

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: optimizacionespectro@ift.org.mx, en donde se deberá considerar que la capacidad límite para la recepción de archivos es de 25 MB.
- II. Proporcione su nombre completo (nombre y apellidos), razón o denominación social, o bien, el nombre completo (nombre y apellidos) de la persona que funja como representante legal. Para este último caso, deberá elegir entre las opciones el tipo de documento con el que acredita dicha representación, así como adjuntar –a la misma dirección de correo electrónico- copia electrónica legible del mismo.
- III. Lea minuciosamente el **AVISO DE PRIVACIDAD** en materia del cuidado y resguardo de sus datos personales, así como sobre la publicidad que se dará a los comentarios, opiniones y aportaciones presentadas por usted en el presente proceso consultivo.
- IV. Vierta sus comentarios conforme a la estructura de la Sección II del presente formato.
- V. De contar con observaciones generales o alguna aportación adicional, proporciónelos en el último recuadro.
- VI. En caso de que sea de su interés, podrá adjuntar a su correo electrónico la documentación que estime conveniente.
- VII. El periodo de consulta pública será del 3 de diciembre de 2021 al 27 de enero de 2022 (30 días hábiles). Una vez concluido dicho periodo, se podrán continuar visualizando los comentarios vertidos, así como los documentos adjuntos en la siguiente dirección electrónica: <http://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas>
- VIII. Para cualquier duda, comentario o inquietud sobre el presente proceso consultivo, el Instituto pone a su disposición los siguientes puntos de contacto: Xochitl Citlalli Hernández Medina, Directora de Optimización en Radiocomunicaciones, correo electrónico: xochitl.hernandez@ift.org.mx o bien, a través del número telefónico 55 5015 4000, extensión 2317 y; María Fernanda Sánchez Zavala, Subdirectora de Reorganización Espectral, correo electrónico: fernanda.sanchez@ift.org.mx o bien, a través del número telefónico 55 5015 4000, extensión 4215.

I. Datos de la persona participante	
Nombre, razón o denominación social:	Cisco Systems de Mexico, S de R.L. de C.V., Inc.; Apple, Inc., Broadcom, Inc., Google LLC, Hewlett-Packard Mexico, S. de R.L. de C.V., Intel Tecnología De Mexico S.A., Microsoft Corporation y Qualcomm Incorporated
En su caso, nombre de la persona que funja como representante legal:	
Documento para la acreditación de la representación: En caso de contar con una persona que funja como representante legal, adjuntar copia digitalizada del documento que acredite dicha representación, al correo electrónico indicado en el numeral I de las instrucciones para el llenado y participación.	Elija un elemento.
AVISO DE PRIVACIDAD INTEGRAL DE DATOS PERSONALES QUE EL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES RECABA A TRAVÉS DE LA UNIDAD DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	
En cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 3, fracción II, 16, 17, 18, 21, 25, 26, 27 y 28 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (en lo sucesivo, la “LGPDPPO”); 9, fracción II, 15 y 26 al 45 de los Lineamientos Generales de Protección de Datos Personales para el Sector Público (en lo sucesivo los “Lineamientos Generales”); 11 de los Lineamientos que establecen los parámetros, modalidades y procedimientos para la portabilidad de datos personales (en lo sucesivo los “Lineamientos de Portabilidad”), numeral Segundo, punto 5, y numeral Cuarto de la Política de Protección de Datos Personales del Instituto Federal de Telecomunicaciones, se pone a disposición de los titulares de datos personales, el siguiente Aviso de Privacidad Integral:	
I. Denominación del responsable Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el “IFT”).	
II. Domicilio del responsable Avenida Insurgentes Sur #1143, Colonia Nochebuena, Demarcación Territorial Benito Juárez, Código Postal 03720, Ciudad de México.	
III. Datos personales que serán sometidos a tratamiento y su finalidad Los datos personales que el IFT recaba, a través de la Unidad de Espectro Radioeléctrico, son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Datos de identificación: Nombre completo y Correo electrónico.</i> • <i>Datos patrimoniales y de identificación: Documentos que acreditan la personalidad como el nombre del representante de persona física o moral y que por su naturaleza contienen datos personales, de manera enunciativa más no limitativa: Nacionalidad, Estado Civil, Domicilio, Patrimonio, Firmas, Rúbricas.</i> 	

- *Datos ideológicos: Comentario, Opinión y/o Aportación.*

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

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

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

V. Finalidades del tratamiento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 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;
- 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 las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO.

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

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

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

- d) Los medios habilitados para dar respuesta a las solicitudes para el ejercicio de los derechos ARCO.

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

- e) La modalidad o medios de reproducción de los datos personales.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

XI. Los medios a través de los cuales el responsable comunicará a los titulares los cambios al aviso de privacidad.

Todo cambio al Aviso de Privacidad será comunicado a los titulares de datos personales en el micrositio denominado “Avisos de privacidad de los portales pertenecientes al Instituto Federal de Telecomunicaciones”, disponible en la dirección electrónica: <http://www.ift.org.mx/avisos-de-privacidad>

Última actualización: (27/01/2020)

¹ Disponibles en el vínculo electrónico: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5512847&fecha=12/02/2018

