

<b>Nombre de la persona que responde</b>	<b>Catalina Achermann Undurraga - Entel S.A.</b>
<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>Sí, se considera necesario identificar y disponibilizar nuevas bandas IMT bajo 1 GHz. La creciente demanda de tráfico móvil, el desarrollo de nuevos casos de uso asociados a 5G y la necesidad de mejorar la experiencia de usuario en interiores y en zonas rurales hacen indispensable ampliar la disponibilidad de espectro en la macrobanda baja.</p> <p>Desde una perspectiva técnica, la combinación de espectro en bandas bajas, medias y altas es fundamental para lograr redes eficientes, tanto en cobertura como en capacidad. En particular, las bandas bajo 1 GHz cumplen un rol crítico en la provisión de cobertura amplia, penetración en interiores y optimización de costos de despliegue, especialmente en zonas de baja densidad poblacional.</p> <p>Dado lo anterior, la banda de 600 MHz, idealmente en su canalización 3GPP n71, debiera ser prioritaria para su identificación como IMT en Chile, dada su favorable propagación radioeléctrica y su creciente adopción a nivel internacional, lo que favorece economías de escala en el ecosistema de dispositivos y equipamiento de red.</p> <p>Respecto a la cantidad de espectro, la política pública debiera orientarse a habilitar la mayor cantidad posible de espectro contiguo, idealmente permitiendo la canalización completa de la banda n71 conforme a estándares internacionales, la cual contempla hasta 2x35 MHz en configuración FDD. En caso de restricciones en el corto plazo, se recomienda avanzar en fases, asegurando en todo momento la disponibilidad de bloques pareados, contiguos y de tamaño suficiente para habilitar servicios comerciales eficientes, evitando esquemas fragmentados que limiten el desempeño de las redes.</p> <p>Asimismo, resulta clave que la asignación de esta banda se realice de manera armonizada a nivel regional e internacional, maximizando así los beneficios en términos de interoperabilidad, disponibilidad de terminales y eficiencia en costos. En este sentido, diversos países de la región y Norteamérica —como Estados Unidos, Canadá, México y Colombia— han avanzado en la identificación y/o asignación de la banda de 600 MHz para servicios IMT, consolidando un ecosistema regional favorable.</p>

<p>2. ¿Qué ventajas o desventajas considera destinar la banda 600 MHz para IMT?</p>	<p>La principal ventaja de destinar la banda de 600 MHz para IMT radica en sus características de propagación, que permiten maximizar la cobertura móvil a nivel nacional, especialmente en un país como Chile, que presenta una geografía extensa, diversa y con una proporción significativa de zonas rurales y aisladas. El uso de esta banda posibilita llevar conectividad de alta calidad a localidades que hoy enfrentan brechas de acceso, contribuyendo de manera directa a la inclusión digital, el desarrollo productivo local y la equidad territorial. Lo anterior permite una cobertura significativamente más amplia en comparación con bandas medias y altas, lo que se traduce en una mayor eficiencia en el despliegue de redes, al requerir un menor número de sitios para alcanzar niveles equivalentes de cobertura. Asimismo, esta banda presenta una mejor penetración en interiores, lo que adquiere especial relevancia en espacios críticos para la ciudadanía, como hospitales, centros de salud, establecimientos educacionales, edificios públicos y viviendas. Una adecuada cobertura indoor en este tipo de infraestructuras resulta fundamental para asegurar la continuidad y calidad de servicios esenciales, incluyendo aplicaciones de telemedicina, educación digital y comunicaciones de emergencia. En este contexto, la banda de 600 MHz contribuye no solo a mejorar la experiencia de usuario, sino también a fortalecer la resiliencia y disponibilidad de los servicios de conectividad en entornos donde la comunicación es un habilitador clave para el bienestar social. Desde el punto de vista de arquitectura de red, su incorporación permite complementar de manera eficiente las bandas ya utilizadas para capacidad, como 1900 MHz, 2600 MHz y 3500 MHz, habilitando esquemas de agregación de portadoras y optimización del balance cobertura-capacidad en redes LTE-Advanced y 5G NR.</p> <p>En cuanto a las desventajas, estas se concentran principalmente en aspectos regulatorios y de implementación. En particular, la banda presenta actualmente una ocupación relevante por servicios de televisión digital terrestre, lo que implica la necesidad de procesos de despeje, migración o reordenamiento del espectro, con los costos y plazos asociados.</p> <p>Asimismo, un diseño de asignación fragmentado o no armonizado podría limitar el desempeño técnico de las redes y afectar la eficiencia en el uso del espectro. En este sentido, resulta clave asegurar bloques contiguos y de tamaño adecuado. Desde una perspectiva técnica y de eficiencia espectral, se recomienda que los bloques a asignar sean del orden de 2x15 a 2x20 MHz por operador en configuraciones FDD, o combinaciones equivalentes que permitan alcanzar anchos de banda efectivos similares, lo que permite habilitar plenamente las capacidades de LTE-Advanced y 5G NR, incluyendo esquemas eficientes de agregación de portadoras y un uso más intensivo de tecnologías como MIMO. Asignaciones de menor tamaño podrían restringir el desempeño de las redes y limitar los beneficios esperados para los usuarios finales.</p> <p>Por otra parte, si bien el ecosistema de dispositivos para la banda de 600 MHz ha mostrado un crecimiento sostenido a nivel internacional, su disponibilidad efectiva en el mercado local dependerá de la armonización de la banda y de la alineación con configuraciones ampliamente adoptadas. La definición de bloques que no coincidan con dichas configuraciones podría impactar negativamente en la disponibilidad de terminales y, por ende, en la velocidad de adopción de los servicios. En este sentido, la adecuada definición de la banda será un factor determinante para maximizar su adopción y los beneficios asociados para los usuarios y el desarrollo del ecosistema digital.</p>
---	--

