

Nombre de la persona que responde	Fabiano Chaves - Shure Incorporated
<p>1. ¿Considera necesario identificar nuevas bandas IMT bajo 1 GHz, también denominada macrobanda baja, ya sea la banda 600 MHz u otra? ¿Cuánto y cuál espectro cree que sería necesario destinar a IMT?</p>	<p>Shure, empresa fundada en 1925, es un fabricante global líder e innovador en equipos de audio, reconocido por su calidad, desempeño y durabilidad. Los productos Shure, como micrófonos inalámbricos y sistemas de monitoreo en oído (IEM), se utilizan ampliamente en todo el mundo en aplicaciones de Producción de Programas de Audio y Eventos Especiales (PMSE) – véase el Informe ITU-R M.2563 (https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2563-2026-PDF-E.pdf). Esto incluye despliegues en industrias como eventos en vivo, producción profesional de contenido multimedia en espacios interiores y exteriores, producción de transmisiones y cine, conferencias o ruedas de prensa, y eventos especiales. Estas aplicaciones continúan creciendo año tras año en escala y densidad para satisfacer las necesidades de productores de eventos que realizan producciones cada vez más complejas para cumplir con las expectativas del público.</p> <p>Shure también desea informar a SUBTEL sobre la formación de la Alianza de Espectro para Micrófonos Inalámbricos (WMSA), con dirección electrónica www.wmsa.org, que es una coalición proactiva, sin fines de lucro y sin estructura legal formal, integrada por diversos actores interesados (usuarios finales, proveedores de servicios de producción en vivo, fabricantes y profesionales de RF y audio), comprometida con garantizar el acceso de los micrófonos inalámbricos al espectro radioeléctrico.</p> <p>Consideramos que la industria IMT cuenta con espectro suficiente en bandas bajas como 700 MHz u 800 MHz. El rango ideal para IMT se encuentra en las bandas medias, especialmente entre 2.5 y 7.5 GHz para 5G y próximamente para 6G.</p> <p>Sin embargo, los micrófonos inalámbricos e IEMs dependen fuertemente del acceso a la banda UHF de televisión, que abarca de 470 a 698 MHz, como su rango de frecuencia primario a nivel mundial. Esta banda es ideal por sus características físicas, que proporcionan una propagación excelente, baja absorción corporal, penetración de señal, desempeño confiable y relativamente poco ruido ambiental e interferencia. Estas características son particularmente importantes considerando la baja potencia de transmisión de los micrófonos inalámbricos, apenas una fracción de la potencia de transmisión de dispositivos de usuario IMT y mucho menor que la de las estaciones base IMT. Al tomar decisiones sobre la asignación de la banda de 600 MHz, es importante considerar las operaciones existentes de micrófonos inalámbricos dentro de este rango de frecuencias y garantizar su continuidad ininterrumpida. Por ejemplo, ceder la banda de 600 MHz a IMT afectaría negativamente a un evento icónico como el Festival de Viña del Mar (https://festivalvinadelmar.com/), ya que ese espectro es crucial para todos los micrófonos inalámbricos e IEMs necesarios en ese evento.</p> <p>Los sistemas de micrófonos inalámbricos se utilizan extensamente en la producción de contenido de entretenimiento, aportando un valor significativo a la producción.</p> <p>El espectro requerido crece cada año para eventos medianos y grandes. Un estudio realizado por la Radio Televisión Suiza para determinar las necesidades de espectro para micrófonos inalámbricos categoriza los requisitos diarios de espectro en: uso permanente, eventos y requisitos excepcionales de espectro. El estudio analiza datos de 111 eventos durante tres años y se puede acceder a través de https://apwpt.org/wp-content/uploads/2022/03/Report-PMSE-Audio-spectrum-requirement.pdf.</p> <p>Los requisitos de espectro para micrófonos inalámbricos, IEMs, etc., se resumen de la siguiente manera:</p> <p>a. Requisitos de espectro diarios:</p> <p>Aunque los siguientes ejemplos se basan en una base de datos de micrófonos inalámbricos de Suiza, la cantidad de dispositivos de micrófono inalámbrico e IEM necesarios y sus frecuencias correspondientes es muy similar a nivel mundial.</p> <p>Uso permanente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones en campus, consideradas en este análisis, requieren hasta 110 MHz de espectro en la banda UHF:

- o Ejemplo: Campus SRF Leutschenbach
- o Ejemplo: Seebecken en Zurich

Eventos

- Los 82 eventos pequeños analizados (eventos con menos de 50 enlaces coordinados) requieren predominantemente 42 MHz en la banda UHF:
 - o Ejemplo deportivo: Engadiner Skimarathon, Liga de Fútbol Suiza
 - o Ejemplo cultural: Sächsilüte de Zurich, SRF bi de Lüt
- Los 18 eventos medianos analizados (eventos con 50-100 enlaces coordinados) requieren predominantemente 69 MHz en la banda UHF:
 - o Ejemplo político: Elecciones locales en Tesino
 - o Ejemplo deportivo: Partidos de la selección nacional de fútbol, Swiss Indoors Basel
 - o Ejemplo cultural: Festival Federal de Yodel, Festival de Cine de Locarno
- Los 11 eventos grandes analizados (eventos con 100-200 enlaces coordinados) requieren predominantemente 115 MHz en la banda UHF:
 - o Ejemplo político: Elecciones del Consejo Federal
 - o Ejemplo deportivo: Carreras de esquí en Adelboden y Wengen (Lauberhorn)
 - o Ejemplo cultural: Festival Gurtenfestival

b. Requisitos excepcionales de espectro:

- Los eventos mayores (eventos con más de 200 enlaces coordinados) no tienen lugar periódicamente. Poseen un valor cultural excepcional y una gran repercusión mediática a nivel nacional e internacional. Se analizaron 5 eventos mayores entre 2016 y 2019. En conjunto abarcaron 54 días de evento (excluyendo montaje y ensayos) con un requisito de espectro promedio de 174 MHz en la banda UHF.
 - o Ejemplo cultural: El Festival de Viña del Mar, un festival de música icónico celebrado en la ciudad de Viña del Mar, Chile.
 - o Ejemplo deportivo: Campeonato Mundial de Esquí en St. Moritz, Suiza
 - o Ejemplo de evento mayor internacional: Expo 2020 Dubái, Copa Mundial de Fútbol, Juegos Olímpicos

Los coordinadores de RF son los profesionales responsables de planificar, asignar y gestionar las frecuencias de radio utilizadas por sistemas de micrófonos inalámbricos e IEMs en producciones en vivo. En un festival de música grande, un coordinador RF puede gestionar cerca de 200 canales de audio inalámbrico simultáneos distribuidos en múltiples escenarios, coordinándose con los equipos de producción de cada artista, evitando interferencias entre sistemas y adaptando planes de frecuencia en tiempo real conforme las condiciones cambian (mientras que en un solo día del festival pueden llegar a utilizarse entre 600 y 1000 canales de audio inalámbrico). En un estudio de transmisión, un coordinador RF garantiza que las decenas de canales inalámbricos requeridos para un programa de noticias en vivo o una transmisión deportiva se asignen de manera confiable y libre de interferencias durante toda la transmisión.

La calidad de la coordinación RF determina si los sistemas de audio inalámbrico funcionan de manera confiable o fallan. Cuando un coordinador RF no puede encontrar una frecuencia limpia, porque el espectro intercalado disponible está congestionado o porque interferencias inesperadas hacen que los canales planificados sean inutilizables, las consecuencias son inmediatas y públicamente visibles: cortes de micrófono inalámbrico, interferencia en IEMs y, en casos extremos, fallo de la producción. No son abstracciones estadísticas, son eventos que los coordinadores de RF trabajan cada día para prevenir.

La banda de 470 a 698 MHz es el recurso primario que los coordinadores de RF utilizan para planificar frecuencias de audio