II. Cuestionario de la Consulta Pública de Integración

Nota 1: El documento “Identificación de necesidades para la implementación de sistemas automáticos de coordinación de frecuencias para la administración del espectro”, es un documento de referencia que ayuda en la comprensión de los cuestionamientos listados en la siguiente tabla. Por sí mismo, dicho documento de referencia no se encuentra propiamente en 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>En el contexto nacional ¿Qué beneficios o desventajas tendría la implementación de los Sistemas Automáticos de Coordinación de Frecuencias (SACF) en México? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>In the national context, what benefits or disadvantages would the implementation of Automatic Frequency Coordination Systems (SACF) have in Mexico? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	<p>Please see the attached White Paper, “Automated Frequency Coordination (AFC): Enabling 6 GHz Standard Power License Exempt Operations”</p>
2.	<p>¿Qué elementos mínimos o arquitectura de comunicaciones deberían tener los SACF para operar correctamente? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>What minimum elements or communications architecture should the SACF have to operate correctly? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
3.	<p>¿Qué protocolos o estándares de comunicación considera que deberían cumplir los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>What protocols or communication standards do you think the SACF should comply with? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
4.	<p>¿Cuáles considera deberían ser los protocolos de seguridad adecuados para la correcta operación de los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>What do you think should be the appropriate security protocols for the correct operation of SACFs? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
5.	<p>¿Qué tipo de información considera que el Instituto debería proporcionar dentro de la arquitectura de los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>What kind of information do you think the Institute should provide within the SACF architecture? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	

No. de pregunta	Pregunta	Comentarios, opiniones o aportaciones
6.	<p>¿Quiénes considera que podrían ser las partes interesadas que deberían aportar información a la base de datos de los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>Who do you think might be the stakeholders that should contribute information to the SACF database? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
7.	<p>¿Con que periodicidad se debería actualizar la base de datos de los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>How often should the SACF database be updated? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
8.	<p>¿Considera que la base de datos de los SACF debería ser administrada por el Instituto o por un privado externo al Instituto? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>Do you consider that the SACF database should be administered by the Institute or by a private person outside the Institute? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
9.	<p>¿Quiénes considera que podrían ser las partes interesadas que deberían estar implicadas en el desarrollo de un sistema de cálculo automático para los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>Who do you think might be the stakeholders that should be involved in the development of an automated calculation system for SACFs? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
10.	<p>¿Qué funciones considera que debería realizar el sistema de cálculo automático de los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>What functions do you think the SACF automatic calculation system should perform? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
11.	<p>¿Qué tipo de información requeriría el sistema de cálculo de los SACF para determinar zonas de exclusión y permitir operaciones de nuevos equipos, aplicaciones o servicios? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>What type of information would the SACF calculation system require to determine exclusion zones and allow operations of new equipment, applications or services? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	

No. de pregunta	Pregunta	Comentarios, opiniones o aportaciones
12.	<p>¿En qué banda o bandas de frecuencias considera que los SACF podrían utilizarse? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>In which frequency band (s) do you think SACFs could be used? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
13.	<p>¿Qué tipo de equipos, aplicaciones o servicios considera que pudieran operar bajo los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>What types of equipment, applications or services do you think could operate under the SACF? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
14.	<p>¿Considera que es apropiado realizar pruebas de laboratorio o pruebas de campo previo a la implementación de los SACF? En caso afirmativo: ¿qué periodo considera que podría ser adecuado para realizar pruebas de laboratorio y pruebas en campo que permitan determinar la operabilidad de los SACF? Indique las razones técnicas que justifiquen su respuesta.</p> <p>Do you consider it appropriate to perform laboratory tests or field tests prior to the implementation of the SACF? If so: what period do you consider would be appropriate to carry out laboratory tests and field tests to determine the operability of SACFs? Indicate the technical reasons that justify your answer.</p>	
15.	<p>¿Qué consideraciones debería tener un protocolo de pruebas adecuado para comprobar la viabilidad sobre el uso de los SACF en México? Indique las razones que justifiquen su respuesta y proporcione la fundamentación técnica correspondiente de cualquier aspecto relacionado.</p> <p>What considerations should an adequate test protocol have to verify the feasibility of the use of SACF in Mexico? Indicate the reasons that justify your answer and provide the corresponding technical rationale for any related aspect.</p>	
16.	<p>¿De acuerdo con el artículo 55 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión bajo qué tipo o tipos de clasificación de espectro considera que podrían implementarse los SACF?</p> <p>According to article 55 of the Federal Telecommunications and Broadcasting Law, under what type or types of spectrum classification do you consider that the SACF could be implemented?</p>	

No. de pregunta	Pregunta	Comentarios, opiniones o aportaciones
17.	<p>¿Bajo qué tipo de figura regulatoria considera apropiada para permitir la operación de equipos, aplicaciones o servicios a través de los SACF? Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>Under what type of regulatory figure do you consider appropriate to allow the operation of equipment, applications or services through the SACF? Indicate the reasons that justify your answer.</p>	
18.	<p>El Instituto invita a cualquier persona o grupo interesado a comentar sobre cualquier aspecto general referente al uso de sistemas automáticos de coordinación de frecuencias en México que considere que el Instituto deba tomar en cuenta. Indique las razones que justifiquen su respuesta.</p> <p>The Institute invites any interested person or group to comment on any general aspect regarding the use of automatic frequency coordination systems in Mexico that it considers that the Institute should take into account. Indicate the reasons that justify your answer.</p>	

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

Nota 3: En la presente sección se podrán realizar comentarios, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis de carácter libre relacionados con la identificación de necesidades para la implementación de sistemas automáticos de coordinación de frecuencias para la administración del espectro. En caso de realizar aportaciones relacionadas con el documento de referencia “Identificación de necesidades para la implementación de Sistemas Automáticos de Coordinación de Frecuencias para la administración del espectro”, colocar la sección 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
	<p>Please see the attached White Paper, “Automated Frequency Coordination (AFC): Enabling 6 GHz Standard Power License Exempt Operations”</p>

Número de página del estudio/documento de referencia	Comentario(s), opinión(es), aportación(es) u otros elementos de análisis

Automated Frequency Coordination (AFC):

