00128 (Mar. 20, 2018); Galaxy 15R, Folio No. SAT-AMD-20170613-00086 (Mayo 10, 2018).

Al nivel de la estación terrena, la FCC ha autorizado cerca de 20 millones de estaciones terrenales—tanto puertas de enlace como terminales de usuario—en la banda de 27.5-30 GHz, incluyendo unas 100 estaciones terrenales en una base de protección contra interferencias a 27.5-28.35 GHz, y ha adoptado las normas que permitan el despliegue unas 9,000 puertas de enlace adicionales en ubicaciones protegidas también en ese segmento de banda. Por ejemplo, Viasat, Inc., Folios No. SES-LIC-20110211-00150, Numeral E110015; SES-LIC-20110228-00212, Numeral E110026; Folios No. SES-LIC-20110318-00318, Numeral E110033; SES-LIC-20110318-00323, Numeral E110036; SES-LIC-20110328-00373 al -00383, Numerales E110043 al E110052; SES-LIC-20110418-00474 & -00488, Numerales E110064 & E110065 (Oct. 21, 2011); Folios No. SES-LIC-20160610-00516 al -00554, Numerales E160089 al E160123 (Ene. 19, 2017), SES-LIC-20160713-00642 & -00643, Numerales E160130 & E160131 (Ene. 19, 2017); SES-LIC-20180720-01958 & -01959, Numerales E181211 & E181212 (Sept. 13, 2018); HNS License Sub, LLC, Folios No. SES-LIC-20150604-00332 al -00348, Numerales E150076 al

Debido a la creciente demanda de la banda ancha satelital en los Estados Unidos, esa misma vieja decisión de hace 23 años no se podría tomar de la misma forma al día de hoy, como lo confirma la resolución del 2016 de la FCC.

Particularmente, la decisión de la FCC del 2016 específicamente rechazó el tipo de brecha rural/urbana porque “había proporcionado menos previsibilidad respecto de las ubicaciones de las futuras estaciones terrenas, y habría limitado la capacidad del SFS para desplegarse cerca de los centros de población.”<sup>21</sup> Así pues, la decisión de la FCC del año 2016 *umentó* de forma significativa el acceso del sistema de banda ancha satelital al segmento de Banda de 28 GHz<sup>22</sup> permitiendo el despliegue de unas 9,500 estaciones terrenas tipo Gateway con licencias individuales sobre una base de protección contra interferencias<sup>23</sup>, y la FCC se comprometió a considerar de igual manera la introducción de las terminales de usuario en la banda de 27.5-28.35 GHz.<sup>24</sup>

Por lo tanto, cualquier afirmación de que la Decisión de la FCC del año 2016 incumplió con el protocolo de 1997 celebrado con México respecto al uso de satélites en la Banda de 28 GHz es simplemente errónea y no es necesario renegociar dicho protocolo.

La Decisión de la FCC del año 1996 y las limitaciones resultantes en el uso satelital del segmento de banda de 27.5-28.35 GHz en los Estados Unidos de América ya estaban vigentes cuando se firmó ese protocolo. Además, la Decisión del año 2016 de la FCC ofrece más oportunidades que nunca para el despliegue de satélites en este segmento de banda, y ahora permite el despliegue de más de 9,500 Gateways con protección contra interferencias de IMT/5G.

Finalmente, como se señaló anteriormente, cuando la FCC introdujo 5G en la banda de 27.5-28.35 GHz, existía una asignación nacional para esa banda a título primario para servicios terrestres y para un número limitado de Gateways satelitales. La FCC propuso entonces modificar el uso de la banda para cambiarlo de uso terrestre fijo a uso terrestre flexible, es decir, tanto para uso fijo como móvil, incluyendo 5G. Los defensores de la telefonía móvil

---

E150092 (Dic. 2-8, 2015); SES-LIC-20160330-00357 al -00359, Numerales E160065 al E160069 (Julio 13, 2016); *ver también* 47 C.F.R. § 25.136(a)(4)(i) (permitiendo hasta tres estaciones terrenas con protección contra interferencia por condado en la banda de 27.5-28.35 GHz). Se han autorizado una docena más de estaciones terrenas para comunicarse con las redes O3b, SES, Inmarsat y Telesat sobre una base de protección, y aproximadamente dos docenas más de estaciones terrenas para Hughes y OneWeb actualmente se encuentran pendientes. La FCC también ha autorizado ESIMS. Por ejemplo, Viasat, Inc., Folio No. SES-MOD-20160108-00029, Numeral E120075 (Junio 29, 2016); Folio No. SES-LIC-20180123-00055, Numeral E180006 (Abr. 17, 2018); ISAT US Inc., Folio No. SES-MOD-20170817-00928, Numeral E140029 (Oct. 3, 2017); Folio No. SES-MFS-20180112-00020, Numeral E140114 (Mar. 19, 2018); Inmarsat Inc., SES-LIC-20150402-00188, Numeral E150028 (Ene. 26, 2016); O3b Limited, Folio No. MOD-20140814-00655, Numeral E130098 (Ene. 22, 2015).

<sup>21</sup> 2016 Resolución, ¶ 60 n.

<sup>22</sup> *Id.*, ¶ 4 (“En la banda. . . 28 GHz [], adoptamos normas que nos proporcionen varios mecanismos para que los licenciatarios de Servicios Fijos por Satélite actualicen el estatus de sus estaciones terrenas sin impactar de forma importante las operaciones terrestres.”)(énfasis agregado), y ¶ 55 (explicar que existen unos 3,000 condados en los Estados Unidos, y hasta tres estaciones terrenas protegidas operando a 27.5-28.35 GHz que podrían localizarse en cada condado).

<sup>22</sup> 1996 Resolución, ¶ 10 n. 13 & ¶ 48.

<sup>23</sup> 2016 Resolución, ¶ 55 (existen unos 3,000 condados en los Estados Unidos, y hasta tres estaciones terrenas protegidas que operan a 27.5-28.35 GHz que podrían localizarse en cada condado).

<sup>24</sup> 2016 Resolución, ¶ 69 n. 166.

terrestre pidieron a la FCC que mantuviera los usos de satélites completamente fuera de las grandes áreas de servicio terrestre y Viasat demostró que sus Gateways satelitales coordinados y con licencia individual pueden operar en áreas urbanas. Como resultado, la FCC decidió permitir el despliegue de más de 9,500 Gateways de este tipo en la banda 27.5-28.35 GHz, dentro de las áreas de servicio terrestre, con, protección contra interferencias de 5G.

Los estudios que Viasat ha presentado en México muestran la incompatibilidad de las redes 5G con el servicio de banda ancha satelital para los usuarios finales, tomando en cuenta las características técnicas y operativas asociadas con las muy diferentes estaciones terrenas utilizadas para proporcionar servicio a los usuarios finales.

**La Banda de 28 GHz no se está usando ampliamente en los EUA para el despliegue de 5G.** No existe el servicio comercial de 5G generalizado en la Banda de 28 GHz en los Estados Unidos.

Como punto inicial, 5G se limita al uso de la porción de 27.5-28.35 GHz de la Banda Ka en los EUA, y debe compartir 850 MHz del espectro con 9,500 o más estaciones terrenas protegidas contra interferencia.

El hecho es que no existe un despliegue generalizado de IMT/5G a 27.5-28.35 GHz en los EUA, y posiblemente nunca lo habrá. Como lo dijo un jefe de tecnología móvil de un proveedor de servicios de telefonía móvil en los EUA, "*No buscaremos el despliegue de la onda milimétrica 5G en las zonas rurales*".<sup>25</sup>

De hecho, en los EUA estas celdas pequeñas no se están desplegando excepto en las ubicaciones con mayor densidad y afluencia.

Por ejemplo, en un condado próspero llamado Condado de Montgomery en Maryland, parte del área metropolitana poblada de Washington D.C., solo el 5% de las celdas pequeñas propuestas se encuentran en áreas con menos de 400 personas por kilómetro cuadrado.<sup>26</sup>

En contraste, México tiene una población promedio de 22 personas por kilómetro cuadrado – mucho menos densa, mucho menos viable económicamente, y con mucho menor probabilidad de ser alcanzada por el servicio inalámbrico de onda milimétrica IMT/5G.

Es por ello que el acceso continuo y sin obstáculos a toda la banda ancha satelital de 28 GHz es mucho más importante para la expansión de la oportunidad digital en México. La amplia cobertura del satélite permite las economías de escala necesarias para que las redes satelitales

---

<sup>25</sup> Por qué 5G está fuera del alcance de más gente de la que piensas, Neville Ray, Director de Tecnología de T-Mobile. <https://www.cnet.com/news/why-5gs-out-of-reach-for-more-people-than-you-think/>

<sup>26</sup> Mobilitie LLC, el mayor proveedor de infraestructura inalámbrica privada en los Estados Unidos, [presentó al condado](#) un plan extra oficial para sitios de *small cells*. De las 215 *small cells* propuestas de Mobilitie en el plan, solo 11 están en áreas con menos de 1,000 personas por milla cuadrada. Más del 94 por ciento se proponen para áreas con mayor densidad de población. Centro para Integridad Pública, la FCC Dice que las Small Cells Cerrarán la Brecha digital, La Mayoría Dice que No lo Harán. Marzo 2, 2018. <https://publicintegrity.org/business/fcc-says-small-cells-will-close-the-digital-divide-most-say-they-wont/>

puedan extender su estructura de costos económica única a las áreas que con mucha frecuencia han quedado olvidadas por las redes terrestres e inalámbricas, y a las personas que viven del lado equivocado de la brecha digital. En México, cerca de 3 de cada 10 mexicanos no tienen acceso a Internet<sup>27</sup> -- y esta brecha se hace más grande entre los residentes rurales.

Así que, ningún servicio comercial generalizado de 5G/IMT se ha lanzado en los Estados Unidos, y debido a los altos costos y requerimientos de despliegue a nivel celular, es altamente probable que estos nunca existan, salvo en el caso de localidades con altos niveles socioeconómicos y alta densidad.

### II.3 CONDICIONES EN EL RESTO DEL MUNDO.

El impulso global es para el uso extenso de la Banda de 28 GHz para servicios de banda ancha satelital fija y móvil en todo el mundo, no para 5G/IMT. La mayoría de los países están siguiendo la resolución de la CMR-15 y se oponen a cualquier sistema 5G/IMT en la Banda de 28 GHz. Por ejemplo, La Comisión Europea de Correos y Telecomunicaciones (“**CEPT**”), el Organismo de Comunicaciones CIS (RCC) y el Grupo de Estados Árabes han expresado su firme apoyo al uso continuado de banda ancha por satélite de la Banda de 28 GHz (y no a 5G/IMT). China también ha estado firmemente en contra de 5G/IMT en la Banda de 28 GHz, instando a la comunidad internacional a protegerla para banda ancha satelital. Además, importantes mercados como India, Brasil, Nigeria, Indonesia y Australia han reconocido que es importante preservar la Banda de 28 GHz para los servicios de banda ancha satelital existentes. Asimismo, países africanos, representados por la ATU, apoyan la expansión del uso de satélites en la Banda de 28 GHz. Además, el Grupo Árabe de Gestión del Espectro (*the Arab Spectrum Management Group “ASMG”*) recientemente reiteró su posición de no apoyar la Banda de 28 GHz para IMT-2020 y es vocal en la protección del crítico espectro satelital.