	<p>inalámbrico. Es la banda que conocen, la banda en torno a la cual están construidas sus dispositivos, y la banda para la cual el ecosistema global de equipos ofrece la gama más amplia de sistemas compatibles, interoperables y profesionalmente probados. Cuando esta banda se discute en la consulta, la discusión no es política de espectro abstracta, es una pregunta directa sobre si los coordinadores de RF continuarán siendo capaces de desempeñar su trabajo.</p>
<p>2. ¿Qué ventajas o desventajas considera destinar la banda 600 MHz para IMT?</p>	<p>La banda de 470 a 698 MHz no es un recurso de planificación teórico, es la columna vertebral operativa de la producción de audio inalámbrico en Chile y en todo el mundo. Desde una perspectiva operacional, la banda de 470 a 698 MHz es imprescindible para micrófonos inalámbricos. Después de las reubicaciones de 800 MHz y 700 MHz en Chile, la banda UHF de TV restante de 470 a 698 MHz es el último recurso primario viable para micrófonos inalámbricos e IEMs profesionales en Chile, y este rango de espectro se comparte con estaciones de televisión. Típicamente, los micrófonos inalámbricos evitan operar en el mismo canal que las estaciones de TV, lo que significa que solo una porción de la banda de 470 a 698 MHz está disponible para micrófonos inalámbricos. Los coordinadores de RF no tienen una alternativa viable cuando esta banda no está disponible o está congestionada.</p> <p>Si la banda de 600 MHz se asigna a IMT y los servicios de televisión digital existentes hacen la transición a la parte baja del espectro UHF de TV, la congestión de la banda de 470 a 614 MHz reduciría aún más el acceso de espectro para micrófonos inalámbricos.</p> <p>En los Estados Unidos se subastó la banda de 600 MHz en 2017 para IMT, lo que resultó en que la disponibilidad de espectro para micrófonos inalámbricos por debajo de 1 GHz disminuyera significativamente. Esto sucedió tras las reubicaciones previas de las bandas de 800 MHz y 700 MHz. Como consecuencia, el espectro restante accesible para micrófonos inalámbricos en la banda de 470 a 608 MHz es insuficiente en Estados Unidos.</p> <p>Por ejemplo, escaneos de espectro realizados en varias ciudades estadounidenses después de 2017 muestran disponibilidad limitada o nula de canales de TV para micrófonos inalámbricos. Esto ha obligado a una dependencia creciente de permisos de Autorización Temporal Especial (STA, por sus siglas en inglés) otorgados por la FCC para respaldar eventos medianos y grandes como el Super Bowl, conciertos, festivales importantes, y eventos como la Copa Mundial de Fútbol 2026 y los Juegos Olímpicos de Los Ángeles 2028, entre otros. Los STAs son soluciones “ad hoc”, impredecibles, gravoso para el personal, y simplemente no son una solución viable a largo plazo para esta necesidad continua y creciente. De no preverse suficiente espectro para micrófonos inalámbricos, es de esperar que surjan problemas similares en otros países que asignen la banda de 600 MHz a IMT. Por ejemplo, si la TV se libera de esta banda por diversas razones, el espectro liberado también debería asignarse a micrófonos inalámbricos y no solo a IMT. La TV debería considerar migrar a la banda VHF por debajo de 470 MHz, ya que el espectro por encima de 470 MHz es óptimo para micrófonos inalámbricos. La experiencia de Brasil y su implementación del nuevo estándar ATSC 3.0 en VHF (174-216 MHz) y en el rango de 250-322 MHz es un buen ejemplo de la viabilidad técnica y económica de esta migración para TV.</p>
<p>3. ¿Considerando su uso actual de TV digital, qué medidas podrían llevarse a cabo para habilitar IMT en 600 MHz?</p>	<p>Los sistemas de micrófonos inalámbricos han compartido exitosamente la banda UHF de TV (470-698 MHz) con la TV digital utilizando los canales disponibles entre los bloques de TV. Sin embargo, los requisitos operacionales de IMT y los micrófonos inalámbricos los hacen incompatibles dentro del mismo segmento de espectro en las mismas ubicaciones. Esta incompatibilidad surge de los distintos parámetros técnicos y patrones de uso de cada servicio.</p>
<p>4. ¿Qué opina de otras tecnologías, por ejemplo TVWS u otras, que emplean la banda 600 MHz?</p>	<p>Los llamados TVWS han tenido un éxito limitado por diversas razones, mientras que la demanda de micrófonos inalámbricos está aumentando. Recomendamos que SUBTEL se asegure de que los micrófonos inalámbricos continúen teniendo acceso a la banda de 600 MHz.</p>
<p>5. Respecto de las alternativas de canalización 3GPP, ¿en qué banda 3GPP (n71 ó n105) considera más eficiente para IMT?</p>	<p>La implementación de cualquiera de las bandas n71 o n105 provocaría la pérdida de ese rango espectral para aplicaciones de micrófonos inalámbricos. Recomendamos que SUBTEL no considere el despliegue de n71 ni n105 sin antes contar con un plan integral de gestión del espectro para sistemas de microfonía inalámbrica.</p>