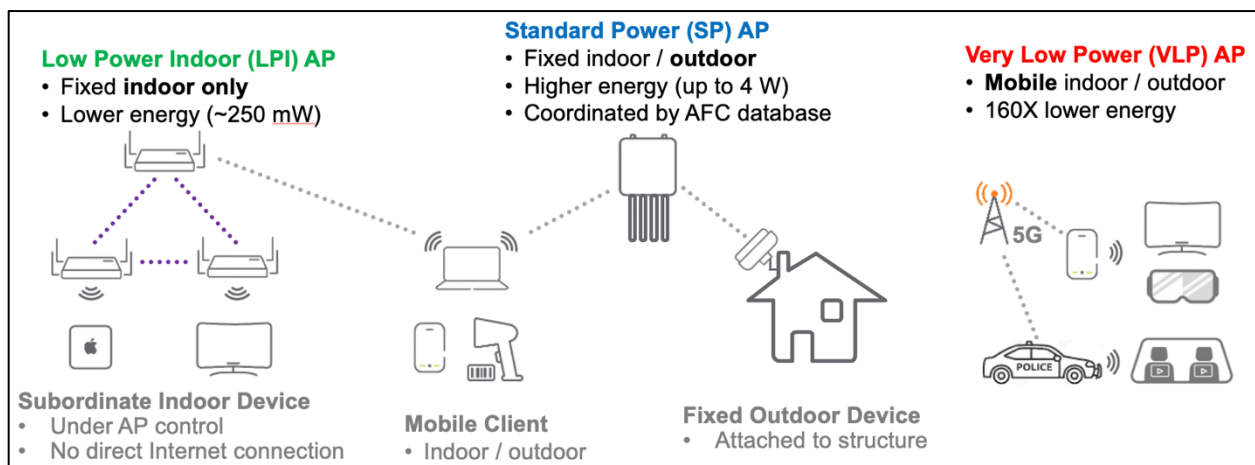
Enabling 6 GHz Standard Power License Exempt Operations

Introduction and 6 GHz Device Classes / Modes of Operation

Spectrum regulators in all parts of the world are moving quickly to enable the 6 GHz band (5925-7125 MHz) for next generation license-exempt wireless technologies such as Wi-Fi 6E, Wi-Fi 7, and 5G NR-U. Regulatory activity and decisions in just the last two years reflect widespread agreement by policymakers, regulators, and industry that the existing license-exempt allocations in the 2.4 GHz and 5 GHz bands are insufficient to fulfill the requirements of today’s “Gigabit Wireless Era”, particularly in regard to the wider channel bandwidths required by the latest generations of technology and the important role the new technologies will play in addressing economic growth, digital inclusion, and societal development.

As policymakers and regulators around the world open the 6 GHz band (5925-7125 MHz) for license-exempt operation, they are typically considering and acting upon three distinct classes/modes of operation:

- **Low Power Indoor (LPI)** - up to ~250mW or 1 W of EIRP - perhaps with a power spectral density [PSD] limit, indoor only – enforced via a number of equipment restrictions, no coordination required
- **Very Low Power (VLP)** - up to ~25 mW EIRP, indoor/outdoor, suitable for personal area communication, no coordination required
- **Standard Power (SP)** –up to ~4W, indoor/outdoor, can support connectorized antennas – which are prohibited for LPI, requires Automated Frequency Coordination [AFC]



6 GHz Device Classes and Modes of Operation

The industry response to this opportunity has been very strong, building on significant work that led up to the US FCC’s April 2020 Report and Order, the first decision to open the 6

GHz band for license-exempt use. Today there is a large and diverse ecosystem of 6 GHz LPI devices available in markets that have begun their equipment authorizations. The 6 GHz product ecosystem currently includes residential access points (APs), enterprise APs, notebooks/laptops, tablets, smartphones, IoT devices, and Smart TVs as well as other consumer electronics – and continues to expand rapidly. Please refer to Appendix A for a list of some of the 6 GHz Wi-Fi devices available in the market at the end of 2021. It should also be noted that a number of these devices are expected to be capable of Standard Power operation and could be quickly enabled and certified for Standard Power when it is authorized in a given country.

While the LPI and VLP modes enable many important use cases, Standard Power is the only mode that supports vital outdoor and higher power use cases, including mining, petrochemical, logistics/shipping, agriculture, rural broadband, healthcare, education (primary and secondary), sporting and other large public venues, municipal, government agency sectors, and enhanced indoor broadband coverage (e.g., “whole home” coverage).

This paper will focus on 6 GHz AFC and its essential role in enabling these critical Standard Power use cases.

[A Brief Overview of Dynamic Spectrum Access \(DSA\)](#)

Innovations in Dynamic Spectrum Access (DSA) create new options for policymakers and regulators. Around the world, spectrum management has started to transform from a century-old system that relies on silo'd spectrum assignments and toward technology-based solutions that enable multiple types of systems to operate in the same spectrum band. Broadly defined, DSA systems involve radio nodes (access points, base stations, etc.) utilizing spectrum that is dynamically coordinated by one or more geolocation-aware radio-frequency (RF) management databases. Recent examples include [TV “White Spaces” databases](#) which permitted license exempt operations in sub 1 GHz bands (600 MHz in the US and other frequencies in various countries) and the [Spectrum Access Systems \(SASs\)](#) that are foundational to commercial LTE and 5G operations in the 3.5 GHz CBRS band in the US. The most innovative and exciting characteristic of these DSA solutions is that they open spectrum to new uses, such as Wi-Fi or 4G/5G, without requiring that existing, incumbent services be cleared or relocated. In the case of white spaces, broadcasters continued to utilize the frequencies in and around the new license-exempt services, and in CBRS the US Navy continues operating its systems in the 3550-3700 MHz range while the SASs authorize new commercial operations in places and frequencies that are available (the large majority of the overall 150 MHz in most locations over a period of time).