Con al menos cuatro mil millones de personas representadas por China, Europa, Brasil, Nigeria, Australia, Indonesia e India, conservan la Banda de 28 GHz para el satélite y no la adoptan para 5G/IMT, es evidente que las economías de escala necesarias no se desarrollarían para el uso exitoso de 5G/IMT en la Banda de 28 GHz.

En total, el número de países que admiten el uso de satélites de la banda de 28 GHz es superior a 120 y sigue creciendo. En particular, la banda de 18 GHz es un espectro de enlace descendente crítico para las redes de banda ancha satelital de 28 GHz y, de la misma manera, debe preservarse. Por lo tanto, no hay un coro creciente de países que se muevan hacia el uso de la banda de 28 GHz para 5G / IMT.

Además, México tiene un problema de brecha digital mucho más grande que aquel de los EE.UU. aunado a que México tiene un área geográfica mucho más grande y población menos densa que otros países pequeños como es Corea del Sur y Japón, que se encuentran conformados por condados pequeños, cuyo tamaño limitado y poblaciones densas permiten

---

<sup>27</sup> México cuenta con 79.1 millones de usuarios de Internet, El Universal, 5-17-18 <https://www.eluniversal.com.mx/english/mexico-has-791-million-internet-users>

el extenso despliegue de tecnologías de banda ancha distintas del satélite para conectar a su población.

Por estas razones, existe una necesidad mucho mayor de acceso satelital al espectro de la Banda de 28 GHz en México, a fin de ayudar a México a cumplir la promesa y potencial de una sociedad totalmente conectada.

### **III. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS Y DE COMPETENCIA ECONÓMICA**

En la actualidad, el mercado de provisión del servicio de banda ancha (fija) y móvil se encuentra altamente concentrado. Basado en la información obtenida del Banco de Información de Telecomunicaciones (“BIT”), el Índice Herfindahl-Hirschman (“IHH”) en dichos mercados, es el siguiente:

#### **Índices de concentración para servicios de banda ancha a nivel nacional al 4T2018.**

<b>Servicio</b>	<b>IHH</b>	<b>Diferencia respecto a criterio establecido por IFT<sup>28</sup></b>
Banda ancha fija	3,532	1,532
Banda ancha móvil	5,382	3,582

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del BIT del IFT.

Una de las principales acciones resultantes de la reforma constitucional en materia de telecomunicaciones de 2013, y la subsecuente publicación de la nueva Ley, fue precisamente la de fomentar la competencia en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión y en consecuencia, al amparo de la Ley se otorgó al IFT una variedad de facultades para conseguir dicho objetivo. Sin embargo, la estrategia contenida en el Plan de Frecuencias para 5G en lo que se refiere a la Banda de 28 GHz, puede tener como efecto el reducir substancialmente la competencia en los servicios de banda ancha, por desplazar una tecnología alternativa y disruptiva que representa una fuerte competencia en los servicios de Banda Ancha, toda vez que los SFS pueden ser visualizados como un sustituto de los servicios terrestres de banda ancha, así como una alternativa real para la población con acceso y sin acceso a dicho servicio en México. El Cuadro de Atribución de Frecuencias el cual provee uso exclusivo para el SFS en la Banda de 28 GHz ha permitido a nuevos competidores entrar al mercado relevante evitando las barreras a las que se enfrentan los operadores terrestres en relación con el despliegue de infraestructura y por lo tanto, dicho Cuadro de Atribución de Frecuencias es compatible con el espíritu de la Reforma Constitucional, la Ley y la Ley Federal de Competencia Económica. Cualquier cambio en el Cuadro de Atribución de Frecuencias que

---

<sup>28</sup> De conformidad con lo previsto en el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide el criterio técnico para el cálculo y aplicación de un índice cuantitativo a fin de determinar el grado de concentración en los mercados y servicios correspondientes a los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 11 de abril de 2016, se considera generalmente que un mercado no está altamente concentrado cuando el HHI es de hasta 2,000 puntos.

modifique el uso autorizado de la Banda de 28 GHz para la prestación de servicios móviles 5G/IMT, implicaría el desplazamiento indebido de una alternativa competitiva (SFS) en detrimento de los usuarios finales que actualmente pueden encontrar en los SFS una alternativa viable de servicio de banda ancha (dado que los satélites del SFS tienen cobertura en el 100% del territorio nacional); la situación antes mencionada no sería compatible con el espíritu de la Reforma Constitucional, ni de los principios de competencia y libre concurrencia que están reconocidos en y garantizados por, nuestra Constitución y la Ley Federal de competencia Económica. Como se ha mencionado en este documento, los sistemas 5G/IMT propuestos para la Banda de 28 GHz no son compatibles con los servicios de banda ancha existentes del SFS.

La asignación de cualquier parte de la Banda de 28 GHz a 5G/IMT impediría o restringiría el acceso de los proveedores SFS a un insumo esencial que es requerido para continuar operando sus negocios y atender un servicio público prioritario para las comunicaciones nacionales. Asimismo, realizar dicha asignación crearía una barrera a la competencia, ya que el cambio en el uso de dicha frecuencia que actualmente está asignado a los SFS, afectaría en forma significativa y adversa la continua provisión de una alternativa competitiva a los servicios de banda ancha ya existentes. Las consecuencias de eliminar, restringir, o debilitar una plataforma tecnológica (banda ancha satelital) que representa no solamente una alternativa competitiva a las prevalecientes tecnologías de banda ancha (terrestres), sino que es también la única alternativa eficiente y rentable para prestar servicios de banda ancha en todo el país, tendría efectos adversos importantes en el bienestar del usuario final, al igual que en el crecimiento económico así como para reducir los desigualdad resultantes de la brecha digital.

En este sentido, es importante tomar en consideración que mientras muchos operadores terrestres ofrecen un conjunto de servicios (p.e. TV, voz y banda ancha), el principal de sus servicios es precisamente el de banda ancha, y por tanto, es el servicio respecto del cual el consumidor final puede inclinar su decisión respecto de un operador sobre otro. El servicio de banda ancha puede sustituir a la televisión restringida y/o el teléfono, ya que le permite al usuario tener acceso a una variedad de plataformas que pueden remplazar en cierta medida los servicios de televisión y voz, tal y como los servicios de transmisión *streaming* (tales como Netflix y Amazon Prime), en el caso de la televisión y WhatsApp y otras aplicaciones de comunicación que operan a través de internet, en el caso de servicios de voz.

El análisis anterior puede ser confirmado con los cambios en la estrategia de precios que han adoptado los operadores de redes terrestres tradicionales, que han cambiado de paquetes de minutos de voz a paquetes de voz ilimitados junto con planes de datos limitados y un cargo adicional por Mb consumido que exceda los incluidos en el paquete contratado. Por lo anterior, SFS representa una oportunidad competitiva seria vis a vis los operadores terrestres de servicios de banda ancha y puede verse como un agente económico disruptivo que puede incrementar significativamente la competencia en dicho mercado relevante, que a esta fecha es uno de los mercados más importantes en términos de crecimiento, ingresos y o oportunidades que pueden ofrecerse a usuarios finales para ganar riqueza, bienestar, educación, información, libertad de expresión y entretenimiento.

El papel único que juegan los proveedores de servicios SSF como agentes económicos disruptivos puede confirmarse mediante el análisis del crecimiento y desarrollo de los proveedores de servicios de DTH versus los operadores de Cable. En México, las suscripciones de acceso a DTH han incrementado entre 2013 y 2017 de 7.5 millones de usuarios a 13.12. Por otra parte, los suscriptores de televisión de cable pasaron de ser 6.9 millones de suscriptores en 2014 a 8.85 millones en 2017<sup>29</sup>. Tal y como lo es el caso de SFS, la tecnología satelital permite una penetración más rápida y eficaz del servicio y alcance de la cobertura, mientras que el servicio de televisión de cable requiere de inversiones importantes y un tiempo considerablemente mayor para la instalación de la red y/o el incremento de las áreas de cobertura.

Por otra parte, De conformidad con la Sección III del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (el “**Plan Nacional de Desarrollo**”), uno de los objetivos principales de la administración actual es brindar cobertura universal a los servicios de Internet en todo el país mediante la instalación de Internet inalámbrico en todo el territorio nacional.

La administración federal actual busca ofrecer a toda la población mexicana conectividad en carreteras, plazas públicas, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios. Dicha conectividad será esencial para reducir la marginación y la pobreza, así como para promover el desarrollo integral de las áreas marginadas de México hacia actividades productivas.

Por lo que la política del Gobierno de México, así como el trabajo del IFT, deberán estar orientados a desarrollar de manera eficiente las telecomunicaciones y la radiodifusión para el beneficio de los usuarios finales a nivel nacional, y privar a los ciudadanos mexicanos del acceso a los servicios de acceso de banda ancha satelital en la Banda de 28 GHz reduciendo el espectro disponible y necesario para la prestación del servicio de banda ancha por satélite sería contrario a la política pública sostenida por el gobierno actual, en contra de algunos derechos fundamentales reconocidos por la Constitución Política, así como en contra del mandato constitucional del IFT; especialmente considerando que, mientras el SFS usa la Banda de 28 GHz para proveer servicios de banda ancha en todo el territorio nacional, los servicios IMT únicamente la usarían para atender necesidades de servicio internas así como externas en pequeños centros urbanos de alto tráfico.

Así que, buscar introducir 5G/IMT dentro de la Banda de 28 GHz no ayudaría a reducir la brecha digital que actualmente existe en México, y de hecho, profundizaría la brecha digital al privar a casi toda la población de México de acceso a banda ancha de alta velocidad y competencia en el servicio de banda ancha.

Considerando lo antes mencionado, México tiene una brecha digital<sup>30</sup> de 47.1%<sup>31</sup> en los hogares con acceso de Internet, y sólo 29.8 millones de usuarios con un teléfono inteligente

---

<sup>29</sup> Fuente: Banco de información de Telecomunicaciones.