<p>3. ¿Considerando su uso actual de TV digital, qué medidas podrían llevarse a cabo para habilitar IMT en 600 MHz?</p>	<p>Para habilitar el uso de la banda de 600 MHz para IMT, se requiere la implementación de un conjunto coordinado de medidas regulatorias, técnicas y de política pública, orientadas a un despeje progresivo y eficiente del espectro actualmente utilizado por servicios de televisión digital terrestre.</p> <p>En primer lugar, se recomienda establecer un congelamiento de nuevas asignaciones en la banda, con el fin de evitar un aumento en su ocupación y facilitar futuros procesos de reorganización.</p> <p>En segundo lugar, resulta fundamental definir e implementar un plan de reordenamiento y migración por fases, con prioridades geográficas claras, comenzando por aquellas zonas donde el impacto social y la demanda por conectividad móvil sean mayores. Este plan debiera contemplar plazos definidos, hitos intermedios verificables y mecanismos de seguimiento.</p> <p>Asimismo, se sugiere promover un uso más eficiente del espectro destinado a televisión digital, mediante la adopción de esquemas de multiplexación de señales y el fomento de la compartición de infraestructura entre concesionarios, lo que permitiría liberar capacidad dentro de la banda.</p> <p>Adicionalmente, donde sea técnica y jurídicamente viable, podría evaluarse el uso transitorio de segmentos de la banda para facilitar la migración de los actuales servicios, optimizando el proceso de despeje.</p> <p>Un elemento clave para la viabilidad del proceso es la definición de un mecanismo explícito de financiamiento que permita cubrir los costos asociados a la migración o reubicación de los actuales usuarios de la banda. Este mecanismo debiera ser transparente, eficiente y alineado con las mejores prácticas internacionales.</p> <p>Finalmente, se considera fundamental establecer una gobernanza clara del proceso, con una coordinación efectiva entre las autoridades competentes, incluyendo a la Subsecretaría de Telecomunicaciones y al Consejo Nacional de Televisión, así como la participación de los distintos actores de la industria, asegurando certidumbre regulatoria y una adecuada ejecución del plan de despeje.</p>
---	---

4. ¿Qué opina de otras tecnologías, por ejemplo TVWS u otras, que emplean la banda 600 MHz?

Tecnologías como TV White Spaces (TVWS) operan utilizando porciones no ocupadas del espectro en bandas tradicionalmente atribuidas a servicios de televisión, particularmente en la banda UHF (Ultra High Frequency), que abarca aproximadamente el rango de 470 a 698 MHz. Dentro de este rango se encuentra la banda de 600 MHz, utilizada tanto por servicios de televisión digital como por la canalización 3GPP n71 (617–698 MHz) destinada a IMT. En este sentido, existe un traslape directo entre las frecuencias potencialmente utilizables por TVWS y aquellas destinadas a servicios móviles, lo que implica que ambos esquemas compiten por el uso de un mismo recurso espectral. En este contexto, TVWS puede desempeñar un rol complementario en escenarios específicos, particularmente en zonas rurales, aisladas o de difícil acceso, donde soluciones de bajo costo y rápida implementación pueden contribuir a mejorar la conectividad en el corto plazo.

No obstante, su utilización debiera enmarcarse bajo esquemas de uso secundario, no exclusivo y, preferentemente, de carácter transitorio, considerando que la planificación de la banda de 600 MHz para servicios IMT requiere la disponibilidad de bloques contiguos, armonizados y de cobertura nacional.