In DSA systems the radio nodes, upon initiating operation, contact and register with a spectrum coordination database, with registration data that includes their geolocation information. Once the radio is registered to the spectrum coordination database, it will send a spectrum request to the database. The database then goes through a spectrum availability computation or lookup, identifying frequencies and power levels that the radio can operate at without creating harmful interference to protected incumbent services. There is typically a

defined or standardized protocol interface that enables these exchanges between the radio nodes and the database(s).

The computational capabilities of spectrum databases can factor in a large array of variables and inputs to their spectrum availability computations. Some of the common factors include:

- Radio node location (horizontal and vertical)
- Radio node maximum power
- Radio node indoor/outdoor
- Incumbent systems in proximity to the radio node
- Incumbent radio characteristics (power, antenna parameters, etc.)
- Nearby exclusion zones or protection areas (these can be static or dynamic)
- Spectrum propagation models and parameters to be used in computing whether harmful interference will occur (e.g., the actual propagation models to be used (which can vary situationally), confidence levels for the propagation models, terrain models, Building Entry Loss, values, and more

Because these computations are performed frequently DSA systems are able to respond to ongoing changes in the spectrum environment, such as changed incumbent activity, or future regulatory actions (e.g., the blocking of a single radio if needed). By harnessing the computational power of a database, and informing radio nodes of available frequencies on an ongoing basis, more intensive use of the spectrum is enabled relative to static “one-time” spectrum assignments. This results in a geometric step up in spectrum efficiency – the spectrum band has not changed, but a regulator’s ability to fulfill more demand from that spectrum band has changed significantly. Additionally, since the databases are responsible for determining spectrum availability based on a ruleset established by the regulator, the rules and inputs to the spectrum availability determination can be revisited and adjusted if necessary – such as if a class of incumbent systems is no longer operating, or the initial assumptions are found to be too conservative or overprotective.

6 GHz Automated Frequency Coordination (AFC)

The Automated Frequency Coordination (AFC) systems proposed to enable Standard Power (SP) devices to operate in the 6 GHz band are examples of Dynamic Spectrum Access systems. To ensure that incumbent services are appropriately protected from harmful interference from Standard Power license exempt operations (both indoor and outdoor), all SP access points must operate in conjunction with, and under the coordination of, an associated AFC system. SP devices are designed not to operate in the 6 GHz band until they have registered with an AFC system, and have been given a list of available channels. Utilizing the regulatory inputs for protection requirements and thresholds, the incumbent licensee data, and the RLAN access point data, the AFC calculates protection contours around the incumbent fixed

service links and returns to the SP access point the permissible frequencies/channels and power levels that may be utilized which will not create harmful interference.

The image below illustrates two Standard Power access points and their relative location to the protection contours their associated AFC system has calculated for the paired links of a fixed microwave service. The AFC would inform the lower access point that operation is prohibited on frequencies/channels overlapping the FS channel at 6300-6330 MHz. On the other hand, the AFC would allow the upper access point to operate in the 6300-6330 MHz range as that access point is located outside the protection contour calculated by the AFC. Furthermore, in this example, the regulator has decided that SP operations in the frequency range from 6425-6525 MHz are not available for Standard Power operations, and therefore those frequencies cannot be returned to the SP device as “available” regardless of the absence of incumbent operations. This type of exclusion zone could be imposed, for example, at a radio astronomy site.

- To protect licensed Fixed Service (FS) incumbents, a lightweight spectrum database solution called AFC will govern all Standard Power APs (both indoors and outdoors)
- Each Standard Power AP is required to send its 3D geolocation to its associated AFC system
- The AFC systems calculate RLAN channel availability and max power based on FS receiver locations & characteristics using data in the licensed services database (e.g. FCC ULS, ISED SMS, etc...)
- The AFC sends each Standard Power AP a list of permissible operating frequencies/channels & powers for its location

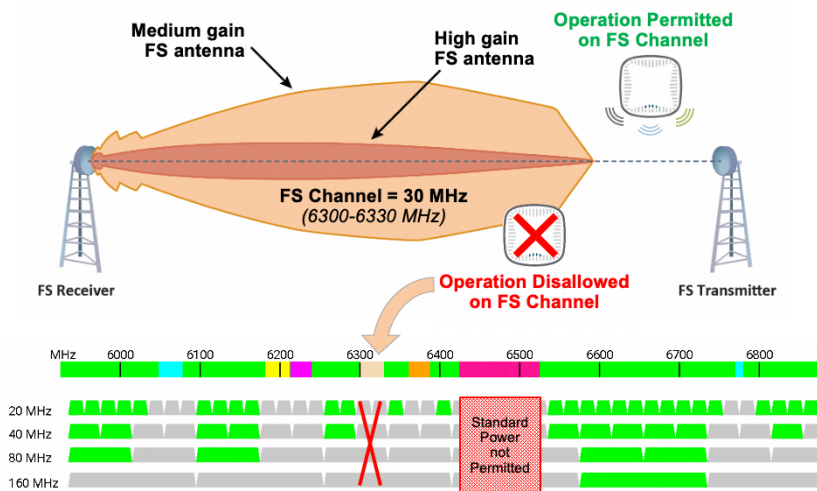


Illustration of AFC Protection Contour and SP Access Point Coordination

At locations with multiple nearby FS links, the spectrum and power availability communicated to the Standard Power access point from the AFC will be based on the combined protection contours for all of the FSs that would be impacted. The illustration below for a simulated Standard Power access point near the center of Dallas, Texas shows that the large number of FS links in the area would result in the AFC prohibiting operation on channels in the upper portions of the 5925-6425 MHz and the 6525-6875 MHz bands. Available frequencies are shown in green, and frequencies that are not available are shown in gray.