<sup>30</sup> Definición de la OCDE: *Gap between individuals, households, business and geographic areas at different socio-economic levels with regard both to their opportunities to access ICTs and to their use of Internet for a variety of activities.*

<sup>31</sup> *Hogares con Acceso a Internet, fuente ENDUTIH, 2018 INEGI México.*

tienen acceso a Internet<sup>32</sup>, y además de ello en muchos otros casos, millones de mexicanos en zonas urbanas y rurales únicamente tienen acceso a un simple proveedor de servicios de Internet sin contar con servicios de banda ancha, o bien, podrán tener acceso a dos o más proveedores de servicios de internet con consecuencias negativas de falta de competencia en la disponibilidad del servicio, tarifas y calidad al usuario final, y considerando que además la Constitución Política reconoce el acceso a Internet y la banda ancha como servicios públicos con servicios satelitales como área prioritario para el desarrollo del país, es posible concluir que el interés público y el mandato constitucional del IFT son mejor atendidos a través de los servicios de banda ancha SFS en la Banda de 28 GHz que actualmente tienen una cobertura de aproximadamente 1.5 millones de personas que no cuentan con acceso a internet ni banda ancha por parte de las redes fijas o inalámbricas y que seguramente continuarán sin tener dichos servicios de los operadores terrestres, debido a los retos financieros y geográficos que representa para ellos llevar los servicios.

De acuerdo con el análisis de madurez digital de McKinsey, de 151 países México ocupa el puesto 55, en comparación con los países con un PIB per cápita similar<sup>33</sup>.

Sin embargo, México aún tiene que lograr el tipo de transformación digital de clase mundial que permita el crecimiento económico, a fin de que los mexicanos puedan gozar de una país digital, accesible y asequible.

Lo anterior, se confirma mediante el World Development Report del 2016<sup>34</sup>, el cual entra al análisis de distintos estudios en donde se concluye que la banda ancha tiene un impacto en la economía dentro de un país.

Uno de los estudios analizados demuestra que a mayor nivel de penetración de banda ancha, mayor es el impacto debido a los efectos de la red (*Koutroumpis 2009*), mientras que en otro de los estudios se concluye que la banda ancha tiene el mayor impacto económico frente a todas las demás Tecnologías de la Información y Comunicación (*Qiang et al. 2009*).

En este sentido, la preservación de la banda de 28 GHz para los servicios de internet de banda ancha por satélite permitirá a México crecer y desarrollarse económicamente y al mismo tiempo, lograr una transformación digital que beneficiará significativamente al pueblo mexicano.

Las redes inalámbricas terrestres de 5G en frecuencias milimétricas es una tecnología que aún se encuentra en desarrollo y que una vez que entre en operaciones, en no menos de 5 o probablemente 10 años o más, tendrá una tasa de penetración menor a la que se tiene con 4G debido a los altos costos del despliegue de redes celulares y la alta dependencia de redes de fibra óptica, lo cual significa que el porcentaje de la población mexicana que tendrá acceso a

---

<sup>32</sup> Fuente ENDUTIH, 2018 INEGI México.

<sup>33</sup> *How Mexico can become Latin America's digital-government powerhouse. McKinsey & Company. Noviembre 2018.*

<sup>34</sup> *Exploring the Relationship Between Broadband and Economic Growth. Michael Mingos. Digital Dividends. World Development Report 2016.*

5G en frecuencias milimétricas será de once veces menos de aquellos que actualmente tienen acceso a 4G, en cuyo caso, la decisión de reducir el acceso al espectro de 28 GHz para los servicios de banda ancha satelital que actualmente se proveen mediante dicho espectro en las zonas urbanas, suburbanas y rurales, probablemente cancelaría la posibilidad real a corto plazo de eliminar la brecha digital que hay en México.

Asimismo, si el servicio de banda ancha por satélite se limita conforme a una base geográfica o de capacidad, una parte importante de la población mexicana perderá la posibilidad de acceder a Internet de banda ancha en el futuro previsible, y al mismo tiempo, dicha decisión beneficiaría a un servicio de nicho para aquellos usuarios finales que actualmente cuentan con servicios de banda ancha así como múltiples opciones en desventaja con aquellos usuarios que no tienen conectividad a banda ancha o cuentan con opciones limitadas en términos de variedad, velocidades, calidad y tarifas.

Por estas razones, cualquier decisión del IFT que cambie el uso actual de la Banda de 28 GHz a favor de IMT/5G actuaría en contra del derecho humano constitucional a tener acceso a internet y banda ancha así como a los derechos de los proveedores satelitales que actualmente proveen servicios de acceso a internet de banda ancha en todo el territorio nacional en la Banda de 28 GHz y que han incurrido, y continúan realizando inversiones, como es el caso de Viasat.

A esta fecha, Viasat y otros proveedores de SFS han realizado inversiones de millones de dólares para proveer servicios de banda ancha en México a través de la Banda de 28 GHz, la cual se encuentra asignada exclusivamente a los SFS desde hace años y dicho uso ha sido confirmado por el Estado mexicano en diferentes conferencias internacionales y regionales de telecomunicaciones, y también por el IFT en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias publicado el 1 de octubre de 2018 así como a través de diversas concesiones y autorizaciones otorgadas por el IFT.

Además, la CMR del 2015 excluyó a la Banda de 28 GHz para considerarla para servicios IMT, y en su lugar identificó 33 GHz de bandas de espectro de ondas milimétricas como bandas candidatas para la operación de servicios 5G/IMT, mientras que la Conferencia Plenipotenciaria en Dubái, EAU aprobó la Resolución 203 sobre conectividad en redes de banda ancha (Rev. Dubái, 2018) invitando a los Estados miembro “facilitar la conectividad a redes de banda ancha terrestres y satelitales, incluida la habilitación del espectro, según corresponda, como un componente importante para el acceso a servicios de banda ancha y aplicaciones, incluyendo a las zonas remotas y desatendidas”.

Estas y otras resoluciones han sido adoptadas y apoyadas por el Estado mexicano.

#### IV. CONSIDERACIONES LEGALES

El artículo 6 de la Constitución mexicana reconoce el acceso a Internet y a la banda ancha como derechos humanos para los cuales el Estado mexicano debe establecer condiciones de competencia efectiva<sup>35</sup>.

Adicionalmente, el apartado B fracción I y fracción II del referido artículo 6º establecen que:

*B. En materia de radiodifusión y telecomunicaciones:*

*I. El Estado garantizará a la población su integración a la sociedad de la información y el conocimiento, mediante una política de inclusión digital universal con metas anuales y sexenales.*

*II. Las telecomunicaciones son servicios públicos de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestados en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.*

El artículo 28 de la Constitución mexicana además reconoce a los servicios satelitales como un área prioritaria para el desarrollo nacional, siendo los servicios satelitales el único servicio de telecomunicaciones al que se les otorga tal reconocimiento constitucional de manera adicional.

Así pues, conforme al apartado B fracción II del artículo 6º constitucional, todos los servicios de telecomunicaciones son servicios públicos, pero de conformidad con el artículo 28 constitucional, únicamente los servicios satelitales son servicios públicos de telecomunicaciones que a su vez son prioritarios para el desarrollo nacional<sup>36</sup>.

---

<sup>35</sup> Artículo 6 constitucional.

(...)

*El Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet. Para tales efectos, el Estado establecerá condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios.*

<sup>36</sup> Artículo 28 constitucional.

(...)

*La comunicación vía satélite y los ferrocarriles son áreas prioritarias para el desarrollo nacional en los términos del artículo 25 de esta Constitución; el Estado al ejercer en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la Nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes de la materia.*

(...)

*El Instituto Federal de Telecomunicaciones es un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, conforme a lo dispuesto en esta Constitución y en los términos que fijen las leyes. Para tal efecto, tendrá a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales, garantizando lo establecido en los artículos 6o. y 7o. de esta Constitución.*

Esto último puede ser explicado fácilmente por el alcance que los servicios satelitales tienen de las comunidades rurales y urbanas más remotas y desconectadas de México.

La fracción XXXI del artículo 15 de la LFTR establece que para el ejercicio de las atribuciones del IFT, corresponde a éste:

*Artículo 15.*

*...XXXI. Realizar las acciones necesarias para contribuir, en el ámbito de su competencia, al logro de los objetivos de la política de inclusión digital universal y cobertura universal establecida por el Ejecutivo Federal; así como a los objetivos y metas fijados en el Plan Nacional de Desarrollo y los demás instrumentos programáticos relacionados con los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones;*

Adicionalmente, la fracción XLIII del artículo 3 de la LFTR define a la política de inclusión digital universal como:

*Política de inclusión digital universal: Conjunto de programas y estrategias emitidos por el Ejecutivo Federal orientadas a brindar acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, incluyendo el Internet de banda ancha para toda la población, haciendo especial énfasis en sus sectores más vulnerables, con el propósito de cerrar la brecha digital existente entre individuos, hogares, empresas y áreas geográficas de distinto nivel socio económico, respecto a sus oportunidades de acceso a las tecnologías referidas y el uso que hacen de éstas;*

De conformidad con el artículo 54 de la LFTR, el Instituto se basará en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales para la atribución de una banda de frecuencias y la concesión del espectro y recursos orbitales, además de que el IFT también deberá de administrar el espectro radioeléctrico según lo dispuesto por la Constitución, la LFTR, los tratados y acuerdos internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la UIT y otros organismos internacionales<sup>37</sup>.

---

*El Instituto Federal de Telecomunicaciones será también la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, por lo que en éstos ejercerá en forma exclusiva las facultades que este artículo y las leyes establecen para la Comisión Federal de Competencia Económica y regulará de forma asimétrica a los participantes en estos mercados con el objeto de eliminar eficazmente las barreras a la competencia y la libre concurrencia; impondrá límites a la concentración nacional y regional de frecuencias, al concesionamiento y a la propiedad cruzada que controle varios medios de comunicación que sean concesionarios de radiodifusión y telecomunicaciones que sirvan a un mismo mercado o zona de cobertura geográfica, y ordenará la desincorporación de activos, derechos o partes necesarias para asegurar el cumplimiento de estos límites, garantizando lo dispuesto en los artículos 6o. y 7o. de esta Constitución.*

<sup>37</sup> Artículo 54. El espectro radioeléctrico y los recursos orbitales son bienes del dominio público de la Nación, cuya titularidad y administración corresponden al Estado.

