

**1. ¿Cuáles son sus comentarios acerca de que el Instituto clasifique la banda de frecuencia 60 GHz como espectro libre? ¿Considera que esta es una medida adecuada? Justifique su respuesta.**

Intel apoya la clasificación 57-64 GHz como espectro libre (también conocida como espectro no licenciado, y espectro exento de licencia, en otras regiones del mundo). Esto es importante a fin de facilitar el acceso a nuevas tecnologías. Por ejemplo, la tecnología WiGig (IEEE 802.11ad) que está considerada como la siguiente frontera en tecnologías no licenciadas, usa el espectro en las bandas de 60 GHz para soportar muy altas tasas de datos de múltiples gigabits por segundo. La tecnología WiGig soporta diversas aplicaciones en interiores y exteriores (punto a punto y punto a múltiples puntos) con velocidades mucho más altas y latencia mucho menor que las tecnologías Wi-Fi que operan en las bandas de 2.4 GHz y 5 GHz. Intel soporta activar el espectro de 60 GHz tanto para usos en interiores como exteriores, así como a bordo de aeronaves.

Las organizaciones internacionales como la IEEE 802 y Wi-Fi Alliance participan activamente en el adelantamiento del desarrollo de normas, los programas de certificación y cumplimiento de especificaciones para WiGig, así como del desarrollo de casos de nuevos usos para la siguiente generación de WiGig. Describimos a mayor detalle los casos de uso en la respuesta a la Pregunta #5.

Considerando el gran número de casos de uso existentes y objetivo para los productos con WiGig de 60 GHz activado, y que los interesados de la industria ya han demostrado fuerte apoyo a través de sus inversiones en esta tecnología, y que la banda está clasificada como espectro libre en diversas zonas geográficas<sup>1</sup>, Intel cree que el mayor y mejor uso de la banda de 60 GHz en México es el espectro libre.

Mientras Intel expresa en general su preferencia por licencias individuales de nuevas asignaciones de espectro, creemos que las anteriores consideraciones favorecen la asignación como espectro libre para la banda de 60 GHz. A su vez, el ecosistema bien establecido del uso de espectro libre de esta banda conduce a beneficios de economías de escala, esto es, menores costos y mayores opciones para los ciudadanos mexicanos.

**2. ¿Qué aspectos regulatorios considera usted que se deban tomar en cuenta en el proceso de clasificación de la banda? Justifique su respuesta.**

La clasificación de la banda debe incluir límites para el poder de transmisión, y las emisiones no esenciales, como se indica en la pregunta 6. Se deben permitir los usos en interiores, exteriores y a bordo de aeronaves.

**3. ¿Considera usted que existe un ecosistema tecnológico óptimo en la banda de frecuencia de 60 GHz? Justifique su respuesta.**

Sí, existe un ecosistema tecnológico establecido para el uso no licenciado en la banda de 60 GHz. Por ejemplo, Intel ha estado desarrollando productos con WiGig para soportar aplicaciones inalámbricas de acoplamiento por varios años, y ha aprobado varios modelos para uso del consumidor regular. Intel también está expandiendo su enfoque para ofrecer productos

---

<sup>1</sup> Los países que ya permiten el uso de los 60 GHz para uso “no licenciado” o “exento de licencia” (“libre”) son Brasil, Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, España y Suecia.

adicionales para aplicaciones como la Realidad Virtual y la WLAN de Tres Bandas.

En 2013, la Wireless Gigabit Alliance (“WiGig®”), una asociación comercial que desarrollo y promovió la adopción de tecnología de comunicaciones inalámbrica de velocidad de múltiples gigabits por segundo que opera en una banda de frecuencia 60 GHz no licenciada se fusionó con Wi-Fi Alliance, y así consolidaron programas de tecnología y certificación de 60 GHz en Wi-Fi Alliance.