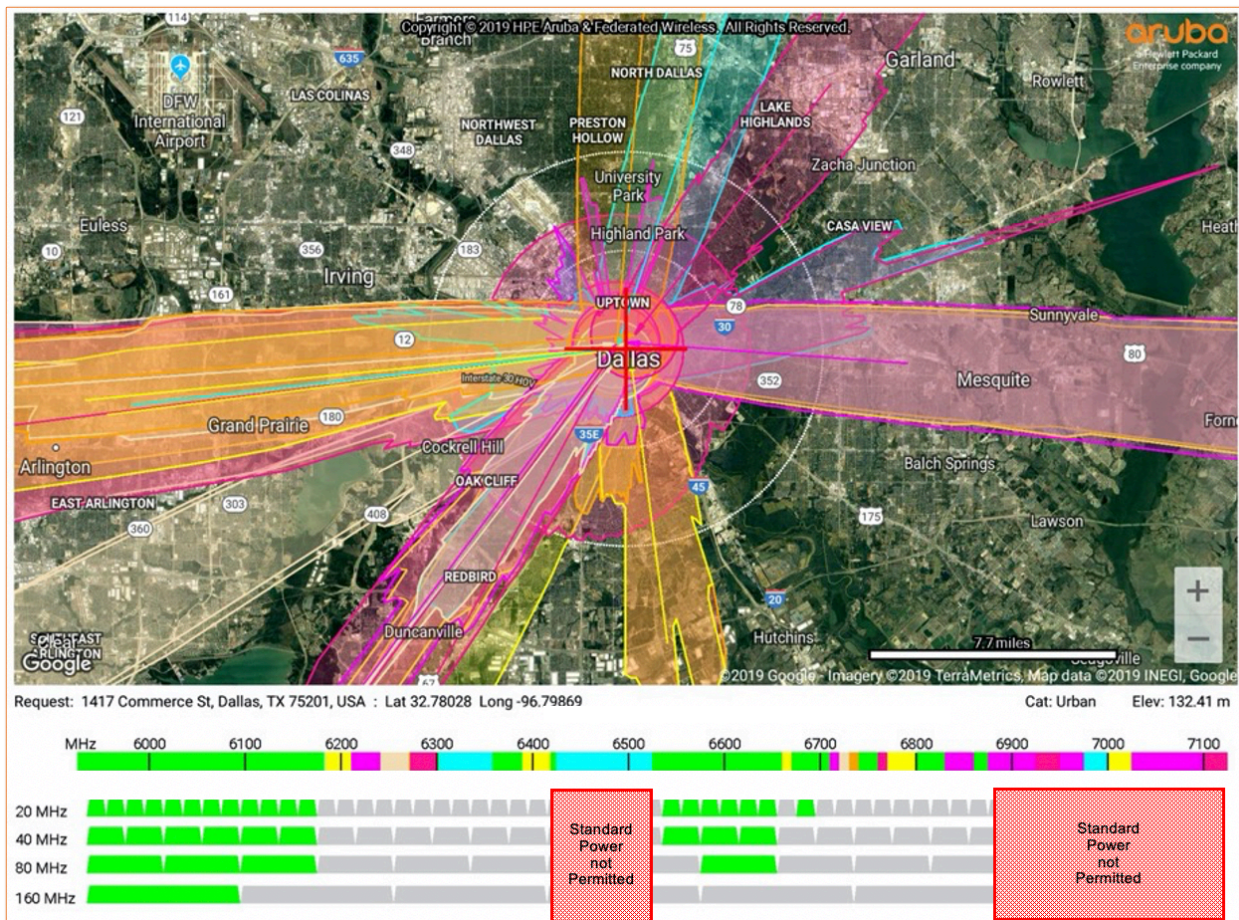


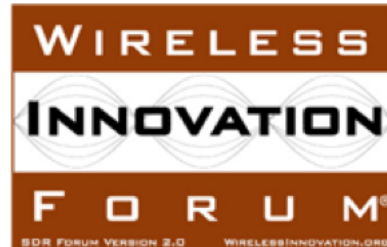
Illustration of Standard Power Spectrum Availability from Multiple Nearby FS Links

Regulatory and Industry Activity on AFC and Standard Power

Already the United States, Canada, and the Republic of Korea have decided on AFC (or K-FC as it is known in South Korea) for SP in 6 GHz. Their leadership in this area is being closely watched by policymakers and regulators in other countries, with a number having requested industry input on AFC enablement of SP in just the last 6 months, including Australia, Malaysia, Mexico, New Zealand, and Saudi Arabia – underscoring AFC’s growing global momentum. All of these consultations asked insightful questions regarding the necessary preconditions, the regulatory and industry actions needed to operationalize AFC, and the status of AFC development in other areas of the world. IFT Mexico also recently released a consultation specifically focused on the implementation of Automatic Frequency Coordination Systems (SACF) in Mexico – discrete from IFT’s 6 GHz consultations, in which they also sought more general information on Standard Power and AFC.

Industry has been hard at work preparing for the arrival of AFC, with the Wi-Fi Alliance and the Wireless Innovation Forum (WinnForum) launching major 6 GHz programs soon after

the FCC's 6 GHz Report & Order in April 2020. Both of these programs have seen broad and sustained participation from a large variety of industry sectors. As an example, the interface specification of the Wi-Fi Alliance's AFC Task Group was the consensus product of input and participation from over 160 people from 64 different companies.