En la medida que la banda sea asignada íntegramente para IMT bajo esquemas licenciados, como la canalización 3GPP n71 (617–698 MHz), el espacio para soluciones como TVWS dentro de dicho rango se ve naturalmente eliminado. En este escenario, su eventual utilización quedaría acotada a otras porciones del espectro UHF aún disponibles, típicamente bajo los 608 MHz, sujeto a la disponibilidad de canales no ocupados por televisión digital y a las condiciones técnicas de operación.

Adicionalmente, en escenarios de coexistencia temporal entre servicios de televisión digital y futuros despliegues IMT en la banda de 600 MHz, resulta fundamental establecer una definición clara de bandas de guarda entre ambos servicios. Estas bandas de guarda permiten mitigar riesgos de interferencia perjudicial, particularmente considerando las diferencias en potencias de transmisión, características de modulación y condiciones de operación entre sistemas de radiodifusión y redes móviles. Una planificación adecuada de estos segmentos de protección será clave para asegurar una transición ordenada hacia el uso de la banda por parte de IMT, resguardando la calidad de servicio de ambas plataformas durante las etapas de migración.

Por ello, resulta fundamental que cualquier habilitación de este tipo de tecnologías no genere restricciones, interferencias ni retrasos en el proceso de despeje y asignación de la banda para IMT.

Finalmente, desde una perspectiva de política pública, resulta clave priorizar aquellos usos que maximicen el beneficio social y económico a escala nacional. En este sentido, el uso de la banda de 600 MHz para IMT ofrece ventajas significativas en términos de cobertura, capacidad y desarrollo del ecosistema digital, por lo que tecnologías como TVWS debieran ser consideradas complementarias y subordinadas a dicho objetivo.