La Wi-Fi Alliance públicamente lanzó su programa de certificación WiGig™ el 24 de octubre de 2016. Al mismo tiempo, un total de ocho Laboratorios Autorizados de Pruebas anunciaron estar calificados para realizar pruebas de certificación WiGig a nivel mundial. Esperamos que esto expanda rápidamente la disponibilidad de nuevos dispositivos WiGig de 60 GHz para el mercado global.

**4. En el entorno internacional existen varias aplicaciones y tecnologías que operan en la banda de frecuencia 60 GHz. ¿Qué tipo de aplicaciones, tecnologías o servicios creen ustedes que pudieran ser implementados en México?**

Creemos que la tecnología WiGig pudiera ser implementada en México. Para más información acerca de las aplicaciones que pudieran activarse con WiGig, favor de consultar nuestra respuesta a la pregunta 5.

**5. ¿Consideran ustedes que la operación de diferentes aplicaciones, tecnologías o servicios es posible en la banda de frecuencia de 60 GHz? ¿O ustedes consideran apropiado definir segmentos particulares de la banda de frecuencia de 60 GHz para aplicaciones, tecnologías o servicios específicos? Justifique su respuesta.**

Intel apoya un enfoque neutral de tecnología con respecto a la banda de frecuencia de 60 GHz, hacer disponible el espectro libre para diversas aplicaciones y tecnologías, sin ningún requisito regulatorio para su canalización. El conjunto de aplicaciones y casos de uso para la banda de 60 GHz, soportado por tecnología WiGig en IEEE 802.11ad [1] e IEEE 802.11ay [2] incluye, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes:

1. Descarga Móvil (>20Gbps): los dispositivos móviles descargan el tráfico de alta tasa de datos (vídeo) desde una interfaz celular a la interfaz WiGig de 60 GHz de alto rendimiento.
2. Backhauling Inalámbrico (~2Gbps): Los vínculos WiGig de 60 GHz utilizados para Backhaul Inalámbrico para el despliegue de redes pequeñas de celulares en lugar de costosas redes de fibra para tener acceso a redes.
3. Cobertura de red celular expandida por el uso de vínculos WiGig de 60 GHz para Unidades de Banda Base (BBUs) de Fronthauling y Cabezas Remotas de Radio (RRHs) en lugar de fibra óptica que en general no se encuentra disponible en áreas rurales o en áreas de desastre.
4. Acoplamiento de Oficina (~20Gbps): Permite a diversas aplicaciones inalámbricas de acoplamiento en la oficina y el hogar.
5. Comunicaciones de Rango Ultra Corto (~10Gbps): Descarga de datos masivos desde dispositivos fijos.
6. Transferencia Inalámbrica UHD 8K en Hogar Inteligente (Smart Home) (>28Gbps): Transmisión continua de vídeos continuos UHD de 8K no comprimidos.

7. Sistema de Distribución de Vídeo / Datos Masivos / Vídeo on Demand (a Petición) (>20Gbps): Vídeo HD / información de datos masivos distribuida a usuarios individuales simultáneamente (transmisión).
8. Visores de Realidad Aumentada / Realidad Virtual y otros Artículos de Uso Personal de Lujo (~20Gbps): Jugar juegos, ver películas, etc. usando estos artículos personales de lujo que se comunican con un dispositivo administrador.
9. Transmisión / recepción de interruptores de Top of Rack (parte superior del gabinete) vía interfaz de 60 GHz para llegar al interruptor de End of Row (al final de la fila) a través de múltiples hops.