At a high level, the focus of the work at the Wi-Fi Alliance and WInnForum can be summarized as follows:

The [Wi-Fi Alliance AFC Task Group](#):

- Defined the protocol interface and message types that will be used between the AFC and the SP access point
- Defined an authorization test framework whereby the AFC and SP access point may be independently tested for proper function as a System Under Test ("SUT") and Device Under Test ("DUT") respectively via standardized test harnesses
- Defining the test vectors that could be utilized to certify both AFC and SP access points utilizing the testing framework mentioned above

The [WInnForum 6 GHz Committee](#) has largely completed:

- Enumerating and defining AFC system requirements
- General description of the AFC incumbent protection contour calculation,
- Evaluation of static parameters/inputs to the incumbent protection contour calculations, and
- Procedures for identifying and correcting erroneous incumbent information in the US FCC's Universal Licensing System ("ULS") database

While this last WInnForum activity is specific to 6 GHz in the US, the vast majority of these industry efforts and work products are easily transferable to implementations in other countries that authorize AFC for SP operations. It is worth noting that a number of the companies involved in these AFC standardization activities in the Wi-Fi Alliance and WInnForum have extensive experience with either TVWS, CBRS, or both, and as should be expected, they are applying the lessons learned from those development efforts to AFC, which will optimize and shorten the overall process. For a variety of reasons, AFC is comparatively a much less complicated undertaking than CBRS was. For instance, AFC does not need to protect mobile incumbent operations, nor does it need to account for the aggregate interference impacts of all

SP radio nodes in an area - both of these issues created additional complexity in implementing and certifying CBRS SASs.

The Status and Outlook for AFC in the United States

The US FCC was the first to define 6 GHz Standard Power (SP) unlicensed (i.e., license-exempt) operation in conjunction with an Automated Frequency Coordination (AFC) system when it issued its 6 GHz Report & Order in April 2020. That action led to a number of other countries adopting similar rules, and even more currently sparking new consultation activity around the world. However, the US continues to lead on AFC development and commercialization. Given the industry efforts to enable AFC's implementation (noted in the previous section), the FCC recently [solicited proposals](#) from entities seeking to become approved AFC System Operators, and received 14 proposals by the Nov 30th, 2021 deadline. The 14 AFC operator proposals exceeded the combined number of initial proposals that the FCC received to become TVWS database and CBRS SAS operators, highlighting the diverse appeal for AFC solutions and SP license exempt operations, as well as the maturity and reach of Dynamic Spectrum Access generally.

The 14 proposals were filed by: *(the links are to their actual proposals)*

[Amdocs](#)

[Broadcom](#)

[Comsearch](#) (CommScope)

[Federated Wireless](#)

[Google](#)

[Key Bridge](#)

[Kyrio](#) (CableLabs)

[Nokia](#)

[Plume](#)

[Qualcomm](#)

[RED Technologies](#)

[Sony](#)

[Wireless Broadband Alliance](#)

[Wi-Fi Alliance](#)

Taken as a group, the applicants are a large, diverse, and distinguished collection of companies and organizations putting their collective efforts into AFC commercialization. Even a cursory review of this list shows that there will be participation from the leading Wi-Fi chipset manufacturers, the cable and residential Wi-Fi sectors, the enterprise Wi-Fi market, two leading Wi-Fi ecosystem associations, companies with deep cellular expertise (important for the 5G NR-U opportunity). Virtually all of the leading companies in geolocation databases for spectrum management (e.g., 8 of the 14 applicants) are approved CBRS SAS administrators (Nokia is conditionally approved).

With respect to the AFC system proposals, there was almost universal support for the industry standards and specifications that have been developed by the WInnForum and Wi-Fi Alliance, with 13 of the 14 applicants stating that they will implement the Wi-Fi Alliance's AFC System-to-Device Interface (SDI) specification and half including the point that they will utilize the WInnForum's AFC specifications.

The fact that virtually all of these AFC systems will support the Wi-Fi Alliance SDI protocol interface, which defines the protocol, message structures, and content that can be exchanged between SP Access Points (or intermediate control nodes, e.g., controllers or cloud controllers) and AFC databases, is extremely significant. With this, SDI becomes the de facto standard for the database-to-radio communication in 6 GHz Standard Power, greatly simplifying the development of AFCs, SP products, test tools, and anything else that will need to communicate with an AFC system or SP access point. From the perspective of obtaining FCC approvals of proposed AFC systems, an industry standard interface means that test tools (e.g., test harnesses implementing Wi-Fi Alliance and other test vectors) can be developed utilizing the SDI interface and then used to test and validate the successful operation of all of the candidate AFCs. In essence, a single test harness could theoretically be used to query and validate the results from all of the AFCs implementing SDI. The CBRS ecosystem also adopted standardized database-to-radio communication with the WInnForum's SAS-to-CBSD interface, which both aided FCC/ITS testing of the SAS candidates and has also helped create the large variety of options for both SAS services and CBSDs (CBRS radio nodes). The importance of an "open" standardized interface between AFCs and SP access points is hard to overstate.

After the 14 AFC proposals were filed, there was a comment period which closed on December 21st, 2021 in which any party could file comments on one or more of the proposals. With this comment period now completed, industry is awaiting further action from the FCC. Their next step will likely be to grant conditional approval for the AFC applicants to begin a period of lab testing along with a phase of public demonstrations and trials (each proposal included details about how the AFC applicants would make their systems available during this public examination phase). In parallel, industry will continue their efforts to finalize the specifications and work products necessary to conduct the lab and field testing. At this point, it seems reasonable to expect that the FCC could authorize AFC operators and SP devices before the end of 2022.

The Path to AFC Use Becomes Clear

For policymakers who are interested in automated approaches to spectrum management, the AFC solution for 6 GHz is an enormous opportunity. The introduction of Standard Power license-exempt devices utilizing new generations of technology is enormously important to deliver on a range of digitization goals that are key to national competitiveness, inclusive education, advanced healthcare and beyond. The license-exempt industry agrees, and has been working hard to make Standard Power devices subject to AFC a reality. The proof point of the market's desire to move forward with AFC in 6 GHz is now evident in the large number of applications received by the US FCC for AFC system operations. These applicants are designing calculation engines that operate in conformance with FCC rules that will, once approved, enable their customers to offer Standard Power equipment to the market for indoor and outdoor networking. Canada has already announced its intention to follow the FCC's path

and initiate Standard Power operations subject to AFC, thereby creating an even larger market opportunity.