<p>5. Respecto de las alternativas de canalización 3GPP, ¿en qué banda 3GPP (n71 ó n105) considera más eficiente para IMT?</p>	<p>La opción más eficiente para el despliegue de servicios IMT en la banda de 600 MHz es la canalización 3GPP n71.</p> <p>En primer lugar, n71 presenta un mayor grado de madurez a nivel de ecosistema, con despliegues comerciales consolidados en mercados como Estados Unidos y Canadá, así como disponibilidad creciente de dispositivos y equipamiento de red compatibles. Asimismo, otros países de la región, como México y Colombia, han avanzado en la identificación y planificación de esta banda para servicios móviles, lo que contribuye a consolidar un ecosistema regional alineado.</p> <p>Esta adopción internacional no solo favorece economías de escala y reduce costos de implementación, sino que también resulta clave desde la perspectiva de interoperabilidad y roaming internacional. La utilización de bandas armonizadas permite a los usuarios chilenos acceder a servicios en el extranjero utilizando las mismas capacidades de red, al tiempo que facilita la atención de usuarios en roaming que visitan el país, mejorando la experiencia de servicio y optimizando el uso de las redes locales. Adicionalmente, la armonización internacional de bandas contribuye a mitigar riesgos de interferencia en zonas fronterizas, facilitando la coordinación entre administraciones y asegurando una operación más eficiente y predecible de las redes.</p> <p>En segundo lugar, la canalización n71 se ajusta de manera más directa al rango de frecuencias actualmente considerado en el análisis regulatorio (614–698 MHz), lo que simplifica su implementación desde el punto de vista técnico y regulatorio, incluyendo los procesos de despeje, reordenamiento y asignación del espectro.</p> <p>Por el contrario, la banda n105 presenta un desarrollo incipiente, sin evidencia de despliegues comerciales relevantes a nivel internacional, lo que implica mayores riesgos en términos de disponibilidad de terminales, interoperabilidad y costos. Asimismo, su canalización considera porciones de espectro fuera del rango actualmente analizado, lo que introduce complejidades adicionales para su eventual implementación en Chile, tanto en términos de armonización internacional como de gestión del espectro.</p> <p>En este contexto, la adopción de n71 permite maximizar la eficiencia en el uso del espectro, asegurar compatibilidad con el ecosistema global, facilitar el roaming internacional, reducir riesgos de interferencia en zonas fronterizas y acelerar el despliegue de servicios IMT, por lo que se considera la alternativa más adecuada desde una perspectiva técnica, económica y de política pública.</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>El redestino parcial de la banda actualmente atribuida a servicios limitados en el rango 470–508 MHz puede ser considerado como una alternativa complementaria para apoyar el proceso de despeje de la banda de 600 MHz, en la medida que se aborde de manera planificada y considerando las condiciones técnicas y regulatorias necesarias.</p> <p>Actualmente, la banda de 600 MHz (617–698 MHz) presenta un uso intensivo por parte de la televisión digital terrestre, con un total de 14 canales (canales 38 al 51) distribuidos a nivel regional, sumando aproximadamente 195 señales a lo largo del país. Esta ocupación muestra una alta concentración en ciertas regiones, como La Araucanía (23 señales), Valparaíso (22 señales) y Metropolitana (21 señales), lo que impone requerimientos significativos de capacidad a nivel local.</p> <p>No obstante, es importante considerar que la banda 470–508 MHz se encuentra actualmente asignada a servicios privados, por lo que su eventual redestinación implicaría procesos adicionales de migración, compensación o reorganización de dichos servicios, introduciendo complejidades en términos de plazos, costos y gestión regulatoria. Adicionalmente, el tramo 470–512 MHz (canales 14 al 20) cuenta con un total de 7 canales disponibles, lo que representa aproximadamente la mitad de la capacidad actualmente utilizada en la banda de 600 MHz.</p> <p>Desde una perspectiva técnica, incluso considerando esquemas eficientes de multiplexación en sistemas ISDB-Tb, regiones con alta densidad de señales requerirían del orden de 4 a 5 canales para soportar adecuadamente sus servicios. Sin embargo, al considerar restricciones de reutilización de frecuencias para evitar interferencias, la disponibilidad efectiva de canales por zona geográfica en el rango 470–512 MHz se reduce significativamente. En este contexto, incluso bajo supuestos optimistas de reutilización y eficiencia espectral, dicho segmento no resultaría suficiente para absorber la totalidad de las señales actualmente operando en la banda de 600 MHz.</p> <p>En este escenario, la alternativa más eficiente para el despeje consiste en una reorganización integral del espectro UHF bajo los 608 MHz (470–608 MHz), que permita maximizar el uso de la capacidad disponible para servicios de radiodifusión, manteniendo condiciones de propagación equivalentes y facilitando la reutilización de infraestructura existente.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, al utilizar el rango completo bajo 608 MHz, es necesario considerar la proximidad con el inicio de la banda IMT n71 (617 MHz). Esta adyacencia implica la necesidad de definir bandas de guarda en el límite superior del espectro UHF, con el fin de evitar interferencias entre los sistemas de radiodifusión y las redes móviles, considerando sus diferencias en potencia de transmisión, máscaras de emisión y condiciones operativas. La implementación de estas bandas de protección reduce el espectro efectivamente utilizable para televisión digital, impactando la capacidad disponible para la migración de señales.</p> <p>Por tanto, el segmento 470–508 MHz puede contribuir como parte de la solución, pero no debiera considerarse como la única ni principal alternativa. El enfoque debiera centrarse en una estrategia integral que combine reorganización espectral en el rango 470–608 MHz (Ilustración 2), uso eficiente de capacidad (por ejemplo, multiplexación), reutilización controlada de frecuencias y un plan de migración por fases.</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>La adopción de ATSC 3.0 puede ser evaluada como una alternativa de política pública de largo plazo para la evolución de la televisión digital en Chile, en la medida que permite incorporar mejoras tecnológicas relevantes, tales como mayor eficiencia espectral, mejor calidad de servicio y nuevas capacidades de transmisión.</p> <p>No obstante, su implementación no debiera considerarse como condición previa ni como el instrumento principal para habilitar el despeje de la banda de 600 MHz en el corto o mediano plazo. Esto se debe a que implica una transición tecnológica significativa desde el estándar actualmente utilizado (ISDB-Tb), con impactos relevantes tanto para los radiodifusores como para los usuarios finales.</p> <p>En particular, la migración a ATSC 3.0 conlleva inversiones en infraestructura de transmisión, adecuaciones regulatorias y la necesidad de renovación o adaptación del parque de receptores, dado que no existe compatibilidad directa con ISDB-Tb, lo que introduce costos elevados y plazos extensos de implementación, además de riesgos en términos de adopción por parte de los usuarios.</p> <p>Si bien el uso de VHF alto (canales 7 al 13) podría, en teoría, contribuir como un complemento para la reorganización de servicios de radiodifusión, su implementación presenta desafíos técnicos y de ecosistema, incluyendo diferencias en las características de propagación, limitaciones en la recepción en interiores y una menor disponibilidad de equipamiento compatible en comparación con UHF.</p> <p>Asimismo, aun considerando el uso de VHF alto, esta alternativa no resulta suficiente por sí sola para absorber la totalidad de las señales actualmente desplegadas en la banda de 600 MHz, particularmente en regiones con alta concentración de servicios.</p> <p>En este contexto, el despeje debiera priorizar soluciones basadas en la reorganización del espectro UHF bajo los 608 MHz y la mejora en su eficiencia de uso, manteniendo ATSC 3.0 como una eventual línea de desarrollo futuro, desacoplada de los plazos de habilitación de la banda para IMT.</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>Además de las alternativas señaladas en el informe, el despeje de la banda de 600 MHz debiera apoyarse en una estrategia integral basada en la reorganización del espectro UHF bajo los 608 MHz, complementada con medidas de eficiencia y planificación.</p> <p>En primer lugar, resulta clave profundizar el uso eficiente del espectro mediante multiplexación de señales y compartición de infraestructura, reduciendo el número de canales requeridos.</p> <p>En segundo lugar, si bien la reutilización de frecuencias y la implementación de redes de frecuencia única (SFN) pueden mejorar la eficiencia espectral, su aplicación presenta desafíos técnicos relevantes y no garantiza por sí sola la capacidad necesaria para absorber la totalidad de los servicios actuales, especialmente en regiones con alta concentración de señales.</p> <p>Asimismo, se recomienda implementar una reorganización por fases, con priorización geográfica en zonas de mayor densidad de servicios, como La Araucanía, Valparaíso y Región Metropolitana.</p> <p>Adicionalmente, es fundamental considerar desde el diseño la coexistencia con servicios IMT en la banda n71, en particular la necesidad de bandas de guarda en el límite superior del espectro UHF, lo que reduce la capacidad efectivamente disponible.</p> <p>Finalmente, se sugiere complementar estas medidas con incentivos regulatorios y una hoja de ruta clara, con plazos y gobernanza definidos, que permita una transición ordenada y con certeza para todos los actores.</p>
<p>9. ¿Qué plazo cree que sería adecuado para migrar los canales 38 al 51?</p>	<p>Un plazo razonable es de 36 a 48 meses desde que exista regulación definitiva, plan técnico detallado y mecanismo de financiamiento operativo. Un horizonte menor parece poco realista dada la cantidad de concesiones y su concentración en regiones densas, un mayor plazo posterga excesivamente los beneficios de política pública asociados a la banda. Se recomienda estructurar el proceso en fases: diseño y coordinación inicial, despejes regionales de menor complejidad y, por último, áreas metropolitanas y zonas de mayor congestión.</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>La banda de 600 MHz debe priorizarse para redes IMT comerciales, dado su alto valor socioeconómico en cobertura urbana y rural. Reservar espectro exclusivo para PPDR sería un uso ineficiente de un recurso escaso, pues las emergencias son intermitentes y no justifican inmovilizar capacidad de alta demanda. Además, organismos como la UIT y la Comisión Europea destacan que el espectro debe aprovecharse al máximo, evitando largos períodos de subutilización. La política más consistente es habilitar la banda para IMT, reforzando acuerdos de resiliencia y evitando reservas permanentes que encarecen costos, reducen la armonización global y limitan la interoperabilidad tecnológica.</p>