*Dicha administración se ejercerá por el Instituto en el ejercicio de sus funciones según lo dispuesto por la Constitución, en esta Ley, en los tratados y acuerdos internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y otros organismos internacionales.*

Adicionalmente, de conformidad con el artículo 56 de la LFTR, el Instituto deberá mantener actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias con base en el interés general.<sup>38</sup>

## **V. CONSULTAS PÚBLICAS DEL IFT Y CONTRIBUCIONES DE VIASAT PRESENTADAS DENTRO DEL CTER Y SUS GRUPOS.**

Desde el 28 de septiembre de 2018, Viasat ha participado activamente en el Comité Técnico en Materia de Espectro Radioeléctrico del IFT (“**CTER**”) y en sus grupos, especialmente en los grupos de Servicios Satelitales, Servicios de Banda Ancha, Aspectos Generales del

---

*La administración incluye la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, el otorgamiento de las concesiones, la supervisión de las emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal.*

*Al administrar el espectro, el Instituto perseguirá los siguientes objetivos generales en beneficio de los usuarios:*

*I. La seguridad de la vida;*

*II. La promoción de la cohesión social, regional o territorial;*

*III. La competencia efectiva en los mercados convergentes de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión;*

*IV. El uso eficaz del espectro y su protección;*

*V. La garantía del espectro necesario para los fines y funciones del Ejecutivo Federal;*

*VI. La inversión eficiente en infraestructuras, la innovación y el desarrollo de la industria de productos y servicios convergentes;*

*VII. El fomento de la neutralidad tecnológica, y*

*VIII. El cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 2o., 6o., 7o. y 28 de la Constitución.*

*Para la atribución de una banda de frecuencias y la concesión del espectro y recursos orbitales, el Instituto se basará en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales.*

<sup>38</sup> *Artículo 56. Para la adecuada planeación, administración y control del espectro radioeléctrico y para su uso y aprovechamiento eficiente, el Instituto deberá mantener actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias con base en el interés general. El Instituto deberá considerar la evolución tecnológica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión, particularmente la de radiocomunicación y la reglamentación en materia de radiocomunicación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.*

*El Instituto garantizará la disponibilidad de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico o capacidad de redes para el Ejecutivo Federal para seguridad nacional, seguridad pública, conectividad de sitios públicos y cobertura social y demás necesidades, funciones, fines y objetivos a su cargo. Para tal efecto, otorgará de manera directa, sin contraprestación, con preferencia sobre terceros, las concesiones de uso público necesarias, previa evaluación de su consistencia con los principios y objetivos que establece esta Ley para la administración del espectro radioeléctrico, el programa nacional de espectro radioeléctrico y el programa de bandas de frecuencias.*

*Todo uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencias deberá realizarse de conformidad con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias y demás disposiciones aplicables..*

Espectro Radioeléctrico, y recientemente, en el Sub-Grupo relacionado con las Estaciones en Plataformas de Gran Altitud (“**HAPS**”).

Como parte de las participaciones de Viasat en las consultas públicas del IFT y en el CTER, Viasat ha presentado diversos documentos ante el IFT que exponen la posición de Viasat en cuanto a la Banda de 28 GHz y que pueden ser consultados por el IFT para mayor o detalle.

Si bien el IFT está obligado a escuchar propuestas y peticiones de todas las partes interesadas en el uso de la Banda de 28 GHz, es bastante claro que debido a la ubicuidad de los servicios de banda ancha satelital, los servicios IMT no serán capaces de operar en la Banda de 28 GHz sin restringir la operación continua y el despliegue de las estaciones transmisoras de los usuarios finales del SFS de banda ancha, las cuales actualmente se encuentran en operación como parte de redes públicas de telecomunicaciones y/o concesiones únicas.

En ese sentido, los servicios de banda ancha del SFS son y seguirán siendo tan omnipresentes como los de DTH y probablemente incluso más que éstos, considerando que la banda ancha del SFS permite el acceso a una variedad de servicios de voz, datos y video en línea, pero fundamentalmente, la conectividad esencial a Internet.

Además, actualmente hay varias concesiones y autorizaciones que otorgan a sus titulares el derecho de operar y proporcionar servicios satelitales de banda ancha en la Banda de 28 GHz, mientras que también existen cientos de estaciones terrenas satelitales que actualmente brindan servicios de banda ancha a los usuarios finales mediante el uso de dicha banda; todo lo anterior, representa derechos adquiridos tanto para proveedores como para usuarios.

Viasat respetuosamente considera innecesario este debate de reasignación, lo cual ha generado controversias estériles entre las partes que representan el SFS y las partes que representan los servicios IMT, así como entre los miembros de los grupos del CTER, mientras que también afecta la seguridad jurídica de las inversiones realizadas y las que se encuentran en curso por parte los proveedores de servicios de banda ancha del SFS, incluidas aquellas de Viasat.

Este debate es aún más estéril, ahora que la SCT ha decidido mantener la asignación actual de la banda de 28 GHz para el SFS como parte de las posiciones del Estado mexicano para la CMR 2019.

## **VI. PLAN PARA 5G.**

El estudio del IFT denominado “Panorama del Espectro Radioeléctrico en México para Servicios Móviles de Quinta Generación (en adelante el “Plan para 5G”)<sup>39</sup> de abril de 2019, cita como uno de sus principales objetivos:

*A través del presente documento, la UER presenta un panorama de las bandas de frecuencias que considera factibles para el despliegue de sistemas móviles 5G en México, con el objeto de proveer información anticipada a la industria, inversionistas,*

---

<sup>39</sup> Ver: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/panoramadelespectroradioelectricoenmexicopara5g.pdf>

*academia y público en general, acerca de la perspectiva de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que se pudieran utilizar para el desarrollo de 5G en nuestro país en una primera etapa...*

*(pág. 4)*

Posteriormente, el Plan para 5G establece que:

*este estudio se encuentra alineado con el Objetivo Estratégico 1 del Instituto: “Promover e impulsar que los usuarios y las audiencias tengan mejores opciones de servicios públicos a precios asequibles, a través del impulso de la competencia y libre concurrencia de los sectores regulados”, así como con la Estrategia 1.3: “Administrar y fomentar el uso eficiente del espectro radioeléctrico...; y*

*(pág. 4)*

El Plan para 5G más adelante establece que:

*Cabe mencionar que esta banda de frecuencias se ha posicionado como la primera banda de frecuencias milimétricas para sistemas terrestres 5G, debido a que Corea del Sur, Estados Unidos de América y Japón ya la han asignado en sus respectivos países para la prestación de servicios 5G. Además, existen diversos proyectos de estudio o despliegue que han sido anunciados en diferentes países como: Australia, Canadá, Chile, India, Singapur, etc. Esto podría representar que la banda 28 pueda contar con niveles globales de armonización en el corto plazo, debido a su actual disponibilidad de economías a escala*

*(pág. 39)*

Sin embargo, lo que el Plan para 5G también olvida es que, a diferencia de México, otros países como Corea, los Estados Unidos y Japón, no tienen una brecha digital y algunos de ellos son de los países mejor conectados en el mundo.

Como se mencionó anteriormente, La Comisión Europea de Correos y Telecomunicaciones (“**CEPT**”), el Organismo de Comunicaciones CIS (RCC) y el Grupo de Estados Árabes han expresado su firme apoyo al uso continuado de banda ancha por satélite de la Banda de 28 GHz (y no a 5G/IMT). China también ha estado firmemente en contra de 5G/IMT en la Banda de 28 GHz, instando a la comunidad internacional a protegerla para banda ancha satelital. Además, importantes mercados como Nigeria, Indonesia, India y Australia han reconocido que es importante preservar la Banda de 28 GHz para los servicios de banda ancha satelital existentes. Además, Brasil ha declarado que la Banda de 28 GHz seguirá estando disponible para los servicios de banda ancha por satélite en Brasil (y no para 5G/IMT). Los países africanos representados por la ATU apoyan el uso satelital ampliado de la banda de 28 GHz. Con 120 países considerando la importancia de la banda de 28 GHz para la banda ancha satelital, y unos cuatro mil millones de personas representadas por China, Europa, Nigeria, Indonesia, Brasil e India solo conservan la Banda de 28 GHz para el satélite y no la adoptan para 5G. es evidente que las economías de escala necesarias no se desarrollarían para el uso exitoso de 5G/IMT de la Banda de 28 GHz.

Hasta este punto, en términos de armonización y economías de escala, la Banda de 28 GHz es claramente una opción no viable para proveer servicios IMT/5G en México. Otras bandas, que han sido estudiadas por expertos internacionales en preparación a la CMR-19, incluyendo, pero no limitando la banda de 26 GHz y las bandas bajas y medias del espectro, son más viables desde el punto de vista técnico y es más probable que proporcionen las economías de escala impulsadas por la adopción internacional generalizada.

5G/IMT ha llegado a sus propias conclusiones sobre la compatibilidad de 5G con el uso de banda ancha satelital en la Banda Ka: mediante distancias de separación significativas, limitando el uso de 5G en interiores, evitando el uso de las mismas frecuencias 5G que el satélite, o la coordinación con los usuarios finales del servicio satelital, serían obligatorios.

- Dichas distancias de separación son comercialmente insostenibles porque las redes de banda ancha satelital ya operan en las mismas áreas geográficas donde 5G busca operar en algunos años más.
- La coordinación tampoco es factible porque los servicios satelitales de banda ancha son, por diseño, servicios ubicuos.

Adicionalmente, Viasat concluye que las áreas de servicio de las redes IMT/5G propuestas no pueden existir donde el servicio de banda ancha por satélite está o puede ser proporcionado<sup>40</sup>.

- Se espera que las redes 5G/IMT en la Banda de 28GHz consistan en estaciones base que operan en grupos cerca unas de otras, para permitir la cobertura continua en el área de servicio deseada.
- En la medida en que el servicio 5G/IMT en la Banda de 28GHz esté autorizado en áreas que actualmente cuentan con servicio inalámbrico, esta área de servicio potencial podría ser bastante grande.
- Por lo tanto, para cumplir con los criterios 5G/IMT de protección, el área de servicio 5G/IMT en la Banda de 28GHz no podría abarcar áreas donde se implementa o puede desplegarse el servicio de banda ancha por satélite.

De este modo, el análisis tanto de 5G/IMT y Viasat es consistente en cuanto a la incompatibilidad técnica de los sistemas propuestos 5G/IMT en la Banda de 28 GHz con los sistemas de banda ancha satelital en el mismo espectro de la Banda de 28 GHz.

## **VII. CONCLUSIONES DE VIASAT RESPECTO DE LA REASIGNACIÓN DE LA BANDA DE 28 GHz PARA 5G.**

---

<sup>40</sup> El estudio Viasat considera configuraciones específicas de redes 5G propuestas por Intel, Samsung y Ericsson o respaldadas en sus propios análisis técnicos. No es posible evaluar todas las configuraciones posibles de 5G que podrían desarrollarse.

Cualquier consideración para la reasignación de la porción de la Banda de 28 GHz para las futuras redes móviles 5G no es factible porque éstas son técnicamente incompatibles con las redes satelitales existentes, y sin tomar en cuenta los miles de millones de dólares ya invertidos por operadores satelitales (incluido Viasat) para proveer servicios a usuarios en México y en otros países además de ignorar las autorizaciones, concesiones y usuarios que ya disfrutaban de una cobertura casi total en el territorio mexicano y de acceso a servicios de banda ancha en lugares donde los usuarios nunca antes habían contado con servicios de acceso a internet o en los que solo habían contado con un proveedor de servicios.