Much of the “hard work” of standing up AFCs has been done, and what remains will be completed likely in 2022. For regulators globally, this creates an opportunity to use the FCC rules and process as a blueprint for adoption in their own country to enable AFC operators to do business there. Once an interference protection algorithm is written, all that algorithm needs is country-specific inputs. Moreover, by approaching AFC rules development in a manner that allows existing AFC operators to re-use their software, countries will maximize the likelihood that they attract AFC operators interested in scaling their business.

As a result of industry’s efforts to produce relevant standards, the regulatory specifications for AFC systems are not exhaustive. In fact, regulators should strive to promulgate as few outcome-focused rules as possible, and minimize rules that specify how an AFC will operate. This would help ensure that multiple AFCs are supporting license-exempt operations in a country. That brief list includes:

- (1) Require that Standard Power devices access an AFC system to determine the available frequencies and the maximum permissible power in each frequency range at their geographic coordinates prior to transmitting.
- (2) Require an AFC system to obtain information on protected services from government licensing databases or records, and use that information to determine frequency availability.
- (3) Require the AFC system use in its calculations the information supplied by Standard Power devices during registration, the interference protection criteria provided by the regulator, and suitable propagation models and terrain databases.
- (4) Require the AFC system store device registered information in a secure database until a Standard Power device ceases operation at a location. A device is deemed to have ceased operation if it fails to interact with the AFC system for a specified period of time.
- (5) An AFC system must verify the validity of the devices’ equipment authorization identifier, if the country utilizes one.
- (6) Require an AFC operator commit to a multi-year term of operations (e.g., 5 years), require notice if an operator seeks to cease operations and hand-off of data to another operator.
- (7) Require the AFC system to ensure that all communications and interactions between the AFC system and Standard Power devices are accurate and secure. Unauthorized

parties should not be able to access or alter the database, or the list of available frequencies and associated powers sent to a Standard Power device.

(8) Respond in a timely manner to verify, correct, or remove, as appropriate, computational inputs in the event that the regulator presents to the AFC system operator a claim of inaccuracies in the AFC system.

(9) Permit an AFC system operator to charge fees for providing service in registration and channel availability functions.

Requirements for Standard Power devices could similarly be abbreviated as follows:

(1) Must register with and be authorized by an AFC system prior to the device's initial service transmission, or after a change in location, and must obtain a list of available frequencies and the maximum permissible power in each frequency range for its location.

(2) Must register with the AFC system by providing the following parameters: geographic coordinates (latitude and longitude) antenna height above ground level, regulatory identification number, and unique manufacturer's serial number.

(3) Must provide the registration information to the AFC system either directly and individually or by a network element representing multiple Standard Power devices (e.g., as in a multi-device enterprise deployment) from the same operating network.

(4) Must contact an AFC system at a defined interval (e.g., at least 1 time each 24 hours) to obtain the latest list of available frequencies and the maximum permissible power at the device's location. If the Standard Power device fails to successfully contact the AFC system during the defined period, the Standard Power device may continue to operate during a defined "grace period" after which time it must cease operations until it re-establishes contact with the AFC system and re-verifies its list of available frequencies and associated power levels.

(5) Must incorporate adequate security measures to prevent it from accessing AFC systems not authorized to operate in the country it is located in and to ensure that unauthorized parties cannot modify the device to operate in a manner inconsistent with the rules.

(6) A Standard Power device must include either an internal geo-location capability (e.g., GPS capability) or an integrated capability to securely connect to an external geolocation devices or service, to automatically determine the Standard Power device's geographic coordinates and location uncertainty (in meters), with a confidence level of 95%.

Conclusion

AFC operations in the 6 GHz band are an attractive opportunity for regulators to embrace automated dynamic spectrum access, enabling a much broader reach of use cases for license-exempt equipment, and simultaneously furthering digitization goals. Significant milestones in the development of AFCs and Standard Power equipment have been achieved, with the remainder of the work on track to complete. The regulatory roadmap to successful adoption of AFC capability is now available. Policymakers should consider how enabling Standard Power devices in their country creates economic and social benefits and determine how the AFC blueprint could be progressed in their policymaking activities.

Appendix A – The 6 GHz Wi-Fi Device Ecosystem (as of December 2021)

With the increasing availability of Wi-Fi 6E chipsets and platforms from leading chip vendors such as Qualcomm, Broadcom, Intel and MediaTek, the transition to 6 GHz devices will accelerate into 2022. According to ABI Research, Wi-Fi 6 chipset shipments will reach more than 1.5 billion in 2022, with Wi-Fi 6E component shipments to nearly triple from 2021. And more progress is on the horizon, with MediaTek announcing plans to unveil Wi-Fi 7, which promises even faster speeds than Wi-Fi 5 and Wi-Fi 6, at the Consumer Electronics Show in early January 2022.