**6. A fin de promover el funcionamiento adecuado de aplicaciones, tecnologías o servicios en la banda de frecuencia 60 GHz, ¿qué condiciones de operación consideran ustedes como apropiadas? (Se sugiere incluir en la respuesta cuando menos los siguientes parámetros: potencia de transmisión, ganancia de antena, potencia radiada isotrópica equivalente (ERPE) y densidad EIRP. Justifique su respuesta**

Recomendamos establecer condiciones de operación similares a otros países para permitir las economías de escala lo que reducirá costos y aumentará las opciones para los ciudadanos mexicanos. Se recomiendan los siguientes parámetros, ya que se alinean con los límites adoptados por otros países, por ejemplo, Brasil, los EE.UU., Canadá y Corea:

Potencia de transmisión:

- Interiores: 40 dBm EIRP promedio, 43 dBm EIRP máximo, sin límite de ganancia de antena.
- Exteriores: 82 dBm EIRP promedio, con ganancia mínima de antena de 51 dBi. Para antenas de ganancia menor, restar 2 dB de potencia por cada 1 dB de ganancia de antena inferior a 51 dBi.

Emisiones No Esenciales:

- Por debajo de 40 GHz: Aplicar los límites actuales en México para emisiones no esenciales radiadas.
- 40 GHz – 200 GHz: -10 dBm EIRP

**7. Si la banda de 60 GHz es clasificada como espectro libre ¿consideran ustedes deseable alguna restricción técnica o regulatoria para esta banda? Justifiquen su respuesta.**

Creemos que las condiciones de operación comentadas en nuestra respuesta a la pregunta #6, consistentes con los EE.UU., Canadá, Brasil y Corea, son suficientes.

**8. ¿Qué normas, recomendaciones y/o reportes consideran aplicables al proceso de clasificación de la banda de 60 GHz como espectro libre?**

Algunas normas incluyen la IEEE 802.11ad<sup>(1)</sup>, así como el borrador de la norma IEEE 802.11ay<sup>(2)</sup> (en desarrollo). También son aplicables la [Recomendación ITU-R M.2003](#) y el [Reporte ITU-R M.2227](#), que abordan los “Sistemas inalámbricos de múltiples gigabits en frecuencias de alrededor de 60 GHz”.

**9. Además de la banda de 60 GHz, ¿qué bandas o segmentos de frecuencia consideran que se podrían analizar para su posible aplicación como de espectro libre? Justifiquen su respuesta.**

Intel considera que es importante tener suficiente espectro libre disponible en el rango de la frecuencia de 5 GHz. En particular los rangos de frecuencia 5150-5350 MHz y 5470-5725 MHz, decididos en la WRC-03, así como el rango de frecuencia 5725-5850 MHz que son utilizadas en todo el mundo por tecnologías que utilizan espectro libre. El acceso a espectro adicional en el rango de 5 GHz también es importante a fin de permitir 3 canales de 160 MHz que no se traslapen. El punto 1.16 de la Agenda WRC-19 está considerando hacer un espectro adicional a nivel global. Intel también observa que algunas administraciones se encuentran en proceso de hacer espectro adicional en 64-71 GHz disponible como espectro libre. Por ejemplo, como resultado de un establecimiento reciente de Reglas de la FCC, todo el rango de la frecuencia de 57-71 GHz está disponible para uso exento de licencia según las mismas reglas mencionadas en la respuesta a la pregunta 6 anterior.

**10. Por último, ¿tienen algún comentario o información adicional que consideren relevante con respecto al proceso de clasificación de la banda de 60 GHz como espectro libre?**

**Referencias:**

- [1] Norma IEEE para Tecnología de la Información – Telecomunicaciones e Intercambio de Información entre Sistemas – Redes de Área Locales y Metropolitanas – Requisitos Específicos – Parte 11: Control de Acceso Medio (MAC) a la LAN Inalámbrica y Especificaciones de Niveles Físicos (PHY), (Diciembre 2016).
- [2] Solicitud de Autorización de Proyecto para la Norma de Tecnología de la Información – Telecomunicaciones e Intercambio de Información entre Sistemas, Redes de Área Local y Metropolitana – Requisitos Específicos Parte 11: Control de Acceso Medio (MAC) a la LAN Inalámbrica y Especificaciones de Niveles Físicos (PHY) – Modificación: Rendimiento Mejorado para la Operación en Bandas Exentas de Licencia por encima de 45 GHz.