La propuesta de reasignación es problemática de dos maneras críticas: 1) impediría la prestación continua de servicios satelitales a consumidores en la Banda de 28 GHz al restringir el despliegue de terminales de usuario final satelitales, y 2) desincentivaría la inversión continua en infraestructura satelital para servir a México.

Los proveedores de banda ancha satelital necesitan acceso a toda la Banda de 28 GHz para operar tanto las terminales de los usuarios como sus Gateways . Los usuarios finales se encuentran en áreas urbanas marginadas que carecen de cobertura de banda ancha terrestre y en zonas rurales por igual. Debido al crecimiento de la demanda de datos que deben descargarse de Internet, los Gateways requieren conectarse a redes de fibra óptica de alta capacidad, las cuales generalmente solo están disponibles en áreas urbanas. Los Gateways satelitales de Banda Ka están diseñados para ser de un tamaño pequeño que facilita su instalación y operación en áreas urbanas que cuentan con redes de fibra óptica. De ese modo, para mejorar las vastas oportunidades de la banda ancha satelital en México, se requiere de un acceso total a la Banda de 28 GHz, tanto en regiones de alta densidad poblacional como en aquellas que la densidad poblacional es menor.

Si se adopta la reasignación de la Banda de 28 GHz, la capacidad y cobertura de la disponibilidad del servicio de las redes satelitales de banda ancha en la Banda de 28 GHz se verían restringidas gravemente. Los usuarios finales no podrían continuar disfrutando de la gama completa de servicios que disfrutaban hoy en día, en cualquier lugar y en cualquier momento. Sin embargo, no hay necesidad de correr este riesgo porque los servicios IMT/5G pueden operar sin problema dentro de los 33 GHz del espectro que la comunidad internacional ha identificado de forma específica para el posible uso de IMT/5G y también dentro del espectro de banda media (por debajo de 6 GHz) y espectro por encima de la banda de 6 GHz (pero por debajo de la banda de ondas milimétricas) que está disponible para 5G/IMT, o que ya se está utilizando para el servicio inalámbrico móvil.

De hecho, el informe Directivo de la Junta de Innovación explica que el espectro de banda baja domina la actividad global de 5G/IMT debido a una mejor propagación (rango) que el espectro de onda milimétrica, lo que hace que sea prácticamente imposible desplegar el número de estaciones base para brindar la misma cobertura y rendimiento de las redes en bandas bajas, por lo que el espectro de banda baja se está convirtiendo en el estándar global.

Así pues, México no debe paralizar su gran oportunidad de cerrar hoy su actual brecha digital, desviándose de la determinación de la UIT respecto de la Banda Ka, en la cual se han invertido miles de millones de dólares para proporcionar servicios de banda ancha satelital.

Cualquier reasignación de la Banda de 28 GHz para 5G/IMT no solo restringirían el mercado de los servicios satelitales, sino que también arriesgarían la creación de interferencias de RF en los receptores satelitales e interferirían de manera perjudicial e importante con los objetivos de política pública del Estado mexicano, así como con el increíble avance que la banda ancha satelital ya está teniendo en todo México. Asegurar la protección continua del espectro satelital de 28 GHz es fundamental para que México pueda seguir expandiendo las oportunidades de conectividad de su población, y acomodar 5G/IMT en otras bandas de frecuencias permite que tanto las tecnologías de banda ancha satelital y 5G/IMT puedan prosperar.

### **VIII. PETITORIOS.**

Viasat respetuosamente solicita a ese IFT:

- (i) mantener sin cambio el uso exclusivo a título primario atribuido a SFS en la Banda de 28 GHz que permite la prestación de servicios de banda ancha satelital, y evitar perjuicios a la población que actualmente no cuenta con servicios de banda ancha de Internet o tiene servicios de banda ancha deficientes en términos de calidad, cobertura, tarifas y disponibilidad, y para los cuales los servicios de banda ancha del SFS en la Banda de 28 GHz son la única oportunidad real que la población tiene para eliminar la brecha digital de conectividad que ha existido en México durante más de veinte años, tanto en zonas urbanas, suburbanas y rurales;
- (ii) terminar cualquier discusión o acción dirigida a modificar el uso actual atribuido a la Banda de 28 GHz para SFS, a fin de que no haya más daños a la certeza jurídica de la industria satelital, el valor, los planes de negocios y las inversiones, incluidas las inversiones realizadas y las que actualmente se encuentran en curso por parte de Viasat, y
- (iii) emitir un comunicado público mediante el cual el IFT confirma la asignación exclusiva y continua de la Banda de 28 GHz a los SFS, particularmente a los servicios de acceso a internet de banda ancha, para que no se causen más daños a la certeza jurídica de la industria satelital, el valor, los planes de negocios y las inversiones, incluidas las inversiones realizadas y las que actualmente se encuentran en curso por parte de Viasat.

Lo anterior, es especialmente relevante en virtud de la decisión de la SCT de mantener la asignación actual de la banda de 28 GHz para el SFS como parte de las posiciones del Estado mexicano para la CMR 2019.

# **Anexo 1**

# Análisis de compatibilidad de Radio bases IMT con transmisores en las estaciones terrestres del SSF en la banda de frecuencia 27.5-29.5 GHz

## 1 Introducción

En México, la banda de 27.5-29.5 GHz esta asignada exclusivamente al servicio satelital fijo (SSF) como servicio primario. Una vez que la banda de 12/14 GHz se vio cada vez más congestionada en las últimas dos décadas, la banda de 20/30 GHz se ha utilizado extensivamente para proporcionar servicios satelitales de banda ancha a los usuarios finales. Este documento se centra en el segmento de 27.5-29.5 GHz de la banda de 20/30 GHz.

La banda de 27.5-29.5 GHz es empleada activamente hoy en día para el SSF y las terminales de usuario se encuentran operando por todo México para brindar servicios de banda ancha a los usuarios finales. Las aplicaciones de usuario final incluyen terminales residenciales, estaciones terrestres utilizadas para proporcionar conectividad WiFi en las comunidades, así como aplicaciones comerciales como conectividad para terminales de punto de venta y cajeros automáticos. A medida que se implementan nuevos satélites de muy alto rendimiento (VHTS), se necesitan cientos de Gateways compactos de 1,8 m denominadas nodos de acceso por satélite (SAN) para conectarse a las redes de fibra terrestres para proporcionar el ancho de banda necesario para atender a los clientes. Necesariamente, estas SAN están ubicadas en o cerca de centros urbanos donde se puede encontrar fibra de alta capacidad.

Dado que los satélites en la actualidad ofrecen una cobertura total en México, los servicios pueden brindarse en cualquier lugar que el cliente desee sin la necesidad de llevar fibra u otra infraestructura terrestre; de hecho, las estaciones terrestres incluso pueden operar con energía solar. Las estaciones terrestres están ubicadas donde las personas necesitan el servicio de banda ancha. Esto incluye no solo las ubicaciones rurales y suburbanas, sino también las áreas urbanas, conforme los nuevos satélites VHTS proporcionen el servicio de datos a velocidades competitivas con otros servicios terrestres y existan ubicaciones sin servicio en todo México, incluso en y alrededor de los centros urbanos. Un grupo de compañías está desarrollando nuevas soluciones innovadoras de antenas con arreglos en fase o de apertura activa para las estaciones terrestres a fin de proporcionar soluciones compactas y estéticas para uso urbano y facilitar su instalación y el direccionado.

Los fabricantes de equipos de IMT (5G) ahora buscan utilizar la banda de 27.5-29.5 GHz para la operación de las radio bases (BS) y las terminales de usuario (TU) en México, pero actualmente no existe asignación de espectro para IMT / 5G en la banda de 28 GHz.

Las estaciones terrestres transmiten (enlace ascendente en la dirección Tierra-espacio) a los satélites del SSF en la banda 27.5-29.5 GHz y reciben (enlace descendente en la dirección espacio-Tierra) de los satélites en la banda 17.7-19.7 GHz. Los partidarios de la 5G desean que las radio bases RB y TU usen la banda de 27.5-29.5 GHz para la transmisión y recepción entre sí. Como las estaciones terrestres no reciben en la banda de 27.5-29.5 GHz, las transmisiones 5G en esta banda no interferirán con las estaciones terrestres, sin embargo, como los receptores 5G están sintonizados en la banda de 27.5-29.5 GHz, tanto las radio bases RB como las terminales de usuario TU estarían sujetas a recibir radiación no deseada de las estaciones terrestres.

Este estudio investiga la compatibilidad de las radio bases 5G (IMT-2020) cuando operan cerca de los transmisores de estaciones terrestres que brindan servicio a los usuarios finales a través de satélites geoestacionarios. El estudio utiliza las características de la estación terrena en la Tabla 1 a continuación, que son típicas de las terminales terrestres de usuario ubicadas ubicuamente en México. Dado que actualmente se utiliza una amplia variedad de antenas y más se están desarrollando activamente, el análisis utiliza los límites de densidad de PIRE fuera del eje conforme a la Recomendación UIT-R S.524-9. Los límites de densidad de PIRE en esta Recomendación son análogos a la máscara de densidad de PIRE fuera de eje de la Parte 25.138 de la FCC.

## 2 Análisis Técnico

### 2.1 Introducción

Este análisis utiliza la herramienta de software para modelado de sistemas de comunicaciones Visualyse Pro para efectuar un análisis de la relación interferencia/ruido  $I/N$  en un receptor 5G en la RB como una función de la proximidad a una estación terrestre y como una función del direccionamiento de la antena de la RB. En la simulación, la estación terrestre, la RB y TU, se configuran utilizando las características que se muestran en las tablas que siguen.

El análisis utiliza tanto un método de Monte Carlo como métodos determinísticos para calcular la  $I/N$  y las distancias de separación. Primero, se utiliza un método de Monte Carlo para realizar un gran número de pruebas en las que las combinaciones de ubicación de estación 5G RB y TU se establecen aleatoriamente, se realizan cálculos de  $I/N$  y se determinan las distancias asociadas. Luego se realizó un análisis determinista para validar los resultados de las distancia mayores de la simulación de Monte Carlo.

En la simulación de Visualyse, una estación terrestre se configura primero en la ubicación deseada en México, luego, a medida que se ejecuta la simulación, en cada iteración, se colocan radio bases 5G y TU en ubicaciones aleatorias dentro de una región alrededor de la estación terrestre. Una vez que se colocan las estaciones 5G, el software configura las antenas RB y TU para que apunten entre sí. Luego, se calcula el ángulo fuera del eje entre la antena de la estación terrestre y la radio base 5G y se realiza el análisis del

enlace para determinar la potencia recibida de la estación terrestre en el receptor de la radio base 5G y la I/N resultante. Al realizar el cálculo, el software Visualyse también considera las pérdidas de propagación atmosférica y por ocupación urbana además de las pérdidas de espacio libre, sin embargo, el modelado del terreno no se incluye en este análisis.