ROUTERS

- Linksys MX8500 Atlas Max 6E (FCC ID K7S-03685)
- Linksys AXE8400 Atlas Max 6E Mesh System
- Linksys Hydra Pro AXE6600 Wifi 6E Tri-Band Router (FCC ID K7S-03689)
- NETGEAR - Nighthawk AXE11000 Tri-Band WiFi 6E Router (RAXE500) (FCC ID PY320300508)
- Orbi Quad-B and Mesh WiFi 6E RBKE960 series
- ASUS ROG Rapture GT-AXE11000 (FCC ID MSQ-RTAXJF00)
- ASUS ZenWiFi ET8 (FCC ID MSQ-RTAXIC00)
- TP-Link Archer AX96
- TP-Link Archer AX206
- TP-Link Deco X96
- TP-Link Deco X76 Plus

NOTE: Retail products listed above that are not associated with an FCC ID may be using components that were FCC approved by the original equipment manufacturer (OEM). OEM approvals are a critical stepping-stone to building out the retail market. Manufacturers purchasing OEM products would be required to obtain new FCC IDs only if the radio approved is changed in a material way. Examples of OEM products approved through the Wi-Fi Alliance Certification Program are below (note – FCC IDs may not yet be publicly available):

- Broadcom 802.11 a/b/g/n/ac/ax 24g/5g/6g 4x4 Wireless Router
Model Number: BCM94912R6715W6ER2 (WFA 112653)
- Qualcomm IPQ8074 Wi-Fi Networking Pro 1210 Platform
Model Number: CA-65-YE079-HE
Product Model Variant: Wi-Fi 6E
Category: Access Point for Home or Small Office (Wireless Router). WFA 101084
- ON Semiconductor
Product: QRE-AX2-T12-SH-100-WFA-GEVK
Model Number: QRE-AX2-T12-SH-100-WFA-GEVK
Product Model Variant: QRE-AX2-T12-SH-100-WFA-GEVK. (WFA 113564)

SMARTPHONES

- Google Pixel 6 & Pixel 6 Pro (FCC IDs A4RGB7N6, A4RG8V0U)
- Samsung Galaxy S21 Ultra (FCC ID A3LSMG998B)
- Xiaomi Mi 11 & Mi 11 Ultra (FCC IDs 2AFZZK2G, 2AFZZK1G)
- ASUS ROG Phone 5 (FCC ID MSQI005D)
- ASUS Zenfone 8 (FCC ID ZS590KS)
- Samsung Galaxy Z Fold 3 5G (FCC ID SMF926U)
- Motorola Mobility, Model XT2175-2 (WFA 114561) Not yet marketed.
- Motorola Mobility, Model XT2175-1 (WFA 114148) Not yet marketed.

LAPTOPS, DESKTOPS & PLATFORMS FOR PCs

- MediaTek Filogic 330P Wi-Fi 6E chipset
- Intel® Wi-Fi 6E AX210 (Gig+) Module
- Samsung Galaxy Book Pro 360 (Wi-Fi 6E Ready)
- Laptop PCs: Dell
 - AW X15, X17
 - Latitude 5320, 5420, 5520,
 - Latitude 5421, 5521,
 - Latitude 9420
 - Precision 3560, 3561,
 - Precision 7560, 7760
- Laptop PCs: HP
 - Omen 16, 17
 - Spectre x360 16 (Evo)
- Laptop PCs: Lenovo
 - ThinkPad P1, P15, P15s, P17
 - ThinkPad T14, T14s, T15, T15g
 - ThinkPad X1 Extreme, X13
- Laptop PCs: MSI
 - Creator 15, 17, M16, Z16
 - GE66, 76
 - GL66, 76
 - GP66, 76
 - GS66, 76
 - Prestige 14 (Evo), 15
 - Summit E13 Flip (Evo),
 - Summit E16 Flip (Evo)
 - WE76
 - WS66, 76
- Laptop PCs: Razer

- Blade 15 Advanced
- Blade Pro 17
- Blade 17
- Samsung
- Galaxy Book Pro 13, 15
- Galaxy Book Pro 360 13, 15
- Desktop PCs: MSI
 - Aegis RS 11
 - Creator P50
 - MAG Codex 5 11
 - MAG Codex X5 11
 - MAG Infinite S3 11
 - MEG Aegis Ti5 11
 - MEG Infinite X 11
 - MPG Trident 3 11
 - MPG Trident AS 11
- Desktop PCs: Asus
 - ExpertCenter AIO E5
- Desktop PCs: Intel
 - NUC 11 Extreme
 - NUC 11 Enthusias
- Desktop PC Motherboards:
 - MSI, Gigabyte, Asus, Asrock

TELEVISIONS

- Samsung 8K TVs QN900A and QN800A
- LG's 2021 TV lineup, including 120Hz OLED, QNED and NanoCell TVs

Building robust retail choices for license-exempt: role of components or “modules”

There are many types of components or modules that are used in the Wi-Fi industry by manufacturers as part of their license-exempt products. These play an important role in finished retail products. When a new band is opened, silicon manufacturers are typically first to receive FCC approval. The major manufacturers (Broadcom, Qualcomm, Intel, etc.) were approved by FCC in 2020. Next, product manufacturers seek approval of either finished products or components/modules that they either use themselves or sell to others. While these components are not marketed to the public (and access to FCC ID numbers is therefore limited), we do see clear evidence of component manufacturers receiving Wi-Fi Alliance (WFA) certifications, which indicates that those manufacturers who will purchase those components for use in finished products are well on their way to introducing finished products. Examples are:

- Qualcomm WCN685x Wi-Fi 6E Dual Band Simultaneous (DBS) Network Adapter (WFA 116706)
- Fujitsu Client Computing Limited, Internal Adapter Module (WFA 16525)
- Intel Internal Adapter Module (WFA 101064)
- MediaTek, Inc Embedded Module (WFA 93165)
- Intel Wi-Fi 6E AX210 (Gig+) (WFA 101064)
- Intel Wi-Fi 6E AX411 (Gig+) (WFA 113735)
- MediaTek Embedded Module (WFA 931165)

Enterprise Access Points are also entering the market:

Aruba AP 635 - <https://www.arubanetworks.com/products/wireless/access-points/indoor-access-points/630-series/>

Arista AP 360 - <https://www.arista.com/assets/data/pdf/Arista-C360-Wi-Fi-6E-AP-Solution-Brief.pdf>

Juniper AP 34 Access Point - <https://www.juniper.net/us/en/products/access-points/ap34-access-point.html>