<p>11. ¿En caso que se destine parte de la banda 600 MHz a PPDR, cuál sería el ancho de banda óptimo para este servicio?</p>	<p>Si la Autoridad decide asignar parte de la banda de 600 MHz a PPDR, la reserva debe ser mínima, contigua y suficiente solo para servicios críticos, evitando fragmentar la banda.</p>
<p>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?</p>	<p>En atención a la presente consulta, se estima que podrían estudiarse mecanismos de perfeccionamiento; sin embargo, dichos mecanismos deberán encontrarse siempre debidamente enmarcados dentro de nuestro ordenamiento jurídico.</p>
<p>13. Señale otros antecedentes o comentarios adicionales sobre el despeje de la banda de 600 MHz.</p>	<p>El éxito en la asignación de la banda de 600 MHz exige la definición de un plan preciso, con plazos determinados y plena certeza jurídica. Resulta igualmente indispensable garantizar la alineación con el ecosistema internacional de terminales y equipamiento. Se recomienda habilitar la banda para servicios IMT de manera progresiva, conforme a la canalización 3GPP n71, evitando configuraciones excepcionales que fragmenten el diseño y limiten la escala comercial. Toda licitación de espectro debe orientarse al fortalecimiento de la infraestructura, ya sea mediante el despliegue en zonas con menor cobertura o a través del incremento de capacidad en áreas específicas. El objetivo primordial consiste en consolidar el potencial de la tecnología en beneficio de los usuarios del país, asegurando el acceso a servicios móviles y abordando las limitaciones vinculadas con la asequibilidad y las competencias digitales, especialmente en la población residente en zonas rurales.</p>