## 2.2 Características de los Sistemas SSF

Los parámetros utilizados en el análisis para la estación terrestre se muestran en la Tabla 1 abajo.

TABLA 1  
Características de la Estación Terrestre SSF

Parámetro	Valor
Frecuencia (GHz)	28
Mascara de densidad para la antena de la Estación Terrestre	ITU-R Rec. S.524-9
Angulo fuera del eje	PIRE máximo por 40 kHz
$2^\circ \leq \varphi \leq 7^\circ$	$(19 - 25 \log \varphi)$ dB(W/40 kHz)
$7^\circ < \varphi \leq 9.2^\circ$	-2 dB(W/40 kHz)
$9.2^\circ < \varphi \leq 48^\circ$	$(22 - 25 \log \varphi)$ dB(W/40 kHz)
$48^\circ < \varphi \leq 180^\circ$	-10 dB(W/40 kHz)
Angulo de elevación	10 y apuntando al satélite localizado en 70 W

Debido a que las estaciones terrestres se ubican en todas partes se instalan en una amplia variedad de configuraciones, desde el típico montaje de techo residencial de una sola unidad, a edificios de viviendas / apartamentos de unidades múltiples, a edificios de oficinas comerciales, se evalúan diferentes alturas para las antenas de las estaciones terrestres.

Una altura de 5 m se utiliza para representar los montajes de techo residenciales de una sola unidad, y 12 m para representar una vivienda de tres pisos de varias unidades.

Como México abarca un rango considerable de latitud y longitud, los satélites que cubren México pueden ubicarse en cualquier lugar a lo largo de un amplio rango de ubicaciones orbitales, se examinaron dos escenarios de ángulo de elevación operativos. Un ángulo de elevación de  $10^\circ$  que representa un límite inferior razonable y un ángulo de elevación de  $27.6^\circ$  que refleja una estación terrestre en Tijuana que se comunica con el satélite ViaSat-2 ubicada en  $69.9^\circ$  Latitud Oeste.

## 2.3 Características de las Radio bases 5G

En general, los sistemas 5G aún se encuentran en una etapa temprana de desarrollo y sus características no están firmemente definidas o necesariamente limitadas. Sin embargo, existen varios estudios y fuentes para las características de las redes 5G. Tales fuentes son: el estándar 3GPP, los valores proporcionados por los fabricantes en sus propios estudios, los documentos presentados a asociaciones de la industria como el IEEE y los parámetros para el IMT-2020 definidos por el Grupo de Tarea 5/1 del UIT-R y por el WP-5A.

Este análisis utiliza las características de rendimiento de la antena / receptor de los grupos ITU TG-5/1 y WP-5A como se muestra en la Tabla 2 a continuación. En particular, el sistema TG-5/1 IMT 2020 es un sistema representativo "genérico" cuyas características fueron identificadas por el Grupo de trabajo 5D del grupo de expertos y se utilizaron para estudiar la compatibilidad de las IMT con los usos del espectro existentes para el punto 1.13 de la Agenda de la WRC-19. Ericsson utilizó estas características en su estudio que se presentó en la consulta en México. El sistema A refleja el sistema propuesto por Intel en una contribución de los Estados Unidos al Grupo de Trabajo 5A de la UIT. El Sistema B refleja el sistema avanzado de Samsung en una contribución similar de Corea al Grupo de Trabajo 5A de la UIT.

TABLA 2

**Características de los Receptores en las Radio bases 5G en el rango de frecuencias 27.5-29.5 GHz**

Sistema	TG-5/1 IMT-2020	Sistema A		Sistema B	
	Radio base	Radio base	Terminal Móvil	Radio base	Terminal Móvil
Frecuencia (GHz)	28	28		28	
Ancho de banda del Receptor (MHz)	200	100		100	
Tipo de Patrón de la Antena	Direccional	Direccional		Direccional	
Polarización de la Antena	Lineal	Lineal		Lineal	
Ganancia Pico de la Antena(dBi)	23	29	14	29	20
Modelo del Patrón de la Antena	Ver Patrón de la Antena para el Sistema A en la sección 4.1.1 abajo y Rec. ITU-R M.2101	Ver Patrón de la Antena para el Sistema A en la sección 4.1.1 abajo	Ver Patrón de la Antena para el Sistema A en la sección 4.1.1 abajo	Ver Patrón de la Antena para el Sistema B en la sección 4.1.1 abajo	Ver Patrón de la Antena para el Sistema B en la sección 4.1.1 abajo
Altura de la antena (m)	6	10-20	1.5	10-20	1.5
Figura de Ruido del Receptor (dB)	10	6.5	8.5	6	6
Criterio de Protección establecido (dB) (porcentaje de tiempo no especificado)	-6	-6		-6	
Inclinación hacia abajo de la Antena de la Radio base	10	10		10	

En la UIT, los estudios de compatibilidad de 5G / IMT suponen que el haz de la antena de la radio base podría variar en un rango de  $\pm 60$  grados en el plano de azimut para los Sistemas A y B. En el plano de elevación, con respecto al plano horizontal, en un rango de -6 grados a -60 grados para radio bases a 20 m y -3 grados a -60 grados para radio bases a 10 m se pueden usar para el Sistema A y un rango de -5 a -60 para radio bases a 20 m y -2 grados a -60 grados para radio bases a 10 m para el Sistema B.

Sin embargo, en las bandas que se consideran para IMT, los promotores de 5G se están resistiendo fuertemente contra cualquier restricción real en la orientación de las antenas con respecto al horizonte como parte de cualquier asignación de espectro para IMT como resultado de la CMR-19.

Como la UIT no está considerando siquiera la banda de 27,5 a 29,5 GHz para las IMT, no habrá directrices ni restricciones en la CMR-19. En consecuencia, este análisis no establece límites en direccionamiento de las antenas de 5G para reflejar el rango de apuntamiento de las antenas de las radio bases que es posible y los valores de I / N resultantes.

En varios estudios y presentaciones reglamentarias, la comunidad 5G ha utilizado el criterio de protección anterior de -6 dB I / N que no tiene un porcentaje de tiempo asociado, aunque es una práctica común incluir un factor de tiempo en cualquier análisis de compatibilidad que implique un servicio móvil, porque los sistemas móviles no están diseñados para proporcionar un 100% de disponibilidad. Sin embargo, la industria 5G ha abogado por que cualquier rebase del criterio de I / N de -6 dB signifique que el funcionamiento de la 5G RB será degradado y, por lo tanto, no es compatible con las operaciones de estaciones terrestres cercanas. Este análisis utiliza el criterio de protección establecido por la industria 5G sin aceptarlo como apropiado.

#### **2.4 Escenarios de análisis y supuestos**

La configuración del sistema 5G es como se describió anteriormente. Para este análisis, solo se necesita una radio base y su TU asociada para determinar los ángulos entre las antenas requeridos entre la RB y la TU y con respecto a la RB y estación terrestre.

1 Escenario-1: Usando las características de la radio base TG-5/1. La estación terrestre del SSF de 0.75 m de diámetro está fija en su ubicación. En cada iteración de la simulación, la radio base 5G y el TU se colocan en ubicaciones aleatorias dentro de una región alrededor del transmisor del SSF. La I / N se calcula así como la distancia a la estación terrestre transmisora y estos valores se registran. La simulación continúa hasta completar el número deseado de intentos;

2 Escenario-2: igual que el escenario 1 reemplazando la radio base TG-5/1 con un sistema WP-5A Sistema A;

3 Escenario-3: igual que el escenario 1 reemplazando la radio base TG-5/1 con un sistema WP-5A Sistema B;

Los siguientes supuestos se utilizan para los cálculos de interferencia:

1) El escenario TG-5/1 es como se describió anteriormente;

2) Los modelos de ocupación urbana utilizados para el enlace de interferencia de la estación terrestre al receptor 5G de la radio base son como se muestra en el Documento TG 5 / 1-38. Se utilizan dos modelos. El primero es la Recomendación UIT-R P.452 "Procedimiento de predicción para la evaluación de la

interferencia entre estaciones en la superficie de la Tierra en frecuencias superiores a aproximadamente 0,1 GHz". Los porcentajes de tiempo se escogen en 0,1% y 20%. La otra es la Recomendación UIT-R P.2108 "Predicción de la pérdida por ocupación urbana", Sección 3.2. El factor de saturación se aplica en el lado del receptor de la radio base 5G. El porcentaje de ubicaciones para la ocupación urbana se establece en dos valores de 1% y 50% respectivamente. La combinación del porcentaje de ocupación urbana de la Rec. P.452 de 0.1% y de la Rec. P.2108 del 1% representa el peor caso del análisis;

3) La estación terrestre se encuentra en una ubicación fija en Tijuana con una latitud de 32.5 Norte y una longitud de 117.0 Oeste.

4) Se evalúan dos escenarios de ángulos e elevación de la estación terrestre. El primero usa una elevación de 10° que representa un enlace a un satélite Geoestacionario en el espacio, el segundo señala con una elevación de 27.6° (que representa un enlace hacia un satélite Geoestacionario ubicado a 70° Longitud Oeste)

5) La frecuencia central es de 28 GHz para la estación terrena y la radio base;

6) Las alturas de antena evaluadas para la estación terrestre son de 5 y 12 metros;

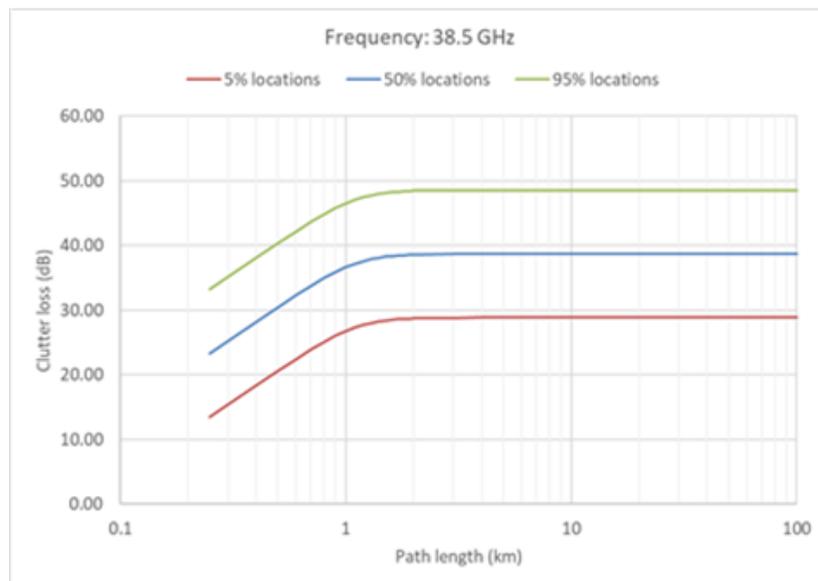
7) La pérdida de polarización se establece en 1.6 dB;

8) El ancho de banda del transmisor de la estación terrestre es de 80 MHz;

La pérdida de ocupación urbana se muestra en la Figura 4 a continuación.