<p>6. ¿Considera viable redestinar parte de la banda identificada actualmente a servicios limitados 470 – 508 MHz para el despeje de la banda 600 MHz? ¿qué banda sería óptima para dicho despeje?</p>	<p>Los micrófonos inalámbricos de baja potencia (50 mW o menos) típicamente deben evitar canales utilizados por transmisores de alta potencia como servicios de radiocomunicación privada, estaciones de televisión o servicios IMT, especialmente cuando están en proximidad cercana para evitar/mitigar interferencia de estos servicios de alta potencia. Si se asigna el espectro de 614-698 MHz para servicios de IMT, las estaciones de televisión de este rango serán reubicadas en 470-508 MHz y los servicios de radiocomunicación privada se trasladarán a otros segmentos de la banda UHF-TV, esto resultaría en una pérdida significativa del espectro disponible para micrófonos inalámbricos. SUBTEL debería analizar el impacto que significaría para un evento como el Festival de Viña Del Mar si la cantidad de micrófonos inalámbricos tuviera que reducirse drásticamente por falta de espectro disponible.</p>
<p>7. Tomando en cuenta lo que está realizando Brasil, ¿cree que se podría habilitar ATSC 3.0 en nuestro país para despejar 600 MHz y posiblemente emplear VHF alto (canales 7 al 13), incluso sabiendo que no hay compatibilidad con el estándar ISDB-Tb?</p>	<p>Como se explicó antes, la liberación de la banda 600 MHz de TVD para asignarla a IMT resultaría en que los micrófonos inalámbricos no tengan acceso a 600 MHz. Si algunas de las estaciones de TV que actualmente operan en la banda 600 MHz son reubicadas en la banda restante 470-614 MHz, esto conducirá a una pérdida adicional de espectro en 470-614 MHz para micrófonos inalámbricos, ya que estos no pueden operar en el mismo canal que estaciones de televisión de alta potencia a menos que los micrófonos estén en interiores, a cierta distancia de las estaciones de TV, etc. Cualquier reubicación de TV actualmente en 600 MHz debería realizarse en la banda VHF por debajo de 470 MHz, ya que esto permitiría mantener más canales vacantes de TV en 470-614 MHz disponibles para micrófonos inalámbricos. La experiencia de Brasil y su implementación del nuevo estándar ATSC 3.0 en VHF (174-216 MHz) y en el rango 250-322 MHz es indicativa de la viabilidad técnica y económica de esta migración para televisión.</p> <p>Las frecuencias VHF no son óptimas ya que presentan varios inconvenientes significativos para operaciones de micrófonos inalámbricos comparadas con el espectro UHF. El tamaño de la antena es una consideración crítica para micrófonos compactos, portátiles o de mano, y lograr operación eficiente en VHF requiere antenas mucho más grandes. El uso de antenas eléctricamente cortas resulta en menor eficiencia, ancho de banda más estrecho, mayor consumo de potencia y alcance reducido. VHF sufre de mayor ruido eléctrico ambiental que UHF, lo cual requiere mayor potencia de transmisión para mantener un enlace confiable, acortando aún más la vida útil de las baterías.</p> <p>Los factores mencionados tales como antenas grandes, niveles de ruido más altos, mayor consumo de potencia y desempeño inferior en ambientes obstruidos, hacen que VHF sea mucho menos adecuado que UHF para uso profesional de micrófonos inalámbricos.</p>
<p>8. Qué otras alternativas para efectuar el despeje, distintas a las expuestas en el punto 3 del informe se pueden considerar para la migración de TVD en la banda 600 MHz?</p>	<p>La SUBTEL debería considerar la migración de TVD a la banda VHF, lo cual aliviaría la congestión espectral que enfrentan los micrófonos inalámbricos, especialmente ante cualquier pérdida de 600 MHz hacia IMT.</p>
<p>9. ¿Qué plazo cree que sería adecuado para migrar los canales 38 al 51?</p>	<p>Si la SUBTEL decide proceder con la asignación de la banda 600 MHz a IMT, tendría que contar con un plan establecido sobre cómo gestionar el uso de los micrófonos inalámbricos ya desplegados en la banda 600 MHz. Los micrófonos inalámbricos son independientes de la televisión. La demanda y uso de micrófonos inalámbricos solo está aumentando, no disminuyendo.</p>
<p>10. ¿Considera adecuado destinar parte de la banda 600 MHz a instituciones de seguridad o emergencias PPDR (Protección Pública y socorro en caso de desastre)?</p>	<p>El despliegue de PPDR en la banda de 600 MHz resultaría en una pérdida espectral similar para los micrófonos inalámbricos debido a la incompatibilidad de PPDR y micrófonos inalámbricos al operar en el mismo canal.</p>
<p>11. ¿En caso que se destine parte de la banda 600 MHz a PPDR, cuál sería el ancho de banda óptimo para</p>	<p>El despliegue de PPDR en la banda de 600 MHz resultaría en una pérdida espectral similar para los micrófonos inalámbricos debido a la incompatibilidad de PPDR y micrófonos inalámbricos al operar en el mismo canal.</p>

este servicio?	
12. ¿En caso de un concurso público por el artículo 13C de la Ley 18168, General de Telecomunicaciones, qué mecanismo se podría considerar para financiar el despeje de la banda 600 MHz?	Proponemos un "Fondo de Compensación por reubicación del Espectro" financiado por las empresas de telecomunicaciones ganadoras de la subasta de espectro para 5G. Este fondo debería cubrir los costos de reemplazo de equipos para instituciones sin fines de lucro, teatros nacionales, medios de comunicación locales y otros usuarios de micrófonos inalámbricos afectados por la liberación de la banda.
13. Señale otros antecedentes o comentarios adicionales sobre el despeje de la banda de 600 MHz.	Recomendamos que la SUBTEL reconozca el uso esencial de la banda de 600 MHz por parte de sistemas de micrófonos inalámbricos y considere contar con un plan específico sobre cómo gestionar estos dispositivos en caso de que proceda con la liberación de la banda 600 MHz de los servicios de televisión digital e inalámbricos incumbentes.