FIGURA 1

**Perdidas por Ocupación Urbana**



Debido a que tanto el modelado atmosférico como el de ocupación urbana se basan en valores estadísticos, cada ensayo de Monte Carlo tendrá un valor variable para las pérdidas atmosféricas y de ocupación urbana que se agregan a la propagación básica del espacio libre. Cuando se concluye la simulación, se produce una distribución acumulativa de los resultados de todos los ensayos de Monte Carlo.

Habrán algunos casos en los que las pérdidas atmosféricas sean mínimas al mismo tiempo que se tenga línea de vista (es decir, no hay obstrucción de ocupación urbana), y en el caso más desfavorable, la alineación de la antena de la radio base apunta hacia la estación terrestre. Para ilustrar más claramente estos enlaces, también se realiza un cálculo determinístico para mostrar la distancia a la que se debe mover una radio base 5G, de la estación terrena para cumplir con el criterio I / N de -6 dB. Esto es importante porque, como se señaló anteriormente, los fabricantes de 5G afirman que el criterio de I / N de -6 dB debe cumplirse el 100% del tiempo.

## 2.5 Resultados de los Escenarios 1 a 3

Los resultados de las simulaciones para los tres escenarios se muestran abajo. A continuación se presenta un breve análisis de los resultados.

- Los parámetros del Sistema A de WP-5A dan como resultado distancias de separación de más de 30 km.
- El sistema TG-5/1 requiere la distancia de separación más baja de los tres escenarios
- P.452 con 0.1% en combinación con P.2108 1% son los peores resultados en todos los casos.
- P.452 con 20% en combinación con P.2108 con 50% son los mejores resultados (distancia de separación más pequeña) en todos los casos.
- El rango de distancias de separación para todos los casos es de 2.8 kilómetros a 30.9 kilómetros.

TABLA 3

**Resultados de los Escenarios-1, 2 y 3: S.524-9 distancias de la Radio base a la Estación Terrestre que satisfacen el parámetro -6 dB I/N, ejercicio de peor caso**

Angulo de Elevación de SSF (°)	Altura de la Antena SSF (m)	P.452	P.2108	TG-5/1 Distancia (Km)	5A Sys-A Distancia (Km)	5A Sys-B Distancia (Km)
10	5	0.1	1	18.9	29.6	27.08
27.6	5	0.1	1	18.9	29.6	29.26
10	12	0.1	1	25.55	30.9	29.67
27.6	12	0.1	1	25.55	30.4	29.67
10	5	0.1	50	3.3	7.35	14.82
27.6	5	0.1	50	4.62	7.35	14.82
10	12	0.1	50	3.1	7.35	14.82
27.6	12	0.1	50	4.62	7.35	14.82
10	5	20	1	14.72	19.39	20.17
27.6	5	20	1	14.72	19.39	20.17
10	12	20	1	16.37	24.04	24.04
27.6	12	20	1	16.53	24.04	24.04
10	5	20	50	2.79	5.55	5.55
27.6	5	20	50	3.52	5.55	5.55

10	12	20	50	2.79	5.55	5.55
27.6	12	20	50	3.52	5.55	5.55

A continuación se presenta una muestra de graficas que respaldan los resultados anteriores.

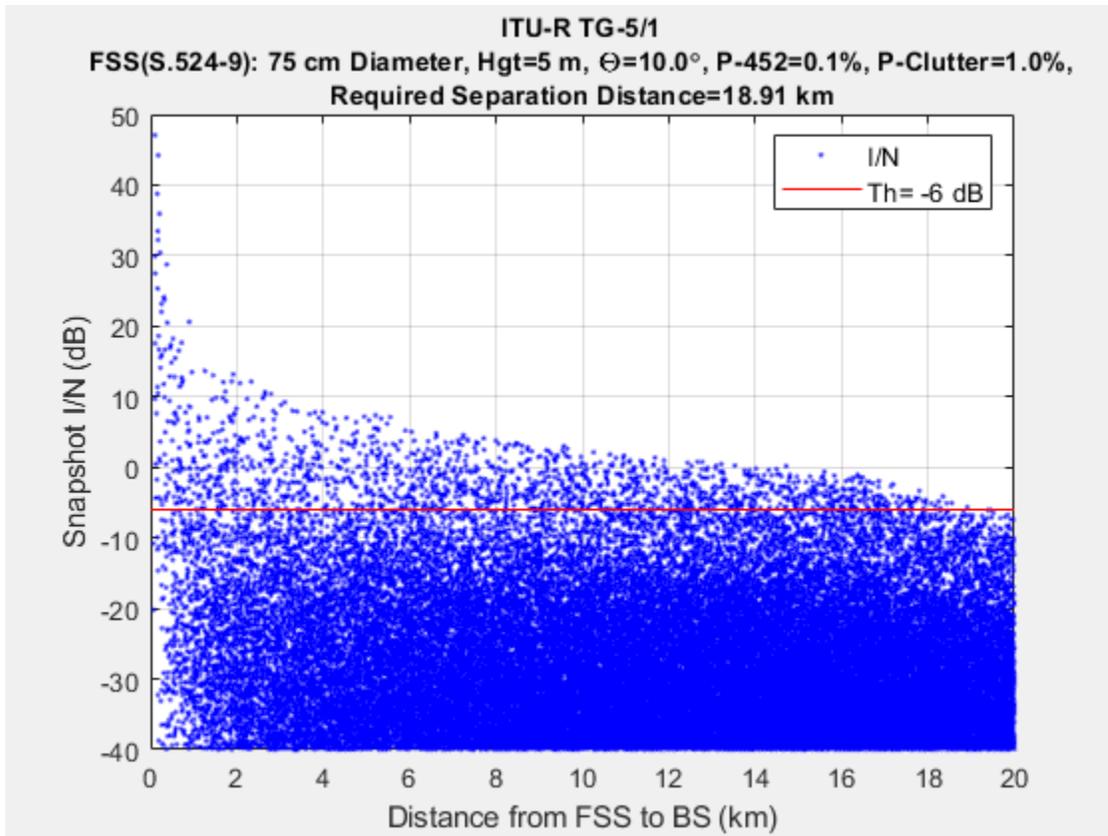


Figura 2 Distancia requerida entre el sistema TG 5/1 y la estación terrestre con una elevación de  $10^\circ$  a 5 m sobre el nivel de piso.

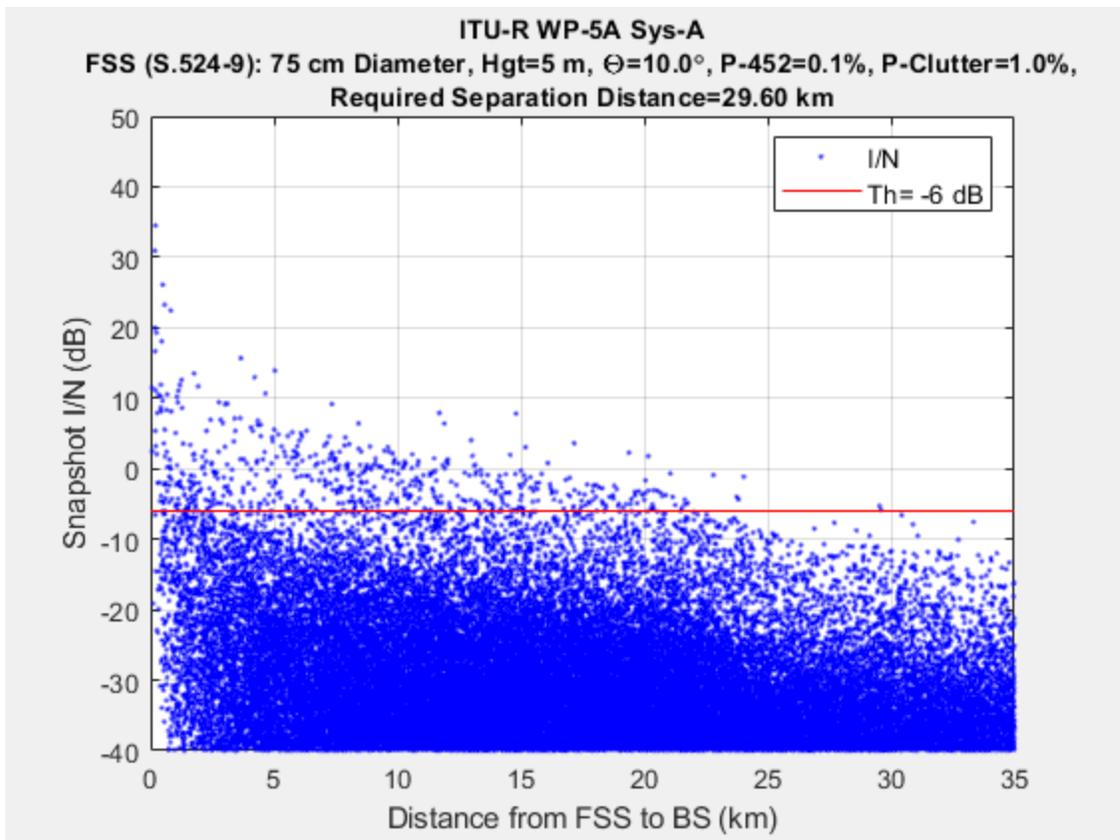


Figura 3 Distancia requerida entre el sistema A y la estación terrestre con una de elevación  $10^\circ$  a 5 m sobre el nivel de piso.

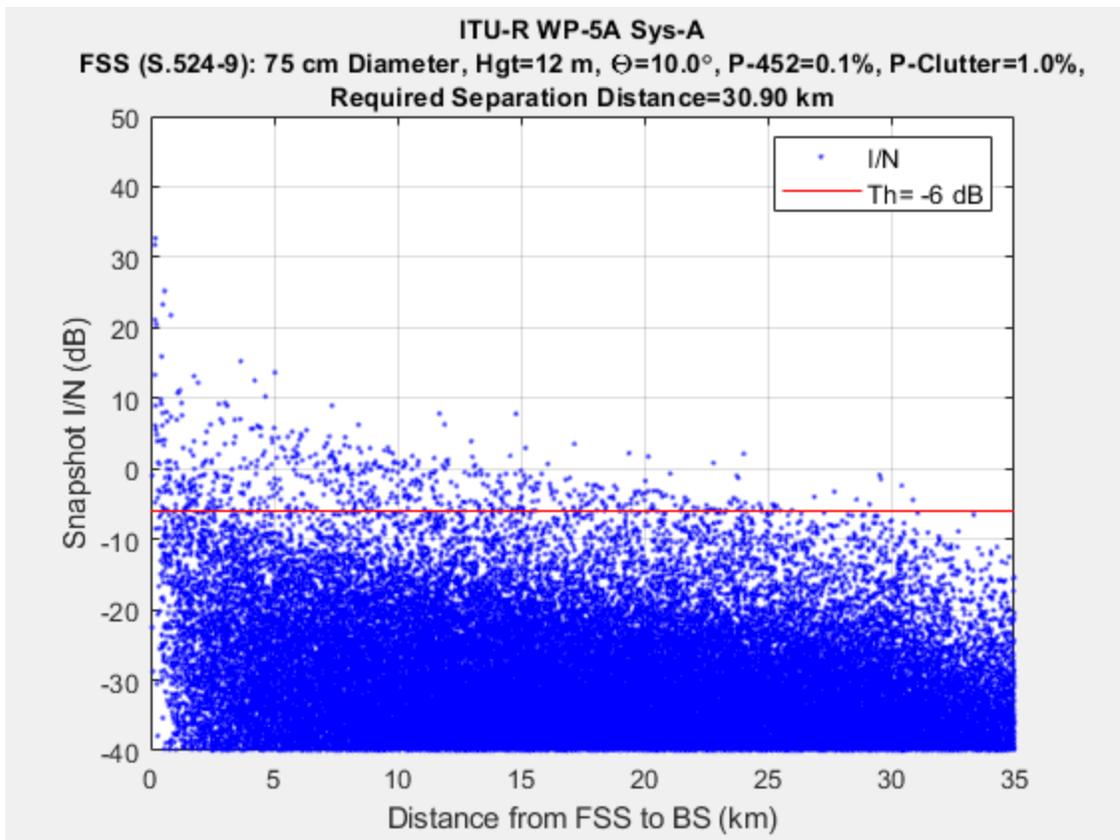


Figure 4 Distancia requerida entre el sistema A y la estación terrestre con una elevación  $10^\circ$  a 12 m sobre el nivel de piso.

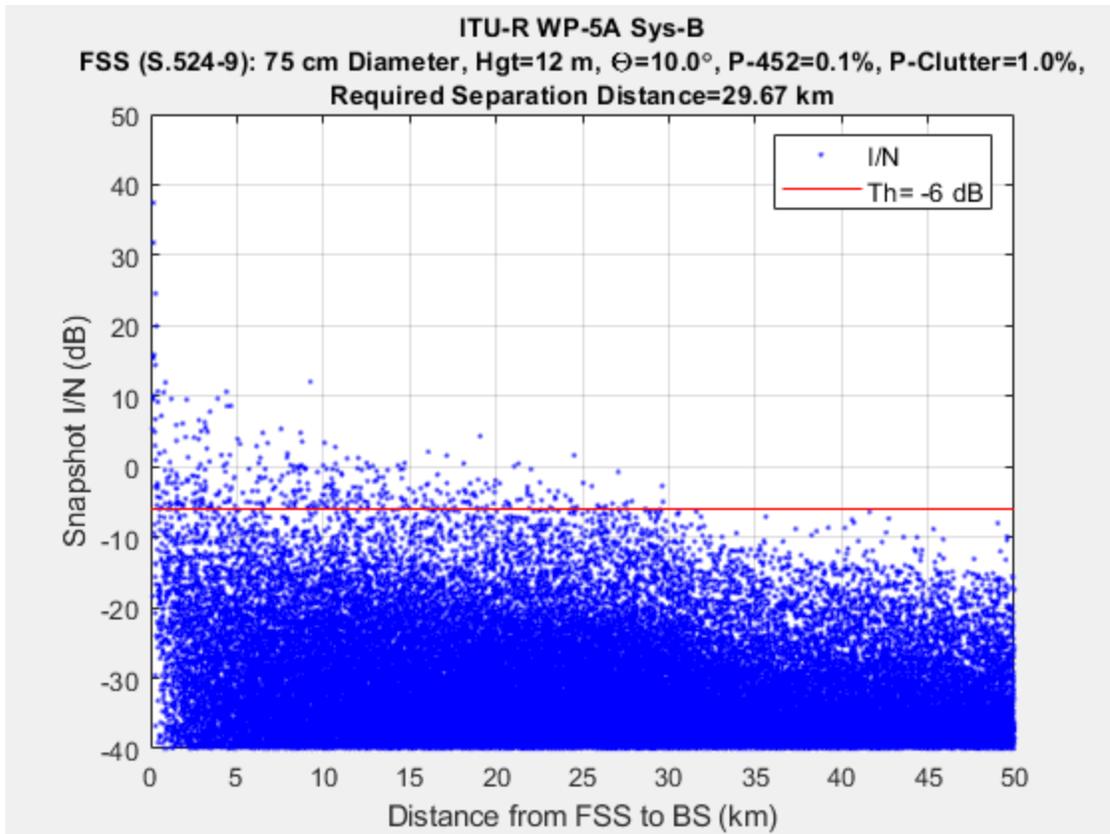


Figure 5 Distancia requerida entre el sistema B y la estación terrestre con una elevación de  $10^\circ$  a 12 m sobre el nivel de piso.

## 2.6 Análisis determinístico en enlaces de peor caso

La Tabla 4 a continuación proporciona información detallada de los enlaces para varios enlaces en el peor de los casos de la Tabla 3. dos del Sistema A y dos del Sistema B. Estos son los casos de ángulo de elevación de  $10^\circ$  y  $27.6^\circ$  para estaciones terrestres a una altura de 5 m y 12 m sobre el nivel del suelo y donde las pérdidas atmosféricas y la ocupación urbana son mínimas.

Tabla 4

Rx RB 10 m	Unidades	ET a 12 m y $10^\circ$ de Elevación Sistema A	ET a 12 m y $27.6^\circ$ de Elevación Sistema A	ET a 5 m y $10^\circ$ de Elevación Sistema B	ET a 5 m y $27.6^\circ$ de Elevación Sistema B
Figura de Ruido de la Radio Base	dB	6.5	6.5	6	6
Temperatura de Ruido de la Radio Base	K	1305.382417	1305.382417	1164.511	1164.511
Frecuencia	GHz	28	28	28	28

Ancho de Banda de la Portadora en la Radio base	MHz	100	100	100	100
Ruido en la Radio base	dBW	-117.443	-117.443	-117.939	-117.939
Altura de la antena de la Estación terrestre	m	12	12	5	5
Angulo de Elevación de la Antena en la Estación Terrestre	grados	10	27.6	10	27.6
Ancho de Banda interferente en la Estación Terrestre	MHz	80	80	80	80
Potencia de Entrada en la Estación Terrestre <sup>1</sup>	dBW	19.03	19.03	19.03	19.03
Ganancia pico de la Antena en la Estación Terrestre	dBi	58.109	58.109	58.109	58.109
Ganancia relativa de la Antena en la Estación Terrestre	dB	-47.320	-44.130	-44.130	-44.130
Perdidas en la trayectoria	dB	172.175	171.385	174.367	175.105
452 espacio libre	dB	151.241	151.113	150.096	150.768
452 absorción por gases	dB	3.368	3.319	2.952	3.190
452 desvanecimiento / amplificación	dB	-6.672	-6.683	-6.423	-6.413
452 propagación por conductos / reflexión en capas elevadas	dB	149.959	149.933	148.136	148.755
452 dispersión troposférica	dB	183.841	183.594	182.516	183.467
Difracción	dB	0.806	0.205	7.356	10.247

<sup>1</sup> La potencia de entrada en la Estación Terrestre y la ganancia pico de la antena de la Estación terrestre se configuran junto con una máscara de ganancia que coincide con la forma de la máscara S.524-9, de modo que para un ángulo dado fuera del eje la densidad de PIRE coincide con la de S.524-9.

ITU-R PCLUTTER	dB	23.432	23.432	23.432	23.432
ITU-R P452	dB	148.743	147.953	150.935	151.673
Ganancia Pico de la Radio Base Victima	dBi	28.308	28.947	28.066	28.788
Ganancia relativa de la Radio Base Victima	dB	-6.233	-8.828	-8.240	-6.887
Perdidas por Polarización	dB	1.6	1.6	1.6	1.6
I/N calculada en la Radio base	dB	-1.561	-3.585	-5.193	-3.856
Distancia de la Estación terrestre a la Radio base	km	30.895	30.443	27.079	29.258
Elevación de la Radio base a la Estación terrestre	grados	-0.148	-0.146	-0.132	-0.141
Azimut de la Radio base a la Estación terrestre	grados	-62.069	-8.455	-12.692	-15.948
Latitud de la Radio base	grados	32.370	32.230	32.263	32.247
Longitud de la Radio base	grados	-116.709	-116.952	-116.937	-116.914
Latitud de la Estación Terrestre	grados	32.5	32.5	32.5	32.5
Longitud de la Estación Terrestre	grados	-117	-117	-117	-117

### 3 Conclusiones

Los resultados muestran que para las estaciones terrestres típicas que operan en la banda de 27.5-29.5 GHz, las Radio bases 5G requieren de 2.8 km a 30.9 km de distancia de la estación terrena para cumplir con el criterio de protección establecido.

Aunque se espera que el rango de una radio base 5G de onda milimétrica sea bastante limitado debido a las características de propagación de la frecuencia, se estima que las redes 5G operen con un grupo de radio bases ubicadas relativamente cerca entre sí, para permitir una cobertura continua en el área de servicio deseada. En la medida en que el servicio 5G esté autorizado para implementarse en áreas que actualmente cuentan con servicio inalámbrico 2G, 3G o 4G, esta área de servicio potencial podría ser bastante grande. Por lo tanto, la compatibilidad de 5G con el SSF no se debe ver con respecto a una

estación base particular y una estación terrestre particular, sino que se debe ver con respecto al área de servicio 5G deseada y la red completa de estaciones base que pueden desplegarse.

Las estaciones terrenas del SSF se despliegan de manera ubicua en México en cualquier lugar, desde áreas urbanas densamente pobladas a ubicaciones suburbanas y ubicaciones remotas. La capacidad de desplegar estas estaciones terrestres en cualquier lugar y en cualquier momento sin la necesidad de una licencia o coordinación individual permite el instalar el servicio a un nuevo cliente o comunidad en cuestión de horas (no meses).

No se puede esperar razonablemente que el operador de la red 5G pueda ubicar una radio base con la seguridad de que no se está ubicando junto a una estación terrestre existente o que una estación terrestre no se colocará cerca de ella en el futuro.

Como se señaló en otros foros, los diseños de sistemas 5G son altamente sensibles a la radiación no deseada y están diseñados para ser incapaces de tolerar incluso un rebase momentáneo de la I / N de -6 dB. Como resultado, este estudio llega a la misma conclusión que otros estudios de que los sistemas 5G propuestos son incompatibles con las estaciones terrenas del SSF dispersas cerca o dentro del área de servicio de las redes 5G. La coexistencia de las redes 5G con estaciones terrestres del SSF ubicadas de manera ubicua simplemente no es posible.

---